

علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرآغاز آشنایی با دنیای برق الکترونیک

ELECTRONICS

۱۳۶۵ ویرشنامه ۱۴ - بها ۲۰۰ ریال



صدایی از علم «صفحه فشرده»
طرز ساختن گیرنده‌ای پر قدرت

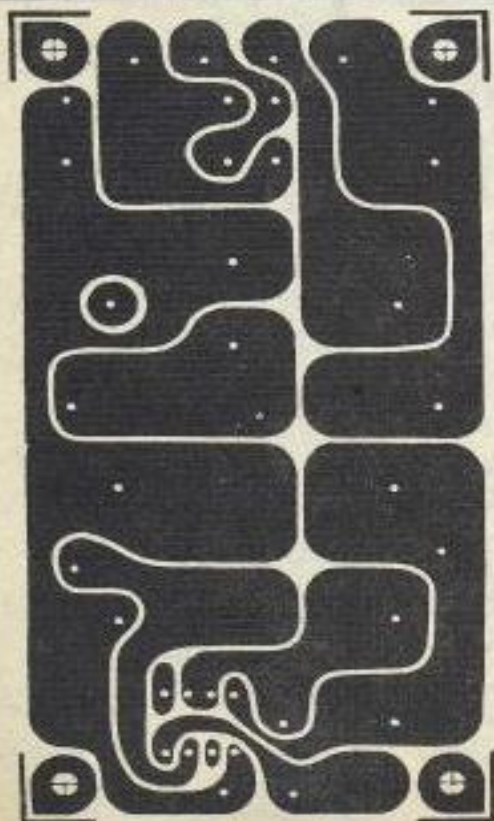


الکترونیک



در شماره آینده

علم الکترونیک ویژه نامه فوق العاده در ۲۱
شهریور ماه جاری منتشر خواهد کرد که حاوی
دهها مدار ساده و عملی می باشد .
در انتظار ویژه نامه ۱۵ باشید



الکترونیک

مطالب این شماره

- * گیرنده تمام موج برای همه نوع مدولاسیون ۵
- * آنتن جدید برای گیرنده تلویزیونی ماهواره با سیستم جستجوگر ۶
- * ظرفیت سنج رقمی ۷
- * صفحه بزرگ کریستالی مایع ۱۳
- * چشمک زن چهار برنامه ای ۱۴
- * آشکارساز برای مبتدیان ۱۹
- * صدایی از علم ۲۵
- * بازی تنیس تلویزیونی ۲۵
- * فرستنده ها و گیرنده ها ۳۱
- * روش آزمایش ترانزیستور با اهم متر و انگشت ۳۴
- * ساموئل مورس، مخترع تلگراف ۳۵
- * راه انداز فلاش یدکی ۳۸
- * باتریهای لیتیم ۳۹
- * فرستنده گیرنده دستی برای باند ۲۸ مگا هرتز ۴۵
- * کار با آی. سی های دیجیتال ۴۷
- * کلید صوتی ۴۹
- * ضبط تصویر با ویدئو کاست ها ۵۰
- * روش کار بر سطح آلومینیوم ۵۲
- * رادیوی ساده ۵۳
- * پاسخ به پرسش های فنی ۵۴
- * قدم اول ۵۸
- * مدار اعلام خطر برای رادیو بخش اتومبیل ۶۴
- * زنگ خبر مسابقات ۶۵
- * مدار فرستنده و گیرنده کنترل از راه دور برای کلیدهای روشنایی ۷۴



گیرنده تمام موج برای همه نوع مدولاسیون

گیرنده بسیار حساس و ساده برای دریافت تمام باندهای موج بلند، متوسط، کوتاه، اف. ام، و یاند مکالمات هواپیما، همه مدولاسیون ها از جمله AM، FM، SSB بوسیله این گیرنده آشکار می گردند.

و هواپیمایی برای خازن متغیر می توان از یک تریمر کوچک و یا از خازن متغیر درون تیونرهای یو. ای. اف استفاده نمود. در این مدار، پتانسیومتر ۲ کیلو اهمی حساسیت گیرنده را تنظیم می کند. به علاوه برای تنظیم این مدار باید مقاومت بین پایه "منبع" (S) ترانزیستور و زمین (مقاومت ۲/۷ کیلو اهمی) را با کم و زیاد کردن مقدار آن برای دریافت بهترین نتیجه تعیین نمود.

سیم پیچ L₂، سیم پیچ کوئل آنتن به گیرنده است و عبارت است از ۱ تا ۲ دور سیم لاکه از همان سیمی که در پیچیدن L₁ بکار رفته است. با دور و نزدیک کردن L₂ به L₁ می توان بهترین حالت گیرندگی را بدست آورد.

بهترین آنتن برای این مدار عبارت است از یک سیم یا میله فلزی بطول ۵ متر که بطور عمودی نصب شود. ارتباط بین گیرنده و آنتن از طریق کابل کوکسپال ۷۵ اهمی (کابل آنتن تلویزیون رنگی) مرغوب برقرار می گردد و سیم مغزی آن به انتهای آنتن، وزره کابل به یک "زمین" خوب مثل اسکلت فلزی ساختمان و لوله آب منزل یا نول برق (فقط نول برق) متصل می گردد. در صورت در دسترس نبودن "زمین" خوب، چندان مشکلی پیش نخواهد آمد و فقط کمی از حساسیت مدار کاسته می شود. در حالتی که از گیرنده

روی میله فریت رادیو ترانزیستوری پیچیده می شود.

* موج کوتاه - ۵+۲۰ دور سیم لاکه به قطر ۵/۵ میلی متر مرتب کنار هم روی لوله پلاستیکی به قطر ۵ میلی متر پیچیده می شود.

* باند اف. ام - ۲+۸ دور سیم لاکه به قطر ۱ میلی متر با حلقه های فاصله دار از هم روی لوله هوایی به قطر ۵ میلی متر پیچیده می شود.

* باند هواپیمایی - ۱+۳ دور سیم لاکه به قطر ۱ میلی متر با حلقه های فاصله دار از هم روی لوله هوایی به قطر ۵ میلی متر پیچیده می شود.

با دآور می شویم که منظور از لوله هوایی این است که سیم پیچ را روی لوله ای با قطر گفته شده می پیچیم و سپس لوله را از داخل سیم پیچ بیرون می کشیم.

خازن متغیر مدار برای امواج بلند، متوسط، و کوتاه از نوع معمولی رادیو - ترانزیستوری است که برای ثبات بیشتر مدار، بهتر است از نوع فلزی با عایق هوا استفاده گردد. در باندهای اف. ام

در نظر اول به نقشه این گیرنده ممکن است به علت سادگی از ساختن آن صرف نظر کنید، اما توصیه ما این است که برای پی بردن به حساسیت و کارایی بسیار جالب آن، مونتاژش کنید.

ثبات فرکانس این گیرنده بسیار خوب بوده و شامل دو طبقه، یکی آشکارساز، و دیگری تقویت کننده صوتی است. خروجی آنرا می توان به گوشی کریستالی یا هر نوع تقویت کننده صوتی متصل نمود. برای دریافت فرکانس های مختلف کافایت تعداد دور سیم پیچ L₁ را کم یا زیاد نمود. اما توجه داشته باشید که نسبت ۴ به ۱ در تمام سیم پیچ ها محفوظ بماند.

مشخصات L₁ برای باندهای مختلف به شرح زیر است:

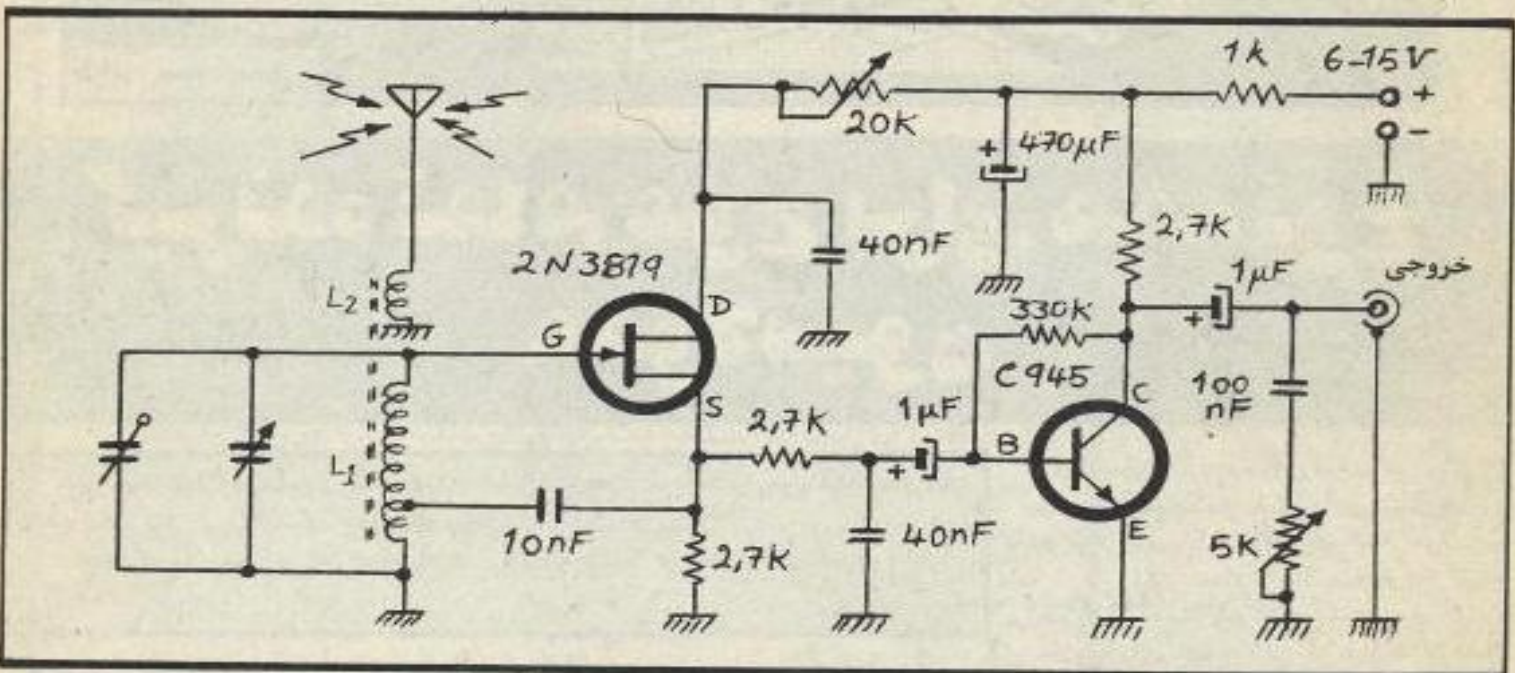
* موج بلند - ۳۰+۱۴۰ دور سیم لاکه به قطر ۵/۲۰ میلی متر مرتب کنار هم روی میله فریت رادیو ترانزیستوری پیچیده می شود.

* موج متوسط - ۱۵+۶۰ دور سیم لاکه به قطر ۵/۲۰ میلی متر مرتب کنار هم

اگر از آنتن روی بام استفاده نمی‌کنید و مایل به استفاده از آنتن‌های تلسکوپی یا چند متر سیم به عنوان آنتن هستید، تعداد دور سیم پنج کوئل آنتن، 2، را افزایش دهید. ضمناً برای کسب قدرت بیشتر گیرندگی می‌توانید بجای 2N3819 از ترانزیستورهای "اف. ای. تی" مرغوبتر مثل 2SK41 بهره‌گیری نمایید.

برای افزودن بر قدرت تفکیک ایستگاه‌ها لازم است که یک خازن متغیر کم ظرفیت، مثل خازن متغیری که در تیونرهای یو. اف. بکار رفته، با خازن متغیر اصلی مدار موازی شود. این حالت مخابرات "مورس"، "اس. اس. بی"، صدای آمانورها، و مکالمات کشتی‌ها بهتر دریافت می‌شوند. این رادیو را می‌توانید بصورت یک موج با چند موج بسازید. اما حتی المقدور سعی شود سیم کشتی‌ها کوتاه باشد.

برای دریافت امواج مکالمات هواپیماها استفاده می‌شود. لازمست یک تکه سیم ۵/۵ متری معمولی برق به مغزی کابل کوآکسیال (در محل آنتن) متصل گردد. سر دیگر این سیم آزاد باقی می‌ماند. سیستم آنتن که در بالا به آن اشاره شد برای دریافت ایستگاه‌های دور دست می‌باشد و برای دریافت فرستنده‌های محلی از آنتن تلویزیون هم می‌توان استفاده نمود.



نشانی فروشنده:

NEC Business Systems
(Europe) Ltd
35 Oval Road
London NW1 7EA
England

آنتن جدید برای گیرنده تلویزیونی ماهواره با سیستم جستجوگر

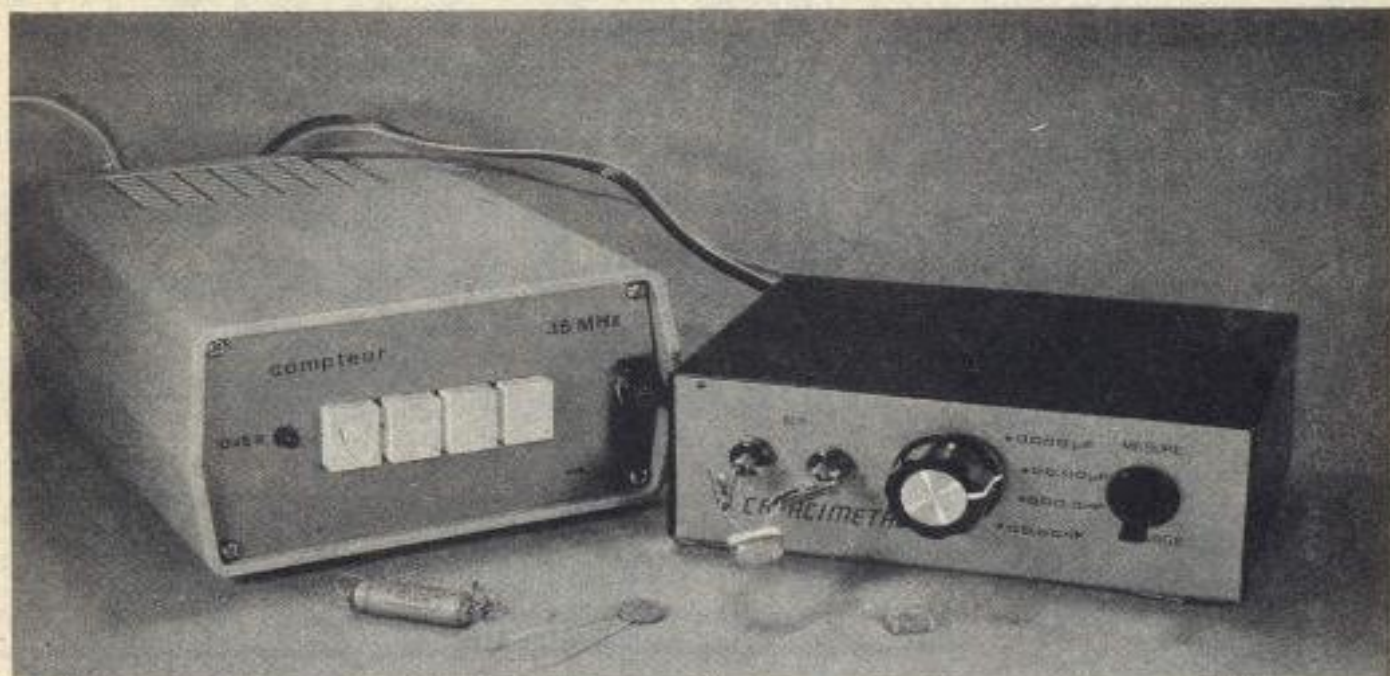
اخیراً سیستم جدیدی از آنتن‌های ماهواره‌ای برای این نوع از گیرنده‌های تلویزیونی ساخت کمپانی NEC وارد بازار شده که صفحه بشقابی آن مجهز به سیستم جستجوگر اتوماتیک می‌باشد.

این دستگاه با صفحه ۱/۸ متر خود قادر است برنامه ECSI را روی کانال ۷ اینتلست دریافت کند. سیستم جدید آنتن ماهواره همراه با یک موتور مقاوم در برابر شرایط جوی، صفحه بشقابی را نسبت به موقعیت ماهواره توجیه و تنظیم می‌نماید و یک صفحه نشان‌دهنده با دیوهای نوری در کنار گیرنده تلویزیونی موقعیت آنتن را نمایان می‌کند.



یک ظرفیت سنج رقمی

ترجمه: سینا فرزاد



شمای مدار الکترونیکی
مدار الکترونیکی را می‌توان به چهار
قسمت تقسیم کرد:

۱- مدار شارژ و دشارژ خازن
این مدار توسط یک رله مینیاتوری
(برای اینکه سرعت عمل زیاد باشد)
برقرار می‌شود، رله مزبور توسط یک کلید
معکوس کننده بطور دستی فرمان داده
میشود. در ضمن یک مدار برای حذف
لرزش کنتاکت نیز برای این کلید در نظر
گرفته شده است. چهار مقاومت برای عمل
دشارژ انتخاب شده که به کمک یک کلید
گردان می‌توان یکی از آنها را در مدار
قرار داد. عمل "ریست" کردن بطور
خودکار صورت می‌گیرد.

۲- آشکارساز ولتاژ آستانه
ولتاژ آستانه همان مقدار ۳۷ درصد
ولتاژ تغذیه است. قبل از اینکه ولتاژ به
این مقدار برسد، یک گیت "ناند" در
حالت هدایت قرار دارد و موجب می‌گردد
تا سیگنال بوجود آمده توسط ترانزیستور
از شمارنده عبور کند.

در لحظه $T=RC$ ، رابطه فوق بصورت
زیر درمی‌آید:

$$E = E_0 \times 0.37$$

بعبارت دیگر هنگامیکه ولتاژ دو سر
خازن به ۳۷ درصد ولتاژ اولیه می‌رسد،
مدت زمانی برابر $T=RC$ ثانیه از آغاز
عمل دشارژ سپری شده است:

$$T=RC \Rightarrow C = \frac{T}{R}$$

در صورتیکه مقدار مقاومت R را ۱۰۰۰۰۰،
۱۰۰۰ و ۱۰۰ انتخاب کنیم، مقدار ظرفیت
متناسب با مدت زمان دشارژ همراه با
یک ممیز خواهد بود.

اندازه‌گیری زمان عمل بسیار ساده‌ای
است که بدین صورت انجام می‌گیرد:
هنگامی که ولتاژ دو سر خازن در حال
دشارژ بیشتر از ۳۷ درصد ولتاژ اولیه
آنت، شمارنده یک سیگنال ۱۰۰۰۰۰ با
۱۰۰۰۰۰ هرتز دریافت می‌کند. کلید گردان
واقع در دستگاه، مقاومت دشارژ را تعیین
می‌کند و لذا فرکانس و محل نقطه ممیز
را در روی صفحه نشاندهنده تغییر
میدهد. بنابراین مقدار عدد خوانده
شده برحسب نانوفاراد یا میکروفاراد
خواهد بود.

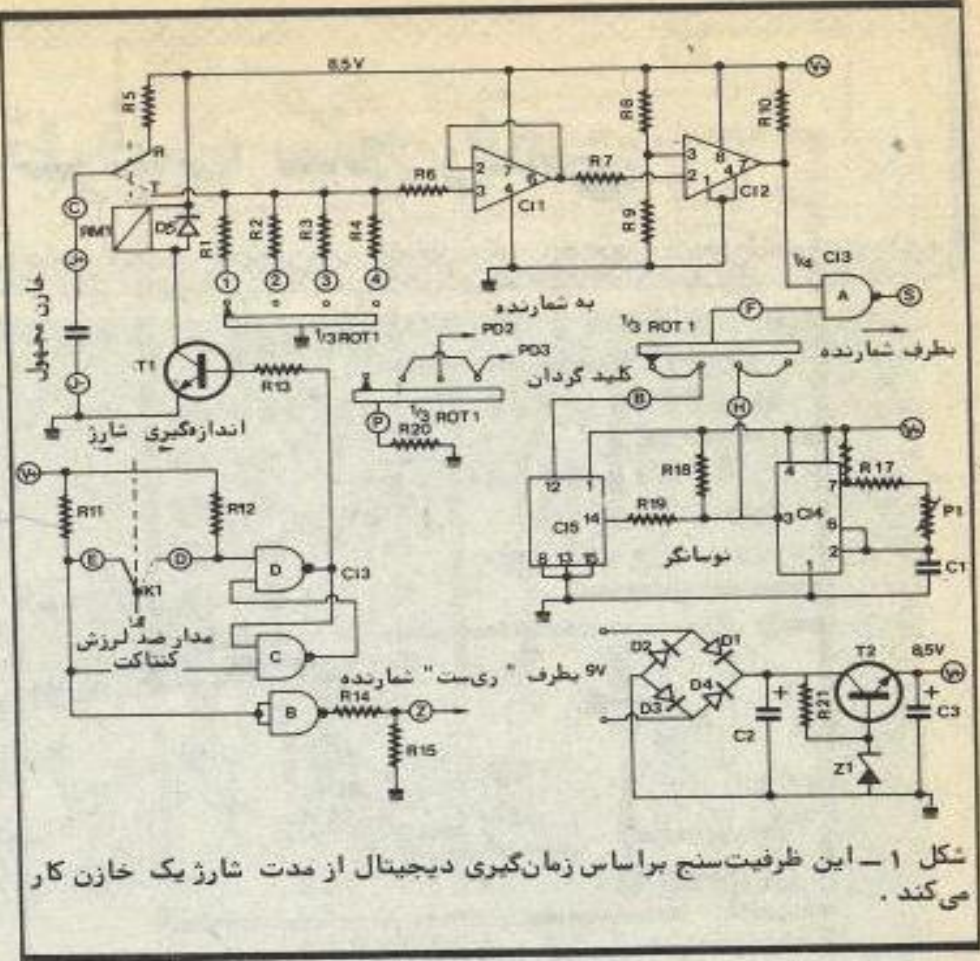
به کمک شمارنده‌ای که در شماره ویژه
خرداد ماه جاری معرفی شد، می‌توانیم
یک ظرفیت سنج رقمی درست کنیم که ردیف
اندازه‌گیری آن از ۴۷ پیکوفاراد الی ۱۰۰۰
میکروفاراد می‌باشد. در مدار این دستگاه
پنج عدد آی. سی معمولی و ارزان قیمت
و یک رله مینیاتوری بکار رفته است.
در راه‌اندازی و آزمایش دستگاه مزبور
نیازی به استفاده از خازنهای استاندارد
و حتی مولتی متر نیست. تنها کار لازم،
تنظیم شمارنده است.

اساس اندازه‌گیری

کل اساس این دستگاه بر مبنای
اندازه‌گیری مدت زمان دشارژ یک خازن
در یک مقاومت استوار است. رابطه اساسی
مربوط به تعریف فاراد بصورت زیر است.

$$E = E_0 \times e^{-\frac{T}{RC}}$$

که در آن E_0 ولتاژی است که خازن به
آن مقدار شارژ میشود (ولتاژ اولیه)،
 E ولتاژ دو سر خازن در لحظه T است
(برحسب ثانیه) که به تدریج از طریق
مقاومت R دشارژ می‌شود، e عددی است
که مبنای لگاریتم طبیعی (نپرین) است.



شکل ۱- این ظرفیت سنج براساس زمان گیری دیجیتال از مدت شارژ یک خازن کار می کند.

آنها بترتیب ۱ کیلو اهم، ۱۰۰ کیلو اهم، ۱ مگا اهم و ۱۰ مگا اهم است). آشکارسازی ولتاژ آستانه به کمک یک آی.سی کوچک به شماره (IC₂) LM311 صورت می گیرد که سرعت عمل آن از یک تقویت کننده عملیاتی معمولی مثل ۷۴۱ بیشتر است و به صورت آشکارساز ولتاژ آستانه بسته میشود. به واسطه مقاومت ورودی این آی.سی در مقابل مقاومت R₄ (۱۰ مگا اهم) به اندازه کافی بزرگ نیست، از اینرو یک آی.سی به شماره (IC₁) TL081 در ورودی آن قرار میدهم که امپدانس ورودی آن تقریباً بی نهایت است. آی.سی TL081 بصورت دنبال کننده ولتاژ بسته شده که بهره آن ۱ و باند عبورش حدود ۴ مگا هرتز می باشد. مقاومت های R₆، R₇ و R₈ (۱۰۰ کیلو اهم) مقاومت های محافظ ورودی هستند.

ولتاژ آستانه مرجع توسط پل مقاومتی R₉ و R₈ ثابت نگهداشته شده است: در اثر این ترکیب مقاومتی ۳۷ درصد ولتاژ منبع تغذیه بعنوان ولتاژ مرجع خواهد بود. مقدار دو مقاومت مزبور نیز باید کاملاً دقیق باشد.

توجه: اگر مقاومت های R₁، R₂، R₃، R₄، R₅، R₆، R₇، R₈، R₉ دارای خطایا تولرانس ۵ درصد باشند (بانوار طلائی)، دقت دستگاه ظرفیت سنج ۵۰ درصد خواهد بود، که میزان قابل قبولی است. به کمک یک مولتی متر دیجیتال می توان از میان مقاومت های موجود دقیق ترین ها را انتخاب کرد.

نوسانگر نیز از نوع کلاسیک (معمولی) و پایدار است زیرا در مدار آن از آی.سی ۵۵۵ (IC₄) استفاده شده است. توسط مقاومت متغیر P₁ می توان فرکانس را به ۱۰ کیلو هرتز تنظیم نمود که طرز عمل مزبور در ادامه بحث توضیح داده میشود. برای بدست آوردن فرکانس ۱۰۰۰ هرتز می توان به کمک یک آی.سی ۴۰۱۶ (IC₅) فرکانس ۱۰ کیلو هرتز را به ۱۰ تقسیم کرد.

چهارمین گیت "ناند" (A) مربوط به ۴۰۱۱ (IC₆) از یک ورودی فرکانس ۱ کیلو هرتز وار و ورودی دیگرش خروجی آشکارساز ولتاژ آستانه را دریافت میکند: خروجی این گیت مستقیماً به ورودی شمارنده متصل می شود.

منبع تغذیه این دستگاه از نوع بسیار معمولی است: بطوریکه پس از یکسوزای و صاف شدن (فیلتر) موج ورودی، ولتاژ

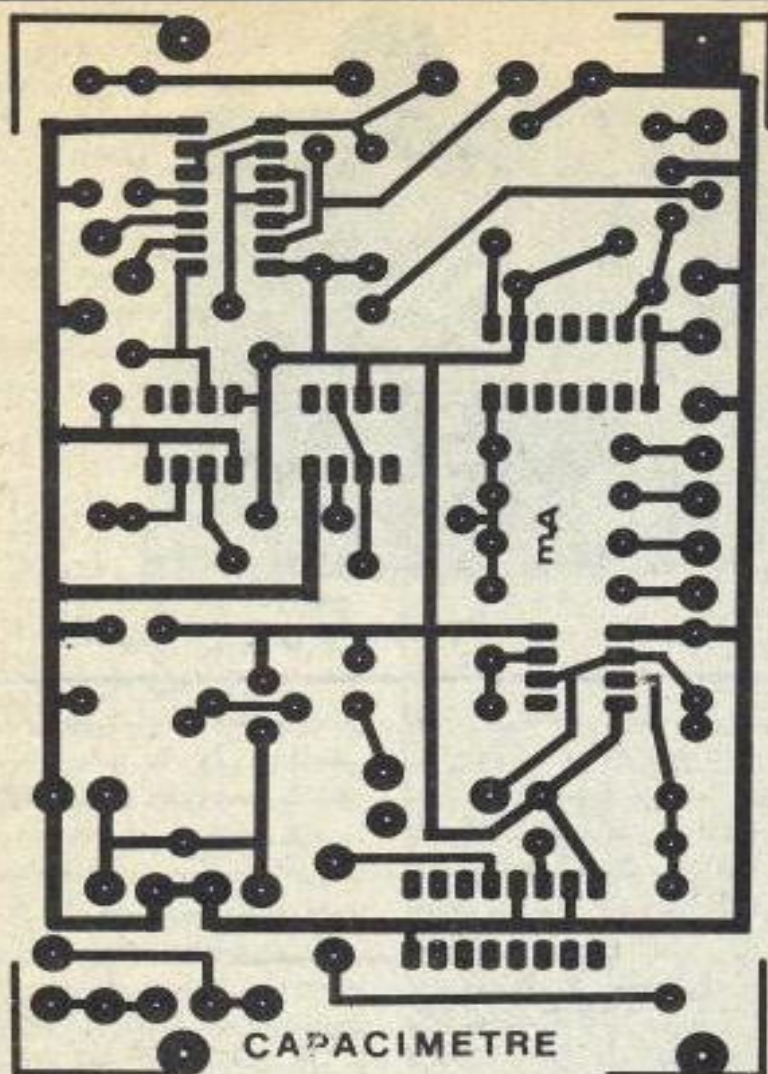
کرد، لذا به یک مدار کلاسیک متشکل از دو گیت "ناند" (گیت های C و D مربوط به IC₃) متصل می شویم. خروجی این مدار به محض بسته شدن کلید K₁ به حالت پایدار در می آید. این ولتاژ خروجی بعد از تقویت شدن توسط ترانزیستور T₁، رله کوچک RM₁ را تحریک میکند. لرزش ها کنتاکت های این رله قابل صرف نظر کردن است (در فرکانس های بیش از ۳۰۰ هرتز توسط اسیلوسکوپ قابل مشاهده است).

هنگامیکه کلید K₁ در طرف D قرار گرفته، رله RM₁ در حال کار است یعنی عمل دشارژ (اندازه گیری ظرفیت) در حال انجام می باشد. در صورت قرار گرفتن K₁ در طرف E، رله مزبور بحالت قطع در می آید و خازن مورد اندازه گیری از طریق مقاومت R₅ (به مقدار ۲۲ اهم برای حفاظت خازن) شارژ میشود. در این حالت خروجی گیت "ناند" (B) مربوط به IC₆ در لاجیک ۱ قرار می گیرد، این ولتاژ توسط پل مقاومتی R₁₄-R₁₅ افت پیدا می کند تا بتوان آنرا برای "ریست" کردن شمارنده بکار برد.

چهارم مقاومت دشارژ R₁ الی R₄ باید به اندازه کافی دقیق باشند (مقادیر

۳- نوسانگر
یک آی.سی ۵۵۵ بعنوان نوسانگر بکار میرود و فرکانسی حدود ۱۰ کیلو هرتز تولید می کند که بعد از تقسیم شدن آن به عدد ۱۰، فرکانس ۱ کیلو هرتز بدست می آید. ۱۰۰۰ هرتز در روی شمارنده چهار رقمی نماینده ۱۰ ثانیه است. لذا تنظیم کردن فرکانس این نوسانگر به سادگی امکان پذیر خواهد بود.

۴- منبع تغذیه
ولتاژ ۸/۵ ولت که از ولتاژ متناوب ۹ ولت قسمت شمارنده گرفته میشود، مدار ظرفیت سنج را تغذیه می کند. مدار دشارژ پیچیده ترین قسمت این دستگاه می باشد. برای توضیح طرز کار آن ابتدا قسمت لرنش گیر کنتاکت را در نظر می گیریم. کلید معکوس کننده K₁ که دارای دو وضعیت است (شارژ - دشارژ) موجب شارژ شدن خازن تا ولتاژ ۸/۵ ولت و یا دشارژ تدریجی (زمان بندی شده) آن می گردد. بنابراین بکار بردن این کلید بطور دستی عملاً امکان پذیر نیست، زیرا در اندازه گیری زمانهایی در حدود دهم ثانیه (حدافل) بروز لرزش در کنتاکت های مکانیکی به اندازه میکروثانیه خطاهایی ایجاد خواهد



خروجی به کمک یک ترانزیستور متعادل کننده (T₂) که توسط یک دیود زیر ۹/۱ ولت (Z₁) کنترل می شود، پایدار و تثبیت می گردد و لذا ولتاژ خروجی برابر با $9/1 - 0.6 = 8.5$ ولت خواهد بود. از آنجائیکه آی. سی های بکار برده شده از نوع کم مصرف و اغلب مقاومت های مدار دارای مقادیر بزرگی هستند، شدت جریان کشیده شده از منبع تغذیه ضعیف خواهد بود. اما برای تحمل پالس های کوتاه مدت با جریان ۴۰۰ میلی آمپر، یک خازن شیمیایی بزرگ در خروجی قسمت تغذیه در نظر گرفته ایم.

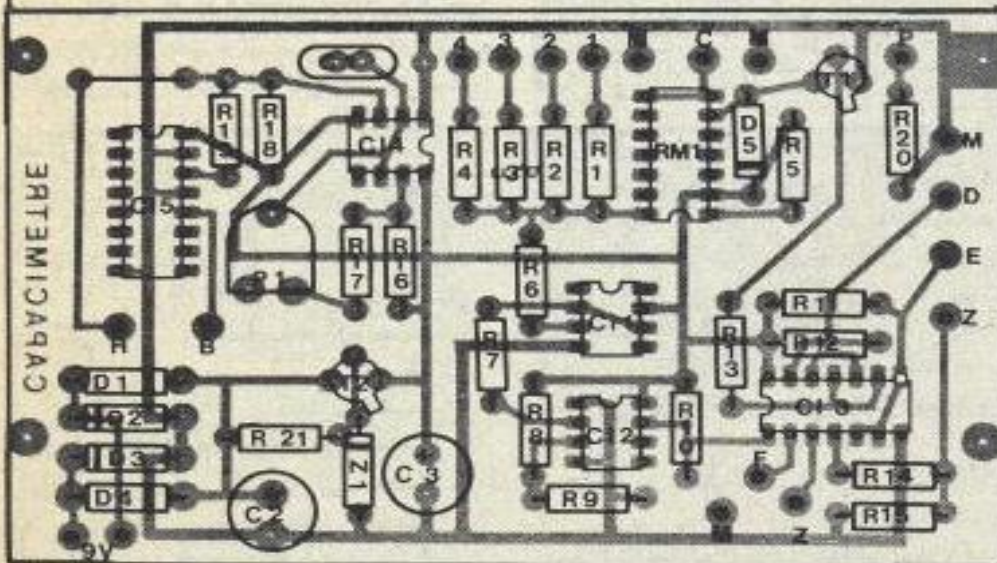
کلید گردان Rot₁ دارای چهار وضعیت و سه طبقه است. یک طبقه برای روشن کردن نقاط ممیز شمارنده بکار برده میشود. چهار ردیف اندازه گیری بشرح زیر است:

ردیف اول = ۰۰۰۰ میکروفاراد.
مثلاً "برای اندازه گیری ۲۴۵۸ میکروفاراد.
ردیف دوم = ۰۰.۰۰ میکروفاراد.
مثلاً "برای اندازه گیری ۵.۷۵ میکروفاراد.
ردیف سوم = ۰۰۰.۰ نانوفاراد.
مثلاً "برای اندازه گیری ۱۱۲.۴ نانوفاراد.
ردیف چهارم = ۰۰.۰۰ نانوفاراد.
مثلاً "برای اندازه گیری ۶.۹۲ نانوفاراد.
در ردیف چهارم مقدار ظرفیت ۶۸۰ پیکوفاراد بصورت ۰.۶۸ و مقدار ظرفیت ۴۷ پیکوفاراد بصورت ۰.۰۵ یا ۰.۰۶ اندازه گیری میشود. زیرا هر نشاندهنده دیجیتالی دارای دقت ± 1 در روی رقم سمت راست می باشد.

توجه: با توجه به اساس ظرفیت سنج، قراردادن یک ردیف اندازه گیری با فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز بصورت ۰.۰۰۰ نانوفاراد منطقی نخواهد بود. زیرا با توجه به آزمایش های انجام شده در این زمینه ظرفیت های پارازیتی ناشی از سیم کشی در دقت دستگاه خطا ایجاد می کنند.

مدار جایی

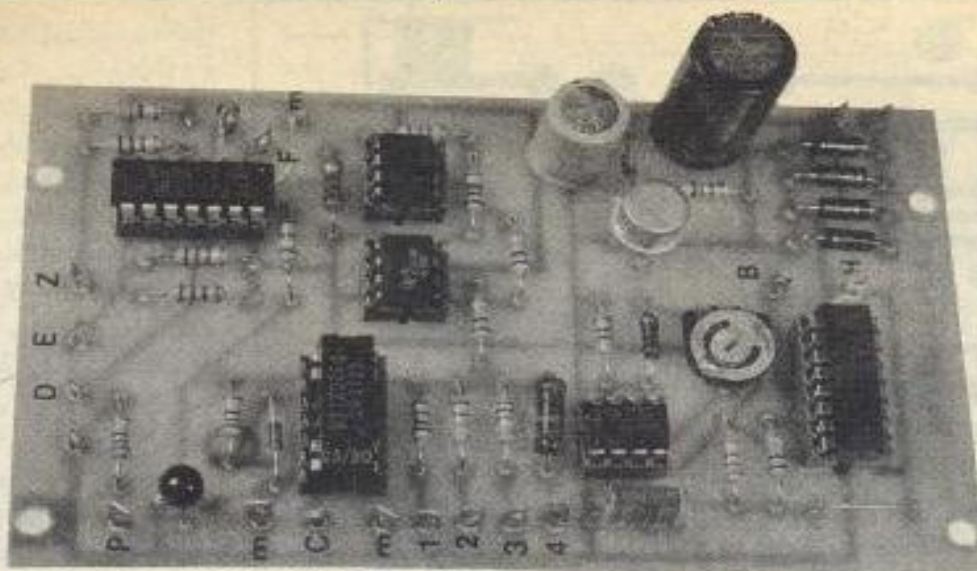
در شکل ۲ طرح مدار جایی و طریقه قرارگیری قطعات بر روی آن دیده میشود. تنها عنصر مسئله انگیز رله کوچک مدار است. این رله دارای محفظه ای بصورت محفظه های پلاستیکی آی. سی ها است و هر چند که نسبتاً ارزان قیمت و بسیار سریع می باشد، اما کمیاب است. در صورت عدم دسترسی به این رله می توان از انواع شیشه ای (Reed Relay) استفاده کرد که راندمان عمل آنها به اندازه کافی خوب است ولیکن حجم زیادی در مدار اشغال می کند.



شکل ۲ - طرح مدار جایی در اندازه واقعی و راهنمای مونتاژ قطعات روی آن.

در ضمن برخی از اینگونه رله ها دارای یک دیود محافظ در داخل خود هستند. معذک در اینجا یک دیود D₅ در روی مدار جایی برای این منظور در نظر گرفته ایم. برای اطمینان از وجود دیود مزبور در داخل رله می توان به کمک یک مولتی متر

از صحت وجود آن مطمئن شد. حتی در صورتی که دیود محافظ در داخل رله وجود داشته باشد، قرار گرفتن دیود D₅ بطور موازی با آن اشکالی ایجاد نخواهد کرد. مسئله خاص دیگری در مدار جایی وجود ندارد. در فرار دادن آی. سی ها



تصویر ۲ - طرحی از مدار جایی ساخته شده.

متر به پین‌های فلزی C، B، ۵ و ۷ مربوط به کلید گردان لحیم می‌کنیم.

۲ - به پایه‌های فلزی واقع در روی مدار جایی ۵ سیم بطول ۵ سانتی متر (برای انتخاب مقاومت‌ها) لحیم می‌کنیم.

۳ - اکنون مدار جایی را در داخل جعبه پیچ می‌کنیم و یک واشر فلزی را به کمک پیچ و مهره به جعبه محکم می‌کنیم و آنرا بعنوان اتصال زمین دستگاه در نظر می‌گیریم.

۴ - کلید گردان را طوری می‌چرخانیم که پایه شماره ۸ آن رو به بالا باشد.

۵ - دو سوکت و کلید معکوس کننده

به آن ایجاد می‌گردد. در روی صفحه پشتی دوسوراخ برای عبور کابل‌های ارتباط به شماره‌ده تعبیه می‌کنیم. برای نشان دادن عمل کلیدها و سوکت‌های واقع در روی صفحه جلویی، عمل آنها را به کمک حروف برگردان در زیر آنها می‌نویسیم:

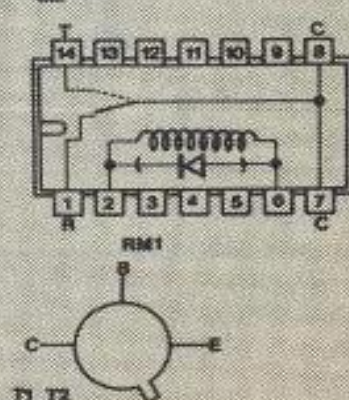
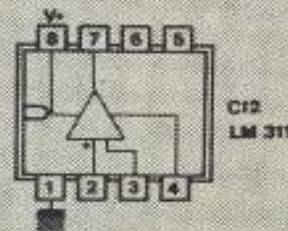
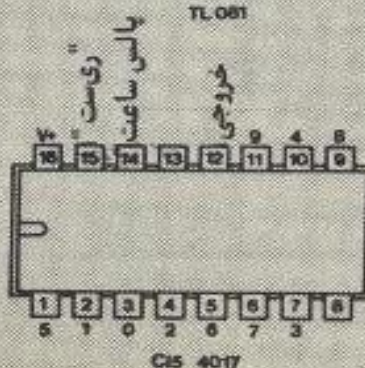
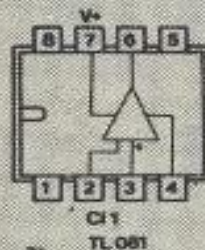
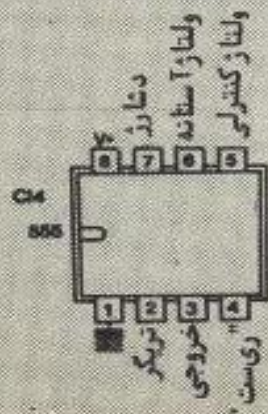
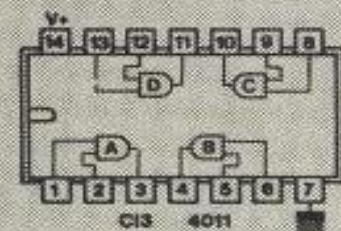
سیم کشی داخلی

در شکل ۵، سیم کشی داخلی دستگاه ملاحظه می‌شود که برای توضیح آن از کلید گردان آغاز می‌کنیم.

۱ - ۵ قطعه سیم نازک بطول ۶ سانتی متر به پایه‌های فلزی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۸ و سپس ۴ قطعه سیم بطول ۸ سانتی

در روی مدار جایی باید دقت نمود. در ضمن طول مدار جایی نباید از ۱۱۸ میلی متر فراتر رود زیرا در غیر این صورت مدار در داخل جعبه جای نخواهد گرفت. روش ساخت جعبه

در شکل ۴ روش درست کردن جعبه ملاحظه می‌شود. برای حفاظت در مقابل پارازیت‌های محیط، باید از یک جعبه فلزی استفاده کرد. چهار سوراخ در روی صفحه جلویی برای سوکت‌های J+ و J-، کلید گردان R0t1 و کلید معکوس کننده K1 تعبیه می‌شود. در کف جعبه چهار سوراخ برای پیچ کردن مدار جایی



شکل ۳ - اتصال پایه‌های قطعات فعال مدار.

اگر زمان اندازه‌گیری شده ۱۰/۱ ثانیه یا ۹/۹ ثانیه باشد، تنظیم مجدد لازم نیست زیرا در این حالت فقط ۱ درصد خطا ایجاد خواهد شد.

اکنون با قرار دادن کلید گردان در ریف ۰۰۰۰ میکروفاراد می‌توانید برای نخستین بار عمل اندازه‌گیری را انجام دهید. در صورتیکه ظرفیت اندازه‌گیری شده بیشتر از ۳۰ الی ۵۰ درصد از ظرفیت حقیقی خازن باشد، تعحیی نیست زیرا این پدیده در مورد خازنهای شیمیایی امری عادی است.

توجه: برای دقت بیشتر می‌توان با توجه به خاموش شدن رقم سمت چپ، چند دهم ثانیه را اندازه‌گیری کرد. پس از انجام مراحل فوق، می‌توان در محفظه را بست.

کاربرد عملی دستگاه

هنگامیکه کلید K_1 در وضعیت شارژ قرار دارد، عمل "ریست" بطور خودکار انجام می‌گیرد و کلید فشاری "ریست" در روی صفحه جلویی دستگاه شمارنده کاملاً "بلا استفاده" خواهد بود. در اندازه‌گیری خازنهای شیمیایی و نانتالیم با عدم دقت روبرو می‌شویم در حالیکه انواع پلی‌استر با دقت خوبی اندازه‌گیری می‌شوند. اگر در اندازه‌گیری اشتباه شود (عمل شمارش پایان نگیرد) دوباره کلید K_1 را در حالت شارژ قرار داده و پس از تعویض ردیف، کلید مزبور را در حالت اندازه‌گیری قرار دهید.

در خازنهای قطب‌دار (شیمیایی و نانتالیم)، اعداد بدست آمده از اندازه‌گیری با یکدیگر یکسان نخواهند بود و بعد از چندین بار شارژ و دشارژ، ظرفیت مورد اندازه‌گیری به یک عدد پایدار و ثابت نزدیک می‌شود. در مورد خازنهای بزرگتر (بیش از ۱۰۰ میکروفاراد)، شارژ کامل حداقل در چند ثانیه صورت می‌گیرد بطوریکه شارژ کامل یک خازن ۱۰۰۰ میکروفاراد در ۵ ثانیه انجام می‌پذیرد. نکات فوق برای اندازه‌گیری دقیق بکار می‌رود که در مورد خازنهای بزرگ این امر بندرت اجرا می‌شود. برای اندازه‌گیری ظرفیت یک خازن کافی است که آنرا به دستگاه ظرفیت‌سنج وصل نموده و در صورتیکه به حالت نامتعرفی برخورد کنیم، یکی از پایه‌های آن (خطای ± 2 درصد) و یا هر دو پایه آن (خطای ± 1 درصد) را خم کنیم، در مورد خازنهای با پایه کوتاه، یک تکه نمک در روی لبه بالایی آنها قرار داده (برای جلوگیری از اثر

تصویر ۳ - سیم‌کشی کلید گردان.

تصویر ۴ - قرارگیری مدار چایی در داخل جعبه

تماس دست با پایه‌های خازن) و سپس عمل اندازه‌گیری را انجام می‌دهیم. نتیجه‌گیری: قیمت تمام شده برای ساخت این آن نیز قابل توجه می‌باشد.

فهرست قطعات

- IC₁ - آی. سی TL081، تقویت کننده عملیاتی از نوع BI-FET
- IC₂ - آی. سی LM311، مقایسه کننده
- IC₃ - آی. سی ۴۰۱۱، گیت "ناند" چهارگانه از نوع "سی‌ماس"
- IC₄ - آی. سی ۵۵۵، تایمر
- IC₅ - آی. سی ۴۰۱۷، شمارنده دهدهی از نوع "سی‌ماس"

آی.سی.های جدید در تلویزیون

در سیستم تلویزیونهای جدید، ولتاژ نیونینگ به وسیله یک مبدل ۱۲ بی‌تی دیجیتال به آنالوگ با دقت زیاد تهیه شده و سر خروجی آنها نیز برای کنترل ولوم، رنگ و کنتراست مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سیستم‌های قبلی جهت دریافت و انتخاب ایستگاه، جستجوی خودکار ایستگاههای تلویزیونی و ذخیره اطلاعات از تعدادی از مدارهای مجتمع "آی.سی" بهره می‌گرفتند ولی به‌تازگی کمپانی ITT با ساخت و عرضه یک تراشه "Chip" جدید به شماره SAA1293 که قادر است ۳۹ ایستگاه تلویزیونی را به طریق ترکیب "پوش باتوسی" دریافت نماید، در صنعت تلویزیون تحولاتی ایجاد نموده است. مزیت مهم آن در این است که این تراشه به‌همراه یک حافظه MDA2061 می‌تواند کلیه عملیات مربوط به دریافت ایستگاه، جستجوی اتوماتیک ایستگاه، تنظیم خودکار کنترلها و ذخیره اطلاعات و دسترسی فوری به هریک از آنها، را به‌خوبی انجام دهد. مهم‌تر از همه اینکه جای کمتری را در سیستم تلویزیون اشغال می‌کند.



T₁ - هر نوع ترانزیستور منفی معمولی (مثل BC107 • BC184 • و غیره)
T₂ - ترانزیستور 2N1711 یا مشابه
D₁ تا D₄ - دیود یکسو ساز 1N4001 یا مشابه
D₅ - دیود سیگنال 1N4148 یا مشابه
RM₁ - رله با کلید یک بل از نوع شیشه‌ای یا Reed Relay

C₁ - ۱۰ نانوفاراد، مایلار
C₂ - ۱۰۰۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C₃ - ۴۷۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
Z₁ - دیود زینر ۹/۱ ولت، ۳۰۰ میلی وات
R₁ - ۱ کیلو اهم
R₂, R₆, R₇, R₁₉ - ۱۰۰ کیلو اهم
R₃ - ۱ مگا اهم
R₄ - ۱۰ مگا اهم (با سری کردن)
R₅ - ۲۲ اهم
R₈ - ۵۶ کیلو اهم
R₉, R₁₁, R₁₂ - ۲۳ کیلو اهم
R₁₀ - ۱/۲ کیلو اهم
R₁₃ - ۳/۹ کیلو اهم
R₁₄ - ۲۲۰ اهم
R₁₅ - ۴۷۰ اهم
R₁₆ - ۴/۷ کیلو اهم
R₁₇ - ۳/۳ کیلو اهم
R₁₈ - ۶/۸ کیلو اهم
R₂₀ - ۳۳۰ اهم
R₂₁ - ۱۸۰ اهم

P₁ - پتانسیومتر، ۴/۷ کیلو اهم، افقی
ROT₁ - کلید گردان (سلکتور) با ۴ وضعیت و ۳ طبقه
K₁ - کلید تبدیل معمولی

قطعات متفرقه

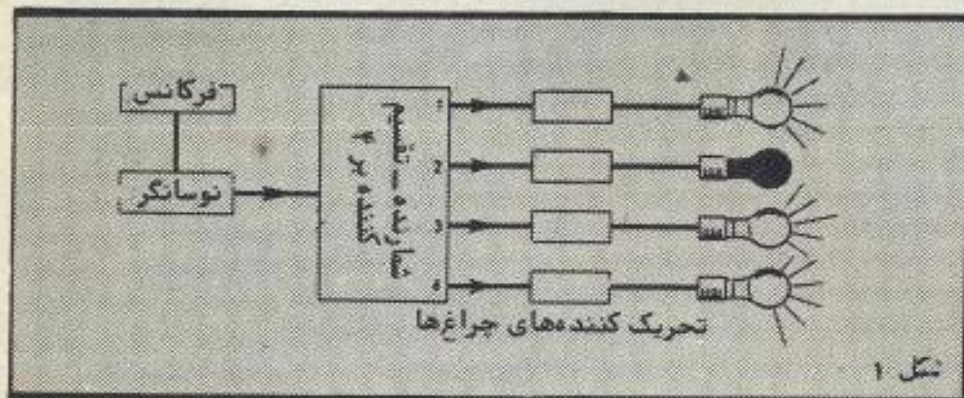
جک تکی مشکی و قرمز، دکنه، جک ساده و فیش نو ۵ شاخه فیلیپسی، فیش تکی، گیره سوسماری، سیم روپوشدار ۷ قلو (بهم چسبیده)، واتر فلزی، جعبه مناسب فلزی، قلع، و غیره.

ماهنامه علم الکترونیک

با صفحات رنگی و گزارش ویژه‌ای
از نمایندگان بین‌المللی اول مهر
ماه در اختیار شماست

چشمک زن چهار برنامه‌ای

مترجم حسین ذوالحیات



تاکنون مدارات زیادی در مورد نور و صدا به چاپ رسیده است که هر کدام بنوبه خود و بنحوی متفاوت کار خود را انجام می‌دهند تعدادی از آنها بصورت فلاش، و برخی دیگر بصورت چرخ گردان نورانی کار می‌کنند و بعضی هم از نور ماوراء بنفش استفاده می‌نمایند. این مقاله شرح مداری است که در چهار حالت متفاوت قادر به اجرای برنامه‌های مختلف می‌باشد. متغیر بودن سرعت، جهت، سکون و تغییر حالت روشن و خاموش شدن چراغهای این سیستم باعث گردیده که نحوه کار مدار بطرق مختلف در اختیار استفاده کننده قرار گیرد، ضمن اینکه تحت شرایطی می‌توان در خروجی‌ها تا یک کیلو وات قدرت را کنترل نمود.

خلاصه‌ای از نحوه عملکرد مدار

مطابق شکل ۱. نوسانگر با فرکانس متغیر یک سری پالس مربعی را تولید می‌کند که متناسب با ورودی مدارهای تی. تی. ال می‌باشد. سپس فرکانس حاصله بر چهار تقسیم شده و در هر یک از خروجیهای چهارگانه، حالات منطقی صفر و یک را ظاهر می‌سازد. سرعت اینکار نیز بستگی به تعداد نوسانات در ثانیه دارد که بوسیله نوسانگر ساخته می‌شوند. بنابراین در هر لحظه سه منطق "یک" و یک منطق "صفر" در خروجی‌ها وجود دارد که با معکوس کردن فرکانس‌های خروجی می‌توان در هر لحظه سه منطق "صفر" و یک منطق "یک" داشته باشیم. خروجی هر کانال زمانی که "یک" باشد، باعث فعال شدن ترایاک آن کانال گشته و چراغ مربوطه را روشن می‌نماید، و با ادامه کار مشاهده خواهید کرد که چراغها یکی پس از دیگری روشن و خاموش می‌شوند.

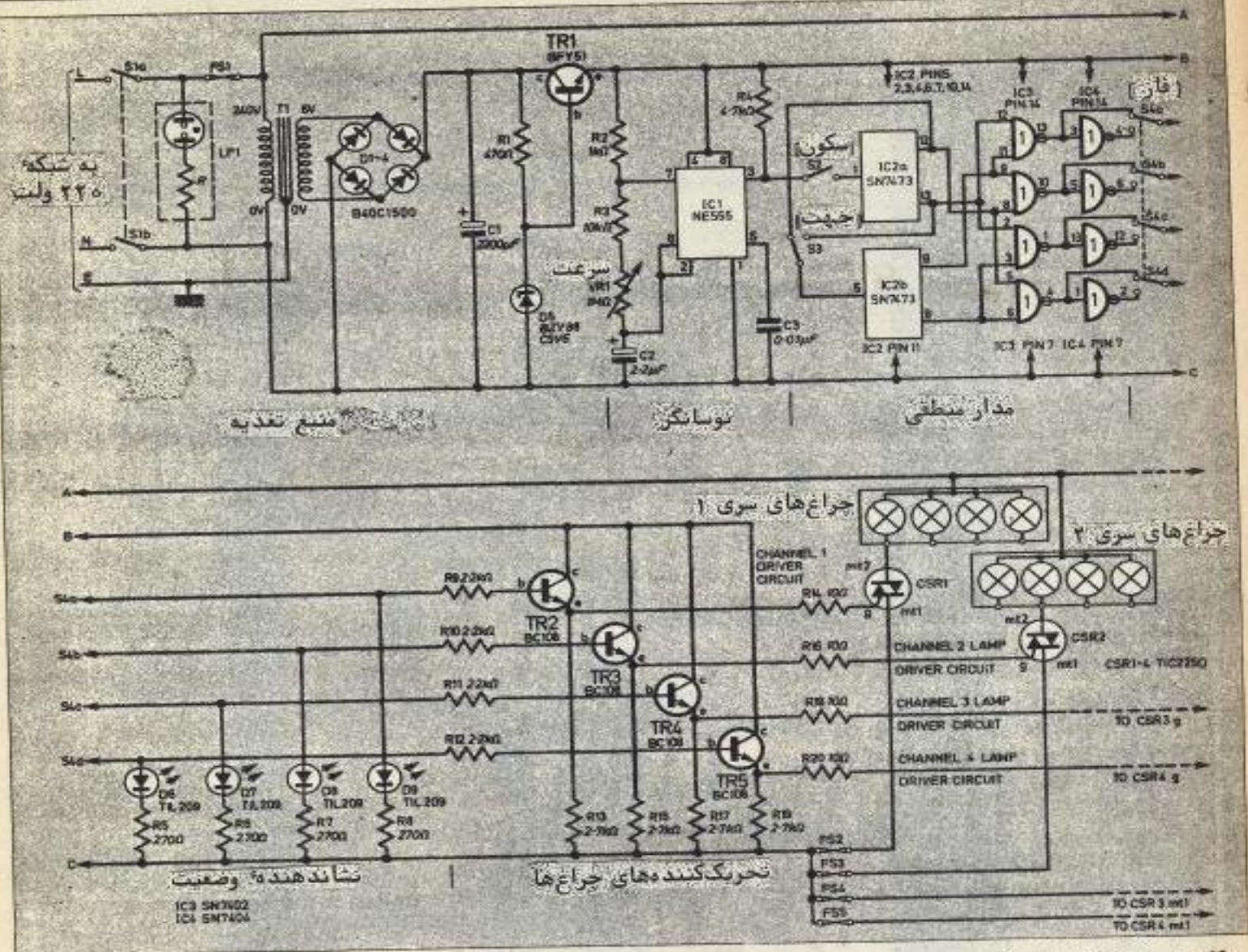
است که از نوع معروف ۵۵۵ می‌باشد و بعنوان یک مولتی و بیراتور دو وضعیتی عمل کرده و از خروجی آن که پایه ۳ می‌باشد، فرکانس موج مربعی خارج می‌شود. در حالت عادی خروجی پایه ۳ در حالت منطقی صفر است و زمانی که خازن C_2 از طریق VR_1, R_3, R_2 شروع به شارژ شدن نمود و ولتاژ قطب مثبت آن به اندازه دوسوم ولتاژ منبع تغذیه (منظور ۵ ولت) رسید، حالت پایه ۳ عوض شده و به حالت منطقی یک تبدیل می‌گردد. پس از آن خازن C_2 از طریق R_3 و VR_1 دشارژ می‌شود و هنگامی که ولتاژ قطب مثبت C_2 به یک سوم ولتاژ منبع تغذیه کاهش یافت، مجدداً پایه ۳ به حالت منطقی صفر تبدیل می‌گردد و بدین ترتیب این عمل تکرار شده و یک سری موج مربعی تولید می‌شود. تعداد این نوسانات بستگی به وضعیت VR_1 دارد. چنانچه در حد ماکزیمم قرار داشته باشد، فرکانسی در کمترین مقدار، و چنانچه در حداقل قرار گیرد، حداکثر فرکانس تولید خواهد شد.

مدار منطقی

خروجی IC_1 به ورودی IC_2 و IC_3 وارد می‌شود که دو عدد فلیپ فلوپ

شرح جزئیات مدار مدار کامل دستگاه در شکل ۲ نشان داده شده است و همانطوریکه مشاهده می‌کنید، از پنج قسمت مجزا تشکیل گردیده است. که عبارتند از: یک منبع تغذیه که ولتاژ آن بوسیله دیود D_5 کنترل می‌شود، نوسانگر موج مربعی، رمزهای منطقی، دیودهای نوری که حالات مختلف سیستم را نشان می‌دهند، و کلیدهای قطع و وصل استفاده شده در مدار. ولتاژ برق شهر، ۲۲۰ ولت، به سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور T_1 وارد و در خروجی ۶ ولت متناوب تولید می‌شود. چهار عدد دیود D_1 تا D_4 تشکیل یک پل را داده‌اند که ۶ ولت متناوب را یکسو می‌کنند و سپس بوسیله خازن C_1 به یک ولتاژ مستقیم و صاف تبدیل می‌نمایند. این ولتاژ به دو سر دیود D_5 و مقاومت سری شده با آن (R_1) اعمال می‌شود و در نتیجه در حد ۵/۶ ولت تثبیت می‌گردد و سپس بوسیله TR_1 جریان به اندازه کافی تقویت شده و در کلکتور این ترانزیستور ۵ ولت تثبیت شده که مناسب تغذیه مدارهای تی. تی. ال می‌باشد، بوجود می‌آید.

نوسانگر موج مربعی این مدار IC_1

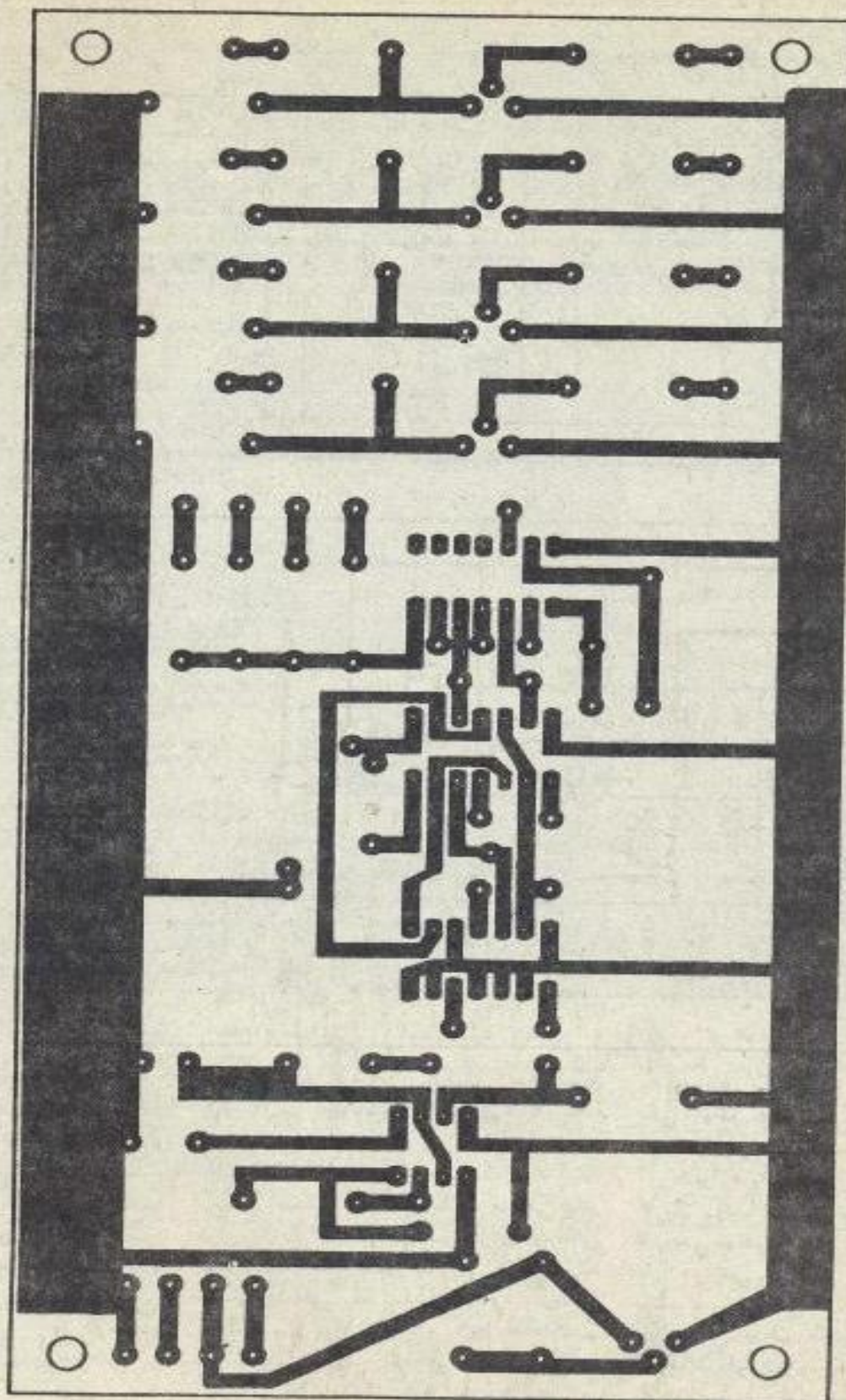


شکل ۲ - مدار کامل دستگاه .

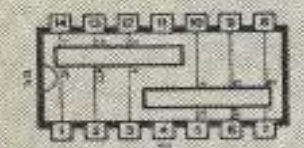
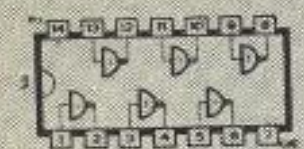
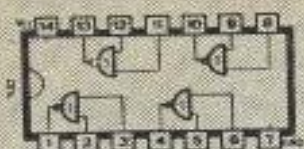
به ورودی یک گیت " وارونگر " با گیت
نغی وصل شده . بدیهی است همچنانکه
از نام این گیت مشخص است ، خروجی
آن همواره وارونه ورودی می باشد . کلید
۴ پل S_4 باعث می شود که مکمل فرکانس
خروجی بوجود آید . به این معنی که آنچه
در خروجی هر یک از گیت های " نور "
باشد در خروجی گیت های معکوس کننده
خلاف آن منطق ظاهر می شود . چنانچه
در حالت اول سه چراغ روشن و یکی خاموش
باشد ، پس از تغییر وضعیت S_4 سه چراغ
خاموش و یک چراغ روشن خواهد ماند .
با توجه به نقشه ، حالت S_4 در وضعیتی
قرار دارد که فقط یک چراغ روشن می باشد
وجود چهار عدد دیود نوری (D_6 تا

صفر باشند . منطق ترکیبی جدولهای
۱ و ۲ نیز در جدول ۳ نشان داده شده .
در این حالت در هر مرحله تغییر
فلپ فلاپها ، فقط خروجی یک عدد گیت
" یک " است و بقیه در حالت منطقی صفر
قرار دارند . بنابراین در هر ۵ نوسان
تولید شده فقط یکبار خروجی هر گیت به
حالت منطقی یک تبدیل میشود و زمانی
که کلید S_2 را از پایه ۱ ، IC_2 قطع کنیم
هر حالتی که در خروجی باشد ثابت
باقی می ماند (حالت FREEZE) .
کلید S_3 در حالتی که تغییر وضعیت
بدهد ، جهت روشن و خاموش شدن لامپها
موض می شود .
خروجی هر یک از گیت های " نور "

سری شده با یکدیگر را بوجود آورده اند .
چهار گیت " نور " که به خروجی های IC_2
اتصال داده شده اند ، تشکیل یک مدار
مقسم فرکانس (تقسیم بر چهار) را داده اند .
جهت درک این مطلب بهتر است که به
جدول شماره ۱ که جدول منطقی این
فلپ فلاپها می باشند ، مراجعه نمائید و
همانطور که ملاحظه می فرمائید دو خروجی
یک و یا دو خروجی صفر در هر مرحله
تولید می شوند و این چهار خروجی به
پایه های چهار گیت " نور " داده می شوند
جدول منطقی مدار گیت " نور " نیز در
جدول شماره ۲ نشان داده شده و همانطور
که مشاهده میکنید ، زمانی خروجی این
گیت " یک " می شود که هر دو ورودی آن



شکل ۳ - فیبر مدار جایی دستگاه در اندازه حقیقی .

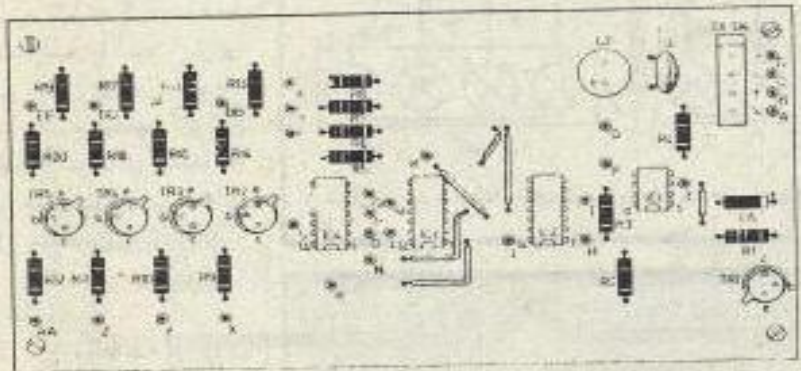
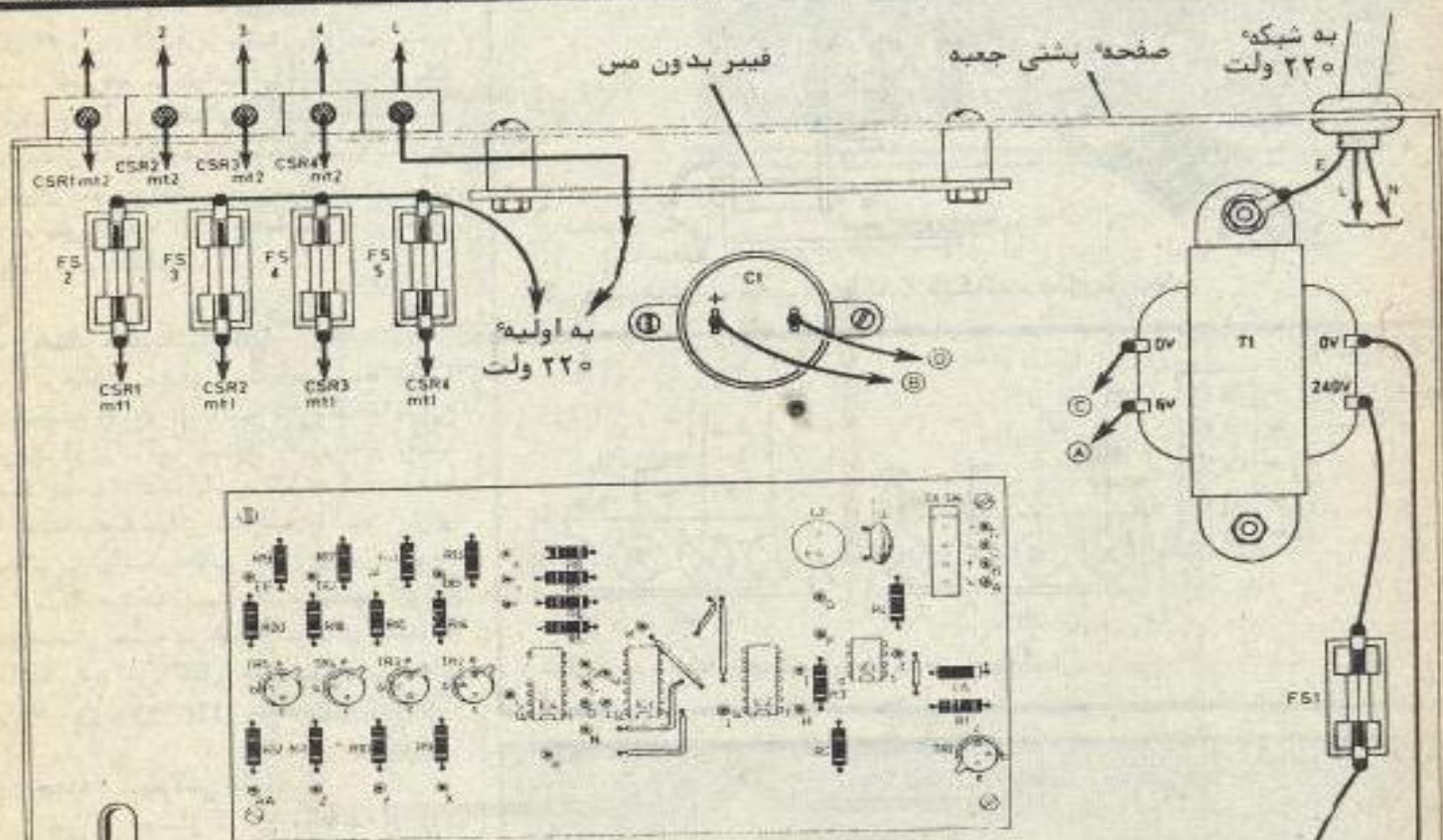


خروجی	ورودی ۲	ورودی ۱	Q_b	Q_a	Q_b	ساعت
0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1

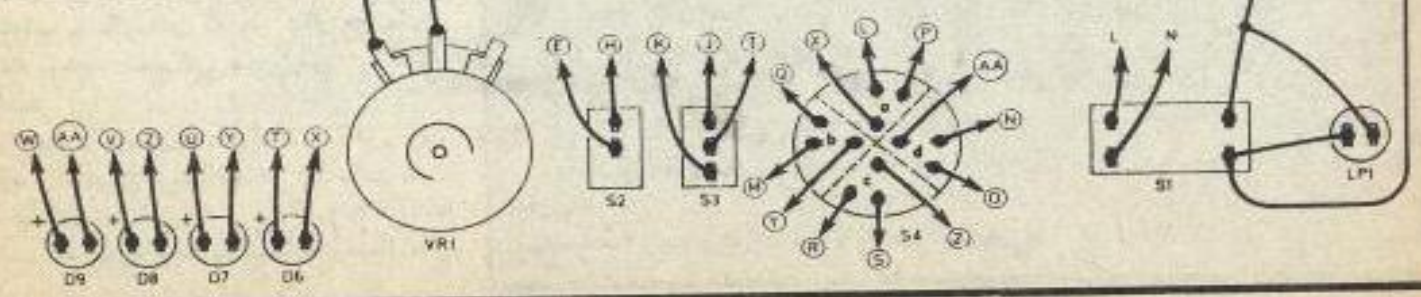
جدول ۱ - جدول منطقی دو فلیپ فلاپ که بطوری سری بهم متصل شده‌اند.

خروجی‌های گیت	خروجی‌های گیت				ساعت
	G3a	G3b	G3c	G3d	
0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1

جدول ۲ - ترکیب دو جدول ۱ و ۲ و نتیجه آنها به اضافه مکمل خروجی‌ها.



شکل ۴ - طرز قرار گرفتن قطعات و سیم‌کشی مدار در یک جعبه فرضی.



(Dg) خروجی مدار را بطریقی که عمل می‌کند، نشان می‌دهد.

رافاندازی ترایاکها

جهت فعال نمودن ترایاک‌ها از ترانزیستورهای TR_{2,3,4,5} استفاده گردیده‌است. مقاومت‌های R_{13,15,17,19} به‌عنوان محدود کننده جریان بکار گرفته شده‌اند. حال چنانچه یک خروجی مثبت باشد به بیس ترانزیستور مربوطه اعمال می‌شود و باعث تحریک گیت ترایاک می‌گردد. در نتیجه چراغ متصل به خروجی آن ترایاک روشن می‌شود و چنانچه بیس ترانزیستور منفی شود، آمپتر ترانزیستور منفی و ترایاک خاموش خواهد شد.

راحل ساختن دستگاه

الف: فیبر مدار چاپی

نقشه فیبر مدار چاپی این دستگاه در شکل ۳ و در اندازه حقیقی ترسیم شده است. شما هم می‌توانید با استفاده از یک مازیک ضد آب و مقداری اسپد مخصوص فیبر مدار چاپی خود را شخصاً تهیه نمایید و پس از سوراخ کردن به نحوی که در شکل ۴ نمایش داده شده قطعات را در جای خود لحیم نمایید.

ب: خنک کننده ترایاکها

مرحله بعدی اختصاص به نصب خنک‌کننده‌های ترایاکها دارد که بایستی هر یک از ترایاکها مستقلاً ایزوله و نصب شوند. توجه داشته باشید که خنک‌کننده‌ها با بدنه جعبه تماس نداشته باشند. برای اینکار می‌توانید مطابق شکل ۵ عمل نموده و از یک صفحه فیبر مقاوم بدون روکش مس جهت نصب هر چهار ترایاک استفاده نمایید در این شکل همچنین پایه‌های ترایاک TIC 225 D مشخص گردیده‌اند.

ج: جعبه و سیم‌کشی‌ها

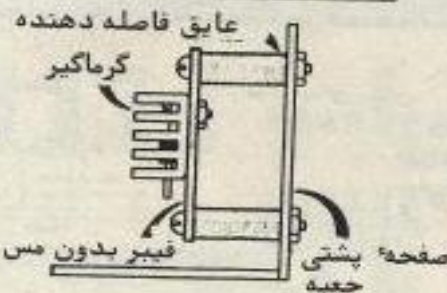
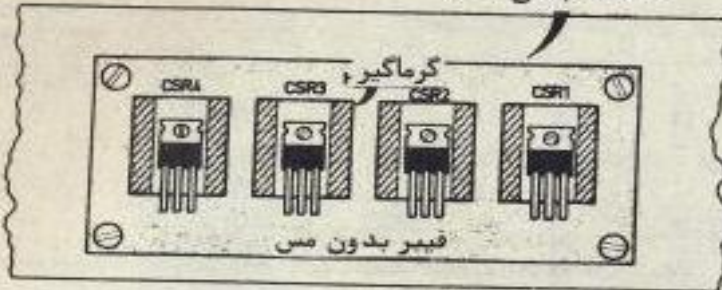
پس از مونتاژ کردن قطعات بر روی فیبر و کامل شدن صفحه ترایاکها، با توجه بوجود قطعاتی از جمله پتانسیومتر VR₁ و کلیدهای S₂ و S₃ و S₄ و همچنین سایر قطعات، جعبه مناسب را انتخاب و بگونه‌ای که در شکل ۴ نمایش داده شده، سیم‌کشی‌های خود را کامل نمایید.

بعلت جریان زیادی که در مدار وجود دارد، بایستی ترمینالهایی انتخاب شود که حداقل توانایی کشش ۱۵ آمپر را داشته باشند. در مورد اتصال لامپها به ترمینالهای

خروجی مدار مطابق شکل ۶ عمل نمایید. به یاد داشته باشید که نقطه L سیم مشترک لامپها می‌باشد. استفاده از فیوزهای F_{2,3,4,5} ایمنی مدار را افزایش می‌دهند. بجای آنکه از یک لامپ در هر خروجی استفاده کنید، می‌توانید مجموعه‌ای از لامپها را

بصورت موازی به هر یک از خروجیها متصل نمایید مشروط بر اینکه مجموع قدرت خروجی از ۶ آمپر تجاوز ننماید. در این حالت بایستی خنک‌کننده‌های مناسبی انتخاب گردد و درجه حرارت ترایاکها کنترل شوند تا از حد معینی تجاوز ننماید. *

صفحه پشتی جعبه

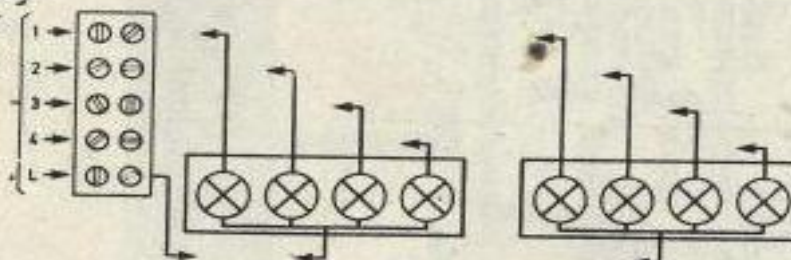


نقل ظاهری ترایاک



شکل ۵ - جزئیات نصب ترایاک با خنک‌کننده‌های مربوطه.

از خروجی‌های کانال‌های دستگاه



شکل ۶ - نحوه اتصال لامپها به خروجی مدار.

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

- R₁ - ۴۷۰ اهم
- R₂ - ۱ کیلو اهم
- R₃ - ۱۰ کیلو اهم
- R₄ - ۲/۷ کیلو اهم
- R_{5, R6, R7, R8} - ۲۷۰ اهم
- R_{9, R10, R11, R12} - ۲/۲ کیلو اهم
- R_{13, R15, R17, R19} - ۲/۷ کیلو اهم
- R_{14, R16, R18, R20} - ۱۰ اهم

خازن‌ها

- C₁ - ۲۲۰۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی

C₂ - ۲/۲ میکرو فاراد ، ۱۰ ولت ، شیمیایی
C₃ - ۵/۵۱ میکرو فاراد ، سرامیک یا مایلار
نیمه هادی ها

D₁ تا D₄ - پل دیود ۴۰ ولت و ۱/۵ آمپر
D₅ - دیود زینر معمولی ۵/۶ ولت و ۴۰۰ میلی وات
D₆ تا D₉ - دیود نوری معمولی

IC₁ - آی.سی تایمر ۵۵۵

IC₂ - آی.سی قلب فلپ دوگانه ۷۴۷۳

IC₃ - آی.سی گیت "نور" چهارگانه ۷۴۰۲

IC₄ - آی.سی گیت وارونگر ششگانه ۷۴۰۴

TR₁ - ترانزیستور منفی نیمه قدرت مثل BFY 51 یا مشابه

TR₂, TR₃, TR₄, TR₅ - ترانزیستور منفی معمولی مثل

BC 108 یا مشابه CSR₁, CSR₂, CSR₃, CSR₄ - ترایاک

۴۰۰ ولت و ۶ آمپر به بالا مثل TIC 225 D

قطعات متفرقه

VR₁ - پتانسیومتر دسته دار خطی ۱ مگا اهم

T₁ - ترانسفورمر تغذیه با ثانویه ۶ ولت و ۵۰۰ میلی آمپر

LP₁ - پیلوت (لامپ نئون) کامل روکار

S₁ - کلید روشن / خاموش دو پل چکشی

S₂ - کلید روشن / خاموش و تک پل چکشی

S₃ - کلید تبدیل تک پل چکشی

S₄ - کلید گردان (سلکتور) ۴ پل ۲ وضعیتی

FS₁ - فیوز ۱ آمپر

FS₂ تا FS₅ - فیوز ۵ آمپر

فیبر مدار چاپی به ابعاد ۱۷۸×۷۸ میلی متر، ۵ عدد جابجوزی

جمعه‌ی فلزی به ابعاد ۲۸۰×۱۹۰×۹۰ میلی متر، ترمینال سیم

۱۵ خانه، گرماگیر (رادیاتور) برای ترایاک ها، فیبر بدون

مس، پیچ و مهره، کابل برق، واشر لاستیکی، سیم برای

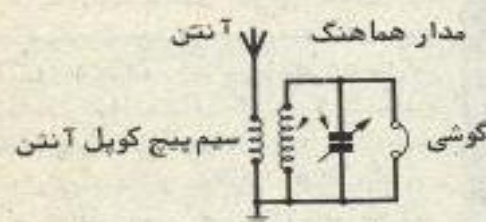
ارتباطات

نیم سیکل مثبت

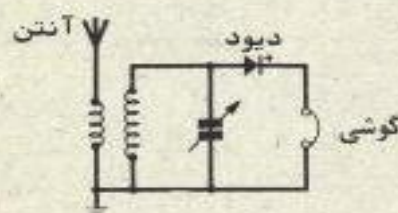


نیم سیکل منفی

(الف)



(ب)



(ج)



(د)

آشکار ساز AM برای مبتدیان

نیمه و ترجمه: سیدرضا رضادوست

یک سیگنال رادیویی با مدولاسیون دامنه شامل یک فرکانس رادیویی به نام حامل یا کربر می باشد که دامنه آن به وسیله دامنه فرکانس صوتی تغییر کرده است. تغییرات روی دامنه حامل توسط دامنه سیگنال صوتی انجام گرفته که در شکل (الف) نشان داده شده است.

چنانچه این سیگنال را توسط مدار شکل (ب) اخذ کردیم و آن را به گوشه وارد نماییم، چیزی نخواهیم شنید.

گوشه قادر به پخش کردن فرکانس زیاد حامل نیست ولی به مقدار متوسط پاسخ می دهد. چون سیگنال در دو طرف مرکز صفر به صورت قرینه (به یک اندازه) می باشد، بنابراین مقدار متوسط ولتاژ صفر خواهد بود.

در شکل (ج) یک دیود بین مدار هماهنگ و گوشه قرار دارد. در این صورت فقط نیم سیکل های مثبت فرکانس رادیویی اجازه دارند تا به قسمت بالای ترمینال گوشه وارد شوند. حالا چون سیگنال رادیویی نسبت به مرکز صفر به صورت متقارن در نیامده، بنابراین مقدار متوسط که به صورت خط چین نشان داده شده، متغیر خواهد بود. این ولتاژ متوسط، مطابق با مشخصات دامنه و فرکانس موج مدوله شده صوتی است که می تواند از گوشه پخش گردد. همچنین گوشه ها، در صورتی که دیود به صورت عکس حالت اول بسته شوند باز هم می توانند صدای فرکانس صوتی را پخش نمایند. در اینجا سیگنال رادیویی با نیم سیکل های منفی به بالای ترمینال گوشه وارد می شود و همانند قبل، اندازه ولتاژ متوسط آن به نسبت دامنه صوتی مدوله شده خواهد بود.

در اینگونه موارد، دیود به عنوان یک آشکار ساز AM به کار برده می شود. قطعات دیگری که باعث شود تا شکل موج حامل در خروجی و نسبت به مرکز صفر، به صورت متقارن در نیاید، می تواند به عنوان آشکار ساز AM به کار گرفته شوند. *

صدایی از علم

ترجمه: مجتبی مرتضوی

نسخه‌ای بدون سایش، فوق کیفیت بالا و استریویی نزدیک به کامل، صفحه فشرده، موسیقی را روی یک پلاستیک منعکس کننده نور به علامت دیجیتال تبدیل می‌کند. با مرور اشعه لیزر بر صفحه فشرده دیجیتال به قطر شطه ۱۲ سانتیمتر، صوتی همچون صفحات معمولی ۷۸ دور بوجود می‌آید. صفحات فشرده تا یک ساعت پخش بدون قطع، کیفیت صدای بهتری دارند و شاید از آن مهمتر اینکه بی‌نهایت مقاومتر از صفحات معمولی هستند. صفحه فشرده حتی با وجود یک سوراخ دو میلیمتری در روی آن بطور کامل کار می‌کند. این سیستم دیجیتالی واقعا معنی انقلاب در سیستم‌های صوتی خانگی را می‌دهد، انقلابی که با کاربرد تکنولوژی کامپیوتر امکان پذیر شده است.

در روی صفحه فشرده هیچ شکاری وجود ندارد و گرام سبز به پیکاپ احتیاج نخواهد داشت. اطلاعات صوتی با علامت ثبت شده در روی صفحه بطرفی جدید بر روی آن ذخیره می‌شود که از الکترونیک کامپیوتر ناشی شده است.

ضبط و پخش صدا

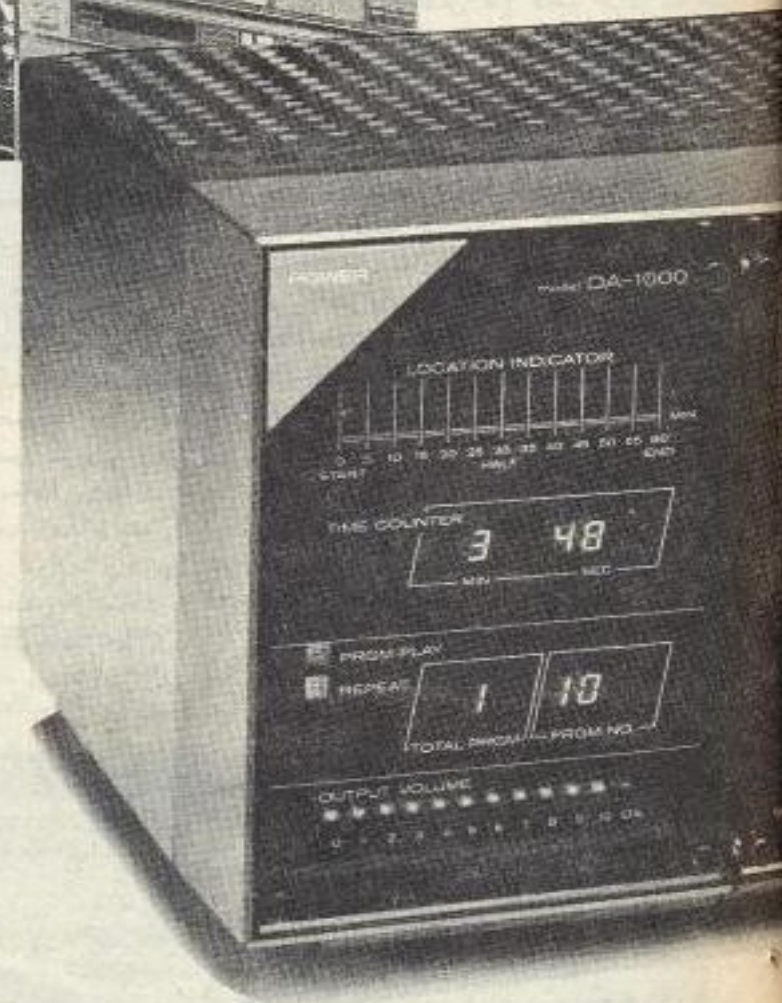
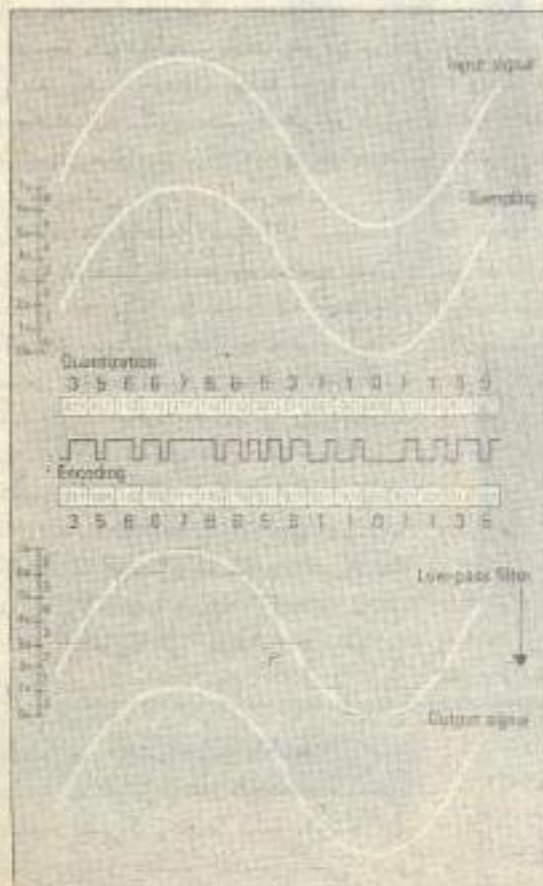
کلیه سیستم‌های صوتی معمول چه ضبط صوت و چه گرام سیستم‌های ضبط آنالوگ هستند. امواج صوتی تغییرات سریع فشار هوا هستند که توسط یک جسم مرتعش پدید می‌آیند، خواه این جسم یک ویولن باشد و خواه یک جکش بادی. در هر حال اصول کلی برای هر دو یکی است. همانطور که گوش ما ارتعاشات هوا را آشکار می‌کند، یک میکروفن نیز می‌تواند امواج صوتی را به جریان الکتریکی متغیر تبدیل کند. در این صورت شکل موج جریان پدید آمده، بطور پیوسته صورت مشابهی از امواج صوتی را دربر دارد. یعنی تغییرات جریان متناسب با تغییرات امواج صوتی است. آنالوگ نیز به معنی مقایسه از همسایه‌ها می‌شود. این جریان الکتریکی را می‌توان برای تهیه یک الگوی همیشگی و محسم برای امواج صوتی بکاربرد که نتیجه آن حرکت ارتعاشی یک سوزن مخصوص و کندن سیمار بر روی صفحه است. کاری که در استودیوهای تکثیر صفحه گرام صورت می‌گیرد.

در سیستم‌های دیجیتال نیازی به تهیه نسخه آنچنانی و ضبط شکل موج دقیق مثل سیستم‌های آنالوگ نیست. در سیستم‌های دیجیتال به عوض ضبط



عکس ۱. این پخش صوت که ساخته کارخانه هیناجی است بیشتر به یک جعبه کاست شبیه است تا پخش صوت. اما برخلاف یک پخش صوت معمولی این دستگاه توسط مدارهای الکترونیکی دیجیتالی کنترل می‌شود و این چنان معنی می‌دهد که نمایش دهد. مدل‌های جدیدتر قابلیت نمایش اطلاعات دیگری همچون عنوان موسیقی، آهنگساز و حتی گروه اجراکننده را دارند. پخش صوت‌های صفحه دیجیتالی حنا، طرح شده‌اند که بتوان مستقیما آنها را به تقویت کننده‌های معمولی متصل نمود. تمام فرایندهای دیجیتالی در داخل پخش صوت انجام می‌شود و لذا خروجی آن بصورت آنالوگ است. این امر، کیفیت خیلی بالا، صفحه به راحتی همچون کاست در دستگاه جای می‌گیرد. سیستم‌های آینده بخوبی قادر خواهند بود تعداد قطعات موسیقی بیشتری را روی یک صفحه تحویل دهند.

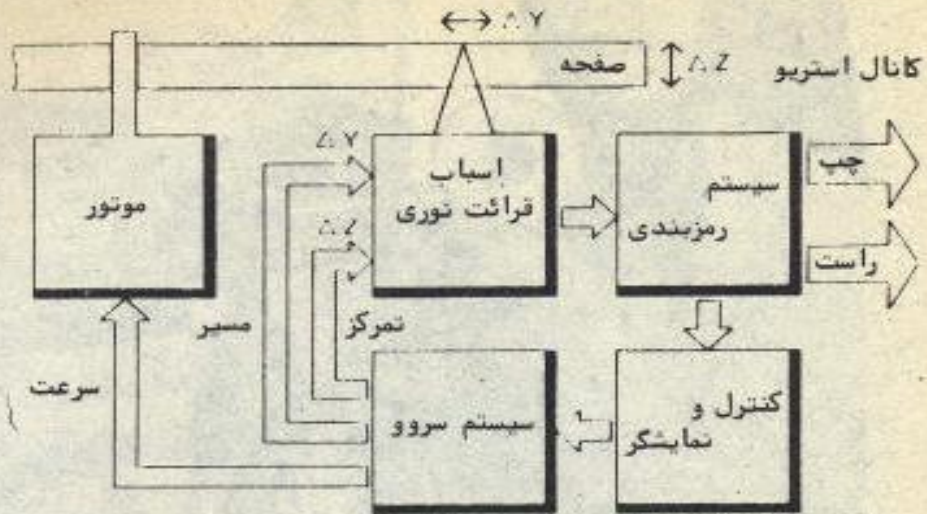
عکس ۲- نگهداری صفحه فشرده هیچ مشکلی ندارد زیرا آنها مصون از خرابی، کثیفی و جری هستند.



عکس ۳- چگونه تبدیل سیگنال آنالوگ به رمز دیجیتال و برگشت مجدد آن به شکل آنالوگ برای ارسال به تقویت کننده. با این روش می توان موسیقی را با کیفیتی فوق عالی منتقل نمود.

لذا فقط محدوده کوچکی از مقادیر را می‌توان با آنها رمزبندی نمود. بزرگترین مقدار ممکن برای این سه بیت فقط ۷ ولت است که با ۱۱۱ نمایش داده می‌شود. در صورتیکه تعداد اعداد یا تعداد بیت‌ها افزایش یابد دقت اندازه‌گیری نیز بالا خواهد رفت. در صفحه فشرده هر نمونه از سیگنال اصلی با ۱۶ بیت رمزبندی می‌شود که امکان تبدیل ۶۵۵۳۶ (۲۱۶) مقدار مختلف را فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، هر یک از نمونه‌ها با دقتی معادل ۱ بر ۶۵۵۳۶ رمزبندی می‌شود. بنابراین با توجه به تعداد نمونه برداری ۴۴۱۰۰ بار در ثانیه، سیستم مبدل آنالوگ به دیجیتال قادر خواهد بود شکل موج صوتی را با دقتی زیاد حتی در فرکانس ۲۰ کیلو هرتز که حد بالای باند شنوایی انسان است تبدیل کند.

بنابراین ما اکنون سیگنال را به شکل دیجیتال در دست داریم یعنی سیلی از صفر و یک‌ها که از خروجی سیستم با مقدار بیت ۱/۴۱۱۲ میلیون در ثانیه بیرون می‌آید. ملاحظه می‌کنید که ذخیره این اطلاعات به شکلی دائمی کار چندان ساده‌ای نیست و اگرچه سیستم‌های دیجیتالی اصلی استودیوها سالهاست که از ضبط صوت‌های نواری با سرعت بالا استفاده می‌کنند، لیکن ثبت بر روی صفحه دیجیتال نیاز به سیستمی کاملاً متفاوت دارد. برای صفحه فشرده، کارخانه فیلیپس یک سیستم تحسن نوری ظریف ابداع کرده است که در آن از یک لیزر کم قدرت برای خواندن شیارها یا حفره‌های کوچک موجود بر یک سطح فلزی منعکس‌کننده استفاده شده است.



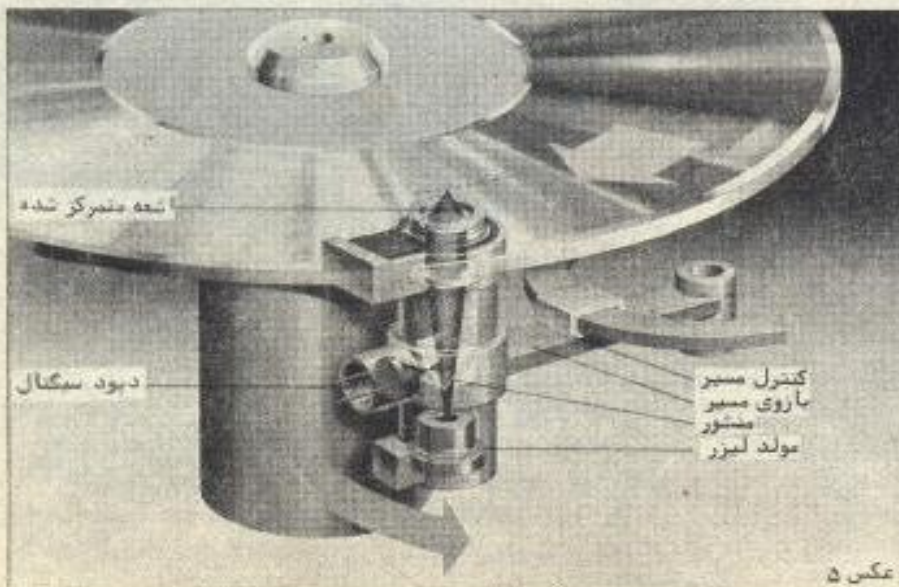
عکس ۴- کارخانه مرنس سیستم تعقیب مسیر و تمرکزگامی برای تغذیه سیگنال از صفحه به دیکودر الکترونیکی استفاده کرده است. سیستم‌های کنترل امکان هر نوع ترکیبی از مسیر صفحه را در هر قسمتی فراهم می‌کنند و اینکار بسادگی با وارد کردن شماره مسیر در صفحه فرمان انجام می‌شود. سیستم‌های دیگر از مدارهای الکترونیکی مشابهی استفاده می‌کنند.

دیگرامی که مشاهده می‌کنید نشان می‌دهد که چطور می‌توان از یک موج الکتریکی برای تهیه یک سری رمزهای دودویی نمونه برداری کرد. مثلاً اگر نقطه‌ای از شکل موج دارای دامنه ۶ ولت باشد این مقدار دستگاه دو دویی بصورت ۱۱۰ نمایش داده می‌شود. به همین ترتیب، معادل ۳ ولت عدد ۰۱۱ معادل ۵ ولت عدد ۱۰۱ خواهد بود و بقیه اعداد نیز رمز بندی خواهند شد. در مثال‌هایی که ذکر شد فقط از سه عدد در مبنای ۲ که به هر یک از آنها یک بیت (bit) می‌گویند استفاده شده بود. این تعداد، ترکیبات محدودی را شامل می‌شوند و

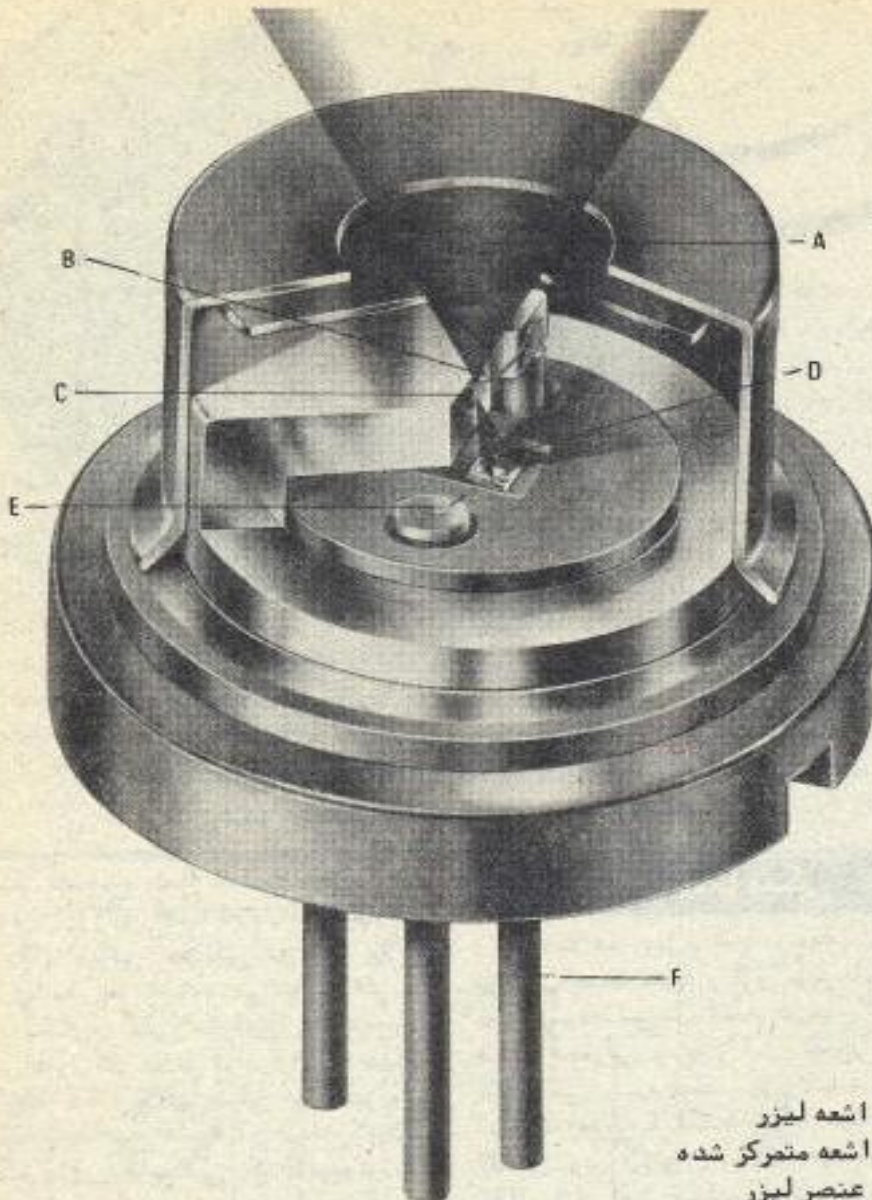
مختصات ولت نسبت به زمان، یک سری اندازه‌گیری ارتفاع منحنی ضبط می‌شود. شاید این مثال مسئله را روشنتر کند. فرض کنید شما می‌خواهید دمای بدن خود را بسنجید. در این صورت با اندازه‌گیری - های مکرر به فواصل یک ساعت به یک ساعت توسط یک دماسنج مقادیری بدست شما می‌آید که با اتصال نقاط مربوط در دستگاه مختصات یک منحنی کامل بوجود می‌آورد و در صورت نیاز قادر خواهید بود به وضع بدن خود پی ببرید. در صدا، دامنه سیگنال پیوسته موسیقی در فواصل یک هزارم ثانیه تغییر می‌کند، و نه یک ساعت. لذا تعداد اندازه‌گیری بسیار بیشتر خواهد بود. در سیستم صفحه فشرده تعداد اندازه‌گیری‌ها دقیقاً ۴۴۱۰۰ بار در یک ثانیه است.

بدیهی است که اجرای این اندازه‌گیری نیاز به سیستم‌های میکرو الکترونیک نسبتاً پیچیده‌ای دارد و همانند کامپیوترها و ماشین‌های محاسب، انتقال سریع اعداد با استفاده از رمزهای دو دویی ممکن می‌گردد.

در مبنای ۲، اعداد فقط با استفاده از دو نماد ۰ و ۱ در عوض نمادهای ۰ تا ۹ که در شمارش اعشاری معمولی استفاده می‌گردد، نشان داده می‌شوند. از نظر الکتریکی ۰ و ۱ مانند خاموش و روشن بودن است.



عکس ۵



A اشعه لیزر
B اشعه متمرکز شده
C عنصر لیزر
D منشور با انعکاس جزئی
E اتصال به مدارهای الکترونیکی
F اتصال به منبع تغذیه

عکس - بخشی از یک سرو سیستم در بخش صوت فیلپس که صحت مسیر اشعه لیزر و صفحه را کنترل می کند. در پایین ستون مسیریاب مولد لیزر (که در برش عرضی دیده می شود) اشعه ای می فرستد که توسط سر بازوی مسیر روی صفحه متمرکز می شود بدون اینکه ذرات خاک یا غبار تاء تیری در آن داشته باشند و بنا بر این قادر به اخلاص در خروجی اشعه نخواهند بود. تنظیم جزئی موقعیت اشعه متمرکز شده توسط سیم پیچ تمرکز در بالا سر ستون مسیریاب انجام می شود که سر آنرا روی سیرهایی به فاصله ۱/۲ میکرومتر از یکدیگر نگه می دارد.

تصحیح خطا

وجود سیستم تصحیح خطا به صفحه قابلیت جالب توجهی برای جبران آسیب دیدگی می دهد حتی اگر این آسیب دیدگی خرابی موثری باشد.

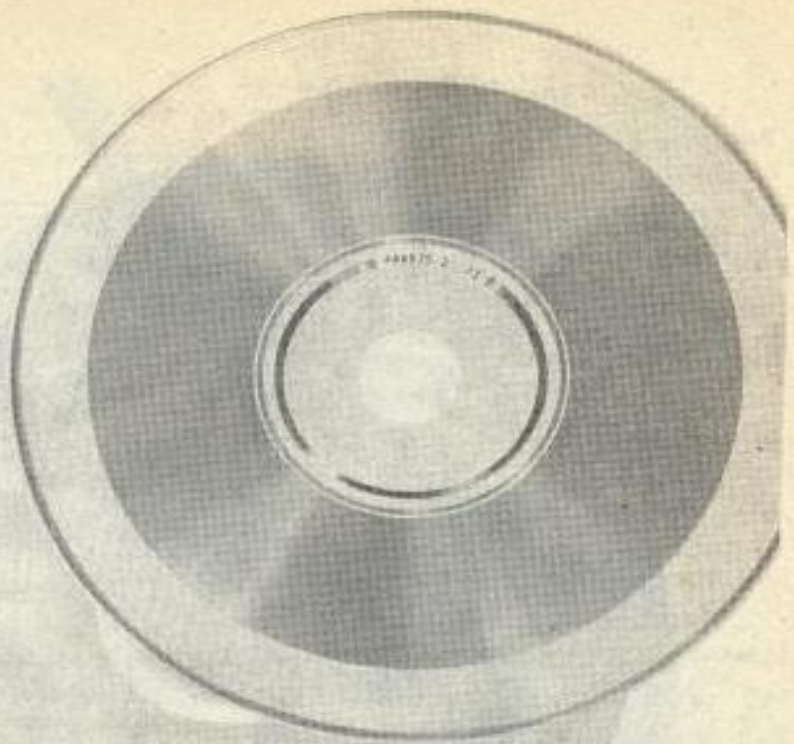
تصحیح خطا و کنترل و اطلاعات نمایشی به خارج فرستاده می شود. همانند صفحه های استریو، اطلاعات کدبندی شده در صفحه فشرده باید شامل علائمی برای نمایش بصری اطلاعاتی همچون عنوان، آهنگساز، گروه و غیره باشد.

در میان پوشش حفاظتی از پلاستیک، لایه ای فلزی از نقره در صفحه وجود دارد که روی آن حفره هایی به ابعاد میکروسکوپی روی یک مسیر حلزونی شکل حک شده است. گام این مسیر حلزونی شکل ۱/۶ است. میکرومتر است که در برابر آن شیارهای بسیار بزرگ صفحه های معمولی خیلی بزرگ به نظر می رسد. وقتی نور حاصل از اشعه لیزر بسیار متمرکز بر روی این صفحه می تابد، از سطوح صاف نور منعکس می شود در حالیکه از سطوحی که دارای حفره است یا نوری منعکس نمی شود و با بسیار ضعیف است. به عبارت دیگر در محل حفره ها نور متفرق می شود. در بخش صوت های نوری، این انعکاس نور به یک فوتو دیود (دیود حساس به نور) تابیده شده و در نتیجه سلسله ای از صفر و یک ها پدید می آید.

تا اینجا اصول کلی کار سیستم بیان شد. نکته جالب توجه در این سیستم آن است که مقدار نور منعکس شده چندان اهمیتی ندارد زیرا دستگاه ما از یک حد به بالا را "یک" و از یک حد به پایین را "صفر" قرائت می کند. چون بخش صوت فقط این دو حالت را تشخیص می دهد، لذا کیفیت نسبت به اطلاعات ۱۶ بیتی اصلی از نظر تئوری ۱۰۰٪ است.

صفحه بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ دور در دقیقه می چرخد و در ضمن اینکه اشعه لیزر مسیر را از داخل به خارج طی می کند سرعت کاهش می یابد بطوریکه سرعت خطی عبور حفره ها از زیر اشعه مقداری ثابت باشد. سرو موتورها دستگاه را به دقت کنترل می کنند تا اشعه لیزر دقیقاً روی مسیر صفحه قرار گیرد. در صورتیکه نور به خارج از مسیر صحیح صفحه متحرک برخورد کند، اشعه منعکس شده منحرف خواهد شد که در نتیجه آن یک آشکارساز توان سیگنال تصحیح خطایی برای قسمت کنترل مسیر تولید می کند. چون لیزر دقیقاً روی لایه فلزی قابل انعکاس متمرکز می شود، ذرات خاک یا علائم دیگر روی پوشش پلاستیکی آن تاء تیر زیادی در نتیجه نخواهد داشت.

در عمل، گشتاورمز جریان بیت ها از فوتو دیود فرایندی بسیار پیچیده است. در نتیجه خروجی صفحه دارای ساختار اطلاعاتی است که بصورت قالب های ۵۸۸ بیتی شامل نمونه های صدا، اطلاعات



عکس ۲- یک صفحه فشرده بازسازی شده

حوزه دینامیکی

اختلاف بین بلندترین صدایی که می‌توان ضبط نمود و تراز نویز ناخواسته بیش از ۹۰ دسی‌بل است درحالی‌که برای صفحه معمولی و نوار این مقدار حدود ۷۰ دسی‌بل است. در سیستم‌های آنالوگ فقط با استفاده از سیستم‌های کاهش نویز می‌توان به این نتیجه رسید که البته در اصل صدا نیز بی‌تاثر نیست. اعوجاج ذاتی صفحه، دیجیتالی (ناشی

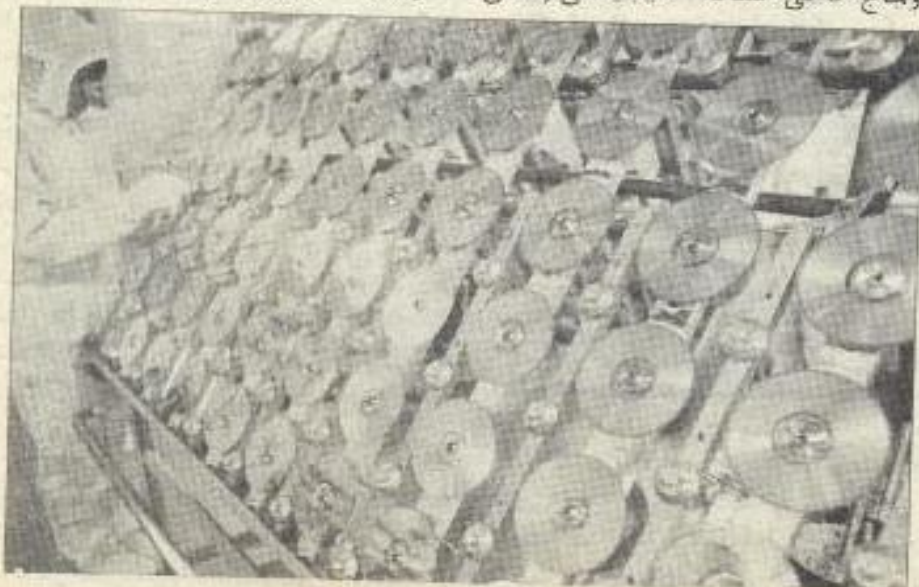
سیستم تصحیح خطا سیستم پیچیده‌ای به نام CIRC است که در آن علاوه بر اطلاعات صوتی علائمی به نام علائم برابری به رمز اضافه می‌شود. اگر در ضمن پخش، بینی‌جا افتاده باشد، بر اساس اصول کار علائم برابری خطا شنیده نخواهد شد. مثال خیلی ساده‌تر ولی آشنا از تصحیح خطا آن است که در سیستم‌های محاسباتی یک کامپیوتر بکار می‌رود که همواره بر ۱۱ تقسیم می‌گردد. در این صورت هر عددی که بلافاصله ظاهر شده و بر ۱۱ قابل تقسیم نباشد خطا دارد.

تفکیک بین دو کانال استریو در این صفحه‌ها از نظر تئوری ۱۰۰٪ است زیرا ۱۶ بیت نمونه برداری شده از صدا مشابه ورودی‌های آنالوگ آن است.

برتری صفحه فشرده بر صفحه‌های معمولی یقیناً "تحسین برانگیز است. بر خلاف حتی بهترین سیستم‌های گرام با ضبط صوت، "واو" و لزرز در این سیستم صفر است. به عبارت دیگر آزادی در برابر تغییرات قابل احساس توسط گوش ۱۰۰٪ است. این آزادی به این دلیل است که زمان بندی خروجی دیجیتال وابسته به ساعتی است که توسط کریستال کوآرتز کنترل می‌شود نه سرعت عناصر مکانیکی.

از خطای منعی در تبدیل سیگنال به اعداد در مبنای ۲ (در خروجی کامل فقط ۵/۰۰۵٪ است که در برابر مقدار چند درصد اعوجاج حاصل از پنکاب صفحه معمولی بسیار کوچک به نظر می‌رسد. اعوجاج صفحه‌های دیجیتالی در سیگنال‌های تراز پایین به خاطر کاهش قدرت تشخیص عدد مبنای ۲ بدترین مقدار را دارد. البته احتمال می‌رود اعوجاج در سیگنال‌هایی با ۶۰ دسی‌بل کمتر از حداکثر خروجی حدود ۱/۰۵٪ باشد. بنابراین اگرچه متأسفانه بسیاری از صفحه‌های فشرده موجود عیوب ناشی از میکروفن‌ها، میر ترکیب صدا و یا هر دستگاه صوتی دیگر را آشکار می‌کند، اما مزایای آنها نسبت به صفحه‌های معمولی "شنیدنی" است. آشکارترین مزایای این صفحه‌ها عبارتند از: استحکام، پایداری، تجسم استریو بطور صحیح، آزادی از تغییرات صوتی کوچک، و پاسخ دقیق در اصوات بم.

این صفحه‌ها بصورتی استاندارد برای دستگاه‌های خانگی ضبط و تهیه می‌شود. البته اگر شما بخواهید خودصدا را ضبط کنید باید دستگاه دیجیتالی گرانقیمتی را خریداری کنید. ورود دستگاه‌های صوتی دیجیتالی خانگی به بازار نشان از پیشروی نسبی چشم اندازی روشن و نه چندان دور از ضبط موسیقی بصورت حالت جامد دارد. بالاخره روزی خواهد رسید که یک سمفونی کامل فقط روی "چسب" یک آی سی ضبط شود. اما تا آن زمان صفحه فشرده باقی خواهد ماند و ضبط اطلاعات نوری بطور روزافزون در حوزه کامپیوتر بکار خواهد رفت.



عکس ۳- تولید صفحه فشرده

بازتغسیس تلویزیونی

قسمت دوم

منبع تغذیه

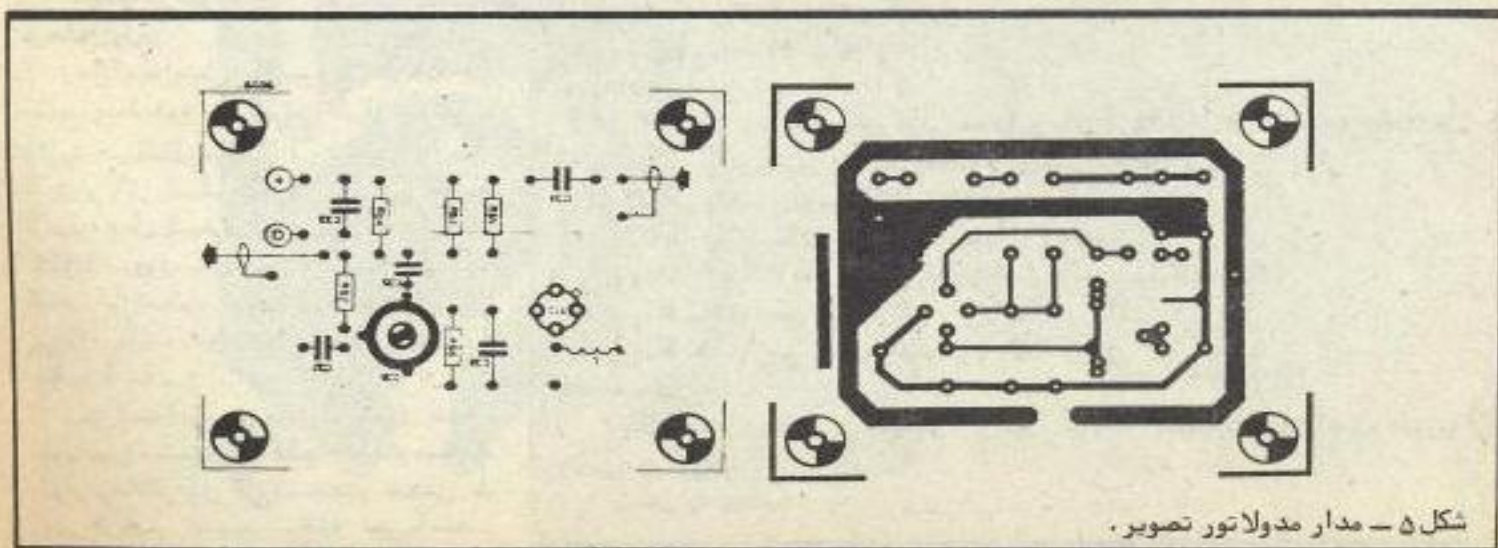
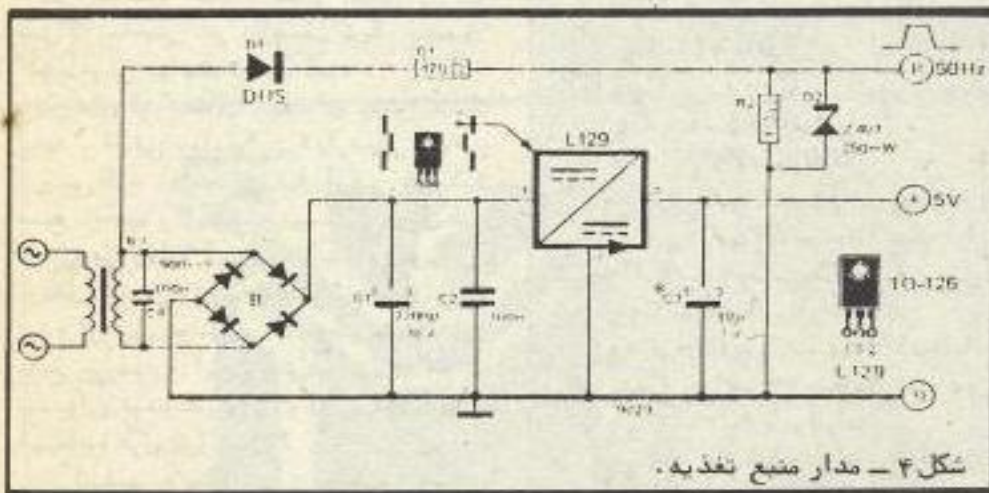
منبع تغذیه‌ای که برای مدار بازی تنیس تلویزیونی استفاده می‌کنیم، باید کاملاً فاقد ریبیل‌های (شکستگی در ولتاژ خروجی) خروجی باشد و ولتاژ آن کاملاً ثابت باشد. دلیل این امر هم کاملاً آشکار است. هرگونه تغییرات کم در ولتاژ تغذیه می‌تواند باعث تغییر ولتاژهای ورودی مدارهای تأخیر تریگر گردد و در نتیجه مقدار تأخیرها را تغییر دهد. بدین ترتیب وجود ریبیل در ولتاژ تغذیه، باعث ایجاد شکستگی و اعوجاج در تصویر می‌گردد. منبع تغذیه ۵ ولت که در شکل ۴ آن را نشان داده‌ایم، بسیار مناسب است و توصیه می‌کنیم حتماً از آن استفاده کنید. آی. سی رگولاتور این مدار L129 است. ولی می‌توان از آی. سی رگولاتور LM309 نیز استفاده کرد. اگر می‌خواهید از یک عدد مدار منبع تغذیه برای چند دستگاه بازی تنیس تلویزیونی استفاده کنید، توصیه می‌کنیم که از آی. سی رگولاتور LM309 بجای L129 استفاده نمایید.

این منبع تغذیه در مقابل اتصالات کوتاه، دارای مدار محافظ است. اگر می‌خواهید از منبع تغذیه دیگری استفاده کنید، توصیه می‌کنیم که حتماً دارای مدار محافظ اتصال کوتاه باشد، زیرا وقتی

برای اینکه اتلاف قدرت در آی. سی رگولاتور به حداقل برسد، توصیه می‌کنیم از ترانسفورمری استفاده کنید که، ولتاژ ثانویه آن ۶/۳ ولت RMS باشد. بدین وسیله ولتاژ ورودی به آی. سی تقریباً برابر با ۹ ولت می‌گردد. یکسوم از ۴ عدد دیود ۱ آمپر مانند 1N4001 تشکیل شده است. توجه کنید که خازن C_3 باید از نوع تانتالیوم باشد، تا باعث کاهش نویز خروجی گردد و مانع از ایجاد هرگونه نوسانهای RF مزاحم شود. مقادیر R_2 و R_1 و D_1 و D_2 درست مانند قطعاتی است که در شکل (۳-الف) نشان داده شده‌اند.

که هر دو دگمه "سرو" (Serve) همزمان باهم فشار داده می‌شوند، مقاومت‌های R_{38} و R_{42} به دوسر منبع تغذیه متصل می‌شوند و مصرف جریان را به بیش از ۱ آمپر می‌رسانند.

نکته‌ای که باید آن را تذکر دهیم، این است که، ولتاژ خروجی بعضی از مدارهای تثبیت‌کننده ولتاژ کمتر از ۵/۵ ولت (تقریباً ۴/۸ ولت) است. استفاده از چنین تثبیت‌کننده‌هایی، است می‌شود تا تمام میدان بصورت سفید درآید. شکل (۴-الف) چگونگی اصلاح اینگونه مدارها را نشان می‌دهد. بدین ترتیب می‌توان ولتاژ خروجی را افزایش داد.



مرحله دوم :

با تنظیم صحیح P_1 وضع تصویر بهتر می شود و مثلاً "غلش تصویر متوقف می گردد". البته، به علت وجود سینک میدان حاصل از برق شهر، در این قسمت احتیاج به تنظیم نمی باشد. اگر وضع تصویر با کارهایی که گفته شد، بهتر نشد، لازم است از کنترل های تصویر خود تلویزیون استفاده کنید. گاهی اوقات، می بینیم که به علت تولرانس C_1 و C_2 نمی توان فرکانس صحیح سینک میدان را بدست آورد. ممکن است نوسانگر مزبور در فرکانس ۲۵ هرتز کار کند، در نتیجه وضع تصویر بهتر می شود ولی بی نظمی خود را دارا است. در این صورت مقدار خازنهای C_1 و C_2 را باید به ۲/۲ میکرو فاراد کاهش داد. همینطور ممکن است که مانع سباهی در وسط تصویر ظاهر شود. علت این امر، این است که نوسانگر سینک میدان با فرکانس ۱۰۰ هرتز کار می کند. برای رفع این عیب باید پتانسیومتر P_1 را بطور صحیح تنظیم کرد. ممکن است با انجام این کار در تصویر خط چین های سفیدی ظاهر گردند.

مرحله سوم :

حالا P_2 را طوری تنظیم کنید که راکت ها بر روی صفحه تلویزیون ظاهر گردند. اگر فرکانس نوسانگر سینک خط طوری تنظیم گردد که مقدار آن مضر بی از فرکانس خط باشد، ممکن است چهار عدد راکت بر روی صفحه تلویزیون ظاهر شود.

مرحله چهارم :

با تنظیم صحیح تعداد راکت ها، حالا وضعیت های افقی راکت های سمت راست و چپ را به ترتیب با استفاده از P_4 و P_7 ، بطور صحیح تنظیم نمایید.

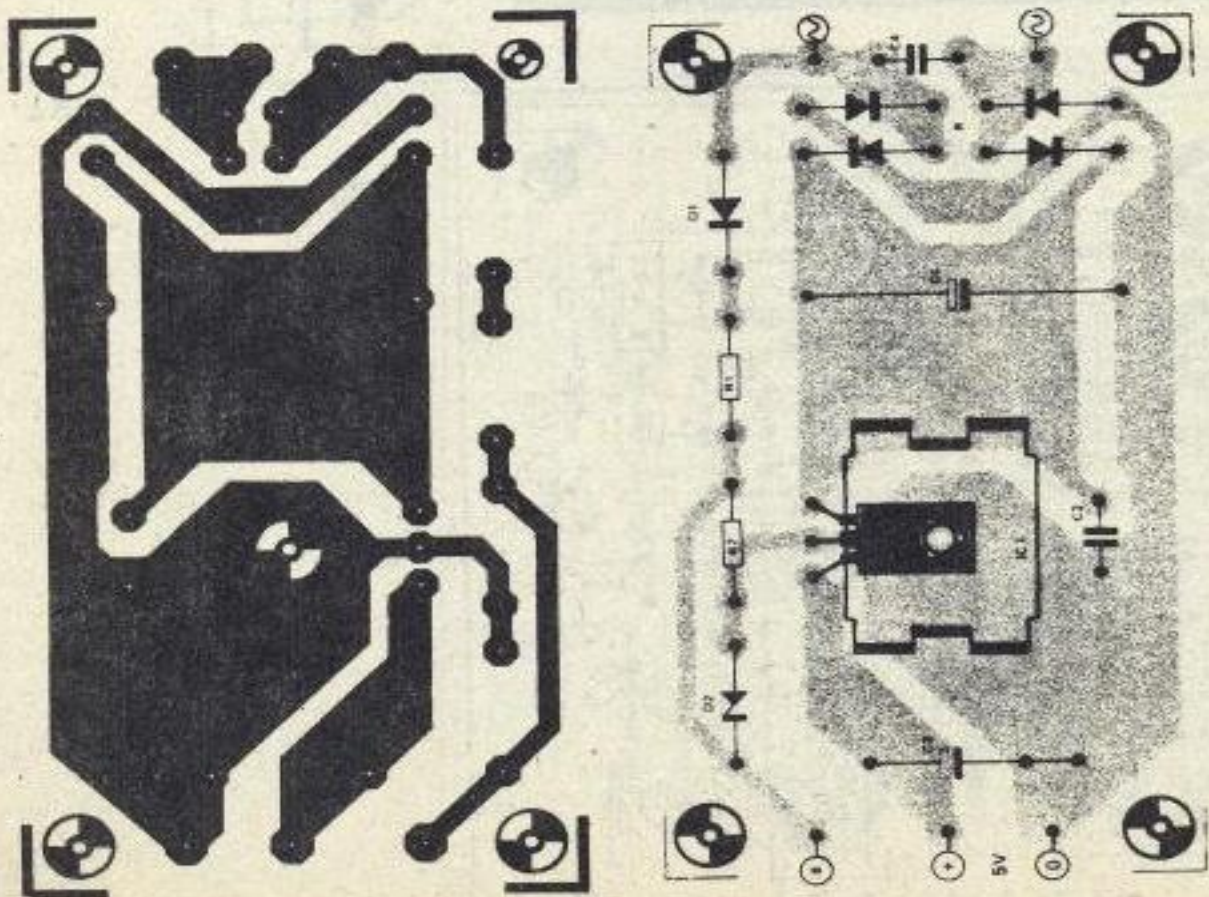
مرحله پنجم :

آخرین تنظیم مربوط به کنترل های عمودی راکت است. با استفاده از پتانسیومترهای لغزشی که قبلاً در حالت وسط تنظیم شده اند، محل راکت ها را در وسط صفحه تنظیم کنید. بدین ترتیب می توانید راکت ها را بطور کامل، بصورت عمودی بر روی صفحه تلویزیون، حرکت دهید. برای این امر، گاهی تنظیم دوباره P_5 و P_8 ممکن است ضروری باشد. حالا دستگاه آماده استفاده است و باید بتوانید توپ را از یکی از دو طرف صفحه، با فشار دگمه مناسب، سرو کنید. شاید متوجه

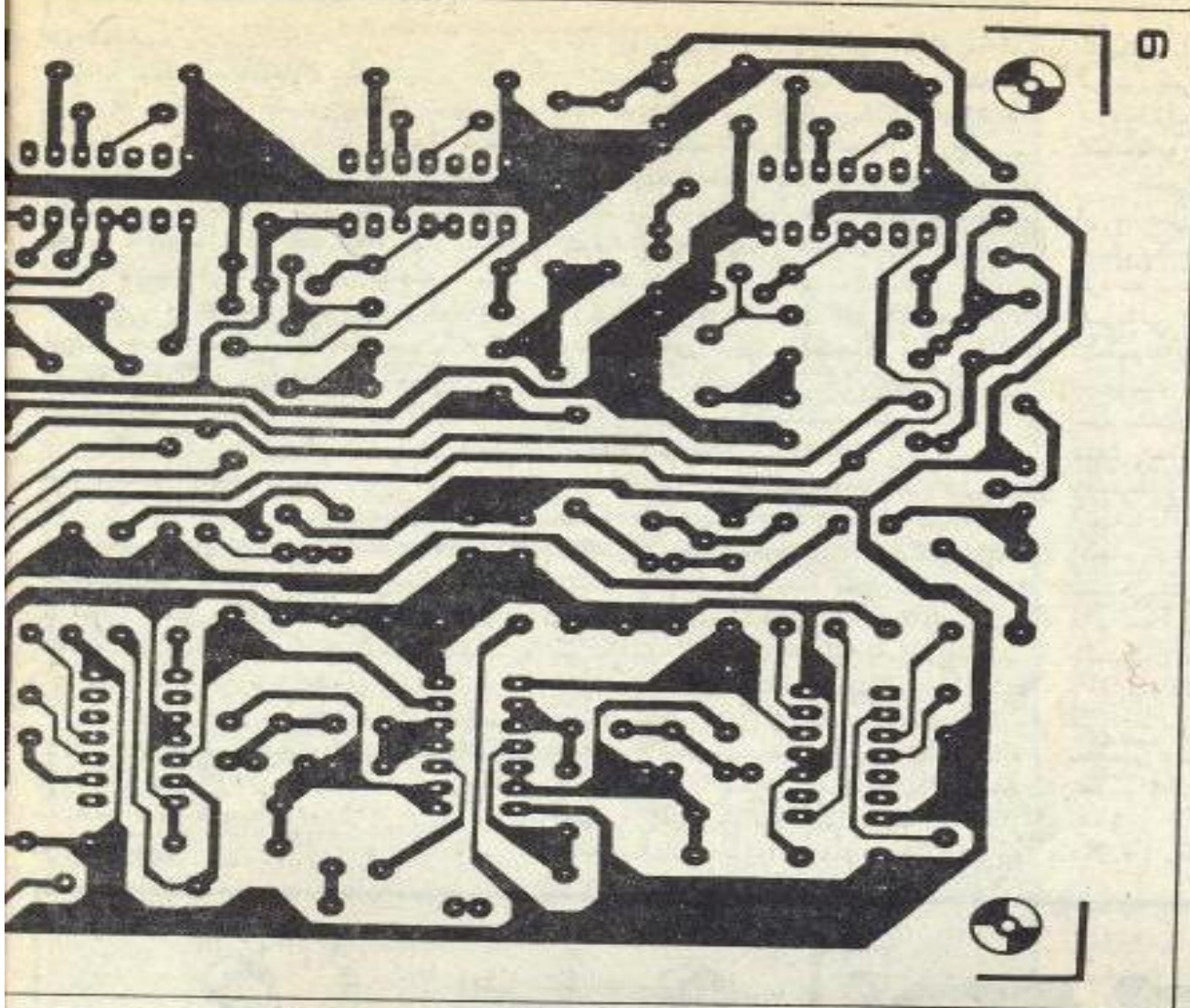
شوید که با "پریست" کردن دگمه سرویس، لرزش کمی در تصویر پدید می آید، اما در عمل این لرزش مزاحم بازی نمی باشد. عیب یابی :

بعضی از خوانندگان، ممکن است پس از ساختن دستگاه مواجه با مشکلاتی از قبیل شکستگی یا اعوجاج عمودی در تصویر، گردند. علت این امر، تنظیم ناقص همزمانی افقی است. برای رفع این عیب تنظیم های گفته شده در بالا را دوباره بخوانید و انجام دهید. با دقت، تمام سیم بندی ها و اتصالات دیگر را چک کنید، سپس تمام پتانسیومترهای تنظیم را در وضعیت وسط قرار دهید و تنظیم دوباره آنها را با استفاده از ۵ مرحله مذکور دوباره انجام دهید. اگر با این کار عیب، رفع نشد، به ترتیب زیر عمل کنید :

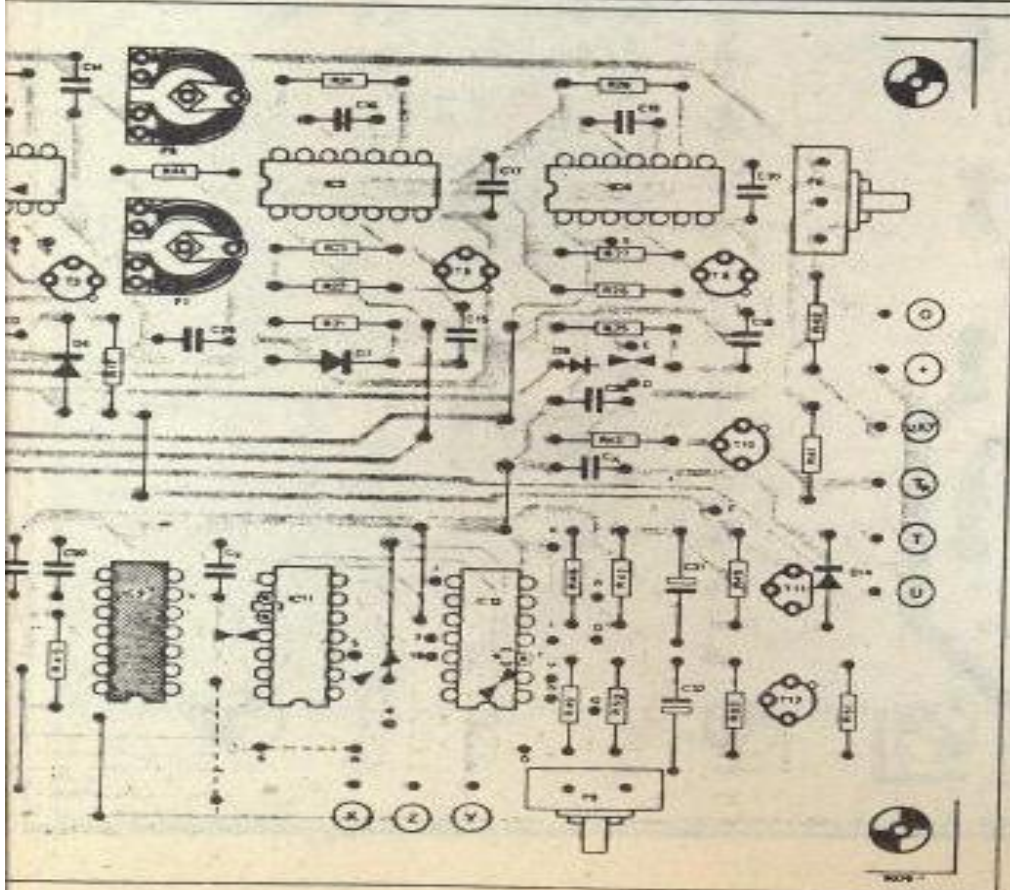
سه آی. سی که در مدارهای همزمانی (سینک) بکار رفته اند یعنی IC_8 و IC_{10} و IC_7 ، نسبت به پالس های مزاحم موجود در خط مثبت تغذیه حساس می باشند. به همین دلیل، توصیه می کنیم که سیم های تغذیه به آنها را بطور کاملاً "جدا" از هم، به حازن الکترولیتی منبع تغذیه (C_9 در شکل ۴) وصل کنید. ساده ترین راه برای



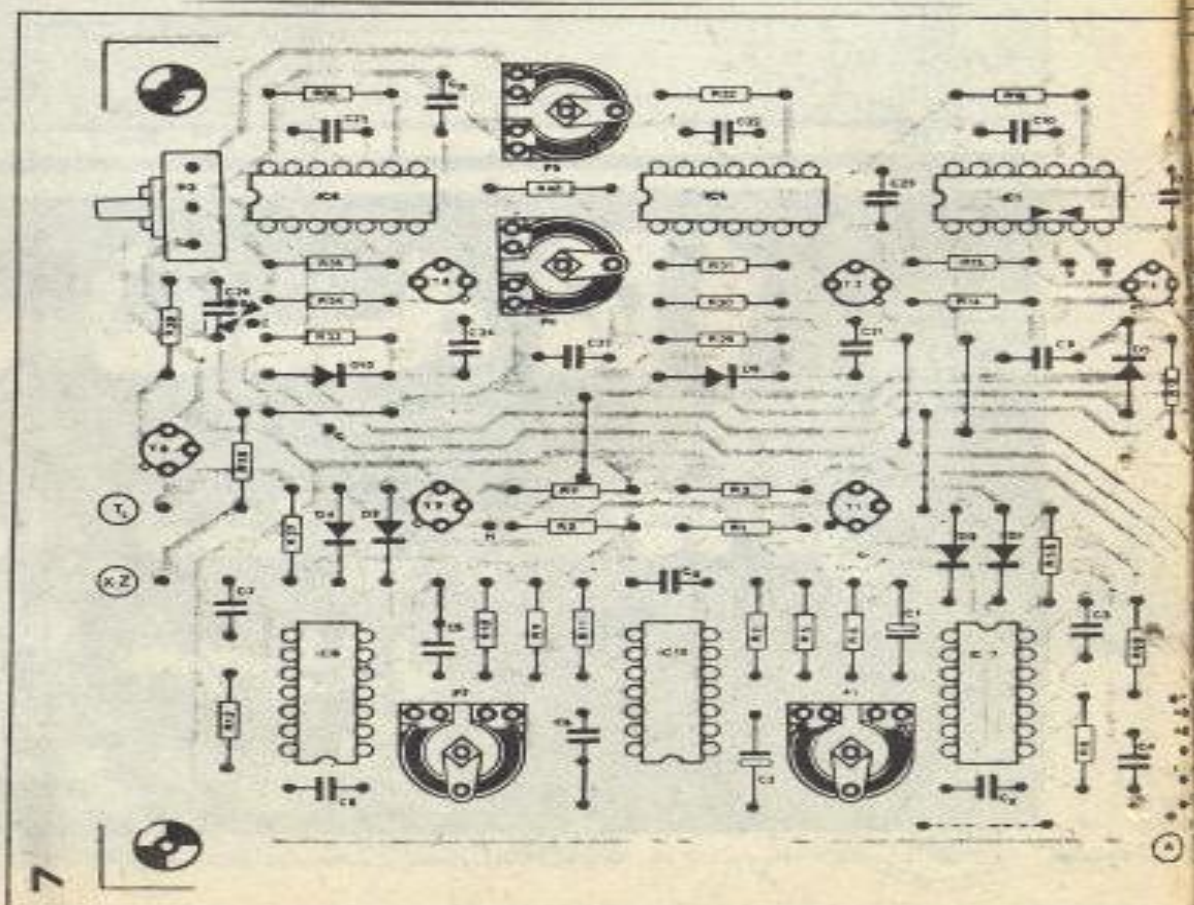
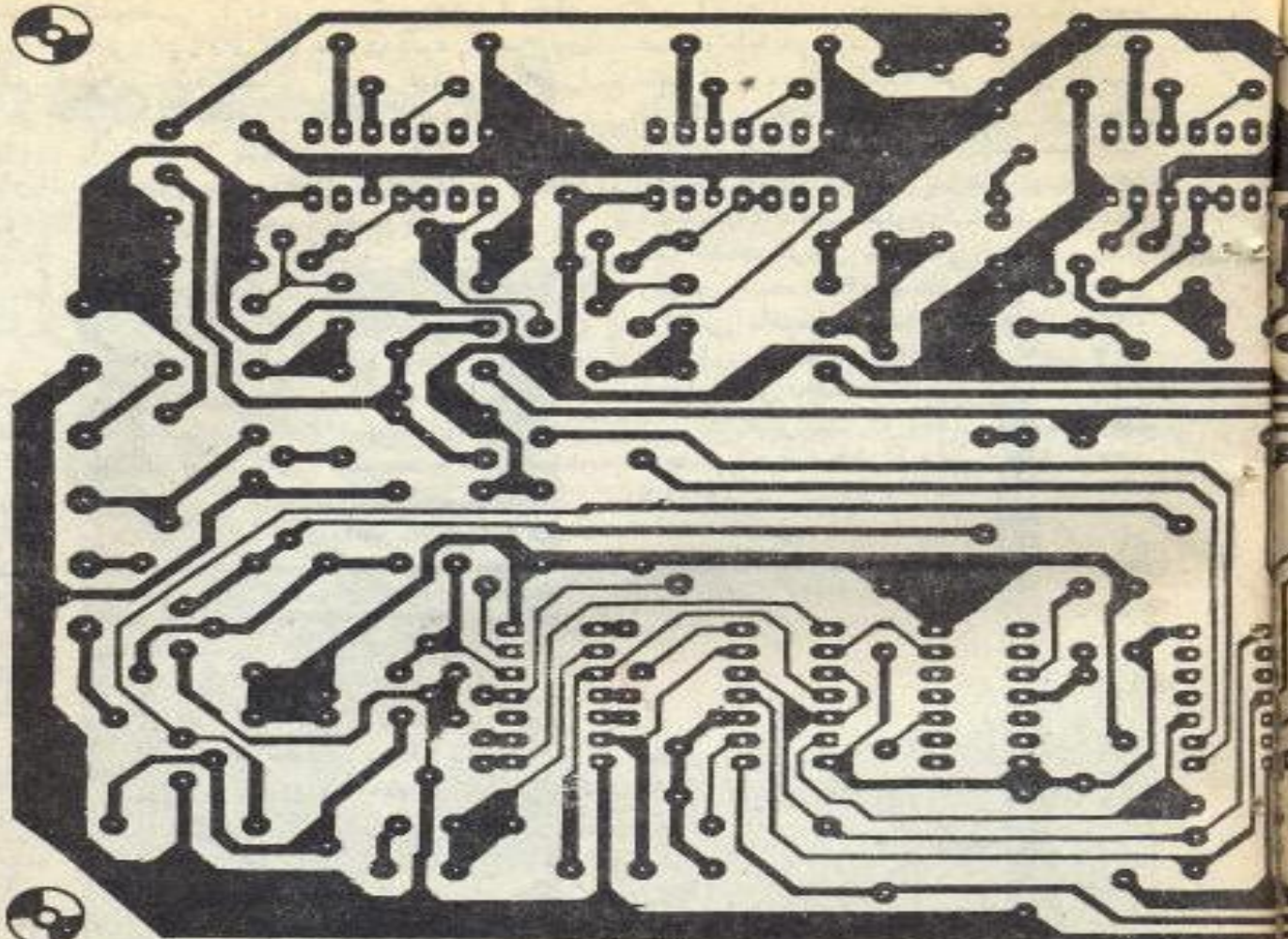
شکل ۸



شکل ۶



شکل ۷



این امر در مورد جهت عمودی زیاد مهم نیست، اما در مورد جهت افقی توپ بسیار مهم است، زیرا باعث ضرری از طرفین بازیکن می‌گردد. شاید بتوان با سری کردن پتانسیومترهای ۴/۷ کیلو اهمی با R49 و R46، تاحدی سرعت توپ را در دو جهت، با هم مساوی کرد. در صورتیکه با اضافه کردن مدارهای اضافی، بار زیادی را به دستگاه تحمیل کنیم، می‌توان توانایی بافرهای دنبال‌کننده امپدانس T2 و T1 را با تعویض مقادیر R4 و R3 و R2 و R1 افزایش داد.

بدین ترتیب که مقدار مقاومت R2 و R1 را به ۱ کیلو اهم و R3 و R4 را به ۲/۳ کیلو اهم می‌رسانیم.

کیلو اهمی را با ورودیهای N9 (پایه‌های ۲ و ۳ از IC12) سری کنید. بر روی صفحه مدارچایی این دو مقاومت را می‌توان بجای سیم‌های رابط اولیه بین پایه ۳ از IC12 و پایه ۱ از IC2 و همچنین بین پایه ۳ از IC12 و پایه ۱ از IC1 (به ترتیب) نصب کرد.

در بعضی از مواقع با سری کردن مقاومت‌های کوچک (با مقاومت ۱ تا ۲/۳ اهم) با خازنهای دکوپلینگ CX و C23 و C20 و C17 و C14 و C11 و C8 و C4 نتایج رضایت‌بخشی بدست می‌آید. نکته دیگری که باید به آن توجه کرد، سرعت حرکت توپ است. با استفاده از این مدار، غیرممکن است که سرعت توپ را در دو جهت کاملاً "با هم مساوی گردانید."

انجام این کار، لحیم نکردن پایه‌های تغذیه‌ای مثبت (پایه ۱۴ در هر آی. سی) می‌باشد. این پایه‌ها را رو به بالا خم کنید و سیم‌های تغذیه را فقط به آنها (در بالای سطح فیبر مدارچایی و در هوا) لحیم نمایید. ترمینالهای مثبت تغذیه‌ای خازنهای دکوپلینگ (CX و CX و Cg) نیز نباید به مدارچایی لحیم گردند، بلکه باید توسط مقاومت‌های ۱ اهم به پایه‌های ۱۴ آی. سی‌های مذکور متصل گردند.

در مورد پایه تغذیه‌ای منفی IC10 (پایه ۷) نیز به همین ترتیب دکوپلینگ تهیه می‌کنیم. برای این منظور باید از میکروچک‌های ۱۰۰ میکرو هانری بطور سری با آنها استفاده شود. آسان‌ترین راه برای انجام این کار، لحیم نکردن تمام هفت عدد پایه آن سمت آی. سی است. این پایه‌ها را خم کرده و رو به بالا در هوا معلق قرار می‌دهید. سپس چک بین سوراخ اولیه برای پایه ۷ و خود پایه ۷ نصب می‌شود.

اگر سینک تصویر از برق شهر (به طریقی که قبلاً گفته شد) تامین می‌شود، یک سیم ارتباطی بین پایه‌های ۱ و ۲ از IC10 و پایه ۵ از IC7 (شکل‌های 3A و 7A) قرار دارد. اگر بجای این سیم رابط، از یک چک ۲/۲ میلی هانری استفاده کنید، کیفیت تصویر بهتر خواهد شد. در بعضی موارد سینکال‌های توپ، با سایر سینکال‌ها تداخل می‌کند و باعث دندانه‌دار شدن مرزهای عمودی می‌گردد. برای رفع این عیب، دو عدد مقاومت ۱

فهرست قطعات مدارهای شکل ۴ و مقاومت‌ها

R1, R2 - ۴۷۰ اهم
خازن‌ها

C1 - ۲۲۰۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، نیمایی
C2, C4 - ۱۰۰ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار
C3 - ۱۰ میکروفاراد، ۶ ولت، تانتالیوم نیمه‌هادی‌ها

D1 - دیود سیگنال معمولی مثل 1N4148
D2 - دیود زینر معمولی ۴/۷ ولت
B - پیل دیود ۱ آمپر یا عدد 1N4001

IC1 - رگولاتور ۵ ولت و ۱ آمپر مثل LM309 یا L129

قطعات متفرقه

ترانسفورمر با اولیه ۲۲۰ و ثانویه ۶ ولت (r. m. s)، گرماگیر برای رگولاتور، فیبر مدارچایی، سیم برای ارتباطات، قلع، و غیره.

ویژه نامه ۱۵

با دهها مدار عملی و ساده در

۲۱ شهریور

منتشر می‌شود

فرستنده‌ها، گیرنده‌ها

قسمت هفتم

فرامرز علیزاده، کاظم یعقوبی

هـ- نوسانگرهای کریستالی:

در این بحث سه موضوع مهم را درباره کریستال تشریح خواهیم نمود:

۱- تشریح مشخصات ویژه کریستال کوآرتز.

۲- نشان دادن بعضی از مدارات نوسانگر کریستالی.

۳- تشریح نوسانگر کریستالی در یک مدار ساده فرستنده.

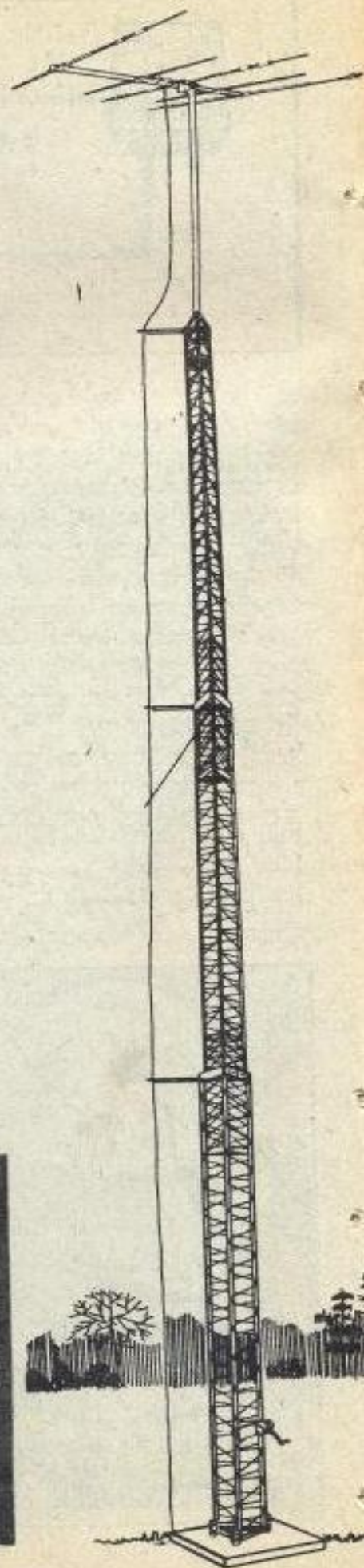
در اصول نوسانگرها به کار مدارهای نوسانگر آشنا شده‌اید. کار اصلی تمام این نوسانگرها بر این مبنا بود که از خروجی یک تقویت‌کننده که در آن مدار هماهنگ قرار دارد، یک سیگنال به ورودی گشت داده میشد که عمل نوسانگری را در ورودی انجام میداد.

این نوع نوسانگرها به دلیل نوع نوسانگری (سیم پیچ و خازن) به منظور تولید گام‌های متنوع فرکانس کاربرد زیادی دارند. ولی اشکال عمده تمام این نوسانگرها پایدار نبودن و یا عدم ثبات فرکانس خروجی آنها می‌باشد. بدین لحاظ وجود یک نوسانگر با پایداری خیلی بیشتر ضرورت پیدا می‌کند. کریستالهای نوسانگر از مدتها پیش جهت رفع این نقیصه در نظر گرفته شده‌اند.

در این نوع نوسانگرها از سنگهای معدنی یا مصنوعی مخصوصی که تحت روایی خاص و به شکل دایره یا مستطیل برش داده شده و سپس در محفظه‌ای قرار گرفته‌اند، استفاده میشود. شکل ۹ نمایش دهنده قطعات کریستالی است.

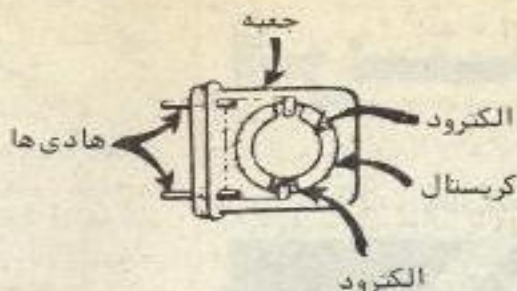


شکل ۹ - نمایش قطعات کریستالی

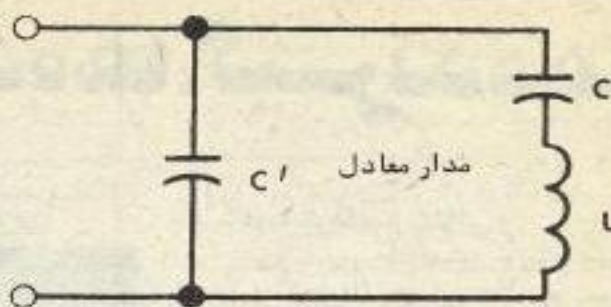




(کریستال الف)



(کریستال ب)



شکل ۱۰ - یک قطعه کریستال و مدار معادل آن.

شکل ۱۰ نشان دهنده یک قطعه کریستال و مدار معادل آن می‌باشد. دو نوع کریستال در فرم‌های مختلف در شکل ملاحظه می‌شوند. هر کدام از قطعه‌ای سنگ کوآرتز که بین دو صفحه فلزی (الکتروود) قرار گرفته تشکیل شده و سپس در داخل جعبه‌ای جاسازی شده‌اند. محفظه کریستال آنرا از صدمات وارده محافظت می‌کند. در شکل (۱۰-الف) کریستال داخل یک محفظه فلزی و کریستال (ب) در داخل یک محفظه شیشه‌ای قرار گرفته است. و مدار معادل الکتریکی آنها نیز نمایش داده شده است. با در نظر گرفتن این مقدمه حال به شناخت ساختمان کریستال، خاصیت پیزوالکتریک و چند نوع نوسانگر کریستالی و ساختمان مدار آنها می‌پردازیم. برای ساختن کریستال‌ها از سنگ کوآرتز استفاده می‌شود.

بیشتر سنگ‌های معدنی خاصیت پیزو-الکتریک دارند اما فقط بعضی از این سنگ‌ها برای کریستال‌های نوسانگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. کوآرتز معروفترین آنها است. از آنجائیکه سنگ کوآرتز بطور وسیعی در اغلب وسایل الکترونیکی بکار می‌رود، در این قسمت فقط درباره آن صحبت خواهیم نمود. از عناصری که بحد وفور در طبیعت یافت می‌شوند سیلیکون و اکسیژن هستند. وقتی که این عناصر با یکدیگر ترکیب شوند، کریستال کوآرتز بوجود می‌آید. معمولاً سنگ کوآرتز خام شفاف است و پشت آنرا می‌توان دید. برای استفاده از آنها در مدارات الکتریکی آنرا تراش داده و به شکل‌های مختلفی در می‌آورند. ظاهر آنها گاهی شفاف و گاهی کدر است. قطعات سنگ کوآرتز بصورت قالب استخراج شده و صفحه‌ای از آن برش داده

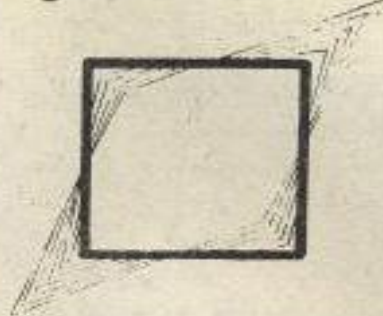
میشود. برش کوآرتز بوسیله اشعه ایکس مورد آزمایش قرار می‌گیرد تا از صحیح بودن زاویه برش اطمینان حاصل شود. در صورت لزوم ماشین برش تصحیحات لازم را برای زاویه برش انجام می‌دهد. بعداً قطعات کوآرتز را با دستگاه‌های برش دیگری، شکل می‌دهند بعد از این عمل کریستال‌ها را تعمیر نموده و الکتروودهای آنرا آزمایش می‌کنند. الکتروودها در صفحه نازک فلزی هستند که در دو سطح کریستال سوار شده‌اند. در بعضی کریستال‌ها الکتروودها در سطوح دیگر روی کریستال سوار شده‌اند، هر الکتروود دارای یک پایه است که برای اتصال به عناصر مدار مورد استفاده قرار می‌گیرد. اندازه و فاصله الکتروودها از مسائل مهم است، چون الکتروودها خود تشکیل یک حازن را می‌دهند که با خود کریستال یک کوپل الکترومکانیکی را بطور اشباع

اسیلوسکوپ

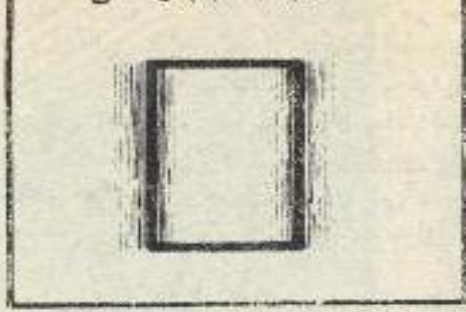


شکل ۱۱ - نمایش خاصیت پیزوالکتریکی کریستال

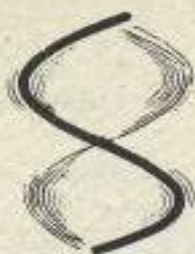
شکل (۱۲-الف) برشی



شکل (۱۲-ب) ارتعاشی



شکل (۱۲-ج) انعطاف پذیری



وجود می آورد. این حالت خازنی در شکل ۱۰ (مدار معادل) با علامت C نشان داده شده است. خازن C و سلف L در شکل ۱۰ معادل الکتریکی کریستال هستند. از مدار معادل کریستال می توان نتیجه گرفت که کریستال شبیه یک مدار هماهنگی سری یا موازی عمل می کند.

خاصیت پیزوالکتریک:

در سال ۱۸۸۰ قطعه ای از کریستال کوآرتز را بین دو صفحه فلزی قرار دادند و بعد مقداری فشار به صفحات وارد نمودند با این عمل مشاهده شد، که یک اختلاف پتانسیل (یا ولتاژ) بین دو صفحه پیدا شده است. علاوه ثابت شد که با وارد آوردن فشار و قطع آن یک ولتاژ متناوب بوجود خواهد آمد، که از آن به بعد این پدیده اثر (پیزوالکتریک) خوانده شد. (به شکل ۱۱ توجه کنید).

پیزو در زبان یونانی به معنای فشار است و پیزوالکتریک در واقع الکتریسیته ایست که با اعمال فشار بدست می آید. از آنجائیکه در آن زمان مورد مصرف بخصوص برای این کشف وجود نداشت، برای سالها این کشف علمی بدون استفاده ماند. امروزه از این خاصیت همانگونه که ذکر شد استفاده میشود.

در مطالعات و تحقیقات بعدی بر روی کریستال، فشار الکتریکی را بصورت ولتاژ

متناوب بدو وجه یک قطعه کریستال کوآرتز وارد نمودند. این ولتاژ اعمال شده، باعث نوسان کریستال گردید. پس می توان نتیجه گرفت که یک کریستال می تواند ولتاژ را به حرکت مکانیکی تبدیل کند. بدین ترتیب نتیجه تحقیقات نشان میدهد که خاصیت پیزوالکتریک به دو صورت تحقق می یابد:

- ۱- حرکت مکانیکی به ولتاژ تبدیل میشود.
- ۲- ولتاژ وارده باعث حرکت مکانیکی می گردد.

بعد از این تحریکات ولتاژ A.C را در فرکانس های مختلف به قطعه اعمال نمودند و مشاهده شد که کریستال تنها در یک فرکانس مشخص نسبت به سایر فرکانس ها با دامنه بیشتر نوسان می نماید. بالاخره نتیجه مهم زیر را بدست آوردند که:

یک کریستال بطور طبیعی دارای یک فرکانس نوسان است. فرکانس تشدید به عوامل مختلف بستگی دارد:

به شکل ۱۲ توجه کنید. به روش از روشهای مختلفی که یک کریستال نوسان می نماید را نشان میدهد.

شکل ۱۲-الف (برشی)، ب (انقباض و انساطی)، ج (انعطاف پذیری).

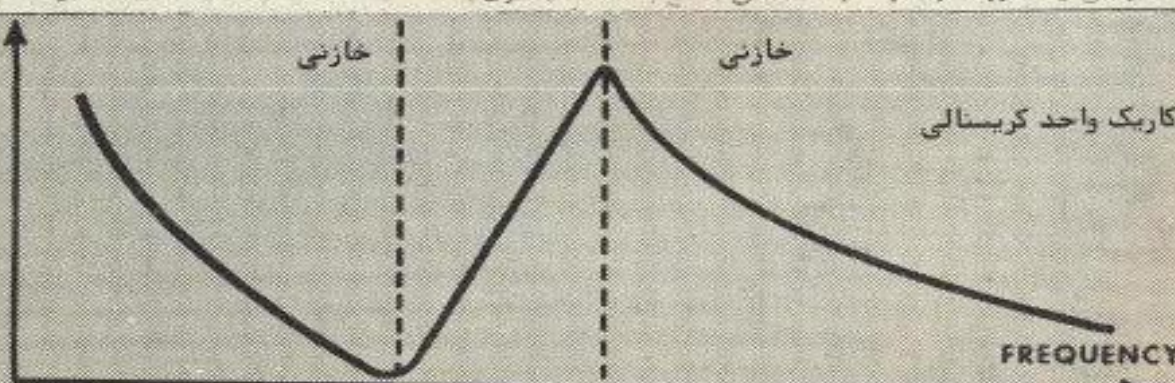
سنگ کوآرتز را می توان مثل چوب تحت زوایای مختلف برش داد. این زاویه برش در طرز عمل کریستال تاثير می گذارد. یکی دیگر از عوامل مهم تاثير گذار در کار کریستال درجه حرارت می باشد، زیرا این عامل باعث انحراف فرکانس کریستال خواهد شد. بهین منظور در مدارهای کریستالی، این قطعه را در محفظه ای قرار میدهند که درجه حرارت آن همیشه قابل کنترل و ثابت باشد تا از تغییرات فرکانس جلوگیری شود.

یک واحد کریستالی معادل یک مدار الکتریکی است:

در مداریکه شامل سیم پیچ و خازن باشد، همانگونه که قبلاً تیر اشاره شده است، در فرکانس مشخصی راکتانس سیم پیچ و خازن با هم مساوی میشوند. این فرکانس بنام "فرکانس تشدید" معروف است. یک مدار هماهنگ سری در حالت تشدید دارای حداقل امپدانس است، که پاشن تر از این فرکانس مدار خاصیت خازنی و بالاتر از آن دارای عکس العمل سلطی می باشد.

شکل ۱۳ نمایانگر منحنی عکس العمل یک کریستال در حدود فرکانس تشدید است. باید خاطرنشان نمود که در مدار هماهنگ سری، امپدانس یک کریستال در

شکل ۱۳- نمایش فرکانس کاریک واحد کریستالی



فرکانس تشدید به حداقل و پائین تر از فرکانس تشدید، امپدانس آن افزایش می‌یابد. و در بالاتر از فرکانس تشدید بار هم امپدانس افزایش یافته و این بار عکس العمل کریستال بر خلاف حالت قبل که خازنی بود، سلفی است. در مورد عملکرد آن بعنوان مدار هماهنگ موازی نیز بهمین ترتیب است.

دقت هماهنگی در کریستال:

در شکل ۱۵ مدار معادلی که برای کریستال نشان داده شده بود، دقیقاً عمل کریستال را برای ما مجسم می‌سازد. کریستال بعلت داشتن فرکانس طبیعی، در تغییرات فرکانس نسبت به یک مدار LC خیلی حساس تر است. بهمین دلیل برای نتیجه بهتر در نوسانگرها از کریستال استفاده میشود. طبعاً "هماگونه" که ذکر شد از این خاصیت جهت تثبیت فرکانس کار نوسانگر بهره‌گیری میشود. فرکانس تشدید در مدارات سری به ساختمان فیزیکی کریستال بستگی دارد، در حالیکه فرکانس تشدید در مدارات

موازی با مقدار ظرفیت خازنی مشخص میشود. بدین ترتیب این فرکانس را با خازنی که بطور موازی با کریستال قرار گرفته است میتوان تغییر داد. هر چه ظرفیت این خازن بیشتر باشد، اختلاف فرکانس تشدید در مدار سری و موازی کمتر میشود. همانطوریکه در صفحات قبل ذکر شد، الکترودهای یک کریستال یک حالت خازنی موازی را بوجود می‌آورند که بطور محسوس در فرکانس تشدید مدارات موازی مؤثر هستند.

تفاوت دیگر یک مدار معادل ساده با کریستال این است که کریستال ممکن است در فرکانس‌های دیگری نیز بحالت تشدید درآید. این فرکانس تشدید ارتباط مستقیم با ارتعاشات مکانیکی (سطح - برش - اندازه) دارد. ولی این فرکانس‌های دیگر تشدید، از فرکانس تشدید اصلی دورتر بوده و یا با عناصر محدودکننده مدار از بین می‌روند و یا آنقدر دامنه‌شان تضعیف میشود که می‌توان از آن‌ها صرف نظر نمود.

خلاصه مطالب:

- ۱- بعضی از اجسام بلورین، مثل کوارتز، با دریافت ولتاژ $A.C$ از نظر مکانیکی نوسان می‌کنند و نیز با ایجاد نوسانات مکانیکی در اجسام بلورین خاصی ولتاژ $A.C$ تولید خواهد شد.
 - ۲- یک کریستال کوارتز مثل یک مدار هماهنگ که شامل سیم پیچ و خازن است، عمل می‌کند. فرکانس تشدید کریستال در مدارات سری به اندازه - شکل و برش آن بستگی دارد. فرکانس تشدید در مدارات موازی علاوه بر خازن موازی به خود کریستال نیز بستگی دارد.
 - ۳- در نوسانگرهای کریستالی، کریستال برای کنترل فرکانس نوسانگر بکار میرود. این روش کنترل باعث ثبات بیشتر فرکانس خروجی خواهد شد.
- در ادامه مقاله در ماه آینده چند نمونه از مدارهای نوسانگر کریستالی را مورد بحث قرار می‌دهیم.
- ادامه دارد...

روش آزمایش ترانزیستور با اهم متر و انگشت

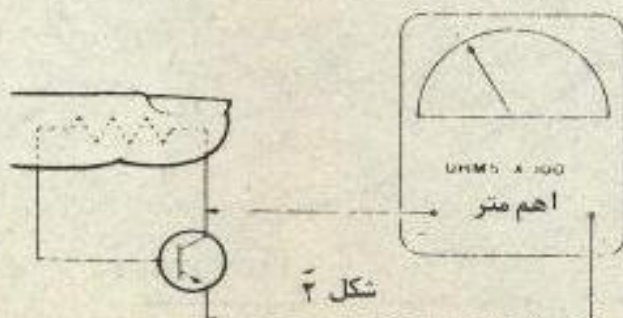
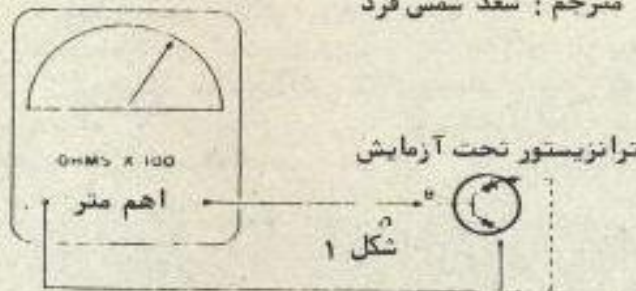
اکثر ما با نحوه آزمایش یک ترانزیستور با اندازه‌گیری مقاومت پیوندهای آن بوسیله یک اهم متر روی ردیف $100 \times \Omega$ آشنا هستیم. پس از اطمینان از درستی ترانزیستور با روشی که در زیر شرح خواهیم داد می‌توانید با کمک یک انگشت خیس و اهم متر عمل نفیوت‌کنندگی آنرا نیز آزمایش کنید. برای یک ترانزیستور ناشناخته ابتدا باید بیس آنرا به کمک خاصیت دیودی ترانزیستور تشخیص دهید. یکی از دو رابط اهم متر را بر روی هر کدام از سه پایه ترانزیستور قرار داده و رابط دیگر را با دو پایه دیگر امتحان کنید. معمولاً اهم متر بین ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ اهم را نشان خواهد داد. دو رابط اهم متر را برعکس نموده و دوباره امتحان کنید. اهم متر بایستی بیس‌هایت یا مدار باز را نشان دهد. اگر اینطور نبود همین عمل را با پایه‌های دیگر امتحان کنید. بیس ترانزیستور پایه‌ای است که با دو پایه دیگر مانند یک دیود راه میدهد. شکل ۱ را ببینید.

بیس دو رابط را به کلکتور و امیتر وصل کنید. هنوز میدانیم که کدام پایه استر و کدام پایه کلکتور است. اما فعلاً "مهم نیست". حال انگشت سبابه خود را ترکرده بیس را با هر کدام از دو پایه دیگر لمس کنید. اگر درست لمس کرده باشید، اهم متر مقاومت کمتری نشان خواهد داد. در غیر این صورت انگشت خیس خود را روی بیس و پایه دیگر ترانزیستور نگذارید اگر بدنامی آوردید و باز هم اتفاقی نتعداد مسلم نشود. رابط‌های اهم متر را برعکس نمائید یا به عبارت دیگر جای امیتر و کلکتور را با هم عوض کنید.

در یکی از چهار آزمایش فوق اگر ترانزیستور عمل تقویت - کنندگی را انجام دهد اهم متر مقاومت کمتری را بین کلکتور و امیتر نشان خواهد داد. در واقع انگشت خیس بعنوان یک مقاومت زیاد بین کلکتور و بیس عمل می‌کند و با اندازه‌ای ترانزیستور را با بیس مثبت می‌کند. شکل ۲ را ببینید.

حالا شما پایه کلکتور را شناختید و آن پایه‌ای است که بهنگام اتصال بوسیله انگشت با بیس پائینترین مقاومت را نشان داد. اگر قطب مثبت و منفی سیم‌های رابط اهم متر مشخص باشد می‌توانید نوع ترانزیستور را PNP یا NPN تعیین کنید. در صورتیکه رابط مثبت روی کلکتور باشد ترانزیستور از نوع NPN است.

مترجم: سعد شمس فرد



تاریخچه زندگی ساموئل مورس

مختر تلگراف

مترجم حسین ذوالحیات



— یک دستگاه دریافت کننده سیگنال با استفاده از نیروی مغناطیس که سیگنالهای ورودی را بصورت خط و نقطه بر روی یک

کرده بود :
— یک دستگاه ارسال کننده سیگنال با استفاده از بار و بسته شدن یک کلید .

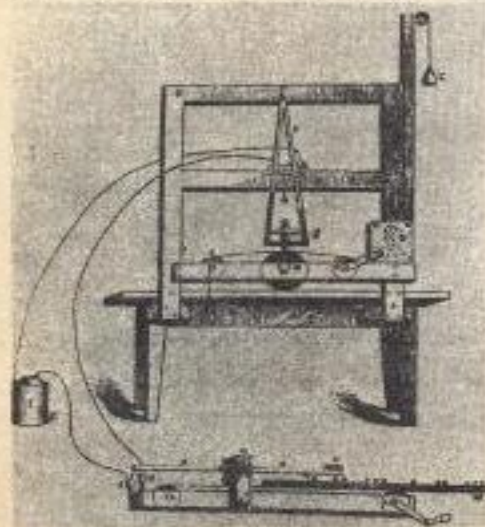
ساموئل اف . ب . مورس یک نقاش زبردست بود که تحصیلات خود را در رشته هنر در انگلستان به پایان رساند و سپس آثار خود را در سال ۱۸۱۳ در نمایشگاه آکادمی سلطنتی انگلستان به نمایش گذاشت . در سال ۱۸۱۵ به وطن بازگشت و در نقاشی صورت به مقام استادی رسید . در این زمینه تابلوهای زیبایی از شخصیت های برجسته خلق کرد . درخصوص سبک نقاشی ایتالیائی و فرانسوی نیز تحصیلات خود را ادامه داد و زمانی که در سال ۱۸۳۲ به آمریکا بازگشت ، او را بعنوان استاد نقاشی و مجسمه سازی در دانشگاه شهر نیویورک برگزیدند . در طول سفر دریائی خود در سال ۱۸۳۲ که با یک کشتی کوچک صورت گرفت ، مطالبی راجع به تجربیات تازه در زمینه الکتریسیته که در پاریس مورد بحث بود او را راغب به کسب اطلاعات در این علم کرد و با شرکت در سخنرانی ها و مطالعه ، دانش خود را در این زمینه گسترش داد و سپس ایده سیستم تلگراف با سیم را در مغز خود پروراند . هدف اصلی او رساندن پیغام ها بطور سریع بین دو نقطه دور از هم بود .

یادداشت های او در سال ۱۸۳۲ نشان دهنده علاقه شدیدش در مورد ساخت احتمالی دستگاه مورد نظرش بود که بدین ترتیب در ذهن خود طرح ریزی

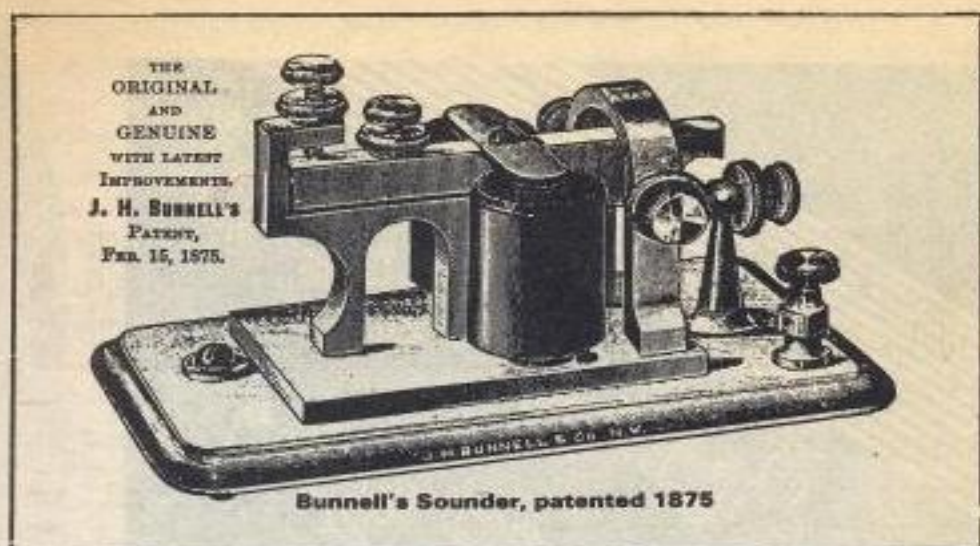


نمونه بعضی از آکپی های تبلیغاتی که در مجله "تلگراف" در حدود سالهای ۱۸۸۶-۷ بدچاپ می رسید .

در دقیقه افزایش یافت که این دو برابر سرعت قبلی بود و دستگاه ارسال کننده یک استوانه چاپ کننده داشت که طرح آن بستگی به فرم استفاده از آنرا داشت، هر یک از این حروف بصورت خطوط دندانه زه‌ای بر روی یک نوار کاغذی رسم می شد. استفاده از این سیستم تا سال ۱۸۴۵ ادامه داشت تا وقتی که یک کلید جای آنرا گرفت که در حال حاضر هم نوع کامل شده آن مورد استفاده قرار میگیرد. البته بعداً آقای ویل ادعا کرد که کلید ارسال پیغام اختراع او بوده است. در سال ۱۸۴۳ در اثر کمبود بودجه، مورس کنگره را متقاعد کرد تا به او از نظر مالی کمک کند و کنگره هم ۳۰ هزار دلار بودجه که تا آنست که تکمیل نمودن سیستم او بود به این امر اختصاص داد. سپس او یک خط تلگراف بطول ۱۴ کیلومتر را زیر زمین عبور داد اما این خط در اثر عدم مرغوبیت پوشش سیمها دچار اشکالاتی شد و همین امر باعث گردید که سیم هائی که بهین ترتیب در انگلستان کشیده شده بود با سیم هائی با پوشش مقاومتری تعویض کردند و بالاخره به این نتیجه رسیدند که بهتر است سیم کشی را از طریق تیرهای چوبی و در هوا انجام دهند (خط هوایی). در اوائل ماه مه ۱۸۴۴، ۳۵ کیلومتر سیم هوایی بین واشینگتن و آرفاهن بالتیمور کشیده و قرار شد که اسامی ریاست جمهوری و معاون او از طریق واشینگتن به اطلاع مورس که در بالتیمور بود، برسد. روز قبل از افتتاح خط تلگراف بین



اولین ارسال کننده مورس که توسط شخص ساموئل مورس ساخته شد. این تصویر از یک کتاب علمی که در سال ۱۸۶۶ به چاپ رسید اقتباس شده است.



دستگاه ارسال کنندهٔ رمزهای مورس که در سال ۱۸۷۵ ساخته شد و به ثبت رسید.

امکانات افراد خانواده وبل که از صاحبان صنایع آهنگری بودند جهت ساخت وسایل مورد نیاز استفاده می نمود .
آقای اسمیت که نماینده مجلس و وارد به قوانین روز بود مورس را بر آن داشت که بطور جدی تری در ادامه کار خود فعالیت نماید . و اگرچه این سه نفر همکاری لازم را با وی می نمودند ، ولی همواره محور اصلی کار آقای مورس بود .

تجربیات اولیه موریس براساس
شماره گذاری حروف بود ولی در سال ۱۸۳۸
او یک رمز جدیدی را ارائه داد که بجای
اعداد از حروف استفاده کرده بود در
نتیجه سرعت ارسال پیغامها به ۱۰ کلمه

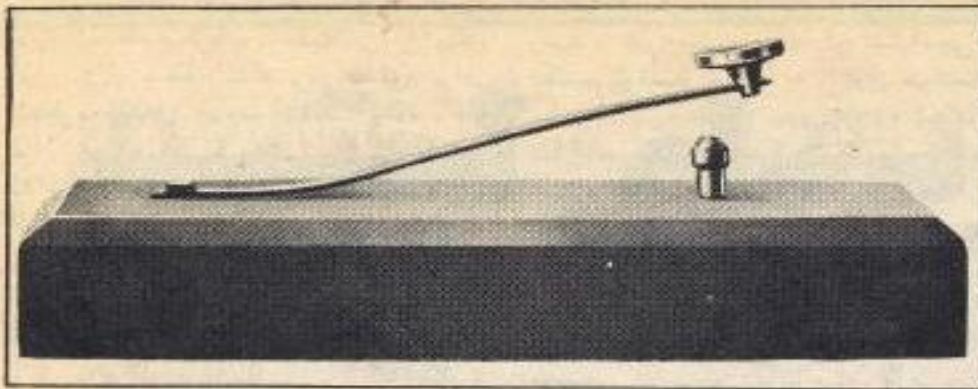
نوار کاغذی متحرک ثبت می‌گردد. به اضافه
- یک رمز که خطوط و نقطه‌ها را بصورت
عداد و حروف ترجمه نماید.
اولین رمزهای اواز علائم اعداد ریاضی
بوجود آمد و هر کلمه بوسیله تعدادی از
اعداد مشخص شده بود. بنابراین برای
تشکیل رمزها در مورد کلمات، بایستی
یک فرهنگ لغت بصورت اعداد بوجود می‌آمد
بعنوان مثال کلمه C U V I E R
1 6 8 5 4 3
به این ترتیب شماره‌گذاری شده
بود. بنابراین جهت مخابره یک کلمه
لازم بود که یک سری اعداد بخصوص
ارسال می‌شد که بالطبع کار بسیار مشکلی
بود.

بالاخره ساموئل مورس در سال ۱۸۳۵
پست جدیدی در یک دانشکده احرار کرد
و به حاشی وارد شد که امکانات بیشتری
در اختیارش قرار داشت. در این زمان
بود که با ساختن یک باطری دستگاه خود
را تکمیل تر کرد. اولین دستگاه گیرنده
او تشکیل شده بود از یک قاب که روی
آن یک پارچه کرباس کشیده شده بود،
به اضافه یک آهنربای الکتریکی و یک
اهرم آویزان که در نوک آن فلزی قرار
داشت و در زیر نوک قلم یک نوار کاغذی
متحرک، حرکت می کرد. با حرکت قلم
و کاغذ اشکالی به شکل V در روی کاغذ
کشیده می شد که نقطه بصورت V و خط
بصورت  ترسیم می شد.

فقدان بودجه و عدم وجود همکار باعث شد که با پروفیسور لئونارد گال، و آلرد ویل که بودجه لازم را تأمین میکردند همکاری نماید. ضمن اینکه از

[illegible]

گارت یادبود روز مئوس که رادیو
آمانورها هر ساله به حجاب می رسانند .



اولین کلید مورس (بازسازی شده از یادداشت ها، نامه ها، و جزوه های ساموئل مورس)

داده بود که ضمن جمع آوری آماری، مشخص نماید که چه حروفی از الفبا بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. در نتیجه بر مصرف ترین و کم مصرف ترین حروف مشخص شدند و سپس بعنوان مثال رمزحرف [که بصورت ... بود به فرم ... - تغییر یافت و فرم اولیه برای حرف پر مصرف تری اختصاص داده شد.

سیستم اولیه مورس با نوع جدیدی که از یک توار سوراخ شده در طرفین (پرفراز) و یک چرخ آغشته به جوهر تشکیل شده بود جایگزین شد و در حدود ۱۸۵۶ گیرنده قبلی کنار رفت و جای آنرا گیرنده جدیدی گرفت که علامت مدرس را بصورت اصوات مقطع کوتاه و بلند اعلام می کرد. دستگاه گیرنده جدید یک آهنربای الکتریکی بود که در مقابل آن یک تیغه آهنی قرار داشت و در طرف دیگر هنگامی که کلید باز و بسته می شد، اصوات کوتاه و بلندی شنیده می شدند که مایه شکر نقطه ها و خط ها بودند. با این روش توانستند ۲۵ تا ۳۵ کلمه را در دقیقه مخابره کنند که اشخاص حرفه ای تا بیشتر از ۴۶ کلمه در دقیقه نیز دریافت و ارسال می کردند. در اواخر دهه ۱۸۵۰ دستگاه تولید صدای خودکار اختراع شد که ضمن مکالمه می توانست کلمات را بر روی یک توار کاغذی ضبط نماید. بدین ترتیب توانستند سرعت تلگراف را تا ۷۰ کلمه در دقیقه افزایش دهند.



ملک شخصی ساموئل مورس.

هنوز استباهات خود را اصلاح نکردی چون تعدادی از حروف مخابره شده قاطبی شده بود. سعی کن کارت را بهتر انجام دهی. اگر از اسامی نامزدها اطلاع پیدا کردم سریعاً مطلب را به تو مخابره می کنم. بالاخره خط تلگرافی بین بالتیمور و واشینگتن در ۲۴ مه ۱۸۴۴ تکمیل شد و اولین آزمایش قبل از آنکه تماشاچیان حضور یابند انجام شد.

خانم "آنی الس روت" که دختر یکی از دوستان مورس بود، اولین جمله را به این مضمون ارسال کرد (بنام به قدرت خدا!) که بعنوان اولین جمله در تاریخ تلگراف ضبط گردیده است. و حالا زمانی بود که اعضای حزب دموکرات در بالتیمور جمع شده بودند و مورس امیدوار بود که قدرت دستگاه اختراعی خود را نشان دهد. سناتور "رایت" بعنوان معاون رئیس جمهور در واشینگتن معرفی شده بود و این خبر بوسیله ویل به مورس مخابره شد. و چون سناتور رایت اصلاً جزء نامزدهای انتخاباتی نبود، برای حضار این مسئله باور نکردنی بود و به این جهت دوباره تماس برقرار شد و مجدداً پاسخ قبلی دریافت شد ولی با این وجود برای اطمینان نمایندگانی با قطار به واشینگتن جهت بررسی صحت موضوع اعزام شدند و در روز بعد که نمایندگان از واشینگتن مراجعت نمودند، خبر یاد شده را تأیید کردند.

در همین زمان بود که مورس احتمالاً به کمک همکارش ویل رمز جدیدی را طراحی کرد که با فرم قبلی کمی فرق داشت. تاریخ دقیق این کار معلوم نیست ولی آنچه که مسلم است تغییراتی نسبت به نوع رمزی که در سال ۱۸۳۷ انتخاب شده بود داشت. در یادداشت بدون تاریخی که از مورس بدست آمده است، معلوم است که او به اپراتورهای تلگراف دستور



بالا: نوع علائم مورس دندانمارهای، اولین رمز الفبایی در ۱۸۳۷.
پایین: نوع علائم مورس آمریکایی.

واشینگتن و بالتیمور، مورس پیغامی از طریق خط جدید به دوستش ویل ارسال کرد بدین مضمون: فردا صبح همه چیز را آماده کن و اگر از اسامی نامزدهای انتخاباتی اطلاع پیدا کردی موضوع را به من تلگراف کن قبل از آنکه قطار حرکت کند. روز بعد ویل به او چنین پاسخ داد: همه چیز بخوبی پیش می رود. آخرین مطلبی که ارسال کردی خوب بود ولی

مورس بین المللی (۱۸۵۱)	مورس آمریکایی (۱۸۴۴)	رمز ۱۸۳۷
A	...	...
B		
C	...	...
D		
E	.	.
F		
G	...	...
H		
I	.	.
J		
K	...	...
L		
M	...	...
N	..	..
O	..	..
P		
Q		
R	...	...
S	...	...
T	..	..
U	...	...
V		
W	...	...
X	...	...
Y	...	...
Z		

تغییرات رمز مورس در طول سالیان تکامل آن.

وقتی رمز مورس آمریکایی در اروپا مورد استفاده گرفت، مشکلاتی را پیش آورد. از جمله اینکه رمز مذکور برای تلفظ بعضی از حروف مناسب نبود. در سال ۱۸۵۱ در یک کنفرانس بین‌المللی که در برلین برگزار شد، یک رمز بین‌المللی طراحی شد که هنوز هم مورد استفاده می‌باشد. با گذشت زمان براهیت استفاده از تلگراف افزوده می‌شد و در تحت و کارهای عمومی مصارف عمده‌ای پیدا می‌کرد و در واقع صنعت حالبی بود که افکار و عقاید انسانها را از طریق تماس انگشت بر کلید تلگراف به یکدیگر نزدیک می‌ساخت. در سال ۱۸۸۷ انجمن تلگرافچی‌ها اقدامات ۴۰ سال گذشته را مورد بررسی و تقدیر قرار داد چون در این زمان مردم با استفاده از سیستم تلگراف با یکدیگر ارتباط نزدیک داشتند و تا حایی پیش رفتند که با مورس یک ریتم موسیقی را مخایره می‌کردند و از گیرنده می‌خواستند که نوع ریتم را حدس بزنند.

هنگامیکه مورس به سن ۸۰ سالگی رسید، در جشن تولد او تلگرافچی‌ها تصمیم گرفتند که او را به نحوی خوشحال نمایند. در دهم ماه جون ۱۸۷۱ دو هزار تلگرافچی در پارک مرکزی نیویورک گرد هم آمدند تا از مجسمه او که با هزینه و همکاری دفاتر تلگرافی آمریکا و کانادا ساخته شده بود، بزمی برداری نمایند ولی مورس نتوانست در این مراسم شرکت کند. اما در شب آنروز، در روی سن دانشکده موسیقی در حضور تماشاچیان ظاهر شد و افتتاح خط تلگرافی بین آمریکا و اروپا را به اطلاع عموم رساند. در این حال مورس ادامه دوستی و وحدت بین اوپراتورها را در انجام وظایف محوله توصیه کرد و سپس با تشویق حاضرین روبرو شد. آقای مورس از تمام کسانی که در این مدت با او همکاری داشتند تشکر و قدردانی کرد. پس از آن زندگی او چندان بدرازا نکشید و تابستان آن سال را در ملک شخصی خود که دارای یک خط تلگراف

بود سپری کرد و زمستان را هم در نیویورک بسر برد و بالاخره در دوم آوریل ۱۸۷۲ درگذشت.

پدر تلگراف

آقای مورس پدر تلگراف در ارتباطات شناخته شده است و رمز مورس هم بعنوان یادبود او برای همیشه باقی ماند و هنوز هم به همان صورت مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از مرگ مورس چیزی را که او پیش‌بینی نکرده بود بوجود آمد، بدین ترتیب که ارسال مورس از طریق امواج رادیویی و بطور بی‌سیم توسعه یافت و باعث شد که ارتباط بیشتری بین مردم جهان برقرار گردد. چون هرکس می‌توانست با استفاده از رمزهای مورس با سایر افراد تبادل افکار نماید، جهت قدردانی از شخصیت مورس هر ساله رمزهای مورس به یادبود این مرد بزرگ در ملک شخصی او بصدای درمی‌آیند. *

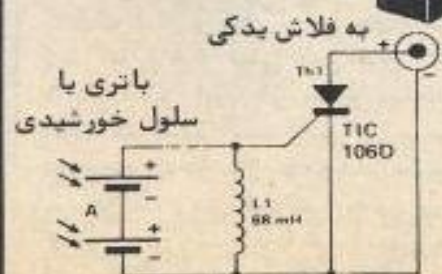
راه انداز فلاش یدکی

مترجم: فرزاد رئیس دانا

هنگام عکاسی در شب یا محل‌های دارای نور کم، استفاده از فلاش ضروری است. اما بهره‌گیری فقط از یک فلاش باعث ایجاد سایه‌های تند بر صورت‌ها می‌شود که این نقص را با استفاده از ۲ یا چند فلاش رفع می‌کنند. اما فلاش‌ها همگی باید همزمان روشن و خاموش شوند و در اینجا مداری آورده شده که وظیفه‌ی آن هماهنگ کردن و همزمان نمودن عمل فلاش‌ها است. با استفاده از یک قطعه باتری خورشیدی در این مدار، دیگر نیازی به منبع تغذیه نیز نخواهد بود.

هنگامی که نور فلاش اصلی روی این باتری‌های خورشیدی می‌افتد، مدار عمل کرده و فلاش یدکی را فعال می‌کند. تاخیر زمانی بین فلاش اصلی و فلاش‌های یدکی چیزی حدود یک هزارم ثانیه است که به وسیله‌ی چشم انسان قابل تشخیص نیست. مدار از یک تریتور با گیت بسیار حساس و یک چوک تشکیل یافته است. در مدار همچنین از یک سری باتری خورشیدی استفاده شده که نباید سطح موثر آن‌ها از ۱۰۰ میلی متر مربع کمتر باشد. باتری‌ها به صورت سری به یکدیگر متصل می‌گردند. وظیفه‌ی آنها ایجاد پالس تحریک گیت تریتور می‌باشد. چوک ۶۸ میلی هانری که به صورت موازی با باتری‌های خورشیدی بسته شده، مدار را

نسبت به نور محیط بی‌واکنش می‌سازد. نمونه‌ی ساخته شده را درون یک قوطی کوچک از جنس پلاستیک شفاف قرار دهید و آنرا به بدنه‌ی فلاش یدکی متصل نمایید. *



تسلیت به همکار

با نهایت تأثر مطلع شدیم که پدر همکار عزیزمان آقای مهدی خدادادی در گذشته است.

ضمن عرض تسلیت به ایشان و خانواده محترم و ابراز همدردی نسبت به این ضایعه اسفناک، آرزوی طول عمر و سلامتی برای خانواده ایشان داریم.

کارکنان مجله علم الکترونیک

باطریهای لیتیم

برگردان : بیژن کامیاب

انواع باتریهای لیتیم :
لیتیم فلزیست برنگ سفید نقره‌ای که سرعت درمقابل هوا کدر شده و با آب، هالوژنها، نیترژن "ازت" و هیدروژن واکنش نشان میدهد، دارای وزن مخصوص ۵/۵۳۱ بوده و سبکترین فلزات خانواده* فلزات آنها میباشد و بخصوص بعنوان ماده* بکار رفته در آنودییل ولتا مورد استفاده قرار میگیرد و میتواند نیروی محرکه* بیش از ۳/۵۲۰ ولت فراهم آورد .
این عنصر بخاطر عکس‌العمل سریع با آب، که تولید هیدروژن همراه با انفجار می‌نماید، باعث ایجاد مشکلاتی میگردد، بدین ترتیب نمی‌توان در باتری لیتیم الکترولیتی تهیه نمود که کاملاً "بدون آب"

منا* سفاهه در حال حاضر باتریهای لیتیم را نمی‌توان کاملاً "حایگزین باتریهای خشک معمولی نمود، و جدا از قیمت بالای آنها، درمقابل اتصال کوتاه در مدارهای الکتریکی نیز نمی‌توانند مقاومت نمایند .
از نظر مکانیکی نیز با آسانی آسیب‌پذیر میباشند و نیز تحت شرایط معینی تمایل به آتش گرفتن و حتی منفجر شدن پیدا می‌کنند . با این حال همانطوریکه قبلاً" نیز بیان گردید، نمونه‌هایی از اینگونه باتریها که از نظر اقتصادی دارای قیمت مناسب بوده و نیز از ایمنی کاملی برخوردارند، در اغلب دستگاههای الکتریکی کوچک مورد استفاده قرار میگیرند .

بیش از ده سال است که باتریهای لیتیم در دستگاههایی نظیر ساعتهای دیجیتال مچی، ماشین حسابهای جیبی و اسباب‌بازیها مورد استفاده قرار میگرفته ولی اکنون استفاده از این نوع باتریها در سایر دستگاههای الکتریکی گسترش بیشتری یافته است، بطوریکه مستقیماً" بر روی بردهای مدار چاپی دستگاهها قابل نصب بوده و حتی در محفظه* بعضی از آی - سی‌ها نیز جاسازی میگردند .
بخاطر اندازه و حجم کوچکشان و همچنین قابلیت انرژی دهی بسیار زیاد، باتریهای لیتیم برای هرچه کوچکتر کردن دستگاههای الکتریکی بسیار مناسب میباشند . اینگونه باتریها میتوانند در محدوده* وسیعی از درجه* حرارت (عملاً" از ۲۰ - درجه* سانتی‌گراد تا ۵۰+ درجه* سانتی‌گراد) کار کنند، و همچنین دارای میزان تخلیه خودبخودی self-discharge بسیار کمی بوده و نیروی محرکه* الکتریکی (e.m.f) خود را میتوانند با دقتی ثابت، در زیر بارهای معمولی، در طول عمر خود حفظ نمایند.



شکل ۱- یک نمونه کاربرد عملی باتریهای لیتیم : دو عدد باتری از نوع BR-2/3A استوانه‌ای در یک دوربین دیسک کدک ولتاژی برابر ۶ ولت تهیه می‌نماید (همچنین جهت استفاده در فلاش) این باتریها دارای ظرفیت اسمی ۲/۲ آمپر ساعت می‌باشند که برطبق مشخصه* کدک برای حداقل، گرفتن ۲۰۰۰ عکس کافی است بدین ترتیب عمر آن برای مدت ۵ سال ضمانت میشود .

2



شکل ۲ : کوچکترین باتری لیتیم استوانه‌ای در جهان BR211 متعلق به کمپانی باناسونیک . این باتری دارای قطری فقط با اندازه* ۲/۲ میلیمتر و درازای ۱۱ میلیمتر، با نیروی محرکه* الکتریکی e.m.f ۳ ولت و ظرفیت ۵/۴ میلی‌آمپر ساعت بوده، و فقط ۰/۹ گرم وزن دارد .

که معمولاً از ماده‌ای بنام دی‌اکسید منگنز MnO_2 و یا پلی‌کربن مونو فلوراید $(CF)_n$ در آن استفاده می‌شود.

بطور کلی باتریهای با کاتد جامد برای ظرفیتهای کوچک یا متوسط که نیاز به تحویل جریانهای بار نسبتاً کم می‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالیکه نوع دیگر کاتد، در باتریهای مصرف می‌شود که تا ۱۰ مین ظرفیتهای بیشتر لازم بوده و جریانهای بار، نسبتاً زیاد توسط آنها فراهم می‌گردد.

اطلاعاتی که توسط سازندگان این نوع باتریها در اختیار قرار می‌گیرد ارزش چندانی حتی در مورد آگاهیهای دقیقتر در مقابل عدم استفاده صحیح از باتریهای با کاتد مایع و با گازی، نسبت به اطلاعاتی که در مورد باتریهای لیتیم داده می‌شود ندارد. برای مثال، یک نوع باتری بنام SAFT در خصوص خطر انفجار و تولید گازهای سمی در استفاده از باتریهای با کاتد مایع و با گازی هشدار می‌دهد.

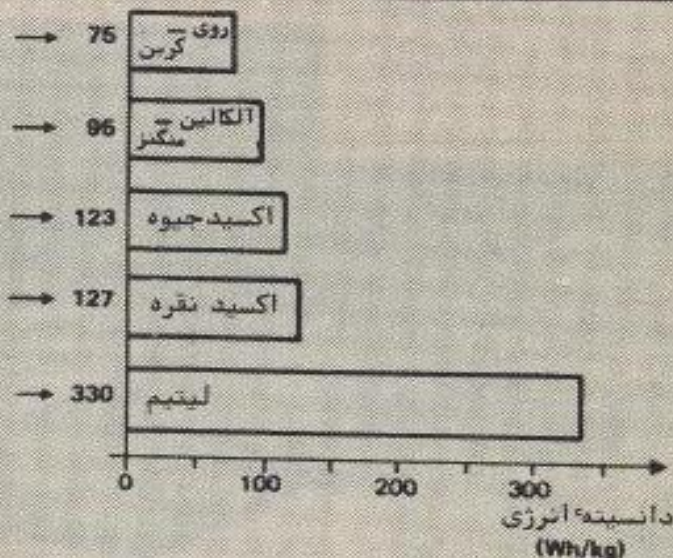
ساختمان و خواص:

ظاهراً "باتریهای لیتیم به باتریهای نیکل کادمیم (NiCd) بیشتر شباهند تا باتریهای خشک معمولی. در این نوع نیز، هم از الکتروود نوع مارپیچی، و هم از نوع فشرده شده در ساختمان باتری استفاده شده است. لازم به توضیح است که این دو نوع الکتروود در ساختمان باتریهای نیکل کادمیم نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. الکتروود نوع مارپیچی دارای سطح کار بیشتری بوده و بنابراین قادر است که جریان بیشتری نسبت به الکتروودهای نوع فشرده شده فراهم نماید. از طرف دیگر باتریهایی که از الکتروود نوع فشرده شده استفاده می‌نمایند، از ظرفیت بیشتری نسبت به حجمشان برخوردار می‌باشند. شکل ۱ ساختمان یک نمونه باتری استوانه‌ای را که در ساختمان آن از کاتد جامد $(CF)_n$ استفاده گردیده نشان می‌دهد. باتریهای لیتیم به اشکال مختلف استوانه‌ای، دگمه‌ای و اشکال خاص دیگر موجود می‌باشند. بعنوان نمونه، نوع استوانه‌ای قابل نصب بصورت مستقیم بر روی فیبر مدار چاپی است.

ذکر این موضوع قابل توجه است که بین مشخصات فنی یک نوع باتری که توسط سازندگان مختلف عرضه می‌شود تفاوتی محسوس موجود می‌باشد، و همچنین این تفاوتها بین سایر انواع باتریها نیز به چشم می‌خورد. بعنوان مثال اطلاعات



شکل ۳: قسمت‌های مختلف باتری (روی شکل) مقطع یک باتری لیتیم کربن



شکل ۴: مقدار دانشیه انرژی برای باتریهای مختلف بر حسب وات ساعت بر کیلوگرم

و دانشیه انرژی بین نمونه‌های مختلف ایجاد می‌کند.

اساساً، باتریهای لیتیم دارای ۲ نوع اصلی می‌باشند: در یک نوع آن از کاتد مایع و با گازی شکل استفاده گردیده، مانند دی‌اکسید گوگرد (SO_2) و یا ماده‌ای بنام تیونیل کلراید ($SOCl_2$). نوع دوم دارای کاتد جامد می‌باشد

باشد. گاهی از ماده‌ای بنام آسوتیونیل (CH_3CN) استفاده می‌شود که مایعی سمی بوده و از اتین و آتونیک تهیه می‌شود. انتخاب ماده تشکیل دهنده کاتود نیز اثر مهمی بر روی باتری دارد. این دلیلی است بر تنوع باتریهای موجود که دارای قطب منفی از جنس لیتیم می‌باشند که تفاوتی از نظر نیروی محرکه الکتریکی

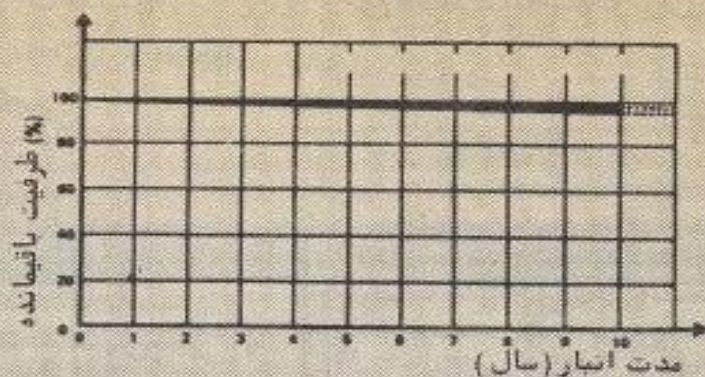
داده شده در مورد کاربرد این نوع باتریها در درجات حرارت کم که توسط تعدادی از سازندگان تهیه گردیده، بین -20°C و -40°C درجه سانتیگراد تغییر میکند و برای درجات حرارت بالاتر بین $+50^{\circ}\text{C}$ تا $+175^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد متغیر است. همچنین مقادیر مربوط به نیروی محرکه الکتریکی آنها ممکن است بین این اعداد متفاوت باشد: $1/5$ ولت، $2/4$ ولت، 3 ولت، و $3/5$ ولت برای در نظر داشتن این مقادیر، اطلاعات و مشخصات مختصری از بعضی از انواع این باتریها در زیر آمده است:

باتری نوع دی اکسید منگنز - لیتیم
این باتریها دارای کاند جامد با نیروی محرکه الکتریکی 3 ولت در نوع استاندارد برای جریانهای نسبتاً "کوچک" است و جریانهای اتصال کوتاه را میتواند در مدت کوتاهی تحمل نماید. محدوده درجه حرارت کار آن -20°C تا $+50^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد و حداکثر -40°C تا $+85^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد میباشد. ظرفیت آن در حدود 5 آمپر ساعت میباشد و بعنوان باتری کمکی برای مدارهای حافظه CMOS RAMS بکار میرود.

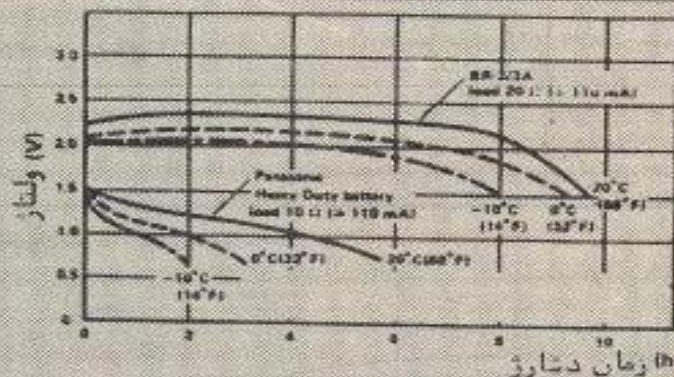
باتری نوع لیتیم - کربن مونو فلوراید $\text{Li}(\text{CF})_n$

دارای کاند جامد با نیروی محرکه 3 ولت در اندازه استاندارد برای جریانهای کم تا متوسط تا حدود 150 میلی آمپر بوده و جریانها پالسی تا 1 آمپر نیز برای آن قابل قبول است. در مقابل جریانهای اتصال کوتاه نمیتواند مقاومت کند. محدوده درجه حرارت کار آن از -40°C تا $+85^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد بوده و ظرفیت آن تا حدود 5 آمپر ساعت میباشد. مورد استفاده آن در تغذیه فلاش دوربین، فرستندههای اضطراری، چراغهای خطر و حافظه کمکی میباشد.

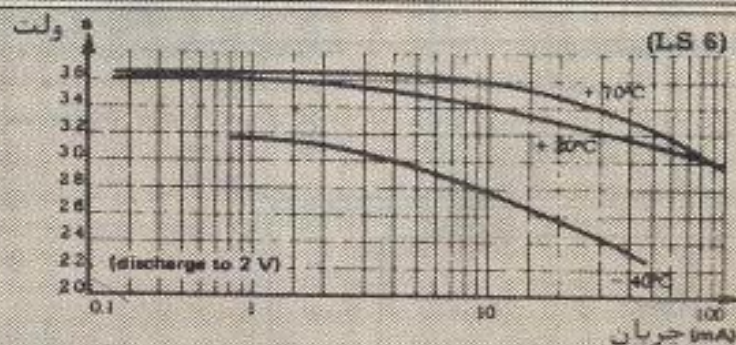
باتری نوع لیتیم - اکسید مس LiCuO
دارای کاند جامد با نیروی محرکه $1/5$ ولت در اندازه استاندارد برای جریانهای بار تا 1 آمپر و دارای محدوده درجه حرارت کاری -20°C تا $+55^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد است (بعضی از سازندگان تا $+135^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد نیز ادعا مینمایند). همچنین دارای ظرفیت تا 20 آمپر ساعت، و قابل استفاده در تغذیه فرستندههای اضطراری، و دستگاههایی که در درجات حرارت بالا کار مینمایند، نیز می باشد.



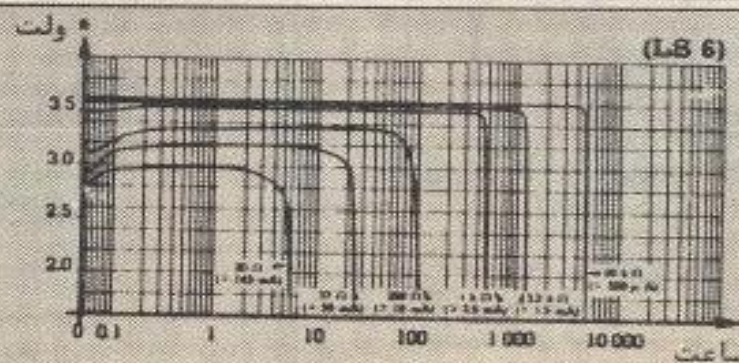
شکل ۵: درصد یابرداری ظرفیت بر حسب مدت ذخیره در انبار (سال)، منحنی نشان می دهد که باتریهای نوع لیتیم حتی بعد از ۱۰ سال نگهداشتن، بیش از ۹۰٪ ظرفیت خود را دارا می باشند.



شکل ۶: منحنی های ولتاژ خروجی بر حسب مدت دشارژ در درجات حرارت مختلف



شکل (الف - ۷) منحنی های ولتاژ خروجی بر حسب جریان دشارژ، در درجه حرارت های مختلف برای یک باتری نوع لیتیم نیونیل کلراید.



شکل (ب - ۷) منحنی های ولتاژ خروجی بر حسب مدت دشارژ مربوط به یک باتری لیتیم نیونیل کلراید.

مشخصات چند نمونه باطری اندازه "C" طبق تورم استاندارد (IEC R14) از نوع لیتیم در مقایسه با باطری معمولی نوع آلکالین منگنز، $ZnMnO_2$

(۱) درجه ۲۰ سانتیگراد برای ۷۵٪ ظرفیت اسمی.

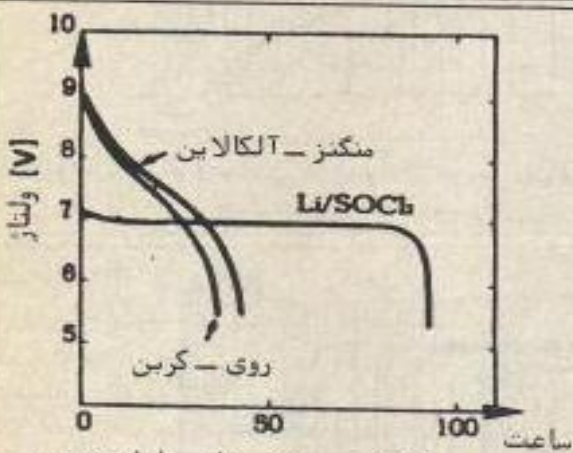
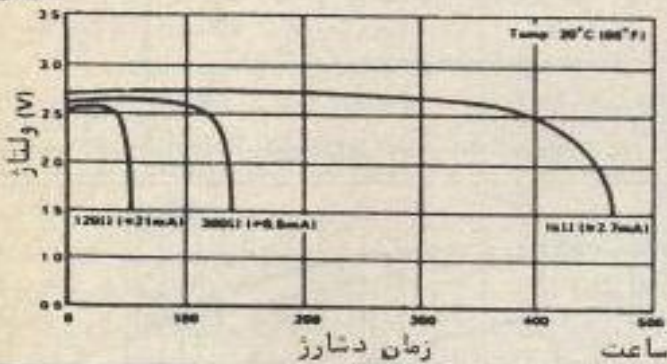
(۲) درجه ۱۵ سانتیگراد برای ۷۵٪ ظرفیت اسمی.

(۳) مقدار محدودکننده.

(۴) درجه ۲۰ سانتیگراد برای ۵۰٪ ظرفیت اسمی.

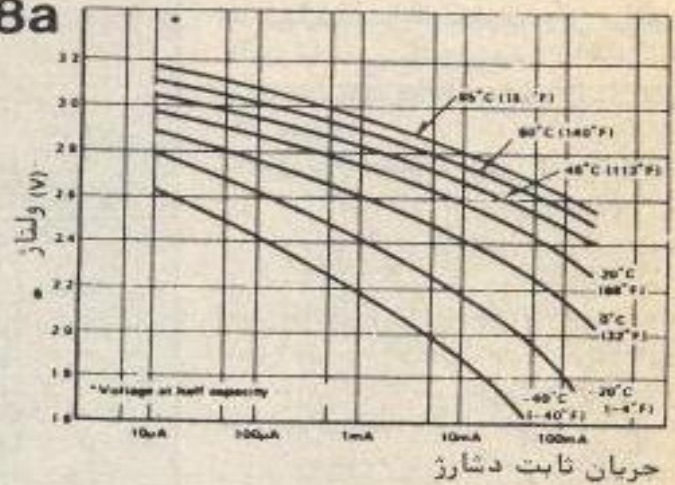
نوع باطری	$ZnMnO_2$	$LiCuO$	$LiCu_4O(PO_4)_2$	$Li(CF)_2$	$LiSOCl_2$
حداقل e.m.f	۱/۵ ولت	۱/۵ ولت	۲/۴ ولت	۳ ولت	۳/۵ ولت
جریان بار مجاز	۸۰ میلی آمپر	۴۰ میلی آمپر	۴۰ میلی آمپر	۱۵۰ میلی آمپر	۱۰۰ میلی آمپر
حداکثر جریان ثابت	≤ ۱ آمپر	≤ ۱/۶ آمپر (۱)	≤ ۱/۳ آمپر (۲)	≤ ۱/۳ آمپر (۳)	≤ ۲/۶ آمپر (۴)
بالای‌های جریانی	≤ ۱ آمپر	≤ ۱ آمپر	≤ ۱ آمپر	≤ ۱ آمپر	≤ ۱ آمپر
حداقل ظرفیت	۵/۵ آمپر، ساعت	۱۰ آمپر، ساعت	۵ آمپر، ساعت	۵ آمپر، ساعت	۵ آمپر، ساعت
دمای کارکرد	۲۰ درجه سانتیگراد - ۴۰ درجه سانتیگراد	۲۰ درجه سانتیگراد - ۴۰ درجه سانتیگراد	صفر درجه سانتیگراد - ۴۰ درجه سانتیگراد	۲۰ درجه سانتیگراد - ۴۰ درجه سانتیگراد	۲۰ درجه سانتیگراد - ۴۰ درجه سانتیگراد
انرژی تولیدی	۸ وات، ساعت	۱۵ وات، ساعت	۱۲ وات، ساعت	۱۵ وات، ساعت	۱۸ وات، ساعت
وزن	۶۵ گرم	۵۶ گرم	۵۵ گرم	۴۷ گرم	۵۶ گرم

8c



شکل ۹ - منحنی‌های ولتاژ خروجی بر حسب زمان دشارژ مربوط به یک باطری آلکالین - منگنز، یک باطری کربن - روی و یک باطری لیتیم - نیونیل کلراید با ولتاژ ۹ ولت، بار ۶۳۶ اهم و درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد.

8a

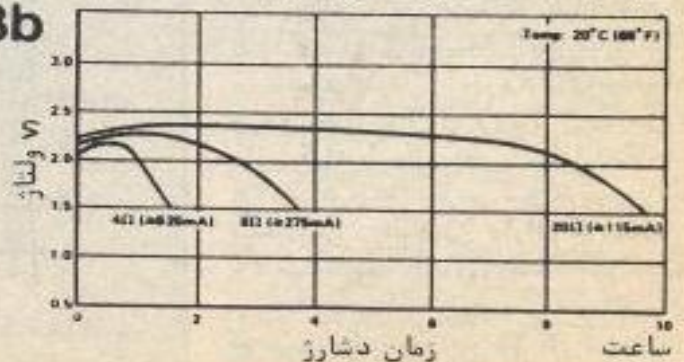


جریان ثابت دشارژ

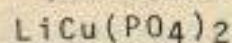
شکل ۸ - منحنی‌های مشخصه یک باطری نوع لیتیم - کربن مونوفلوراید:

(a) ولتاژ خروجی بر حسب جریان ثابت دشارژ (b) ولتاژ خروجی بر حسب زمان دشارژ برای بارهای مختلف در منحنی (b).

8b



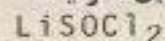
باتری نوع اکسی فسفات مس - لیتیم



دارای کاتد جامد با نیروی محرکه

۲/۴ ولت بوده و از باتری نوع LiCuO مشتق شده است. عموماً "خواصی شبیه به آن دار دولی وسعت درجه حرارت کار آن به ۴۰- تا ۷۰+ درجه سانتیگراد افزایش میابد (برای بعضی مصارف خاص تا ۱۷۵+ درجه سانتیگراد)، ظرفیت آن تقریباً تا ۲۵ آمپر ساعت می باشد.

باتری نوع لیتیم - تیونیل کلراید



دارای کاتد مایع با نیروی محرکه

الکتریکی ۳/۵ ولت در اندازه استاندارد برای جریانهای تا ۲ آمپر، دارای محدوده درجه حرارت ۴۰- تا ۷۵+ درجه سانتیگراد و ظرفیت تا ۱۸ آمپر ساعت است. مورد استفاده آن در دستگاههای اندازه گیری و دستگاههای مخابراتی که تحت شرایط سخت کار میکند می باشد.

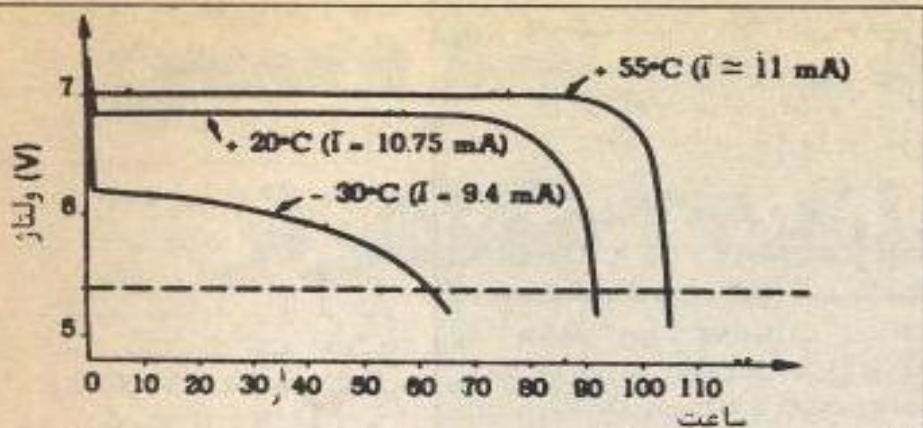
کاربرد و موارد استفاده

ظاهراً تمام انواع باتریهای لیتیم عبور برای مصارف عمومی مناسب نمی باشند، و این بخاطر قیمت زیاد آنها و مراقبتهای ویژه ای که بایستی از طرف مصرف کننده در مورد آنها بعمل آید می باشد. اگرچه مسئله اتصال کوتاه نمی تواند لزوماً سبب انفجار گردد ولی افزایش زیاد درجه حرارت (تا بیش از ۱۰۰+ درجه سانتیگراد) همواره باید در نظر گرفته شود. تحت این شرایط، فشار درون باتری افزایش یافته و سبب میگردد که شیر اطمینان آن باز شده و گازهای مضر از آن

۱۱



شکل ۱۱- انواع مختلف باتریهای لیتیم.



شکل ۱۰- منحنی های ولتاژ خروجی بر حسب زمان دشارژ مربوط به یک باتری لیتیم - تیونیل کلراید در درجه حرارتهای مختلف کار.

۱۲



شکل ۱۲- اندازه باتری قابل شارژ لیتیم - کربن مربوط به شرکت پاناسونیک.

در زمان نوشتن مقاله، مشخص نشده است که آیا اینگونه باتریها در ظرفیتهای بیشتر و برای جریانهای بار زیادتر عرضه گردیده اند یا خیر، بسیاری از باتریهای لیتیم میتوانند از عهده اتصال کوتاه آبی در خلال لحیمکاری در مدار برآیند، ولی برای بهبود نیروی محرکه الکتریکی خود محتاج به زمانی در حدود چند ساعت می باشند. در صورتیکه یک باتری لیتیم در حمام قلع قرار گیرد، ممکن است منفجر گردد بنابراین هنگام لحیمکاری لازم است که بطور محکم به فیبر و یا دستگاهی که بایستی لحیم گردد بسته شود.

یک باتری جدید

کمپانی SAFT برای جایگزین نمودن باتریهای ۹ ولت معمولی اقدام به تولید یک نمونه از آن کرده است. این باتری جدید شامل دو سلول دگمه ای از نوع LiSOCl_2 است که میتواند نیروی محرکه ای تا ۷ ولت را فراهم نماید. از آنجائیکه

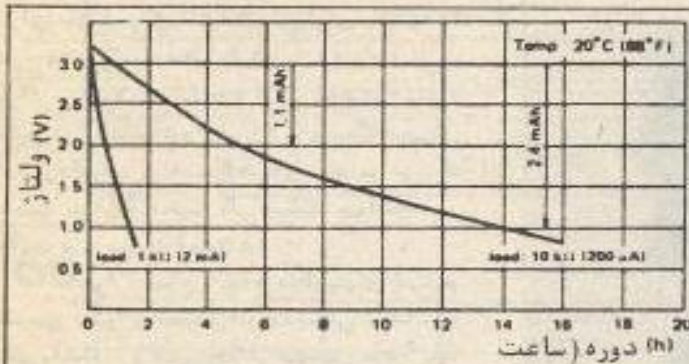
خارج گردند، باتریها (آنهاست که بیشتر از یک سلول دارند) معمولاً در مقایسه با اتصال کوتاه در مدار، توسط فیوز و یا مقاومت سری محافظت میشوند.

باتریهای لیتیم که بعنوان کمکی در حافظه آی - سی ها بکار میروند، بایستی توسط یک دیود محافظ جهت جلوگیری از تمایل به شارژ و همچنین اجتناب از جریان تخلیه زیاد مجهز شوند.

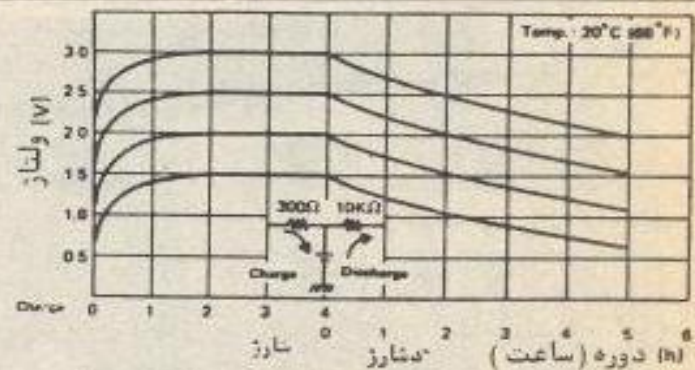
لحیمکاری مستقیم در سرترمینالهای باتری نبایستی انجام گیرد. البته بسیاری از باتریهای لیتیم دارای سرهای قابل لحیمکاری در قطبشان می باشند. اما در این شرایط نیز حتی نبایستی در معرض حرارت لحیمکاری بمدت بیش از ۱۰ ثانیه قرار گیرند. بخاطر میزان کم جریان تخلیه خود بخود - در حدود چند میکروآمپر - میتوان برای شارژ این نوع باتریها از انرژی خورشیدی نیز استفاده نمود.

ظرفیت اسمی: ۱/۱ آمپر ساعت
ولتاژ خروجی: ۷ ولت
جریان بار مجاز (برای ۱۵۰ ظرفیت اسمی
در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد): ۵۰۰ میلی آمپر به ۵۰۰
وزن: ۳۰ گرم
محدوده درجه حرارت کار:
۴۰- تا ۷۰+ درجه سانتیگراد
ظرفیت اسمی: ۱ میلی آمپر ساعت (در ۲۰۰۰ ولت)
ولتاژ اسمی: ۳ ولت
جریان بار مجاز: ۱ میکرو آمپر تا ۵ میلی آمپر
ولتاژ شارژ: ۱/۵ تا ۳ ولت (ثابت) با مقاومت محدودکننده جریان
طول عمر: حداقل ۲۰۰۰ بار شارژ و دشارژ

این ولتاژ میتواند در طول عمر باطری ثابت بماند، بنابراین میتواند بطور کامل جایگزین باطری معمولی گردد. در مقایسه با دیگر انواع باطریهای لیتیم، این نوع جدید خیلی خوب میتواند در مقابل اتصال کوتاه مقاومت کند زیرا افزایش درجه حرارت آن در حین چنین شرایطی بطور ملایم انجام میگردد. از نقطه نظر فنی این نوع باطری میتواند برای هر نوع کاربردی که احتیاج بیک منبع ۹ ولت میباشد، توصیه گردد. متأسفانه بخاطر قیمت زیاد آن که بیش از ۱۰۰۰۰۰ است، انتظار نمیرود که به این زودیها تعداد بیشتری از اینگونه باطریها جایگزین



شکل ۱۴- مشخصه‌های دشارژ یک باطری لیتیم - کربن قابل شارژ مربوط به شرکت پاناسونیک.

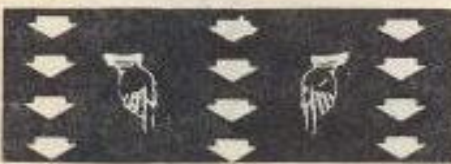


شکل ۱۳- منحنی‌های شارژ و دشارژ باطری لیتیم - کربن قابل شارژ از شرکت پاناسونیک.

شگفت‌انگیز این نوع باطریها را نشان میدهد که قادرند در خروجی ولتاژی بین ۱/۵ و ۳ ولت را مستقل از ولتاژ شارژ بوجود آورند. با توجه به طول عمر این باطریها، سازندگان آن مدعی هستند که حتی بعد از ۲۰۰۰ بار شارژ و دشارژ هیچگونه علائمی از خرابی و فساد در این باطریها مشاهده نخواهد گشت.

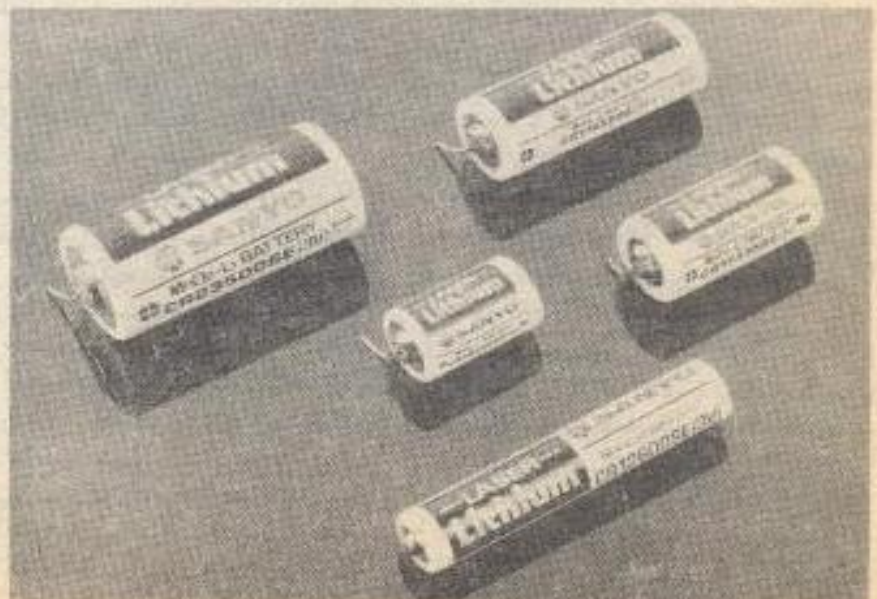
نوع لیتیم کربن است که اولین بار توسط کمپانی پاناسونیک در اوایل سال ۱۹۸۴ معرفی گردید و انتظار میرود که در خلال سال ۱۹۸۶ در اروپا در دسترس همگان قرار گیرد. مهمترین مشخصات آن در جدول بالا همراه با مشخصه‌های شارژ و دشارژ آن، آمده است. این مشخصه‌ها خواص

باطریهای معمولی ۹ ولتی شوند. باطریهای لیتیم قابل شارژ: با وجود تحقیقات زیادی که در این زمینه انجام شده، و تعداد زیاد نمونه‌های اختراعی که به ثبت رسیده، و چند نمونه عملی که در دسترس عموم قرار گرفته، اما در حال حاضر فقط یک نوع باطری لیتیم قابل شارژ تولید گردیده و آن از



با عرض پوزش...

در شماره مرداد ماه جاری، در مقاله "مولد صدا های گوناگون" مقدار مقاومت ۱۷۱۲ از قلم افتاده بود که برابر ۵ اهم است.



فرستنده - گیرنده دستی برای باند ۲۷ مگاهرتز

سرامیکی انتخاب شوند. ترانزیستورها را حتماً از نوعی که در فهرست قطعات ذکر شده، تهیه نمایید.

امپدانس اولیه ترانسفورمر برابر ۱۰۰ اهم و امپدانس ثانویه آن ۸ اهم است. بلندگوی دستگاه نیز باید ۸ اهم و ۵/۲ وات باشد.

طرز پیچیدن سیم پیچ های مدار به طریق زیر است.

سیم پیچ L_1 - ۹ دور سیم مسی لاکدار (۵/۶۰) را بدون استفاده از لوله پلاستیکی یا مقوایی، مستقیماً روی یک ذغال فریت پیچی به قطر ۴ میلیمتر و طول ۱۰ میلیمتر، مرتب کنار هم می پیچیم.

سیم پیچ L_2 - درست مانند سیم پیچ L_1 ولی با استفاده از سیم (۵/۴۵).

سیم پیچ L_3 - ۳۵ دور سیم مسی لاکدار (۵/۳۰) را روی یک لوله به قطر ۴ میلیمتر مرتب کنار هم

مگاهرتز تولید می کند. سپس فرکانس رادیویی با فرکانس صوتی که در کلکتور ترانزیستور شماره ۲، موجود است، بصورت اف.ام (مدولاسیون فرکانس) مدوله شده و با قدرت ۱۰۰ میلی وات از آنتن دستگاه پخش می شود.

در حالت گیرندگی، امواج دریافتی توسط آنتن دستگاه، بوسیله کادر آنتن شامل بوبین L_3 و مقاومت R_4 و خازن C_8 از امواج ۲۷/۱۲۰ مگاهرتز تفکیک شده و امواج اخیر در ترانزیستور T_3 شکار و تقویت می شوند.

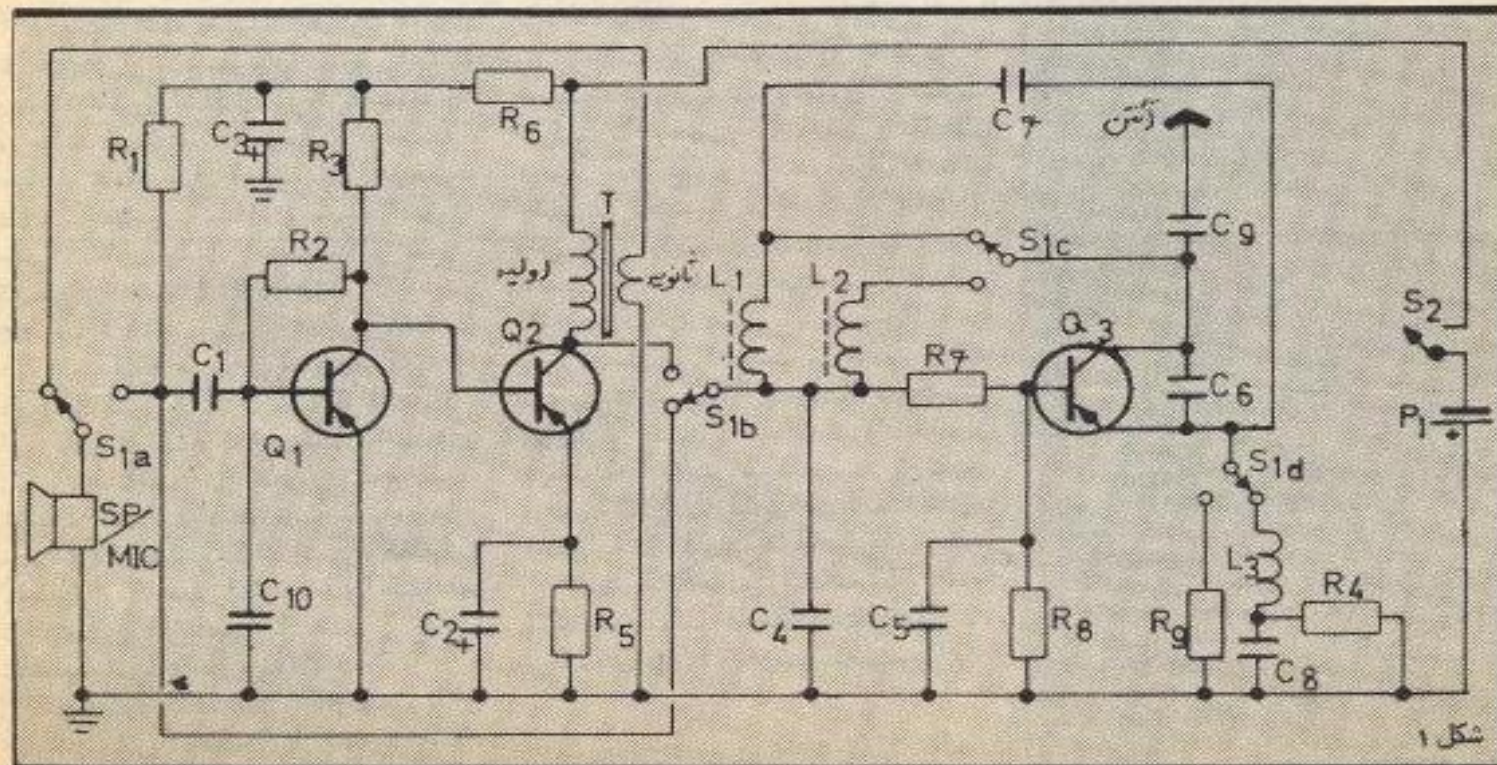
پس از طریق قسمت b کلید S_1 به ورودی تقویت کننده صوتی شامل ترانزیستورهای Q_1 - Q_2 می رسد و پس از تقویت به بلندگوی دستگاه رسیده و به شکل امواج صوتی پخش می شوند.

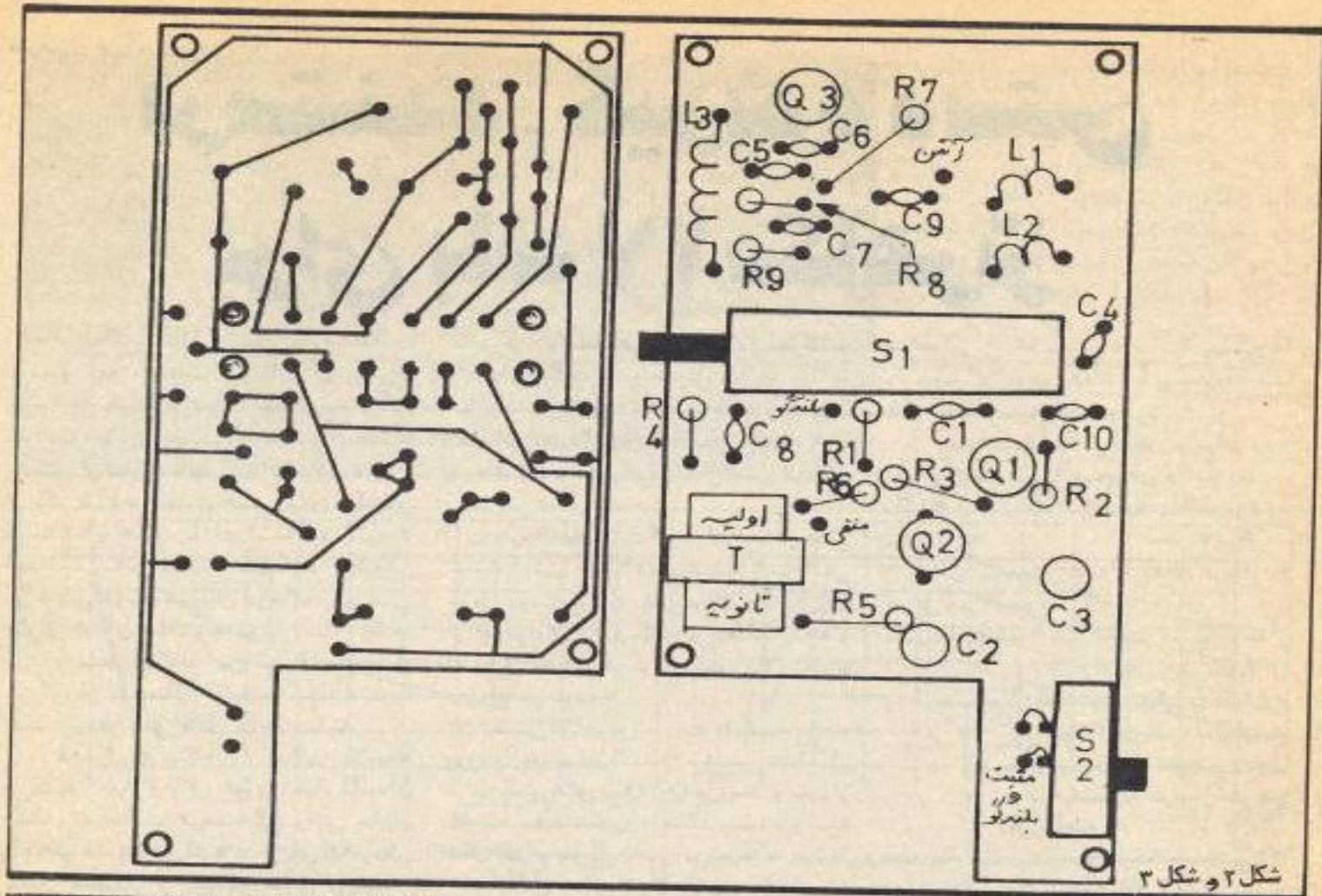
اشکال شماره ۲ و ۳ طرح مدارچاپی و روش نصب قطعات بر روی قیر را نشان می دهند. مقاومتها همگی باید یک چهارم وات و ۵ درصد باشند. خازنهای با ظرفیت یکوفاراد بهتر است از نوع

این واکی - تاکی بسیار ساده و جالب بوده و همه قطعات آن قابل دسترس و در بازار یافت می شود. سیم پیچ های آن به راحتی قابل پیچیدن هستند و هیچگونه مشکلی از نظر تنظیم آنها وجود ندارد. از یک عدد بلندگو هم برای میکروفن فرستنده و هم برای بلندگوی گیرنده استفاده شده است. حساسیت میکروفن آن خیلی خوب و در ضمن در حالت گیرندگی دارای صدای صاف و مفهومی است. نکته مهم و بسیار جالب این طرح آن است که در آن از کریستال کوآرتز استفاده نشده است تا به راحتی قابل ساخت باشد.

طرح کلی دستگاه را در شکل ۱ ملاحظه می کنید. مدار دارای نثوری بسیار ساده ای است. در حالت فرستندگی وقتی جلوی بلندگو صحبت می کنیم، جریان الکتریکی بسیار ضعیفی از بلندگو جاری می شود. این جریان منقبض در ترانزیستورهای Q_1 - Q_2 تقویت می شود.

ترانزیستور Q_3 نوسانگر و مدولاتور دستگاه است و فرکانسی در حدود ۲۷/۱۲۰





شکل ۲ و شکل ۳

فهرست قطعات

- C1 - ۴۰ نانوفاراد، سرامیک
- C2 - ۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
- C3 - ۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
- C4 - ۴۰ نانوفاراد، سرامیک
- C5 - ۴۰ نانوفاراد، سرامیک
- C6 - ۴۰ میکروفاراد، سرامیک
- C7 - ۱۰ میکروفاراد، سرامیک
- C8 - ۴۷۰۰۰ میکروفاراد، سرامیک
- C9 - ۲۰ نانوفاراد، سرامیک
- C10 - ۰/۰۰۰۵ میکروفاراد، سرامیک
- R1 - ۱۲ کیلو اهم
- R2 - ۲۵۰ کیلو اهم
- R3 - ۵/۶ کیلو اهم
- R4 - ۲۹۰ اهم
- R5 - ۱۲۰ اهم
- R6 - ۱۲۰ اهم
- R7 - ۱۵ کیلو اهم
- R8 - ۲/۷ کیلو اهم
- R9 - ۱۲۰ اهم
- Q1 - 2SB 187
- Q2 - 2SB 186
- Q3 - BC177B, 2SA 950
- T - چوک بلنندگو با مشخصات داده شده در متن
- SP/Mic - کلید فشاری مخصوص واکی تاکی شامل ۲ کلید دویبل
- S1 - کلید قطع و وصل معمولی
- S2 - باتری ۹ ولت
- L1 - بهمن مراجعه شود
- L2 - بهمن مراجعه شود
- L3 - بهمن مراجعه شود

واکی تاکی داریم، تا در یک زمان یکی بعنوان فرستنده و دیگری بعنوان گیرنده باشد. بنابراین دو دستگاه باید باهم کاملاً از نظر سیگنالی انطباق داشته باشند. به همین دلیل یکی از واکی تاکی ها را در حالت گیرنده و دیگری را در حالت فرستنده قرار می دهیم و جلوی آن صحبت می کنیم. در همین حال آنقدر ذغال های فریت سیم پیچ ۱ و ۲ را در هر دو دستگاه تغییر می دهیم تا صدای کاملاً صافی از واکی تاکی اول پخش شود. سپس عکس همین عمل را انجام می دهیم و در آخر کار با تنظیم نهایی سیم پیچ های ۱ و ۲ بهترین نتیجه را بدست می آوریم. تنظیم سیم پیچ ها حتماً توسط پیچ گوشتی پلاستیکی (عایق) انجام گیرد. در ضمن در نمونه آزمایشی دستگاه بهترین نتیجه برای حالتی بدست آمد که ذغال ها کاملاً داخل سیم پیچ ها جای گرفته بودند. برد دستگاه به شرایط محیط و نحوه ساخت و تنظیم دستگاه بستگی دارد. و از حدود ۱۵۰ تا ۷۰۰ متر متغیر می باشد.

می پیچیم و پس از پیچیدن لوله را از داخل آن بیرون می کشیم (به اصطلاح سیم پیچی در هوا).

توجه داشته باشید که هرگونه تغییری در هر یک از سیم پیچ های فوق باعث بهم خوردگی و اختلال در کار دستگاه چه در حالت گیرنده و چه در حالت فرستنده، خواهد شد. طول آنتن باید در حدود ۱۲۰ سانتی متر باشد. و سیم آنتن را حتی الامکان کوتاه انتخاب می کنیم. کلیدهای S1a تا S1d در داخل یک کلید ۱۲ کنتاکت می باشند. به این ترتیب که در یک لحظه می توان هر چهار کلید را در حالت گیرندگی یا فرستندگی قرار داد. این کلید از نوع فشاری مثل کلیدهای تغییر موج رادیو می باشد. در موقع نصب قطعات ابتدا ترانسفورمر و سیم پیچ ها و سیم های رابط بلنندگو و آنتن و باتری، سپس مقاومت ها و خازن ها و آخر همه ترانزیستورها را نصب کنید.

تنظیم و استفاده از دستگاه

همانگونه که اطلاع دارید، برای ایجاد تماس دوطرفه نیاز به دو دستگاه

کار با آی. سی های دیجیتال

ترجمه: محبتی مرتضوی

قسمت اول

از این شماره سلسله مقالاتی پیرامون آی. سی های دیجیتال که موارد استفاده زیادی در مدارهای الکترونیک پیدا کرده اند خواهیم داشت. در قسمت اول این مبحث به معرفی چند خانواده از آی. سی های دیجیتال می پردازیم و در شماره های آینده آی. سی های فلیپ فلاپ، مالتی پلکس و دی مالتی پلکس، شمارنده ها، آی سی حافظه و در خاتمه به بحث پیرامون مبدل های دیجیتال به آنالوگ و آنالوگ به دیجیتال خواهیم پرداخت.

مقدمه

امروزه مدارهای دیجیتال بخاطر وجود آی. سی های که یک یا چندین عمل منطقی را انجام می دهند موارد استفاده زیادی پیدا کرده اند. کارخانه های سازنده وسایل نیمه هادی نیز اقدام به ساخت خانواده های متعددی از آی. سی های دیجیتال نموده اند که گروهی از آنها قادرند یک سیستم دیجیتالی را بوجود آورند.

آی. سی های یک خانواده را "سازگار" گویند و قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند. منظور از یک خانواده آی. سی آن است که آن گروه، آی. سی ها با یک تکنولوژی مشابه ساخته شده اند.

یکی از پر مصرف ترین خانواده های آی. سی های دیجیتال خانواده ای است که در ساخت آن از ترانزیستورهای دوقطبی استفاده شده است. این آی. سی ها شامل تعداد قابل ملاحظه ای ترانزیستور دو قطبی (ترانزیستورهای معمولی)، دیود، و مقاومت هستند. در گروه دیگری از آی. سی های دیجیتال از تکنولوژی "ماس" MOS استفاده شده است. خانواده تی. تی. ال (ترانزیستور - ترانزیستور - لاجیک) معمول ترین نوع آی. سی های دیجیتال را تشکیل می دهد. خانواده "سی - ماس" آی. سی های جدیدتری هستند که

شامل تعداد قابل ملاحظه ای ترانزیستور اثر میدانی با گیت عایق شده (IGFET) هستند.

اغلب کارخانه های سازنده، آی. سی های دیجیتال را بر اساس پیچیدگی مدار داخلی تقسیم بندی می کنند. مثلاً "تقسیم بندی کارخانه" تکراس اینسترو منتر "به شرح زیر است:

۱- LSI (Large Scale Integration)

مفهوم عبارت فوق آن است که سیستم اصلی یا تابعی از سیستم اصلی، بصورت یک مدار بسیار کوچک ساخته شده است. در این سری هر آی. سی شامل ۱۰۰ گیت یا بیشتر است.

۲- MSI (Medium Scale Integration)

در این سری حدود ۱۰ یا بیشتر گیت در یک آی. سی قرار داده شده است.

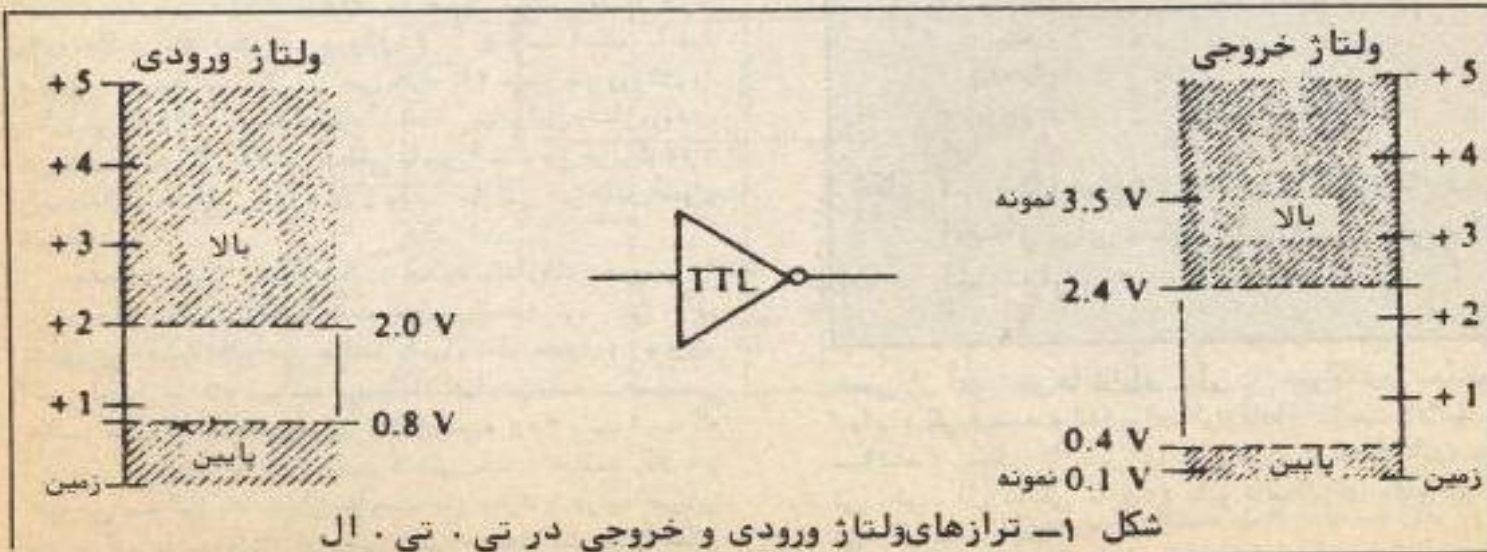
۳- SSI (Small Scale Integration)

این آی. سی ها پیچیدگی کمتری نسبت به گروه قبلی دارند.

۴- VLSI (Very Large Scale Integration)

این آی. سی ها شامل بیش از ۱۰۰۰ گیت یا مدار پیچیده مشابه هستند.

آی. سی های دیجیتال خانواده های متعددی دارند که



بعضی از آنها عبارتند از:

۱- خانواده‌های دو قطبی

منطق مقاومت - ترانزیستور

RTL: resistor - transistor logic

منطق دیود - ترانزیستور

DTL: diode - transistor logic

منطق ترانزیستور - ترانزیستور

TTL: transistor - transistor logic

این دسته انواع مختلف دارند: تی. تی. ال استاندارد، تی. تی. ال کم قدرت، تی. تی. ال سرعت بالا، تی. تی. ال شائکی و تی. تی. ال سه حالته

منطق امیتر ترویج شده

ECL: emitter coupled logic

این سری را CML یا منطق مد جریان نیز می‌نامند

CML: current Mode logic

منطق آسانه بالا

HYL: high - threshold logic

این سری را HNIL یا منطق مصون از نویز زیاد نیز می‌نامند.

منطق تزریقی مجتمع

IIL: integrated injection logic

۲- خانواده‌های ماس

PMOS: p - channel metal oxide Semiconductor

نیمه‌هادی اکسید فلزی کانال P

NMOS: N - channel metal oxide Semiconductor

نیمه هادی اکسید فلزی کانال N

CMOS: complementary metal oxide Semiconductor

نیمه هادی اکسید فلزی مکمل

در کانالوگ سازنده آی. سی عباراتی وجود دارد که به تکسین در استفاده و مقایسه خانواده‌های آی. سی کمک می‌کند. یکی از عبارات و مشخصه‌های مهم آی. سی در شکل مشاهده می‌شود.

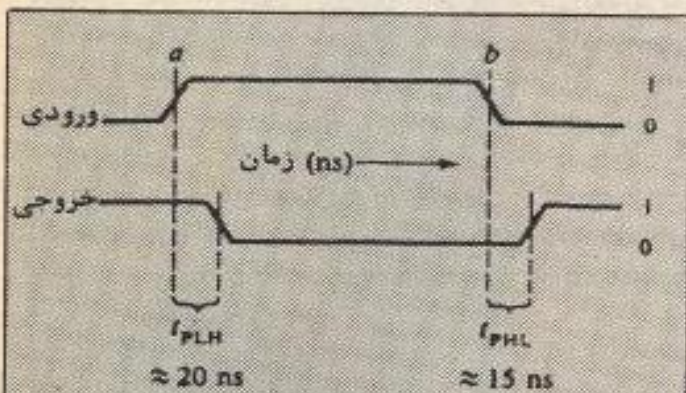
"صفر" یا "یک" منطقی چگونه تعریف می‌شود؟ شکل ۱ یک گیت معکوس‌کننده (مثل ۴۰۴۰ از خانواده تی. تی. ال) را نشان می‌دهد. طبق مشخصه کارخانه سازنده یک حالت پایین (صفر) در ورودی باید ولتاژی برابر صفر تا ۰/۸ ولت نسبت به زمین داشته باشد. به همین ترتیب ولتاژ لازم برای حالت بالا (یک) در ورودی ۲ تا ۵ ولت است. ناحیه هاشور نخورده در شکل ۱ بین ۰/۸ تا ۲ ولت در ورودی را نشان می‌دهد که "ناحیه ممنوع" است. بنابراین ولتاژ ورودی ۰/۵ ولت به مثل حالت منطقی پایین است در حالیکه ۲/۶ ولت حالت منطقی بالا و ۱/۵ ولت حالتی غیر قابل قبول خواهد بود.

مشخصه سمت راست شکل ۱ حدود ولتاژهای خروجی را برای حالت‌های منطقی گیت معکوس‌کننده تی. تی. ال نشان می‌دهد. خروجی حالت پایین بطور معمول ۰/۱ ولت است لیکن تا ۰/۴ ولت می‌تواند افزایش یابد. همچنین حالت بالا در خروجی برابر ولتاژ نمونه ۳/۵ ولت است که آن نیز می‌تواند تا ۲/۴ ولت کاهش یابد. حالت بالا در خروجی بستگی به مقدار مقاومت بار دارد. هرچه جریان بار بزرگتر باشد ولتاژ خروجی کمتر خواهد شد و لذا ممکن

است از حد منطقی بالا خارج شده و به ناحیه ممنوع برسد. این ناحیه در مشخصه مذکور بصورت هاشور نخورده مشخص شده است.

به اختلاف تعریف حالت منطقی بالا در ورودی و خروجی توجه کنید. در ورودی حالت منطقی بالا با ولتاژی بیش از ۲ ولت تعریف شده است در حالیکه همین حالت در خروجی ولتاژی بیش از ۲/۴ ولت می‌خواهد. این اختلاف به این دلیل ظاهر شده است که مدار در برابر نویز مصونیت داشته باشد. مصونیت نویزی در واقع به معنی عدم حساسیت مدارهای دیجیتال در برابر سیگنال‌های ناخواسته است. حالت منطقی پایین در ورودی به ۰/۸ ولت و در خروجی به ۰/۴ ولت محدود شده است و لذا از این طرف هم یک مانع در برابر ورود سیگنال‌های ناخواسته به سیستم دیجیتال فراهم می‌گردد.

همانطور که ذکر شد مشخصه مذکور مربوط به گیت معکوس‌کننده خانواده تی. تی. ال است که رایج‌تر هستند. خانواده‌های دیگر آی. سی‌های دیجیتال مقادیر ولتاژ دیگری برای حالت‌های منطقی بالا و پایین دارند. از موارد مهم دیگر در آی. سی‌های دیجیتال زمان تأخیر آنهاست زیرا ممکن است از این گیت‌ها در سیستم‌های سریع استفاده شود. شکل ۲ شکل موج ورودی و خروجی یک گیت معکوس‌کننده را نشان می‌دهد. همانطور که از شکل پیداست تغییر حالت از "۰" به "۱" در ورودی با خروجی اختلاف زمان دارد. این فاصله را با t_{PLH} نشان داده و "تأخیر انتشار" گویند. این تأخیر برای گیت معکوس‌کننده تی. تی. ال استاندارد حدود ۲۰ نانوثانیه است. به همین ترتیب پس از تغییر حالت ورودی از "۱" به "۰" مدتی طول می‌کشد تا خروجی از "۰" به "۱" برود. این مدت را با t_{PHL} می‌نامند که برای تی. تی. ال حدود ۱۵ نانوثانیه می‌باشد. توجه کنید که زمان تأخیر برای این دو حالت متفاوت است.



شکل ۲- شکل موج‌های نشان دهنده تأخیر انتشار برای معکوس‌کننده تی. تی. ال استاندارد.

بعضی از آی. سی‌ها دارای زمان تأخیر کمتری نسبت به انواع دیگر هستند و لذا برای کاربردهای سرعت بالا مناسب می‌باشند. زمان تأخیر آی. سی‌ها از ۳ نانوثانیه برای تی. تی. ال شائکی تا ۱۲۵ نانوثانیه برای خانواده اچ. تی. ال متغیر است.

در شماره آینده به معرفی آی، سی‌های شامل فلیپ فلاپ و نیز آی‌سی‌هایی که قابلیت تبدیل چند خط به یک خط (مالتی پلکس) و بالعکس یک خط به چند خط (دی مالتی پلکس) را دارند خواهیم پرداخت. این آی‌سی‌ها دارای موارد استفاده زیادی در طرح مدارهای دیجیتال هستند که نمونه‌هایی از آنها نیز ذکر خواهد شد.



ضبط تصویر با ویدئو کاست ها

ترجمه: عباس طبائی

طول کابل آنتن از ۲۵ متر کمتر باشد. و حتی الامکان از ترانسفورمرهای مجینگ در آنتن استفاده کنیم. هنگامی که چند گیرنده تلویزیون به یک آنتن متصلند امکان دارد به علت طولانی بودن کابل و تعدد گیرنده ها،

استفاده کنیم (در صورت استفاده از کابل ۳۰۰ اهمی، سیگنال ضعیف تری دریافت خواهیم کرد). البته طول کابل آنتن نیز بر کیفیت تصویر ما مؤثر خواهد بود و هرچه طول کابل کوتاه تر باشد، بهتر است و حداقل باید سعی کنیم

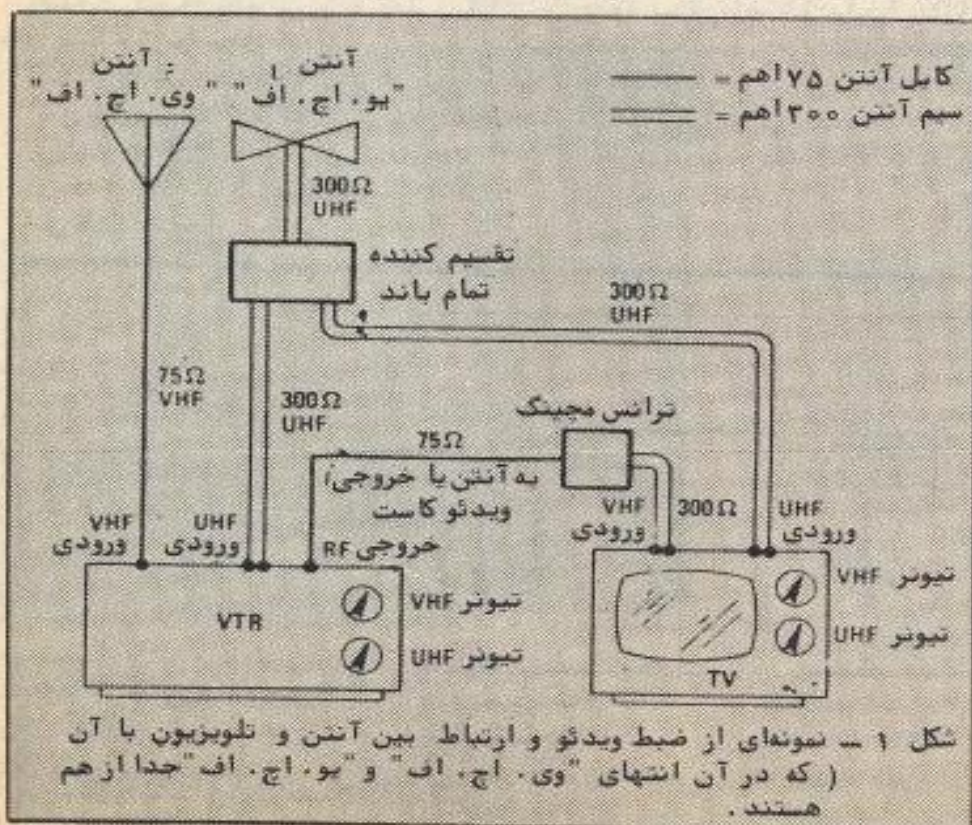
ضبط ویدئو دستگاهی نسبتاً جدید است که در سالهای اخیر استفاده از آن عمومی و همه گیر شده است و هر روز امکاناتی جدید برای این دستگاه اضافه می شود و می بینیم که حتی پروژکتورهای سوپر هشت که جهت مصارف خانگی و فعالیت های سینمایی در خانه به کار می رفتند کم کم رونق خود را از دست می دهند و با آمدن دوربین ویدئو-۸، دوربین های سوپر هشت نیز جای خود را در بازار جهانی به این پدیده جدید می دهند. ما نیز تصمیم گرفتیم از این به بعد مطالبی درباره ضبط ویدئو و مطالب جدید در این زمینه اختصاص دهیم که در این مقاله نکاتی در مورد اتصالات بیرونی و بعضی امکانات این دستگاه بیان می کنیم.

تیونر ضبط ویدئو

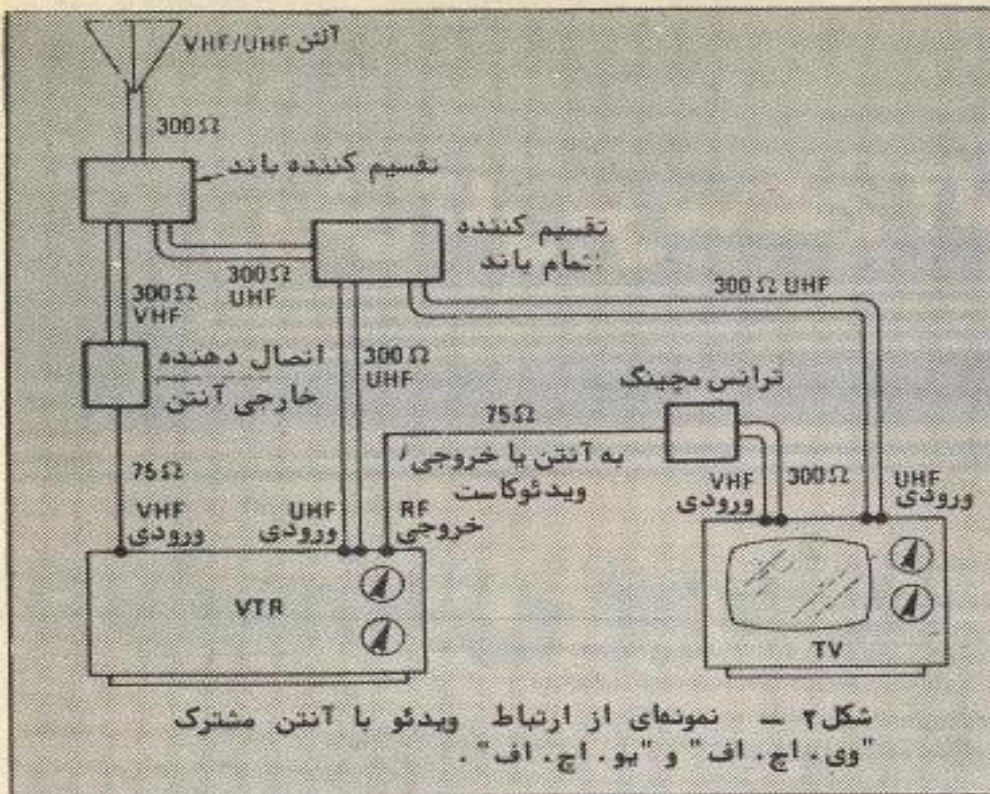
تیونر ضبط ویدئو از تیونر هر تلویزیونی بهتر و حساس تر است. بطوری که گاهی اوقات تصاویر را بهتر از تلویزیون به هنگام وصل مستقیم به آنتن به ما می دهد. البته کابل مصرفی و آنتن مورد استفاده نیز بر کیفیت دریافت تصویر مؤثر است.

آنتن

برای آنتن باید از کابل ۷۵ اهمی



در اثر تلفات الکتریکی درون کابل سیگنال ضعیفی به گیرنده ها برسد که در این صورت استفاده از تقویت کننده آنتن ضروری است.



ضبط کردن با دستگاه ضبط ویدئو به هنگام ضبط با دوربین ویدئو ایجاد ارتباط از کابل خروجی ویدئو، بهتر از استفاده از خروجی RF آن است و این مطلب بخصوص در هنگام ضبط از یک دستگاه به دستگاه دیگر به منظور کپی برداری یا دوبلاژ حائز اهمیت است. برای اتصال این دستگاه بهتر است که از روش وصل خروجی ویدئو یکی به ورودی ویدئو دیگری استفاده کنیم.

شکل‌های ۱ و ۲ دو نوع آرایش نصب و امپدانس‌های مربوطه را نشان می‌دهد. اغلب ضبط‌های ویدئو ورودی‌های ۷۵ و ۳۰۰ اهم و خروجی ۷۵ اهم دارند که معمولاً نیاز به ترانسفورمرهای مجینگ بین خروجی RF ضبط و ورودی "وی.اچ.اف" تلویزیون در این موارد لازم می‌آید. در شکل ۱ و ۲ سیگنال "وی.اچ.اف" به تیونر ورودی ضبط ویدئو رفته است در حالی که سیگنال "یو.اچ.اف"

همچنین در ضبط ویدئو کلیدی بنام monitor switch وجود دارد که اجازه می‌دهد که کانال انتخابی را قبل از ضبط کردن در روی تلویزیون ببینیم.

به ورودی دیگر وصل شده و هر کدام به قسمت تیونر خود می‌رود و با انتخاب و تنظیم کانال‌ها در روی تیونر ویدئو برنامه مورد نظر می‌تواند ضبط شود.

ستون نظرخواهی

خواننده‌ی گرامی!

شما هم در تعیین خط مشی مجله سهیم هستید. نظرات خود را در مورد مقالات به چاپ رسیده در این شماره بما اطلاع دهید. مطمئن باشید که از نظرات شما در بهبود کیفیت مجله استفاده خواهد شد. لطفاً به ترتیب در مقابل شماره‌ها نام مقالات مورد علاقه‌ی خود را یادداشت کرده و این فرم یا کپی یا دست‌نویس آنرا به نشانی مجله ارسال کنید. روی پاکت حتماً "قید فرمایید":

مربوط به ستون نظرخواهی ویژه‌نامه ۱۴

- ۱-.....
- ۲-.....
- ۳-.....
- ۴-.....
- ۵-.....
- ۶-.....
- ۷-.....
- ۸-.....

نشانی مجله علم الکترونیک
تهران - صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵
ستون نظرخواهی ویژه‌نامه ۱۴

روش کار بر سطح آلومینیم

تهیه و تنظیم از فرزاد رئیس دانا

دمای الکترولیت - ۲۵ درجه سانتی گراد
با دقت ± 2 درجه.

ولتاژ - ۱۰ تا ۱۲ ولت

جگالی جریان - ۲ تا ۳ آمپر برای هر
دسی متر مربع از سطح کار

آند (-) - قطعه‌ای کار

کاتد (+) - صفحه از جنس سرب

زمان - ۱۰ تا ۳۰ دقیقه

وان آبیکاری معمولاً از جنس پلاستیک

و اسباب‌های نگهدارنده و آویزها از

جنس آلومینیوم می‌باشد.

با آزمایش غلظت‌های متفاوت

الکترولیت از ۱۰ تا ۷۰ درصد و زمان

عمل بین ۱۰ تا ۳۰ دقیقه می‌توان روش

مناسبی بدست آورد که در مقابل برس

کردن، کشیدن، و دیگر اعمال مکانیکی

انعطاف داشته باشد.

الکترولیت شامل اسید سولفوریک و

اسید اکزالیک (جوهر ترشک) باعث

ایجاد روکش تراکم‌تر و در نتیجه مقاوم‌تر

از سوی دیگر رنگ کردن آلومینیوم

کاری است بی‌مشکل، بعلمت متخلخل

بودن سطح آلومینیوم و پر شدن این

فضاهای کوچک با هوا، رنگ مالیده شده

بر سطح آلومینیوم فاقد چسبندگی کافی

بدان بوده و بر اثر تغییر درجه حرارت

و منبسط شدن هوای داخل خلل و فرج،

رنگ ضربه کرده و بصورت پوسته‌ای از کار

جدا می‌شود.

کلیدی این معایب با انجام عملی

روی آلومینیوم بنام "آنودایز کردن" بر

طرف می‌گردد. این کار در عین سادگی

یکی از اسرار مگوی بازار کار است و در

زیر چند روش برای آنودایز که نوعی

آبیکاریست ذکر می‌گردد:

برای آنودایز کردن آلومینیوم،

قطعه‌ای مورد نظر باید در یک وان

آبیکاری با مشخصات زیر قرار گیرد:

الکترولیت - محلول ۲۰٪ اسید سولفوریک

رنگ

شاید تهیه یا ساختن یک پوشش و

جعبه‌ای مناسب و زیبا، باندازه مونتاژ

یک مدار الکترونیک مهم و در عین حال

مشکل باشد. معمولاً بدین منظور از

جعبه‌های پلاستیکی یا آلومینیومی

استفاده می‌شود. هر دوی این مواد دارای

وزن و سختی مکانیکی کم می‌باشند. لذا

کار کردن روی آنها از جمله ایجاد

سوراخ، خم کردن، برش دادن، غیره

آسان است. در عین حال بسبب همین

نرمی، سطح ورقه‌های آلومینیوم هنگام

حمل و نقل و انبار کردن مخطط و

خراشیده می‌شود و هنگامی که از آن

جهت ساختن جعبه استفاده بعمل

می‌آید، سطح کار بعلمت وجود این

بی‌نظمی‌ها چندان جالب و زیبا نخواهد

بود. به همین ترتیب حتی برخورد آرام

یک شیئی سخت مثل نوک پیچ گوشه‌ای به

آلومینیوم، باعث بوجود آمدن شیار

عمیقی در سطح آن می‌گردد.

عامل	واحد	روش ۱	روش ۲	روش ۳	روش ۴
اسید بوریک	گرم در لیتر	۹۰	-	-	-
بوراکس	گرم در لیتر	۱/۸۸	-	-	-
اسید اکزالیک *	گرم در لیتر	-	۵-۱۰	-	-
اسید فسفریک	گرم در لیتر	-	-	۷۶۰-۸۶۰	-
اسید سولفامیک	گرم در لیتر	-	-	-	۴۸/۷۵-۱۰۰/۵
دمای الکترولیت	درجه سانتی گراد	۹۳	۲۹	۲۹-۳۲	۴۹
حدود ولتاژ DC	ولت	۲۳۰-۲۵۰	۵۰-۶۵	۵-۳۰	۱۵-۲۵
زمان تشکیل فیلم بضامت ۰/۰۰۳ میلی متر	دقیقه	-	۲۰	۵-۱۵	۱۵
امکان جذب رنگ	-	ندارد	ضعیف	ضعیف	خوب

روش‌های دیگر برای آنودایز آلومینیوم وجود دارد که ویژگی‌های هر یک در جدول آمده است.

در روشی که از اسید اکزالیک استفاده می‌شود (با علامت * مشخص شده) خود روکش ایجاد شده رنگی است و برنگ زرد تا برنزی شفاف ظاهر خواهد شد.

جهت افزودن برشبات لایه AL203 لازمست که پس از آنودایز، قطعه‌ی کار در محلول داغ ۱۰٪ سی‌کرومات پتاسیم ($K_2Cr_2O_7$) قرار گیرد. برای رنگ کردن باید بلافاصله پس از آنودایز و شستشو با آب تمیز، قطعه را با رنگ‌های آلی در حرارت ۷۰ تا ۸۰ درجه بمدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه قرار داد. سپس قطعه‌ی رنگ شده را شستشو می‌دهند تا دیگر رنگ پس ندهد.

در مقابل سایش است. اما باید بدانیم که هر چه روکش متراکم‌تر باشد، قابلیت جذب رنگ آن کمتر است.

نتیجه‌ی انجام عمل آنودایز، پوشیده شدن سطح قطعه‌ی کار با لایه‌ی نفوذناپذیر AL203 خواهد بود. این لایه از فساد تدریجی قطعه جلوگیری کرده و در عین حال سحتی مکانیکی آنرا افزایش داده، و اثر سایش یا خراشیدگی را بر سطح قطعه‌ی کار کاهش می‌دهد.

رادیوی ساده

گیرد. البته با قرار دادن یک سیم پیچ اضافی با یک میله فریتی دیگر می‌توان باند موج بلند را نیز دریافت کرد.

مشابه به‌کار می‌بریم (مثلاً ۱۲۰ + ۳۵۰ پیکوفاراد) بطوری که دو خازن مزبور به صورت موازی به همدیگر وصل می‌شوند تا تمام باند موج متوسط تحت پوشش قرار

ترجمه: سینا فرزانه

برای اینکه خاصیت سلکتیوینت (قدرت تفکیک) گیرنده‌های موج متوسط زیاد باشد پهنای باند کار باید آنقدر باریک انتخاب شود که اصوات زیر مربوط به صوت مدوله شده حتی‌الامکان تضعیف گردند. اما هنگام دریافت از یک ایستگاه محلی قوی، مسئله سلکتیوینت زیاد مهم نیست و لذا می‌توان پهنای باند را افزایش داد. در ضمن به علت اینکه در این حالت مسئله حساسیت نیز چندان مطرح نیست، می‌توان مدار گیرنده را بسیار ساده طرح کرده و خروجی آن را به هر نوع تقویت کننده صوتی مرتبط نمود.

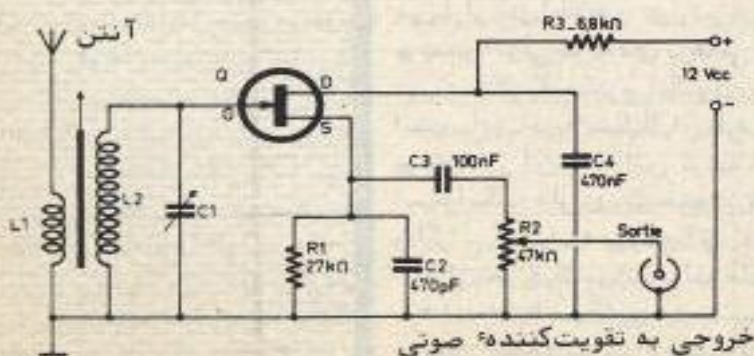
در این مقاله یک مدار بسیار ساده گیرنده ارائه می‌شود. در این مدار یک ترانزیستور از نوع "اثر میدان" یا "فت" به‌کار رفته که می‌تواند هر نوعی از کانال N باشد. مقدار زیاد مقاومت R_1 نشان می‌دهد که عمل آشکارسازی در قسمت زانوی (قطع) منحنی مشخصه جریان منفذ برحسب ولتاژ درجه انجام می‌شود. در همین حال مقاومت R_1 به‌ارای فرکانسهای صوتی یک فیدبک منفی به ترانزیستور اعمال می‌کند که بر اثر آن کیفیت بازسازی صدا بسیار عالی خواهد بود.

جای سیم پیچ‌های L_1 و L_2 می‌توان سیم پیچ و دغال کادر آنتن یک گیرنده قدیمی (غیرقابل استفاده) را قرار داد و با اینکه از یک میله فریت کوچک رادیوی جیبی به‌اضافه یک سیم پیچ ۳ سر کادر آنتن استفاده نمود. برای این مدار یک آنتن چندمتری کافی خواهد بود.

برای خازن متغیر C_1 می‌توان از خازن متصل شده به دوسر همان سیم پیچی که از گیرنده قدیمی باز کردیم، استفاده کنیم. در غیر این صورت یک خازن متغیر

فهرست قطعات:

- Q — ترانزیستور اثر میدان به شماره 2N3819 با مشابه
- C_1 — خازن متغیر معمولی گیرنده موج متوسط
- L_1/L_2 — سیم پیچ کادر آنتن رادیو (مثن را ببینید).
- C_2 — ۴۷۰ پیکوفاراد، سرامیک
- C_3 — ۱۰۰ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار
- C_4 — ۴۷۰ نانوفاراد، پلی استر یا مایلار
- R_1 — ۲۷ کیلو اهم
- R_2 — پتانسیومتر (ولوم) ۴۷ کیلو اهم، لگاریتمی
- R_3 — ۶/۸ کیلو اهم



قدم اول

مترجم: کاظم یعقوبی / قسمت هفتم

در ادامه بحث مقالات قدم اول، پس از بررسی مدارهای سری و آشنائی با این گونه مدارات، در این جلسه پیرامون مدارهای موازی و مسائل و قوانین مربوط به آنها به بحث خواهیم پرداخت، و بعد از بحث جامعی در مورد این نوع مدارها، در ادامه مقاله ترکیب دو نوع مدار فوق را مورد مطالعه قرار می دهیم.

مدارهای موازی:

هنگامی که دو یا تعداد بیشتری عنصر به یک منبع ولتاژ به صورتی که در شکل ۱ نمایش داده شده است، وصل گردند، یک مدار موازی خواهیم داشت. مقاومت های R_1 و R_2 با یکدیگر و همچنین با منبع ولتاژ (باتری) موازی هستند. هر مدار موازی به دو یا چند شاخه تقسیم می شود. جریان شاخه ها با یکدیگر متفاوت و ولتاژ دو سر شاخه ها با یکدیگر برابر و یکسان با ولتاژ منبع هستند. پس چنانچه ملاحظه می کنید تا کنون این مشخصات درست بر خلاف مدارهای سری بوده است. در آنجا جریان مدار برای همه اجزاء یکسان ولی ولتاژ دو سر عناصر با یکدیگر متفاوت بودند.

ولتاژ شاخه ها در مدارات موازی:

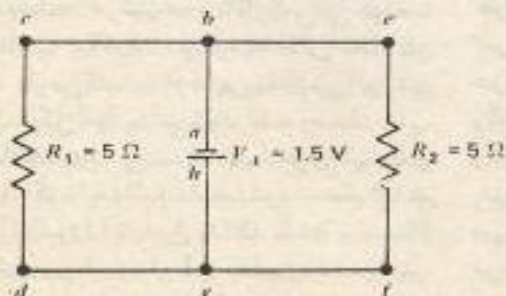
در شکل (۱-ب) که یک مدار موازی است، نقاط (الف-ب-ج-د) مستقیماً

به قطب منفی باتری متصل شده اند، زیرا در این مسیر اتصال، هیچ گونه مقاومتی وجود ندارد. به همین ترتیب نقاط (ه-و-س-ط) نیز بطور مستقیم به قطب مثبت مرتبط می شوند. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر هر مقاومت برابر اختلاف پتانسیل دو سر منبع ولتاژ است.



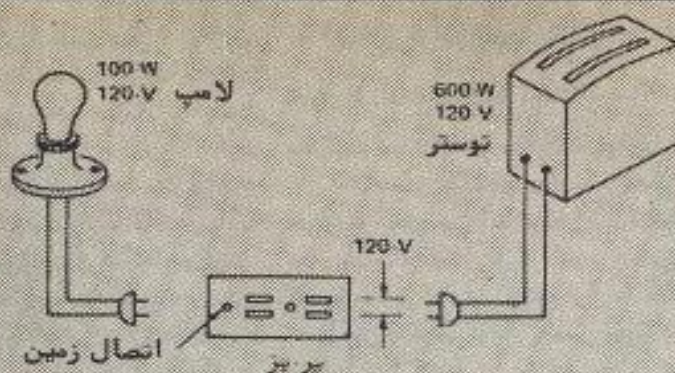
الف

(شکل ۱)

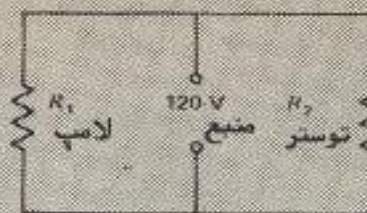


ب

یک نمونه عملی مدارهای موازی طریقه سیم کشی منارل می باشد. ولتاژ برق ورودی توسط سیم کشی های مربوطه به نقاط مختلف برای مصارف گوناگون اتصال دارد. این سیم ها تماماً به صورت موازی مصرف کننده ها را (وسایل مختلف برقی) به ولتاژ برق شهر وصل کرده اند. شکل شماره ۲ نمایانگر مطالب فوق است. در اینجا ولتاژ ورودی ۱۲۰ ولت است. (ولتاژ استاندارد برخی از کشورها). و چنانچه ملاحظه می شود همه مصرف کننده ها (لامپ و توستر) به صورت موازی به برق متصل گردیده اند.

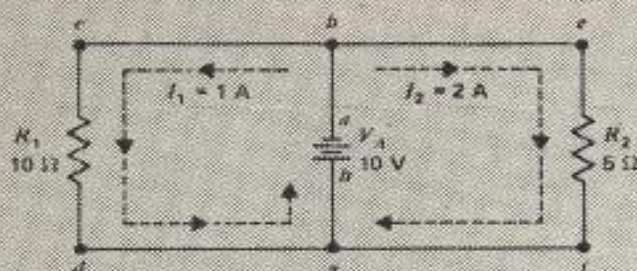


الف

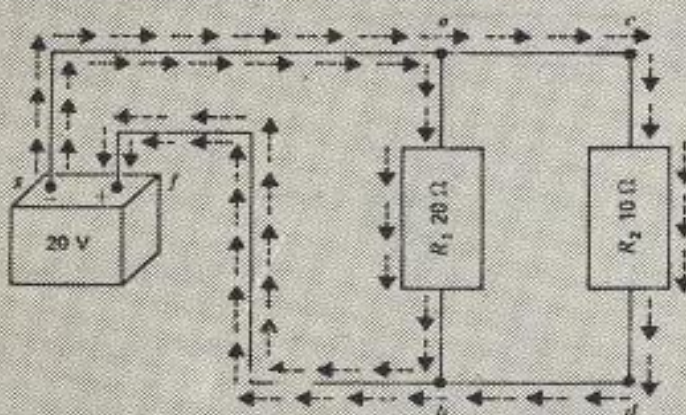


ب

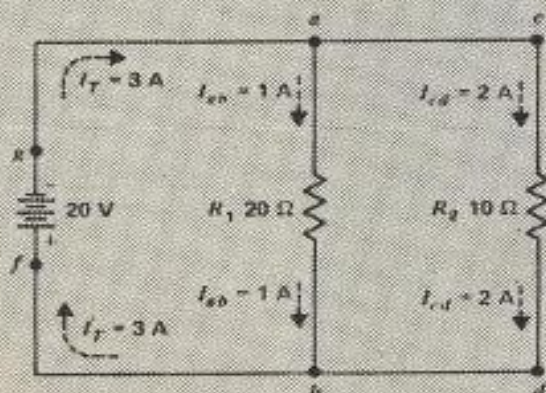
(شکل ۲)



(شکل ۳)



الف



ب

(شکل ۴)

حال اگر هر مصرف کننده را معادل با یک مقاومت در نظر بگیریم. شکل (۲-ب) را خواهیم داشت. که مدار معادل شکل (۱-ب) می باشد. مقاومت ها هر دو در این شکل موازی و ولتاژ دو سر آنها برابر با ولتاژ ورودی است. ولی جریانهای آنها متفاوت می باشد. (این جریان با توجه به مقدار مقاومت هر شاخه تعیین می شود.) محاسبه جریان شاخه ها در مدار موازی: در اینجا هم بر طبق قوانین اهم، جریان در هر شاخه معادل حاصل تقسیم ولتاژ دو سر مصرف کننده ها بر مقاومت آنها است. در شکل ۳ دو مقاومت ۵ و ۱۰ اهمی به دو سر یک باتری ۱۰ ولتی وصل گردیده اند. در نتیجه جریان ۲ آمپر بین دو نقطه (د-ط) و نیز جریان ۱ آمپر بین دو نقطه (ج-س) جاری است. که به ترتیب زیر محاسبه می گردند.

$$I_1 = \frac{VA}{R_1} = \frac{10}{10} = 1 \text{ آمپر}$$

$$I_2 = \frac{VA}{R_2} = \frac{10}{5} = 2 \text{ آمپر}$$

بدیهی است، چنانچه مقاومت های R_1 و R_2 معادل یکدیگر باشند، جریان شاخه ها مساوی هم خواهد شد. به طور مثال در شکل (۱-ب) جریان در هر دو شاخه برابر:

$$I = \frac{VA}{R} = \frac{1.5}{5} = 0.3 \text{ آمپر}$$

می باشد.

جریان معادل مدار موازی:

در شکل ۴ همانگونه که مشاهده می شود، اجزاء مدار به صورت موازی به دو سر باتری وصل شده اند. دلیل آن هم اتصال مستقیم مقاومت ها به دو قطب مثبت و منفی منبع است.

در شکل (۴-ب) مقاومت ۲۰ اهمی و ۱۰ اهمی به دو سر باتری ۲۰ ولتی وصل شده اند. نتیجتاً "جریان عبوری از شاخه اول برابر ۲ آمپر است. این جریان

معادل آن برابر است با :

$$I_T = 100 + 500 + 0.8 = 600.8 \text{ mA}$$

مقاومت معادل در مدارات موازی :

مقاومت معادل در یک مدار موازی در واقع مقاومتی است که اگر به جای تمام مقاومت های مدار قرار گیرد همان جریان قبلی جاری گردد. و مقدار آنرا با استفاده از قانون اهم می توان تعیین نمود. تقسیم ولتاژ مشترک همه مقاومت های موازی بر جمع جریانهای شاخه ها مساوی مقاومت معادل مدار خواهد بود. با مراجعه به شکل ۵ قصبه را مورد بررسی قرار می دهیم. در اینجا مقاومت معادل مدار R_T در نظر گرفته شده، ولتاژ منبع برابر ۶۰ ولت و جریان معادل مدار که از جمع جریان شاخه ها به دست می آید برابر ۳ آمپر است. از تقسیم دو عدد اخیر بر هم، مقاومت معادل به دست خواهد آمد.

(اهم $= 20 = 60/3$)
بنابراین اگر دو مقاومت را حذف نموده و به جای آنها فقط مقاومت ۲۰ اهمی را قرار دهیم، همان جریان قبلی در مدار

از حرکت الکترونهای قطب منفی باتری در میان R_1 و برگشت به قطب مثبت حاصل شده است. به همین نحو جریان شاخه دوم برابر ۲ آمپر می باشد. و این جریان نیز به صورت فوق حاصل شده. بنابراین در واقع در شکل دو مسیر جداگانه برای حرکت الکترونها وجود دارد که در آخر بازگشت آنها به قطب مثبت است. پس با توجه به مطالب بیان شده، چنین می توان نتیجه گرفت که جریان معادل شاخه ها (جریانی که از منبع جاری می شود) جمع جریانهای شاخه ها با یکدیگر است. به عنوان مثال در شکل (۴ - ب) جمع جریان در مدار از نقطه (و) به نقطه (الف) برابر ۳ آمپر است. در نقطه (الف) جریان دو شاخه شده و ۱ آمپر آن از مسیر مقاومت R_1 و ۲ آمپر آن از مسیر R_2 عبور می کند.

در نقطه (ب) جریانهای جاری از دو مسیر (الف - ب) و (ج - ب) با هم جمع شده و در مسیر برگشت خط اصلی برابر همان ۳ آمپر می باشد، با توجه به مطالب فوق بدیهی است که جریان معادل در مدارات موازی طبق رابطه زیر بدست می آید:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

فرمول بالا برای تمامی مدارات موازی اعم از اینکه مقادیر عناصر شاخه های آنها هم مساوی و یا غیر مساوی باشد، صدق می کند.

در این زمینه به یک مثال توجه کنید. (مثال ۱)

دو مقاومت ۲۰ اهمی و ۴۰ اهمی همراه با یک مقاومت ۶۰ اهمی هر سه به صورت موازی قرار گرفته اند و دو سر آنها به ولتاژ ۱۲۰ ولت وصل شده است. جریان معادل در این مدار برابر است با :

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{120}{20} = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{120}{40} = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{120}{60} = 2 \text{ A}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_T = 6 + 3 + 2 = 11 \text{ A}$$

مثال ۲:

اگر جریان در شاخه های یک مدار موازی به ترتیب برابر ۱/۵ آمپر و ۵/۵ میلی آمپر و ۸۵۰ میکرو آمپر باشد،

خواهد بود (شکل ۵ - ب). خاطر نشان می شود که فرمول V_A/I_T برای هر مقدار مقاومت موازی نیز قابل قبول است. به مثالی در این مورد توجه کنید :

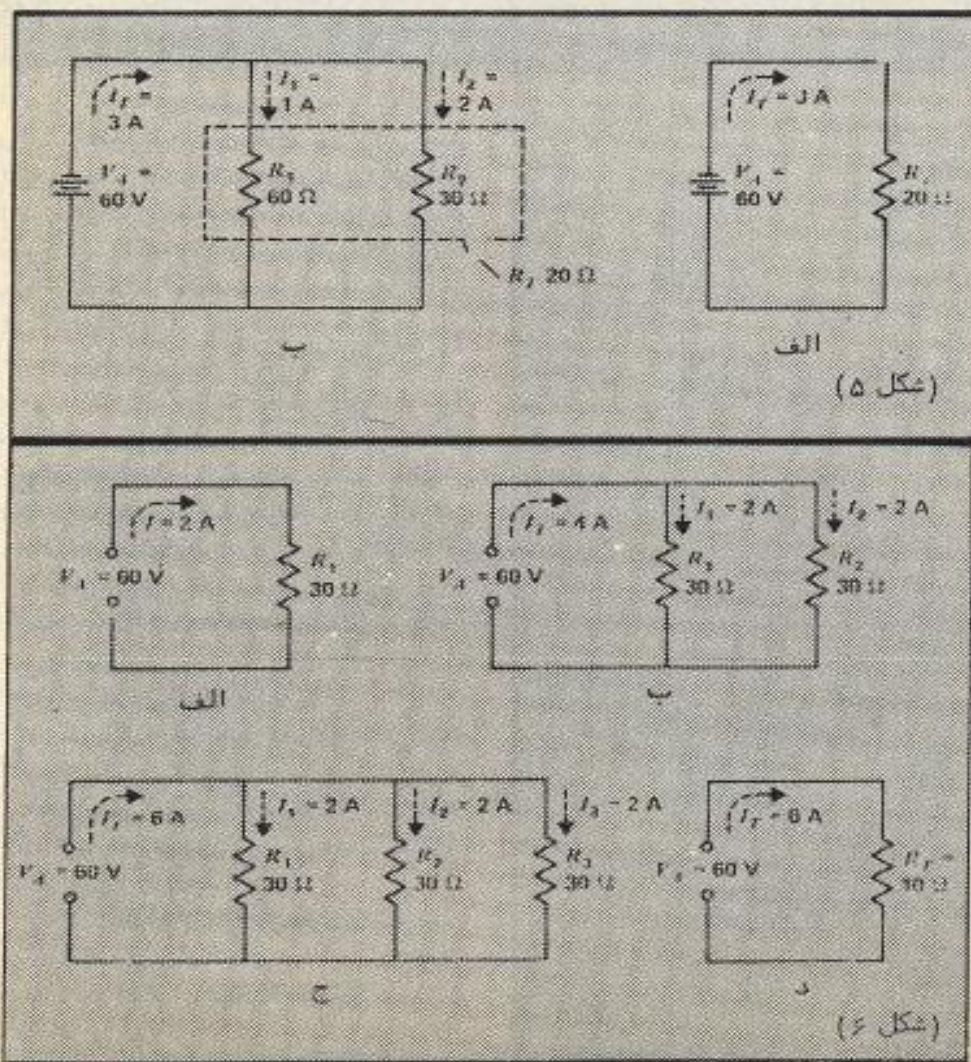
دو شاخه را که هر یک با جریان ۵ آمپر هستند و به یک ولتاژ ۹۰ ولتی وصل گردیده اند، در نظر بگیرید. مقاومت معادل آنها برابر است با :

$$R_T = \frac{V_A}{I_T} = \frac{90}{5 \times 2} = 9 \text{ ohm}$$

شبکه موازی :

یک ترکیب شاخه های موازی را اغلب شبکه های موازی می نامند. در شکل ۵ شبکه شامل دو مقاومت ۶۰ اهمی و ۳۰ اهمی است. که طبق روابط قبلی مقاومت معادل آن برابر ۲۰ اهم است.

هنگامی که یک مدار دارای جریانهای متعدد و متفاوتی است، همچنانکه ملاحظه کردید بزرگترین جریان مربوط به شاخه ای است، که دارای مقاومت کمتری می باشد. این مسئله با توجه به رابطه اهم نیز مشهود است. همیشه مقاومت معادل شبکه های موازی، با توجه به مسئله ای که



در شکل (۷-ب) روش محاسبه مقاومت معادل با توجه به جریان معادل بیان شده است. در اینجا همان شکل (۷-الف) را داریم که جریان شاخه‌ها نیز مشخص است. پس جریان معادل مدار برابر (آمپر) $5 = 1 + 2 + 2$ می‌باشد. و با توجه به رابطه $(R_T = \frac{V_A}{I_T})$ خواهیم داشت: $(R_T = \frac{20}{5})$ یعنی برابر ۴ اهم. حالت خاصی از مقاومت‌ها را در شبکه بررسی می‌کنیم. به شکل ۸ توجه کنید: چنانچه مقاومت‌های شاخه‌ها با

معادل در مدارات موازی بدست خواهد آمد:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

فرمول فوق برای هر تعداد مقاومتی با هر مقدار، قابل استفاده است. به شکل ۷ توجه کنید:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{20}$$

$$R_T = \frac{20}{5} = 4 \text{ ohm}$$

در بالا ذکر شد، کمتر از کمترین مقاومت شبکه می‌باشد. عکس این قضیه نیز صادق است. وقتی مقاومت معادل مدار کمتر از کوچکترین مقاومت شاخه موازی است، با توجه به ثابت بودن ولتاژ، طبقاً "جریان معادل هم از بیشترین جریان شاخه‌ها بیشتر است. و این امر مسلمی است. ولی چرا مقاومت معادل مدار کمتر از مقاومت هر شاخه‌ای است؟

در صورتی که به نظر می‌رسد معمولاً "مقاومت معادل باید بزرگتر از هر مقاومتی در شبکه باشد.

به شکل ۶ توجه کنید. در قسمت (الف) مدار فقط شامل یک مقاومت ۳۰ اهمی است و جریان ۲ آمپر را از منبع ۶۰ ولتی می‌گذرد. در قسمت (ب) همین شکل یک مقاومت ۳۰ اهمی دیگر به موازات مقاومت اول بسته شده که طبقاً "با توجه به مساوی بودن ولتاژ برای هر دو شاخه، جریان این شاخه نیز ۲ آمپر می‌باشد. حال شبکه موازی دارای دو جریان ۲ آمپری است. و جمع آنها برابر ۴ آمپر (جریانی که منبع در مدار می‌فرستد) می‌گردد. شبکه را توسعه داده و یک مقاومت ۳۰ اهمی دیگر نیز به مدار اضافه می‌کنیم. (شکل ۶-ج).

در این وضعیت نیز جریان برای شاخه سوم برابر ۲ آمپر می‌شود. حال مداری با ترکیب سه شاخه موازی خواهیم داشت. که جمع جریانش برابر ۶ آمپر می‌گردد. این جریان توسط منبع ۶۰ ولتی تامین می‌شود. مقاومت معادل مدار در این حالت برابر ۶۰/۶ یعنی ۱۰ اهم است. (شکل ۶-د). با مقایسه آن با مقاومت‌های شبکه، پیداست که، مقاومت معادل کمتر از هر کدام از مقاومت‌های مدار است.

فرمول محاسبه مقاومت معادل در شبکه‌های موازی:

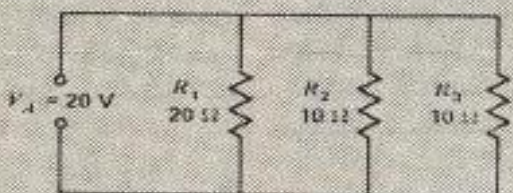
این فرمول را با توجه به اینکه جریان معادل در مدار از جمع جریان‌های شاخه‌ها به دست می‌آید پیدا می‌کنیم.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

حال در فرمول فوق معادل هر جریان را با توجه به ولتاژ و مقاومت مربوطه‌اش قرار می‌دهیم. می‌دانیم که و جریان هر شاخه، تقسیم ولتاژ منبع بر مقاومت آن شاخه است. بنابراین:

$$\frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} + \dots$$

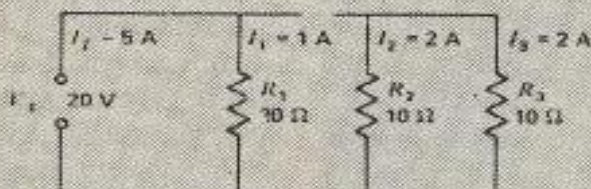
که با حذف مقدار V چون برای دو طرف رابطه مشترک است، فرمول محاسبه مقاومت



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_T = 4 \Omega$$

الف



$$R_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20}{5}$$

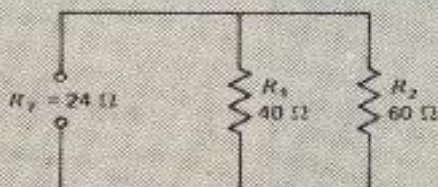
$$R_T = 4 \Omega$$

ب

(شکل ۷)

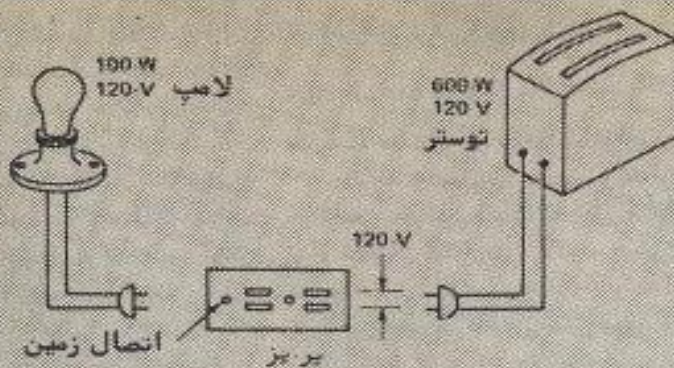


(شکل ۸)

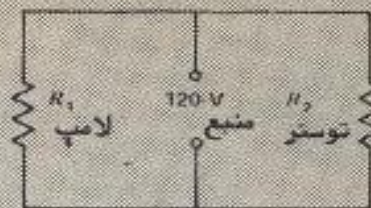


$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2400}{100}$$

(شکل ۹)

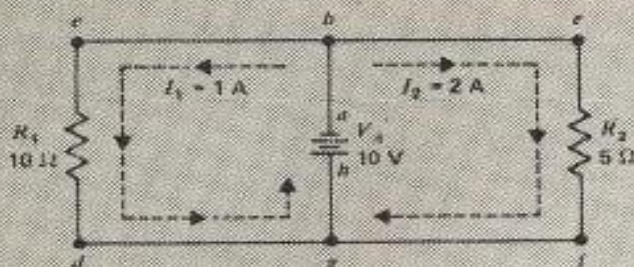


الف

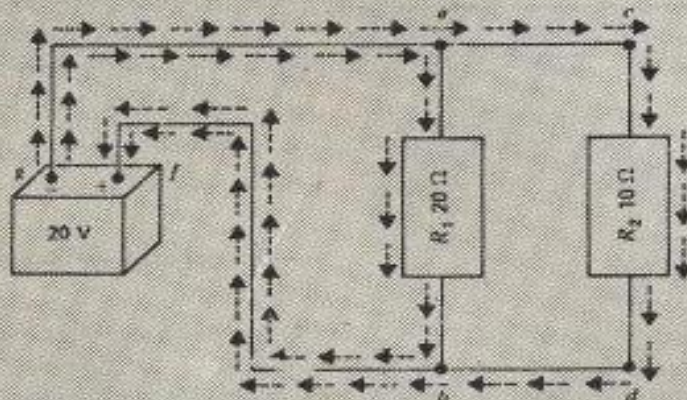


ب

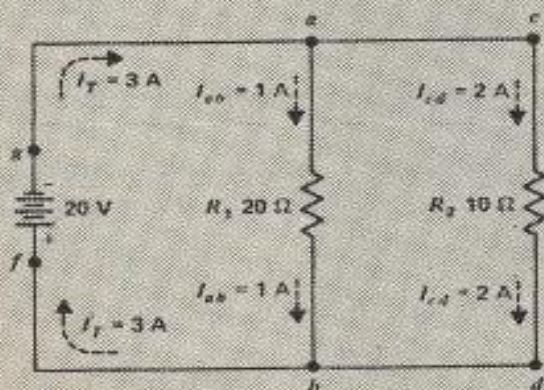
(شکل ۲)



(شکل ۳)



الف



ب

(شکل ۴)

حال اگر هر مصرف کننده را معادل با یک مقاومت در نظر بگیریم. شکل (۲-ب) را خواهیم داشت. که مدار معادل شکل (۱-ب) می باشد. مقاومت ها هر دو در این شکل موازی و ولتاژ دو سر آنها برابر با ولتاژ ورودی است. ولی جریانهای آنها متفاوت می باشد. (این جریان با توجه به مقدار مقاومت هر شاخه تعیین می شود). محاسبه جریان شاخه ها در مدار موازی: در اینجا هم بر طبق قوانین اهم، جریان در هر شاخه معادل حاصل تقسیم ولتاژ دو سر مصرف کننده ها بر مقاومت آنها است. در شکل ۳ دو مقاومت ۵ و ۱۰ اهمی به دو سریک باطری ۱۰ ولتی وصل گردیده اند. در نتیجه جریان ۲ آمپر بین دو نقطه (د-ط) و نیز جریان ۱ آمپر بین دو نقطه (ج-س) جاری است. که به ترتیب زیر محاسبه می گردند.

$$I_1 = \frac{VA}{R_1} = \frac{10}{10} = 1 \text{ آمپر}$$

$$I_2 = \frac{VA}{R_2} = \frac{10}{5} = 2 \text{ آمپر}$$

بدیهی است، چنانچه مقاومت های R_1 و R_2 معادل یکدیگر باشند، جریان شاخه ها مساوی هم خواهد شد. به طور مثال در شکل (۱-ب) جریان در هر دو شاخه برابر:

$$I = \frac{VA}{R} = \frac{1.5}{5} = 0.3 \text{ آمپر}$$

می باشد.

جریان معادل مدار موازی:

در شکل ۴ همانگونه که مشاهده می شود، اجزاء مدار به صورت موازی به دو سر باطری وصل شده اند. دلیل آن هم اتصال مستقیم مقاومت ها به دو قطب مثبت و منفی منبع است.

در شکل (۴-ب) مقاومت ۲۰ اهمی و ۱۰ اهمی به دو سر باطری ۲۰ ولتی وصل شده اند. نتیجتاً جریان عبوری از شاخه اول برابر ۱ آمپر است. این جریان

معادل آن برابر است با :

$$I_T = 100 + 500 + 0.8 = 600.8 \text{ mA}$$

مقاومت معادل در مدارات موازی :

مقاومت معادل در یک مدار موازی بر واقع مقاومتی است که اگر به جای تمام مقاومت های مدار قرار گیرد همان جریان قبلی جاری گردد. و مقدار آنرا با استفاده از قانون اهم می توان تعیین نمود. تقسیم ولتاژ مشترک همه مقاومت های موازی بر جمع جریانهای شاخه ها مساوی مقاومت معادل مدار خواهد بود. با مراجعه به شکل ۵ قضیه را مورد بررسی قرار می دهیم. در اینجا مقاومت معادل مدار R_T در نظر گرفته شده، ولتاژ منبع برابر ۶۰ ولت و جریان معادل مدار که از جمع جریان شاخه ها به دست می آید برابر ۳ آمپر است. از تقسیم دو عدد اخیر بر هم، مقاومت معادل به دست خواهد آمد.

(اهم $20 = 60/3$)
بنابراین اگر دو مقاومت را حذف نموده و به جای آنها فقط مقاومت ۲۰ اهمی را قرار دهیم، همان جریان قبلی در مدار

از حرکت الکترونهای قطب منفی باطری در میان R_1 و برگشت به قطب مثبت حاصل شده است. به همین نحو جریان شاخه دوم برابر ۲ آمپر می باشد. و این جریان نیز به صورت فوق حاصل شده. بنابراین در واقع در شکل دو مسیر جداگانه برای حرکت الکترونها وجود دارد که در آخر بازگشت آنها به قطب مثبت است. پس با توجه به مطالب بیان شده، چنین می توان نتیجه گرفت که جریان معادل شاخه ها (جریانی که از منبع جاری می شود). جمع جریانهای شاخه ها با یکدیگر است. به عنوان مثال در شکل (۴ - ب) جمع جریان در مدار از نقطه (و) به نقطه (الف) برابر ۳ آمپر است. در نقطه (الف) جریان دو شاخه شده و ۱ آمپر آن از مسیر مقاومت R_1 و ۲ آمپر آن از مسیر R_2 عبور می کند.

در نقطه (ب) (جریانهای جاری از دو مسیر (الف - ب) و (ج - ب) با هم جمع شده و در مسیر برگشت خط اصلی برابر همان ۳ آمپر می باشد، با توجه به مطالب فوق بدیهی است که جریان معادل در مدارات موازی طبق رابطه زیر بدست می آید:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

فرمول بالا برای تمامی مدارات موازی اعم از اینکه مقادیر عناصر شاخه های آنها با هم مساوی و یا غیر مساوی باشد، صدق می کند.

در این زمینه به یک مثال توجه کنند. (مثال ۱)

دو مقاومت ۲۰ اهمی و ۴۰ اهمی همراه با یک مقاومت ۶۰ اهمی هر سه به صورت موازی قرار گرفته اند و دو سر آنها به ولتاژ ۱۲۰ ولت وصل شده است. جریان معادل در این مدار برابر است با :

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{120}{20} = 6A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{120}{40} = 3A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{120}{60} = 2A$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_T = 6 + 3 + 2 = 11A$$

مثال ۲ :

اگر جریان در شاخه های یک مدار موازی به ترتیب برابر ۱/۵ آمپر و ۰/۵ میلی آمپر و ۸۰۰ میکرو آمپر باشد.

۶۰ / علم الکترونیک / ویژه نامه ۱۴

خواهد بود (شکل ۵ - ب). خاطرات می شود که فرمول VA/IT برای هر مقدار مقاومت موازی نیز قابل قبول است. به مثالی در این مورد توجه کنید :

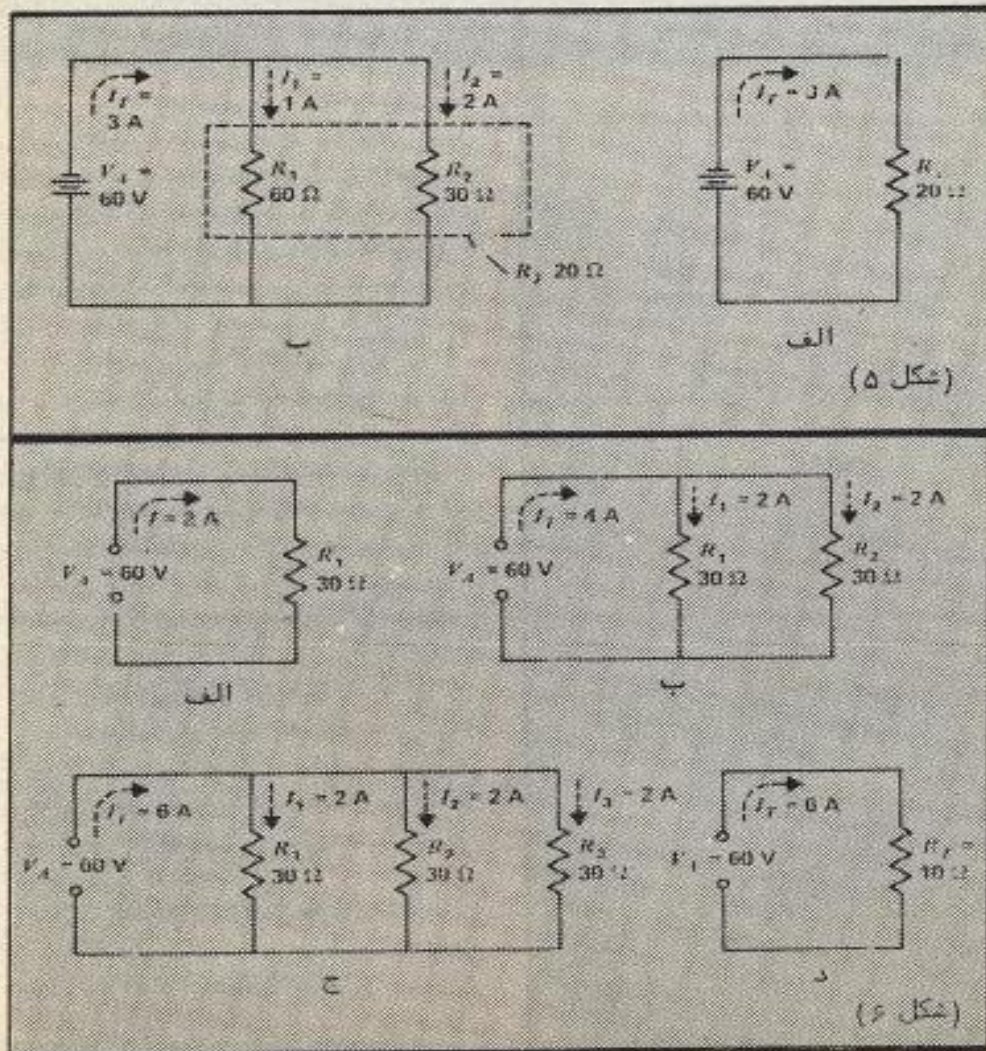
دو شاخه را که هر یک با جریان ۵ آمپر هستند و به یک ولتاژ ۹۰ ولتی وصل گردیده اند، در نظر بگیرید. مقاومت معادل آنها برابر است با :

$$R_T = \frac{VA}{IT} = \frac{90}{5 \times 5} = 9 \text{ ohm}$$

شبکه موازی :

یک ترکیب شاخه های موازی را اغلب شبکه های موازی می نامند. در شکل ۵ شبکه شامل دو مقاومت ۶۰ اهمی و ۳۰ اهمی است. که طبق روابط قبلی مقاومت معادل آن برابر ۲۰ اهم است.

هنگامی که یک مدار دارای جریانهای متعدد و متفاوتی است، همچنانکه ملاحظه کردید بزرگترین جریان مربوط به شاخه ای است، که دارای مقاومت کمتری می باشد. این مسئله با توجه به رابطه اهم نیز مشهود است. همیشه مقاومت معادل شبکه های موازی، با توجه به مسئله ای که



(شکل ۵)

در بالا ذکر شد، کمتر از کمترین مقاومت شبکه می باشد. عکس این قضیه نیز صادق است. وقتی مقاومت معادل مدار کمتر از کوچکترین مقاومت شاخه موازی است، با توجه به ثابت بودن ولتاژ، طبقاً جریان معادل هم از بیشترین جریان شاخه ها بیشتر است. و این امر مسلمی است. ولی چرا مقاومت معادل مدار کمتر از مقاومت هر شاخه ای است؟

در صورتی که به نظر می رسد معمولاً مقاومت معادل باید بزرگتر از هر مقاومتی در شبکه باشد.

به شکل ۶ توجه کنید. در قسمت (الف) مدار فقط شامل یک مقاومت ۳ اهمی است و جریان ۲ آمپر را از منبع ۶ ولتی می کشد. در قسمت (ب) همین شکل یک مقاومت ۳ اهمی دیگر به موازات مقاومت اول بسته شده که طبقاً با توجه به مساوی بودن ولتاژ برای هر دو شاخه، جریان این شاخه نیز ۲ آمپر می باشد. حال شبکه موازی دارای دو جریان ۲ آمپری است. و جمع آنها برابر ۴ آمپر (جریانی که منبع در مدار می فرستد) می گردد. شبکه را توسعه داده و یک مقاومت ۳ اهمی دیگر نیز به مدار اضافه می کنیم. (شکل ۶-ج).

در این وضعیت نیز جریان برای شاخه سوم برابر ۲ آمپر می شود. حال مداری با ترکیب سه شاخه موازی خواهیم داشت. که جمع جریانش برابر ۶ آمپر می گردد. این جریان توسط منبع ۶ ولتی تامین می شود. مقاومت معادل مدار در این حالت برابر ۶/۶ یعنی ۱ اهم است. (شکل ۶-د). با مقایسه آن با مقاومت های شبکه، پیداست که، مقاومت معادل کمتر از هر کدام از مقاومت های مدار است.

فرمول محاسبه مقاومت معادل در شبکه های موازی:

این فرمول را با توجه به اینکه جریان معادل در مدار از جمع جریان های شاخه ها به دست می آید پیدا می کنیم.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

حال در فرمول فوق معادل هر جریان را با توجه به ولتاژ و مقاومت مربوطه اش قرار می دهیم. می دانیم که و جریان هر شاخه، تقسیم ولتاژ منبع بر مقاومت آن شاخه است. بنابراین:

$$\frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} + \dots$$

که با حذف مقدار V چون برای دو طرف رابطه مشترک است، فرمول محاسبه مقاومت

معادل در مدارات موازی بدست خواهد آمد:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

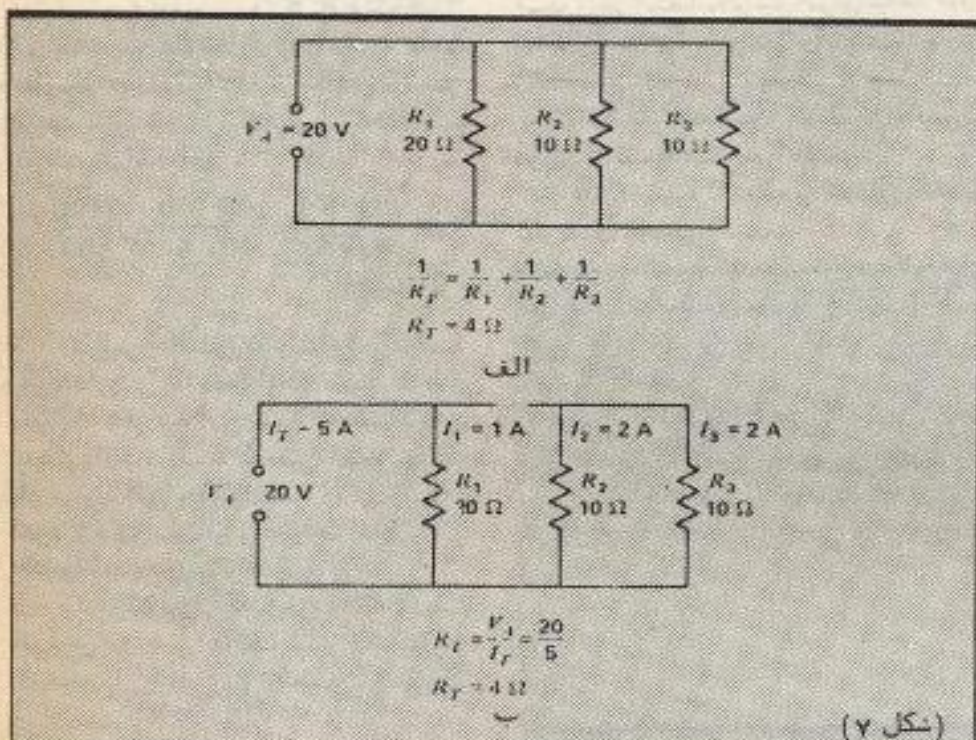
فرمول فوق برای هر تعداد مقاومتی با هر مقدار، قابل استفاده است. به شکل ۷ توجه کنید:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{20}$$

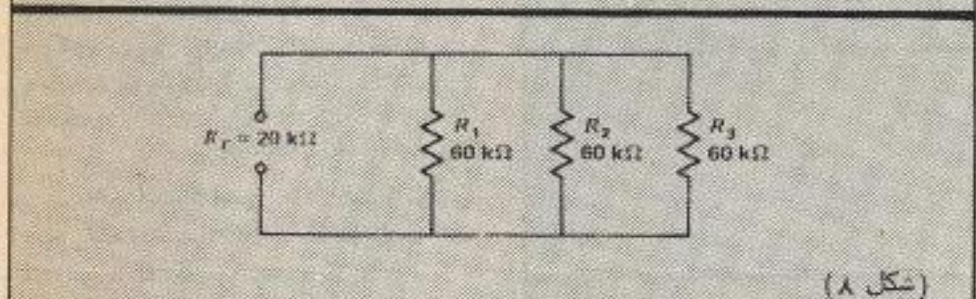
$$R_T = \frac{20}{5} = 4 \text{ ohm}$$

در شکل (۷-ب) روش محاسبه مقاومت معادل با توجه به جریان معادل بیان شده است. در اینجا همان شکل (۷-الف) را داریم که جریان شاخه ها نیز مشخص است. پس جریان معادل مدار برابر (۲+۲+۲=۵ آمپر) می باشد. و با توجه به رابطه $(R_T = \frac{V_A}{I_T})$ خواهیم

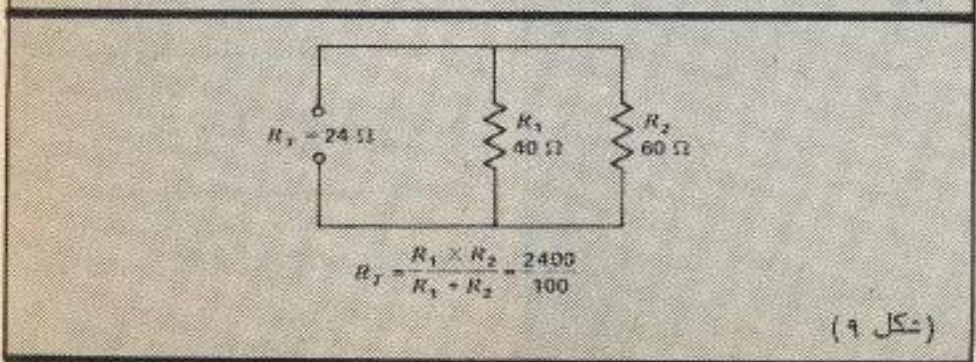
داشت: $(R_T = \frac{20}{5})$ یعنی برابر ۴ اهم. حالت خاصی از مقاومت ها را در شبکه بررسی می کنیم. به شکل ۸ توجه کنید: چنانچه مقاومت های شاخه ها با



(شکل ۷)



(شکل ۸)



(شکل ۹)

یکدیگر مساوی باشد، در این وضعیت مقاومت معادل حالت خاصی را دارد، که از تقسیم مقدار یک مقاومت بر تعداد مقاومت‌ها بدست می‌آید.

مقاومت معادل

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{40 \times 60}{40 + 60} = \frac{2400}{100} = 24 \text{ ohm}$$

این روش بشرط آنکه تمام مقاومت‌ها مساوی یکدیگر باشند برای هر تعداد مقاومتی می‌تواند قابل استفاده باشد. بعنوان مثال اگر ۱ عدد مقاومت ۶ اهمی به موازات یکدیگر بسته شده باشند مقاومت معادل آنها برابر ۶ اهم خواهد شد.

یک حالت خاص دیگر در مقاومت‌های موازی وجود دارد. به شکل ۹ توجه کنید. اگر فقط دو مقاومت موازی داشته باشیم مقاومت معادل آنها از حاصل تقسیم ضرب مقاومت‌ها در یکدیگر بر جمع آنها بدست خواهد آمد.

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{40 \times 60}{40 + 60} = \frac{2400}{100} = 24 \text{ ohm}$$

در این حالت، مقاومت‌ها می‌توانند هر مقداری را داشته باشند. فقط شرط آن چنانکه ذکر شد این است که تعدادشان ۲ عدد باشد. البته بدیهی است چنانچه از فرمول کلی مقاومت معادل نیز استفاده شود، همین نتیجه را خواهد داد.

کندوکتانس در مدارات موازی:
 کندوکتانس را که با حرف (G) نمایش می‌دهند و طبق تعریف عکس یک مقاومت است. $(G = \frac{1}{R})$ واحد آن برعکس R

(ohm)-(mho) می‌باشد و "مو" خوانده می‌شود. پس رابطه مقاومت معادل در مدارات موازی را می‌توان بصورت زیر نوشت:

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 + \dots$$

یعنی کندوکتانس معادل مدار موازی، جمع کندوکتانس‌های شاخه‌ها است. در این مورد به شکل ۱۰ رجوع کنید.

حال اگر کندوکتانس معادل را معکوس کنیم، مقاومت معادل مدار بر حسب اهم بدست خواهد آمد.

$$G_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ mho}$$

$$G_2 = \frac{1}{R_2} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ mho}$$

$$G_3 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mho}$$

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 = 0.05 + 0.2 + 0.5 = 0.75 \text{ mho}$$

محاسبه قدرت در مدارات موازی:

همانگونه که می‌دانید، قدرت تقسیم شده در شاخه‌ها از کل قدرت منبع نتیجه می‌شود. به شکل ۱۱ توجه کنید. یک ولتاژ ۱۰ ولتی به دوسر مقاومت ۱۰ و ۵ اهمی وصل شده است. جریان در شاخه‌ها به ترتیب ۱ و ۲ آمپر می‌باشد. مجموع آنها یعنی جریان معادل برابر ۳ آمپر است. با توجه به روشهای تشریح شده مقاومت معادل مدار برابر V_A/I_T و مساوی $\frac{10}{3}$

اهم خواهد شد. می‌دانیم که قدرت تقسیم شده در هر شاخه طبق روابط قبلی حاصل ضرب ولتاژ در جریان همان شاخه است. در اینجا به ترتیب برای شاخه اول (وات ۱-۱۰×۱) و برای شاخه دوم (وات ۲-۱۰×۲) می‌شود. و جمع آنها ۳۰ وات خواهد شد. که مساوی قدرت تولیدی توسط منبع خواهد بود.

قدرت منبع با توجه به جریان معادل نیز قابل محاسبه است. توجه داشته باشید که قدرت کل مدار در هر حالت (موازی و سری) جمع قدرت‌های مصرفی مدار است و بصورت زیر بیان می‌شود:

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

حال به مثالی در این خصوص توجه کنید: دو شاخه موازی هر کدام با ۲ آمپر جریان از یک منبع ۱۲۰ ولتی قرار دارند. قدرت کل منبع برابر است با:

$$P_T = V_A \cdot I_T = 120 (2+2) = 120 \times 4 = 480 \text{ WATT}$$

تجزیه و تحلیل مدارهای موازی:

از مباحثی که تاکنون داشته‌ایم نتایج زیر حاصل می‌گردد:

۱- در مدارات موازی، ولتاژ دو سر شاخه‌ها با یکدیگر برابر و مساوی ولتاژ منبع اصلی است.

۲- جریان شاخه‌ها با توجه به مقاومت آنها، متفاوت می‌باشد و جریان کل مدار برابر جمع جریانهای شاخه‌ها است.

۳- مقاومت معادل در مدارات موازی عکس حاصل جمع معکوس مقاومت‌های مدار است.

۴- کندوکتانس عکس مقاومت می‌باشد، بنابراین معکوس کندوکتانس معادل مدار، برابر مقاومت معادل آن خواهد شد.

۵- قدرت مصرفی مدارات موازی مانند مدارهای سری، جمع قدرت‌های مصرفی شاخه‌ها است.

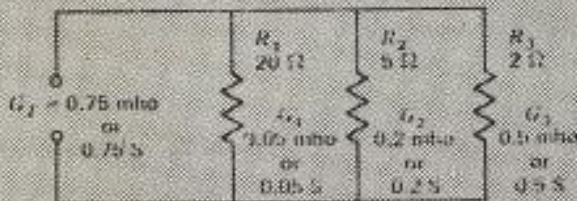
به شکل ۱۲ توجه کنید. در اینجا دو مقدار مجهول است، که می‌خواهیم با توجه به مطالبی که تاکنون ارائه شده، آنها را پیدا کنیم. یکی ولتاژ منبع اصلی و دیگری مقدار مقاومت است.

حل: برای شاخه دوم داریم: (ولت ۱۲۰=۲×۶۰). بنابراین، ولتاژ منبع ۱۲۰ ولت است. جریان شاخه اول (آمپر ۴=۱۲۰/۳۰) و جریان معادل مدار ۷ آمپر است. بنابراین $I_g = I_T - (I_1 + I_2)$

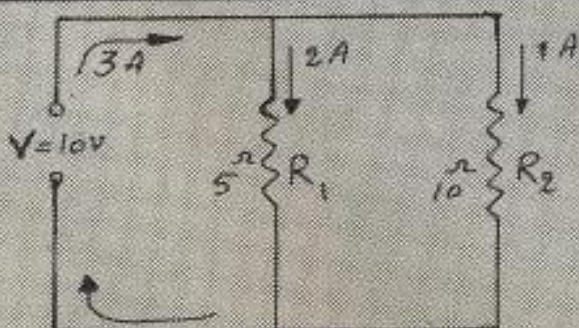
و جریان شاخه سوم ۱ آمپر خواهد شد و مقاومت R_3 برابر:

$$R_3 = \frac{V_A}{I_3}$$

یعنی ۱۲۰ اهم می‌شود.



(شکل ۱۰)



(شکل ۱۱)

اثر یک شاخه باز در مدار موازی :

در این گونه مدارات، چنانچه خط اصلی منبع ولتاژ در نقطه‌ای باز باشد، مدار بطور کلی قطع بوده و جریان صفر می‌شود. ولی چنانچه اتصال باز در نقطه‌ای بعد از نقاط انشعاب باشد، مدار وصل و فقط جریان مربوط به آن شاخه صفر خواهد شد. در این مورد به شکل (۱۳-الف) توجه کنید. بجای مقاومت در شاخه‌ها یک عدد لامپ روشنایی در هر شاخه، دیده می‌شود.

در شکل (۱۳-الف) نقطه اتصال باز در خط اصلی منبع و در شکل (ب) نقطه اتصال باز در شاخه شماره ۱ می‌باشد. بنابراین فقط لامپ شماره ۱ خاموش است. و بقیه لامپ‌ها همچنان روشن باقی خواهند ماند.

اثر یک اتصال کوتاه در مدارات موازی :
اگر دو سر هر یک از شاخه‌های شبکه موازی اتصال کوتاه شود، در واقع مانند این است، که دو سر منبع ولتاژ در مدار

اتصال کوتاه شده باشد. چون این سیم دارای مقاومت صفر است، در یک لحظه جریان بسیار زیادی از منبع عبور کرده و ممکن است، به منبع ولتاژ صدمه وارد آید. در این مورد به شکل ۱۴ توجه نمایید. ادامه دارد

خود را بیازمائید :

۱- اگر دو مقاومت بصورت موازی به یکدیگر متصل گردند :

الف - هر دو باید با هم مساوی باشند.

ب - ولتاژ دو سر آنها با یکدیگر برابر است.

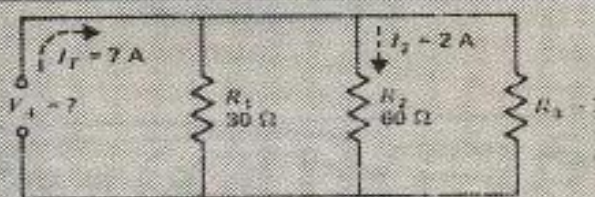
ج - مقاومت معادل آنها، جمع هر دو مقاومت است.

د - جریان هر دو باید مساوی باشد.

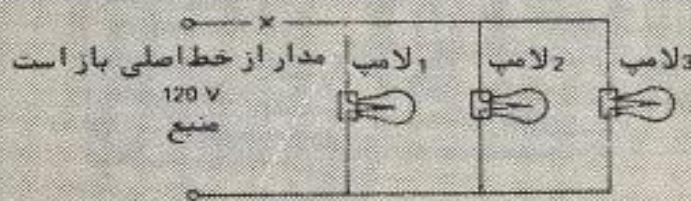
۲- یک منبع ۱۰۰ ولتی به دو سر

۱۰ عدد مقاومت ۵۰ اهمی که بشکل موازی بهم وصل شده‌اند، متصل گردیده‌است.

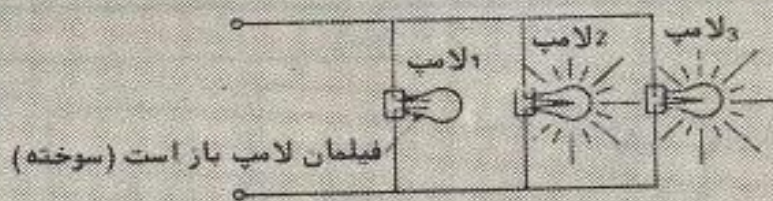
جریان عبوری از هر مقاومت برابر است با :



(شکل ۱۲)

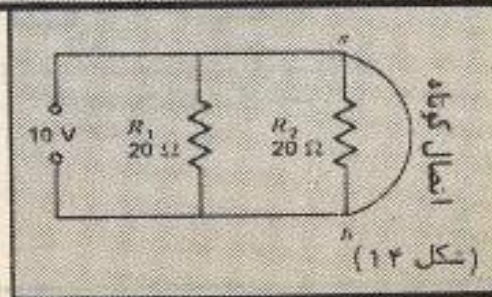


الف



ب

(شکل ۱۳)



(شکل ۱۴)

الف - ۲ آمپر

ب - ۱۰ آمپر

ج - ۵۰ آمپر

د - ۱۰۰ آمپر

۳- اگر ۳ مقاومت یک کیلو اهمی بصورت موازی بهم وصل شوند، مقاومت معادل برابر است با :

الف - $\frac{1}{3}$ کیلو اهم

ب - ۱ کیلو اهم

ج - ۲ کیلو اهم

د - ۳ کیلو اهم

۴- اگر مقاومت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ و ۴۰۰ اهمی موازی هم باشند، مقاومت معادل :

الف - کمتر از ۱۰۰ اهم است.

ب - بیشتر از ۱۰۰۰ کیلو اهم است.

ج - در حدود ۴۰۰ اهم است.

د - برابر ۱ مگا اهم می‌باشد.

۵- دو مقاومت بصورت موازی بهم وصل شده‌اند، توان مصرفی هر یک ۱۰ وات می‌باشد. توان تهیه شده بوسیله منبع ولتاژ معادل :

الف - ۱۰ وات است.

ب - ۲۰ وات است.

ج - ۱۰۰ وات است.

د - ۵ وات است.

۶- چنانچه ۸ عدد مقاومت ۱۰ مگا اهمی بصورت موازی به منبع ولتاژ ۱۰ ولتی وصل گردند، جریان معادل مدار برابر است با :

الف - ۰/۱ میکرو آمپر

ب - $\frac{1}{8}$ میکرو آمپر

ج - ۸ میکرو آمپر

د - ۱۰ میکرو آمپر

۷- اگر سه مقاومت معادلشان ۴۰۰ اهم شود و دو تای آنها ۲ کیلو اهمی باشند، مقاومت سوم برابر :

الف - ۲/۲۰۰۰ اهم است.

ب - $\frac{2}{3}$ کیلو اهم است.

ج - $\frac{2}{3}$ اهم است.

د - $\frac{2}{3}$ کیلو اهم است.

۸- اگر سه مقاومت $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{10}$ کیلو اهمی بطور موازی به منبع ۵۰ ولتی وصل شوند توان مصرفی مدار برابر خواهد شد با :

الف - $\frac{1}{4}$ وات

ب - ۵۰ وات

ج - $\frac{1}{4}$ وات

د - ۵۰ وات

۹- سه عدد لامپ ۱۰۰ واتی به طور موازی به برق ۲۲۰ ولت وصل گردیده‌اند.

اگر یکی از لامپ‌ها سوخته باشد :

الف - هیچ کدام از لامپ‌ها روشن نمی‌شوند.

ب - یکی از لامپ‌ها روشن است.

ج - دو عدد لامپ روشن است.

د - دو لامپ دیگر نیز بر اثر اتصال کوتاه می‌سوزند.

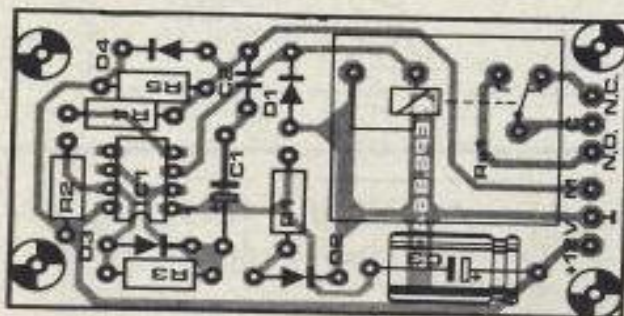
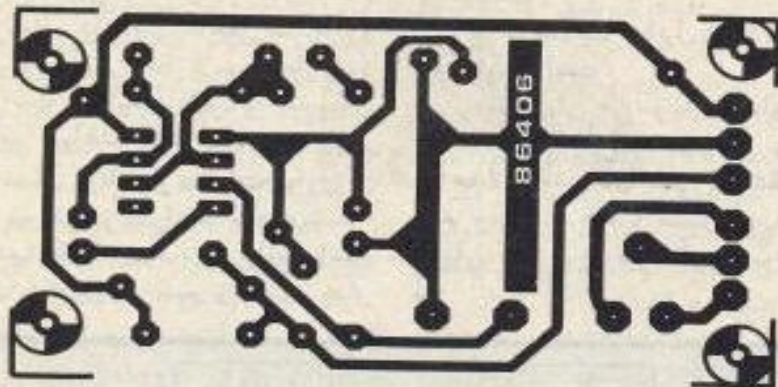
پاسخ‌های صحیح در صفحه ۷۱

مدار اعلام خطر برای رادیوپخش اتومبیل

تهیه و طرح: سیدرضا رضادوست

می‌تواند به بدنه رادیو پخش از طریق
واشر لبرگردان یا چسب اتصال پیدا
کند ولی محل مدار باید در جای دیگری
کنار داشبورد و دور از دسترس قرار گیرد.

موجود است استفاده شده، ولی از هر نوع
رله دیگری که با ۱۲ ولت کار می‌کند نیز
می‌توانید استفاده نمایید.
نقطه حساس M از طریق چند سیم



شکل ۲- مدار جایی و نحوه قرار گرفتن قطعات روی آن.

این مدار هرگونه تلاش سارقین را در
جهت سرقت رادیو پخش اتومبیل،
به نتیجه می‌سازد. طرح مدار به گونه‌ای
است که چنانچه سارق اقدام به بیرون
آوردن رادیوپخش و یا قطع سیم‌های آن
نماید، بلافاصله بوق ماشین بطور ممتد
به صدا در خواهد آمد.

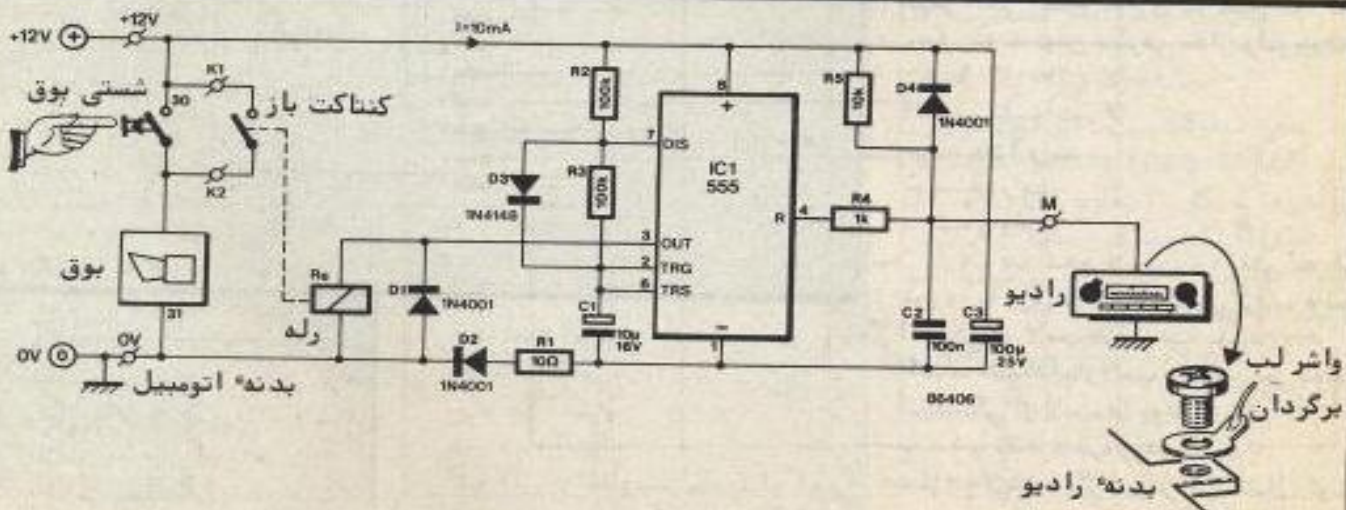
این مدار با استفاده از اطلاعات
مربوط به آی. سی ۵۵۵، تنها بر اساس
یک تایمر ساخته شده و با توجه به قطعات
مربوطه آن، یک مولتی ویبراتور آستانه
را که زمان هدایت آن به مقدار C_1 بستگی
دارد، به وجود می‌آورد.

رله R_e می‌تواند از طریق ولتاژ
خروجی از آی. سی در پایه (۳) جذب
گردد.

بطوری که مشاهده می‌شود تا زمانی
که نقطه M از طریق رادیوپخش اتصال
دارد، مولتی‌ویبراتور در حالت "ریست"
باقی می‌ماند. به عبارت دیگر زمانی که
دستگاه رادیوپخش از محل خود خارج
شود و نقطه M از محل شاسی و بدنه جدا
گردد، پتانسیل این نقطه به ۱۲ ولت
افزایش می‌یابد و این به معنای پایان حالت
"ریست" در آی. سی می‌باشد. در نتیجه
با جذب شدن رله R_e ، که کنتاکت‌های باز
آن بطور موازی با شستی فشاری بوق در
کنار فرمان قرار گرفته، بوق به صدا
در می‌آید.

قطعات مدار دزدگیر روی فیبر مدار
چاپی که طرح آن در اندازه واقعی چاپ
شده قرار می‌گیرد.

در این مدار از یک نوع رله که به
صورت افقی (خوابیده بر پهلو) روی فیبر
نصب می‌گردد و در بازار الکترونیک تهران



شکل ۱- مدار کامل دزدگیر رادیوپخش اتومبیل.

زنگ خبر مسابقات

سعد شمس فرد



و سیمکشیهای متفاوت مورد نیاز است که مشکل و مقرون به صرفه نیست. دستگاهی که در اینجا به شرح آن خواهیم پرداخت بر این مشکل فائق آمده و همه کلیدها را در یک جعبه پلاستیکی کار گذاشته شده است، در نتیجه ارتباط مورد لزوم بین مسابقه دهنده ها و برگزار کننده مسابقه آسانتر، و تهیه آن با صرفه تر خواهد بود.

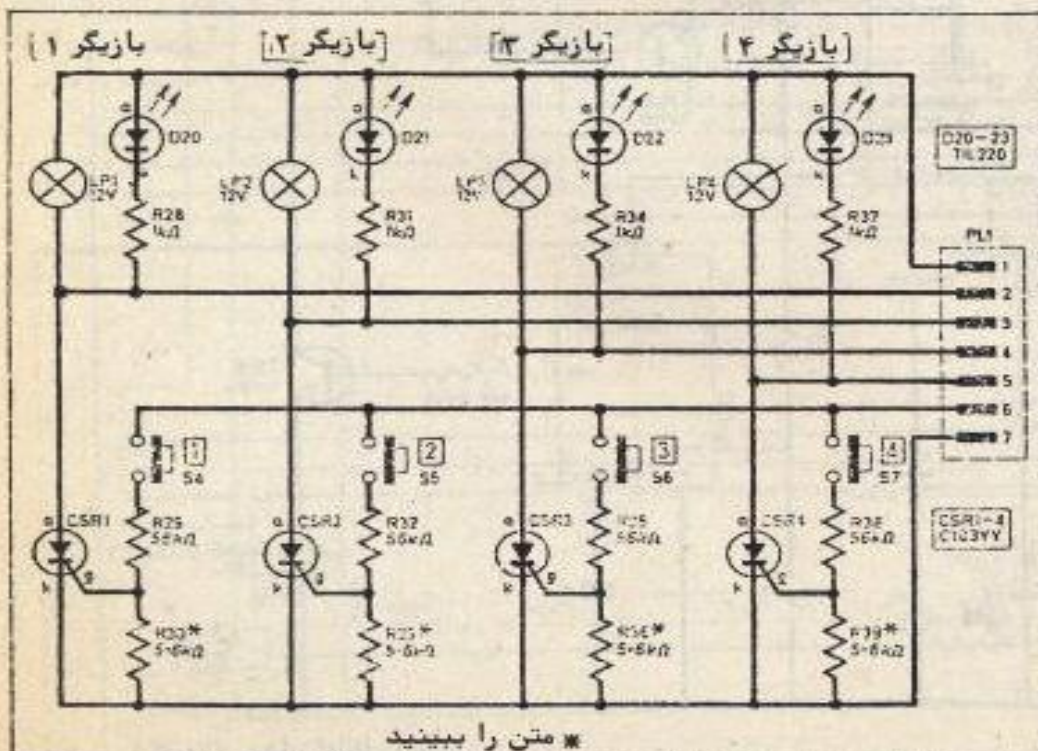
این دستگاه معمولاً در مسابقاتی که چند نفر شرکت کننده بخواهند سرعت انتقال خود را بیازمایند بکار برده میشود. عبارت دیگر هر کس که جواب سؤال مطرح شده را دریافته و زودتر زنگ بزند برنده است. برای اینکه هر کدام از شرکت کننده ها کلید مخصوص خود را بتهنثائی داشته باشند، جعبه های حاوی کلید (صفحه کلید)، اتصالات، دو شاخه

شرح مدار
بطور کلی مدار این دستگاه از دو بخش اساسی تشکیل شده است:
۱- مدار مخصوص پاسخ دهندگان.
۲- مداری که از نشان دادن بقیه پاسخ هایش از اولین پاسخ جلوگیری می نماید.
این مدار همچنین وظیفه تهیه سیگنال صوتی (زنگ) لازم جهت آگاه کردن برگزار کننده را دارد (شکل ۱ و ۲).

۱- مدار پاسخ

مدار نشان داده شده در شکل ۱ شامل چهار بخش مشابه است که برای هر یک از چهار شرکت کننده قابل استفاده است و در اینجا بشرح تنهایی از این بخشها خواهیم پرداخت. یک تریتور (CSR1) بعنوان قلب مدار عمل میکند. همچنین از یک کلید ارزان قیمت نوع فشاری ساده (S4) استفاده میگردد. عملکرد این کلید باین صورت است که پس از فشار در صورت رها شدن لامپی را که به آن متصل است روشن باقی می گذارد.

یک منبع dc تریتور را راه می اندازد. تحت این وضع با اعمال یک ولتاژ مثبت به کاتود (نسبت به گیت)، تریتور راه افتاده و جریانی در بار جاری خواهد شد. با یکبار تحریک گیت تریتور، این قطعه در حالت هدایت باقی می ماند، حتی اگر ولتاژ روی گیت برداشته شود. لامپ LP بار مناسبی است و توسط آن می توان عملکرد تریتور را تشخیص داد. چون جریان و ولتاژ گیت بسیار ناچیز



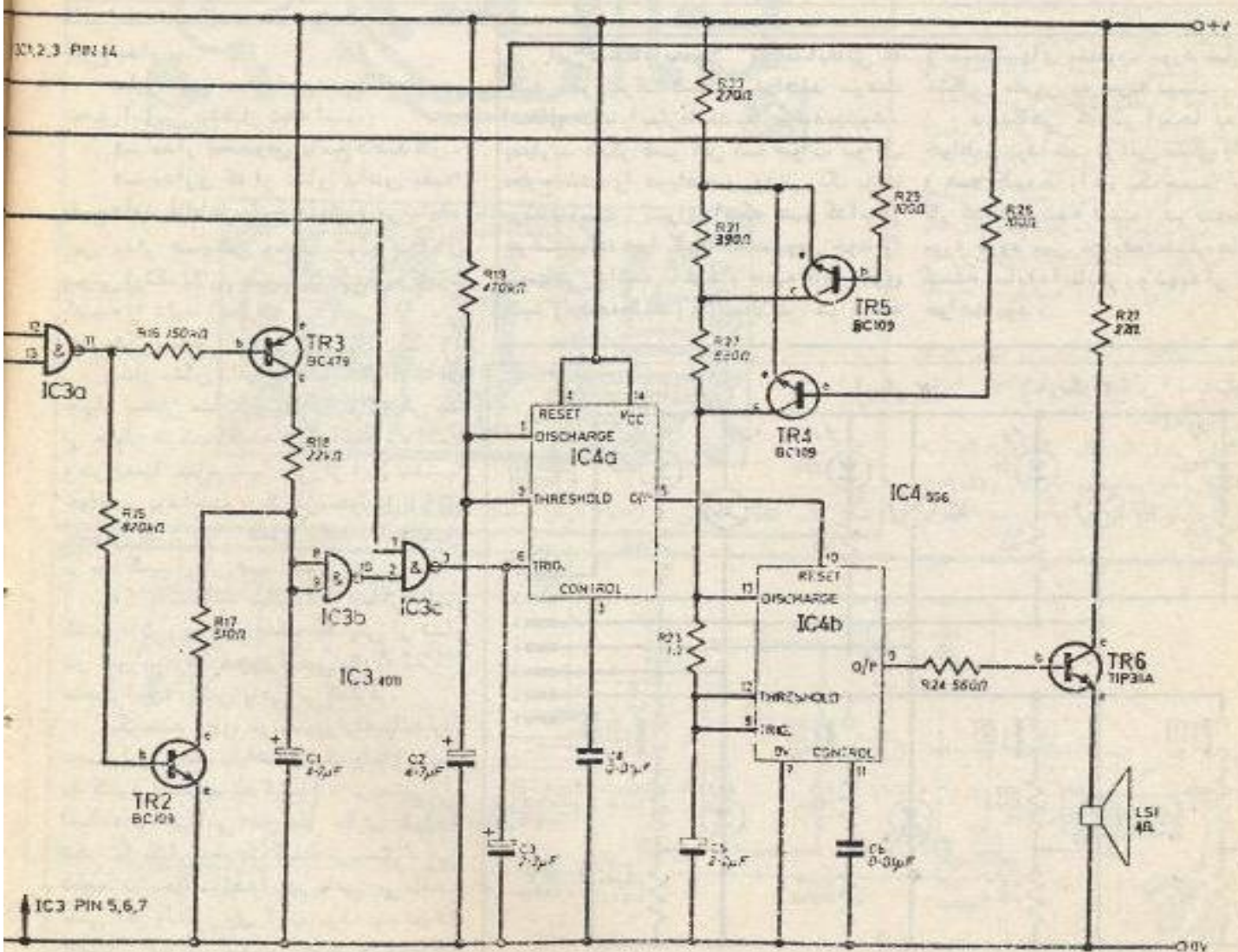
شکل ۱- مدار هر بازیکن.

ممکن است این مقدار همیشه درست نباشد و موقع آزمایش مدار باید مقاومت R30 را تنظیم کرد. حال اگر اولین شرکت کننده دگمه مخصوص خود را فشار دهد لاسپ (LP1) و همچنین دیود نوری D20 روشن خواهند شد. مقاومت R28 جریان عبوری از این دیود را محدود می نماید.

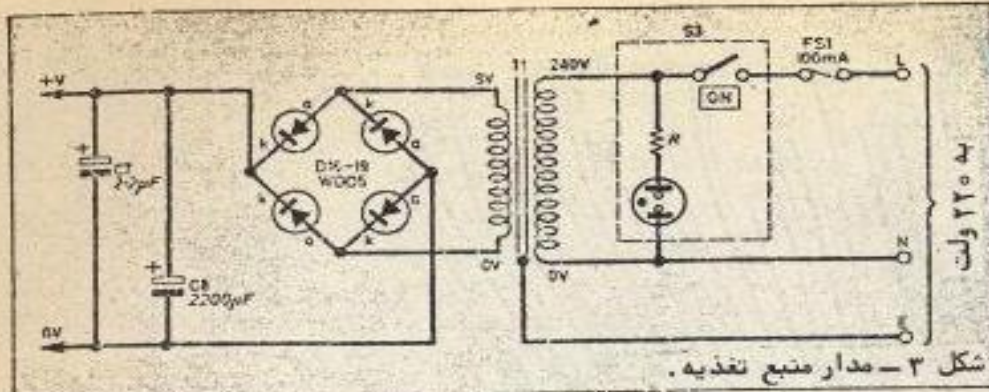
مدار اصلی

برای اینکه از روشن شدن بقیه کلیدها بجز اولین کلیدی که فشرده می شود جلوگیری گردد، باید جریان منبع آن قطع شود. برای اینکار از خاصیت قفل شدن ترانزیستور همراه با یک مدار لاجیکی استفاده می گردد. تمام خروجی های مدار پاسخ دهنده از طریق آنود ترانزیستور به ورودی های سه گیت منطقی NAND از

است. مقاومت R29 گیت ترانزیستور را از طریق کلید S4 به تغذیه متصل کرده است. این تغذیه وقتی در دسترس است که مدار پاسخ در حالت "هیچکدام" باشد. به علت حساس بودن ترانزیستور، جهش های ولتاژ باعث تحریک بی موقع آن شده لاسپ را ناخواسته روشن می نماید. این مسئله با اضافه کردن مقاومت R30 حل می شود. بدین ترتیب که تنها در زمانیکه ولتاژی روی مقاومت R29 باشد همراه با مقاومت R30 تقسیم ولتاژ مناسبی برای گیت ایجاد میشود. در غیر این صورت گیت به زمین متصل خواهد بود. مقدار مقاومت R30 نشان داده شده روی شکل برای زمانی است که کلید S4 وصل و در محاسبه ولتاژ مناسبی برای گیت تهیه گردد. اما با در نظر گرفتن خطا در قطعات



شکل ۲ - مدار کنترل اصلی.

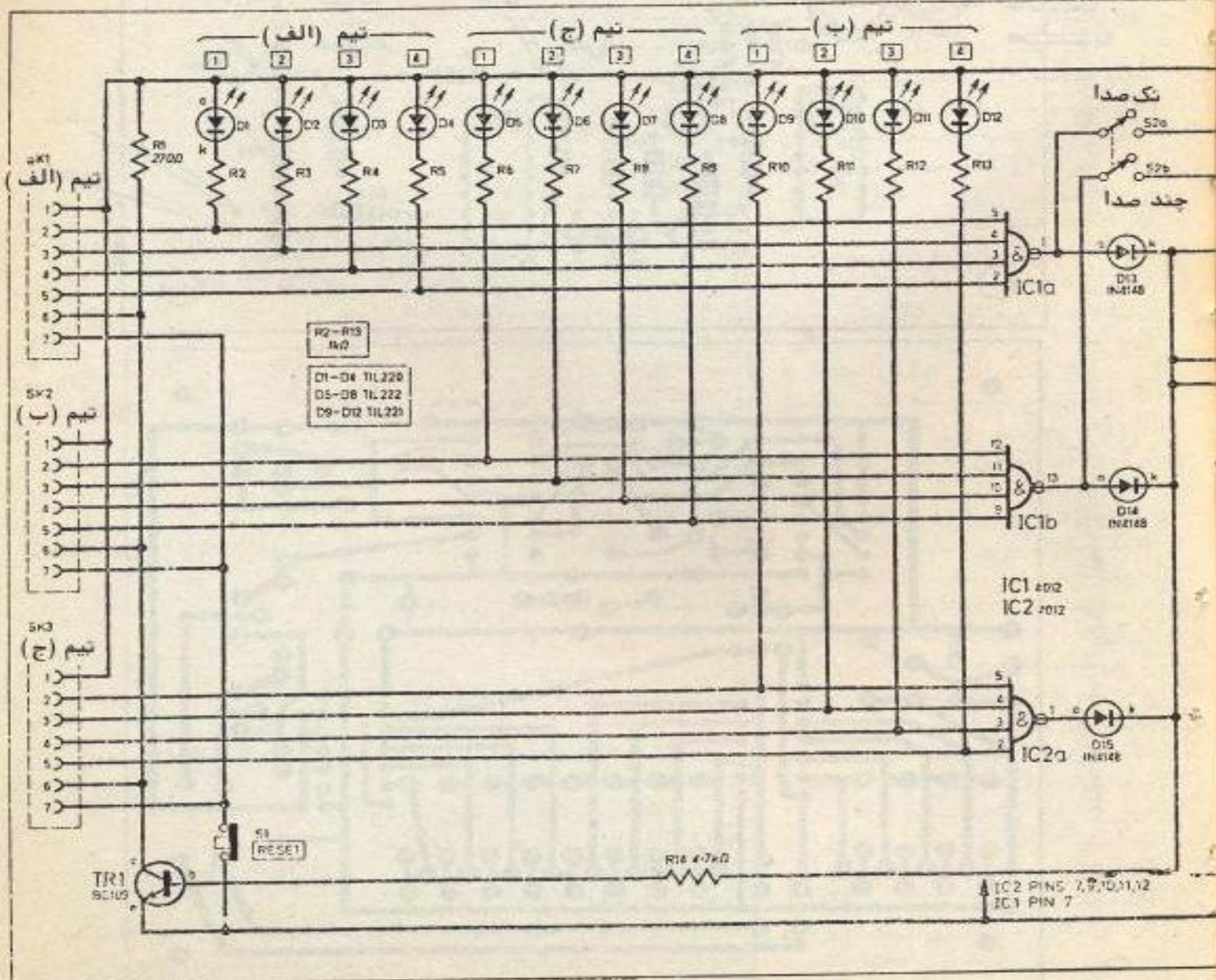


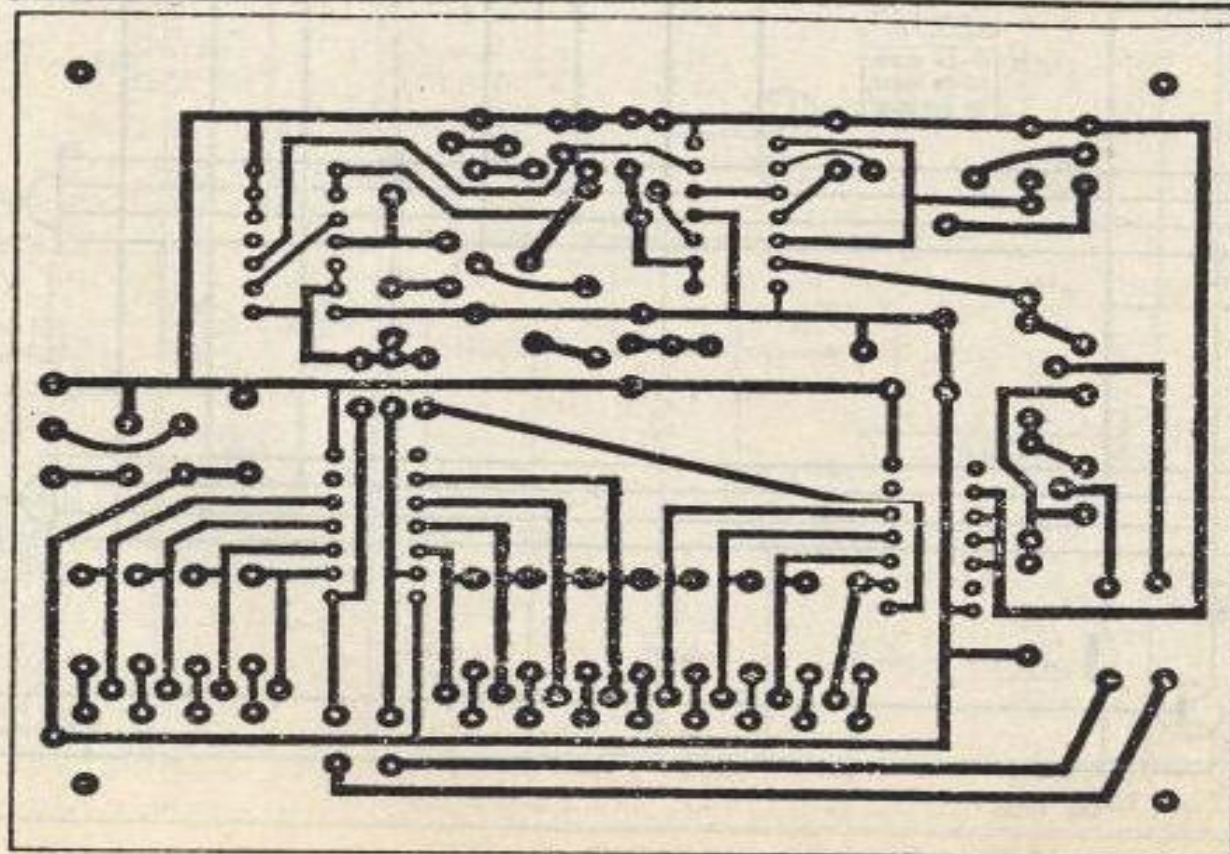
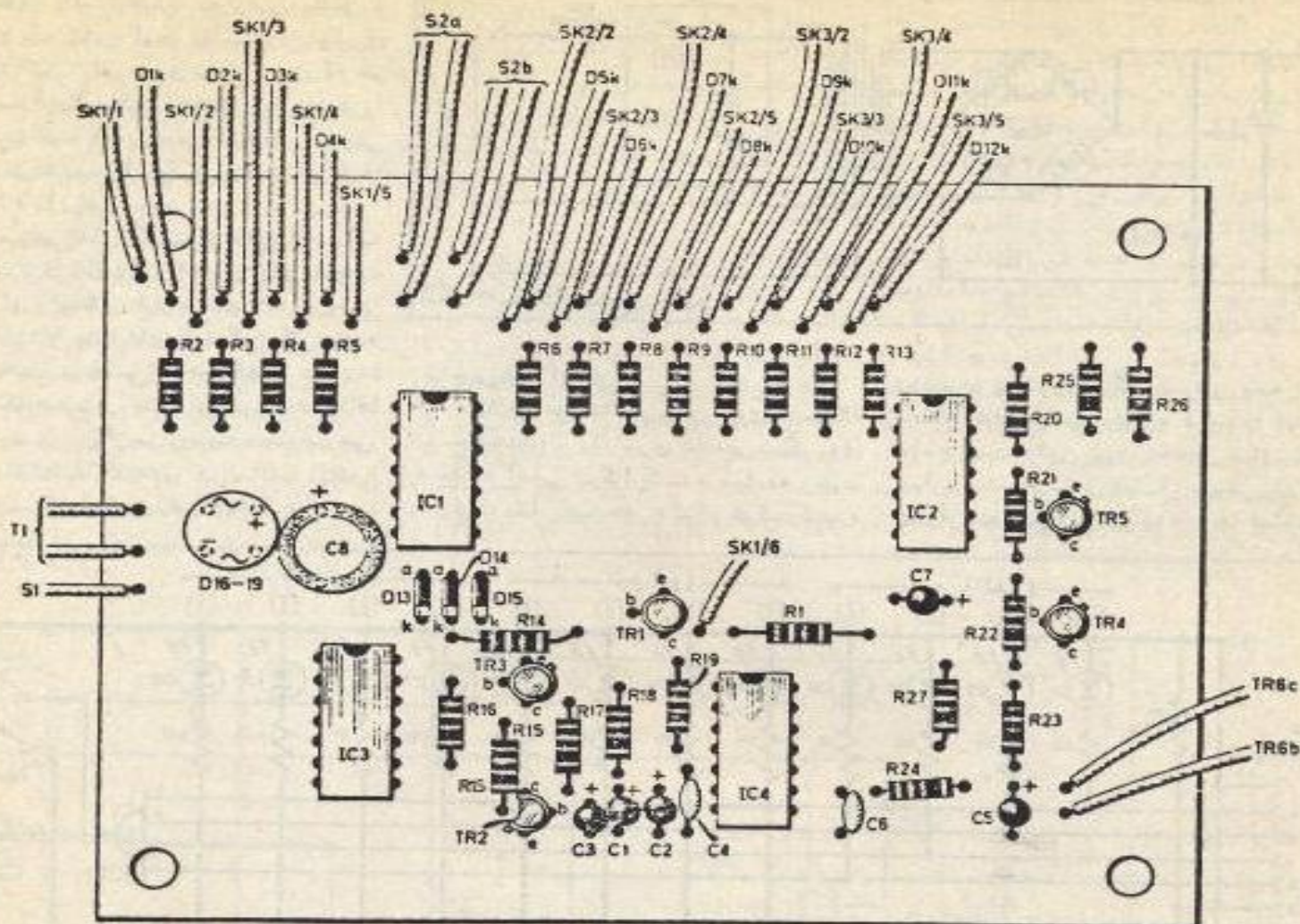
TR1 ولتاژ در کلکتور به صفر رسیده
کلیدهای پاسخ دهنده به زمین متصل و
از تحریک شدن گیت ترانستور جلوگیری
خواهد شد. لازم به تذکر است که هر
تیم مدار لایحیکی مختص به خود را
داراست که قادر است سیگنال صوتی
مخصوص خود را تولید کند تا از بقیه
تیم ها قابل تمیز باشد.

خروجی‌های گیت منطقی "ناند" به سه دیود D13 و D14 و D15 بصورت گیت "اور" اتصال داده شده‌اند. وقتی هر کدام از مدارهای لاجیکی بکار می‌افتد یک حالت منطقی ۱ در کاتد دیودها ظاهر خواهد شد، و در این صورت دیودها در حالت روشن از پس روی به سمت خروجی گیت‌های "ناند" که هنوز در حالت منطقی صفر هستند جلوگیری خواهند کرد.

زودتر و بدون نگاه کردن به دیگر دستگاه‌های پاسخ دهنده دگمه را فشار داده است. این سری شاخص عبارتند از دوازده دیود نوری (چهار دیود برای هر یک از سه تیم). این شاخص‌ها همچنین

شاخص های اضافی
علاوه بر شاخص های روی دستگاه
پاسخ دهنده، یک سری شاخص دیگر روی
دستگاه اصلی بر گزار کننده مسابقه وجود
دارد که نشان می دهد: کدام شرکت کننده





شکل ۳- طرح فیبر مدار چاپی و راهنمای مونتاژ قطعات روی آن.

قطعات متفرقه

S3 تا S4 - کلید فشاری کوچک ، در حالت عادی باز
LP1 تا LP4 - چراغ ۱۲ ولت ، ۲/۲ وات
PL1 - پرز ۱۲ شاخه تر (قابل استفاده با SK1)
فیبر مرغوب شیشه‌ای بابعاد ۷۰×۳۰ سانتی متر ، سربیس لامپ ،
کابل ۷ رشته‌ای ، جعبه‌ی مناسب ، و غیره

مقاومت‌ها

R28 ، R31 ، R34 ، R37 - ۱ کیلو اهم
R29 ، R32 ، R35 ، R38 - ۵۶ کیلو اهم
R30 ، R33 ، R36 ، R39 - ۵/۶ کیلو اهم

نیمه هادی‌ها

D20 تا D23 - دیود نوری قرمز رنگ معمولی

4 - CSR1 - ترانزیستور C103YY

2H5060 با

فهرست قطعات مدارهای شکل ۲ و ۳

مقاومت‌ها

R1 ، R20 - ۲۷۰ اهم
R2 تا R13 - ۱ کیلو اهم
R14 - ۴/۷ کیلو اهم
R15 - ۸۲۰ کیلو اهم
R16 - ۱۵۰ کیلو اهم
R17 - ۵۱۰ اهم
R18 - ۲۲ کیلو اهم
R19 - ۴۷۰ کیلو اهم
R21 - ۳۹۰ اهم
R22 - ۶۸۰ اهم
R23 - ۱ اهم
R24 - ۵۶۰ اهم
R25 ، R26 - ۱۰۰ اهم
R27 - ۲۷ اهم ، ۵ وات

خازن‌ها

C1 ، C2 - ۴/۷ میکرو فاراد ، ۱۶ ولت ، تانتالیوم
C3 ، C5 ، C7 - ۲/۲ میکرو فاراد ، ۱۶ ولت ، تانتالیوم
C4 ، C6 - ۰/۰۱ میکرو فاراد ، سرامیک
C8 - ۲۲۰۰ میکرو فاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی

نیمه هادی‌ها

D1 تا D4 - دیود نوری معمولی قرمز رنگ
D5 تا D8 - دیود نوری معمولی زرد رنگ
D9 تا D12 - دیود نوری معمولی سبز رنگ
D13 تا D15 - دیود سیگنال
D16 تا D19 - پل یکسوز ۵۰ ولت ، ۱ آمپر
TR1 ، TR2 ، TR4 ، TR5 - ترانزیستور منفی BC109C یا مشابه
TR3 - ترانزیستور مثبت BC479 یا مشابه
TR6 - ترانزیستور منفی TIP31A یا مشابه
IC1 ، IC2 - CD4011
IC3 - CD4011
IC4 - آی. سی. تایمر دوتایی ۵۵۶

قطعات متفرقه

S1 - کلید فشاری کوچک ، در حالت عادی بسته ، با عملکرد لحظه‌ای
S2 - کلید کوچک چکشی دو پل
S3 - کلید روشن خاموش نئون سرخود
SK1 تا SK3 - سوکت مادگی ۱۲ شاخه
FS1 - فیوز تندسوز ۱۰۰ میلی آمپر
LS1 - بلندگوی ۴ اهم ، ۱ وات

T1 - ترانسفورمر تغذیه ، اولیه ۲۲۰ ولت ، ثانویه ۹ ولت ، ۰/۶ آمپر
فیبر مرغوب شیشه‌ای بابعاد ۱۱۰×۹۰ میلی متر ، جعبه مناسب بابعاد ۲۱۵×۱۳۰×۷۸ میلی متر ، سیم ، قلع ، و غیره .

جهت هماهنگ کردن تیم‌ها در سه رنگ (قرمز ، زرد ، سبز) برای سه تیم الف و ب و ج بکار می‌روند . با فشار دادن دکمه ولتاژ کاند ترانزیستورها از صفر ولت منبع تغذیه جدا شده باعث جابجایی بار مدار شده ، ترانزیستورها را خاموش می‌کند .

اعلام صوتی

باقی مدار متعلق به تولید سیگنال صوتی می‌باشد . این سیگنال بوسیله که بصورت یک زنراتور صوتی دو زمانه عمل می‌کند ، تهیه می‌گردد . تیمی از این آی. سی. (IC4a) بصورت مونواستایل و نیمه دیگر آن (IC4b) بصورت آستایل کار گذاشته شده است . نیمه مونواستایل بوسیله خروجی مدارهای پاسخ دهنده تحریک شده ، به گیت نیمه آستایل رسیده سیگنالی مسموع در طول زمان پالس مونواستایل فراهم می‌گردد .

مدت زمان این سیگنال حدود ۲ ثانیه بوده و بستگی به مقدار مقاومت R19 و خازن C2 دارد . همچنین فرکانس آن بستگی به مقدار مقاومت‌های R20 و R21 و R22 و R23 و خازن C5 دارد . این مدار طوری طراحی شده که سه سیگنال صوتی متفاوت برای سه تیم تهیه نماید . این عمل با استفاده از دو ترانزیستور TR4 و TR5 امکان پذیر می‌گردد . بدین صورت که این دو ترانزیستور می‌توانند بصورت اتصال کوتاه یا باز در مدار مقاومتها عمل کرده ، باعث تغییر تون صدای خروجی گردند . برای مثال وقتی ولتاژ بیس آنها از ولتاژ امیتر بیشتر باشد ترانزیستور به حالت اشباع درمی‌آید ، و مانند اینست که کلکتور را به امیتر اتصال داده باشیم . بیس این اتصال باعث تغییری در مقدار کل مدار مقاومتها می‌گردد . در ضمن بیس TR4 از طریق مقاومت R26 و کلید S2a به خروجی IC1a اتصال داده شده است .

چند صدائی

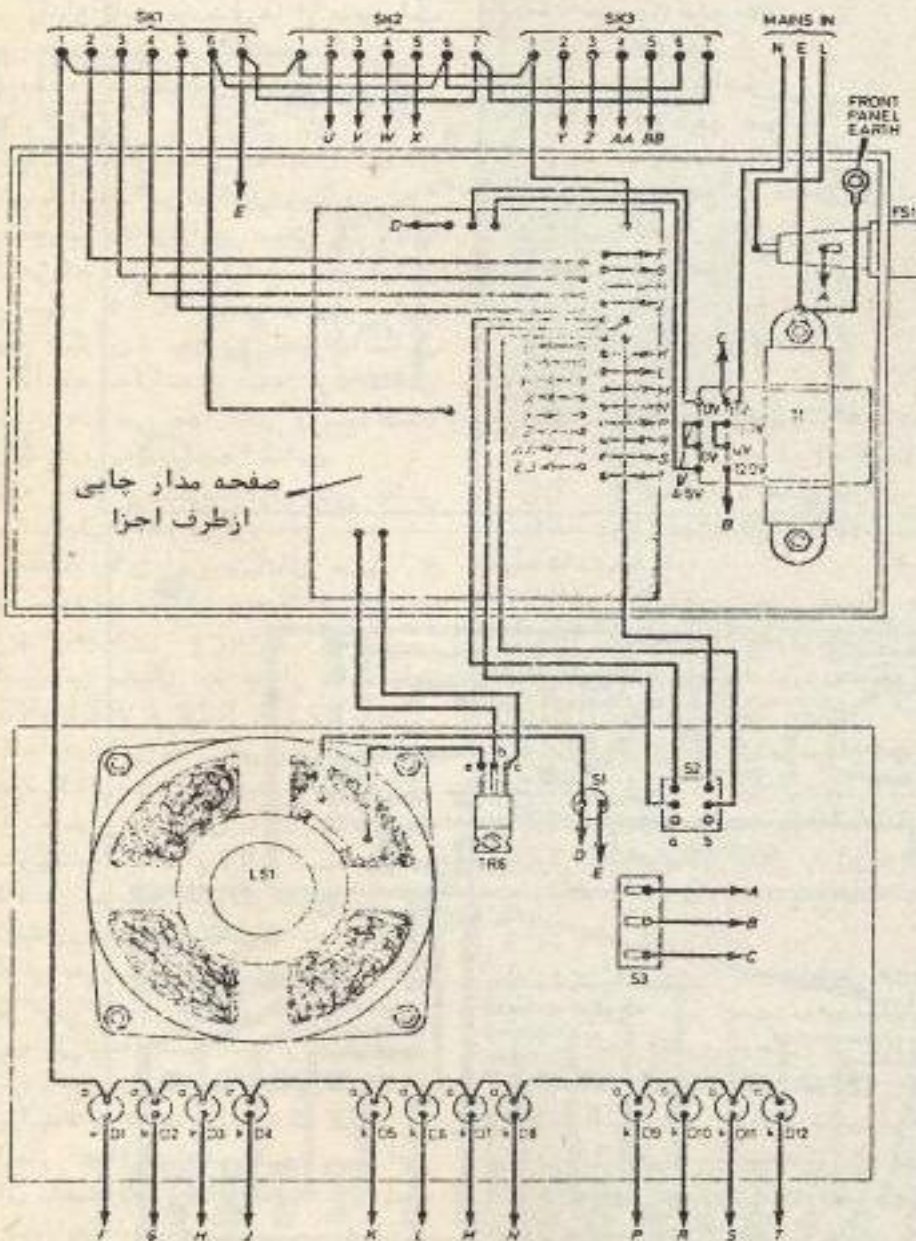
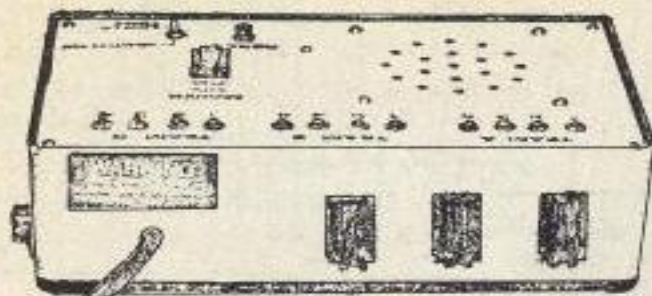
اگر فرض کنیم تیم A دگمه خود را فشار دهد، و کلید S2a نیز در حالت "چند صدایی" باشد، حالت منطقی ۱ ناشی از IC1a پس از هادی کردن TR4 باعث حالت منطقی ۱ از IC1a میشود در نتیجه خروجی در R21، در حالیکه R22 را بی اثر نموده بالاترین صدا را تولید می کند. همچنین بیس TR5 از طریق R25 و کلید S2b به خروجی IC1b متصل است، پس اگر مدار بوسیله یکی از شرکت کننده های تیم تحریک شود سیگنال صوتی دیگری تولید می گردد و در این صورت R21 بی اثر خواهد بود خروجی IC2a هیچ تغییری در مدار مقاومتها ایجاد نخواهد کرد و در صورت تحریک بوسیله تیم C سیگنال صوتی سوم تولید خواهد گشت.

مولد پالس

زیراتور صوتی به یک پالس منفی کوتاه جهت تحریک شدن نیاز دارد. این پالس باید از لحاظ زمانی از پالس مونو استابل IC4a کوتاهتر باشد تا از تحریک مجدد مولد صوتی جلوگیری شود. اگر هر کدام از مدارهای پاسخ دهنده جهت ایجاد سیگنال صوتی (زنگ) تحریک شود، در خروجی دیود "گیت اور" حالت منطقی ۱ خواهیم داشت. این حالت ۱ بصورت ورودی برای معکوس کننده IC3a خواهد بود تا در خروجی آن حالت صفر منطقی ایجاد گردد و این سیگنال از طریق R16 به بیس TR3 میرسد. در نتیجه خازن C1 از طریق مقاومت R18 شارژ خواهد شد.

وقتی ولتاژ روی C1 از ولتاژ آستانه گیت IC3b بالاتر رفت، باعث تحریک آن و تغییر دادن خروجی از حالت منطقی ۱ به حالت صفر می گردد. خروجی دیود "گیت اور" و خروجی IC3b در IC3c بهم میرسند تا پالس مورد نیاز را فراهم نمایند. اگر پاسخی داده نشده باشد، خروجی دیود "گیت اور" در حالت صفر و خروجی IC3b در حالت ۱، و بیس خروجی در IC3c در حالت ۱ خواهد بود و از تحریک شدن IC4a جلوگیری خواهد شد. بمحض اینکه یکی از شرکت کننده ها پاسخ بدهد، خروجی دیود "گیت اور" به حالت ۱ درآمده شروع به شارژ کردن C1 می کند. در مدت زمان بین تحریک سیستم و تغییر خروجی IC3b، ورودی های IC3c هر دو در حالت ۱ میباشند. بنابراین خروجی آن

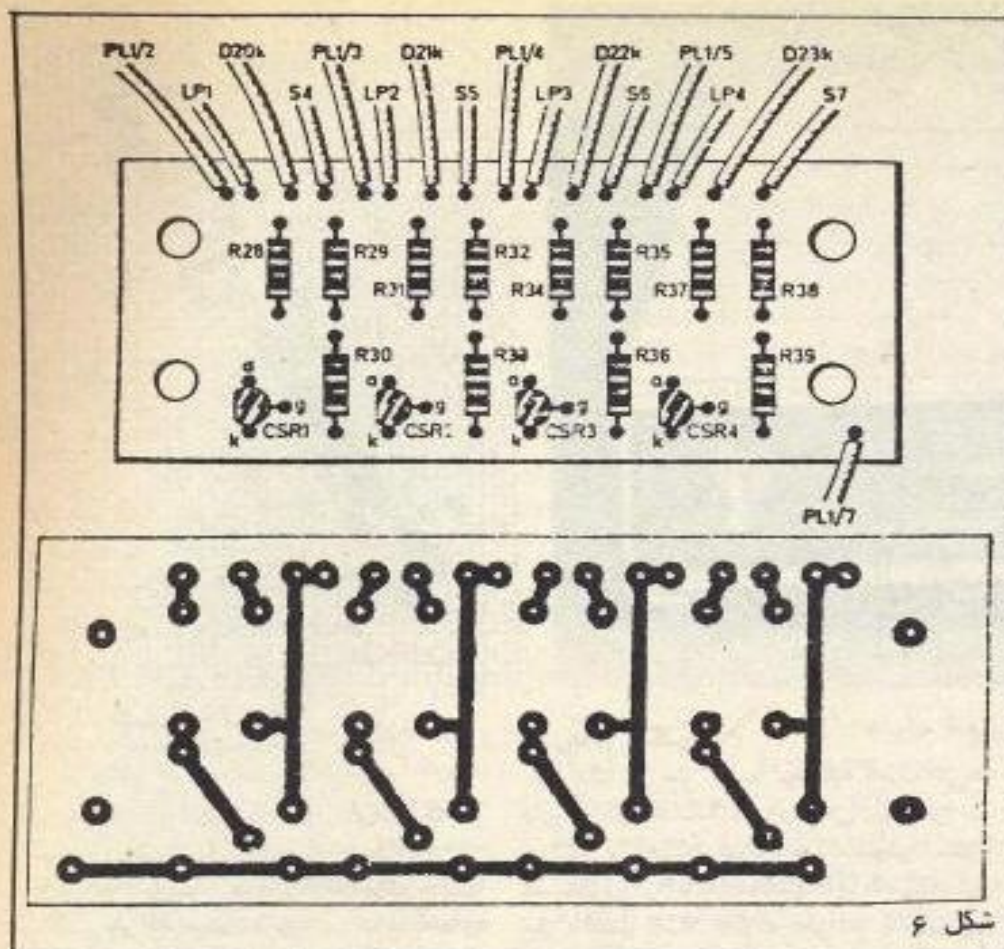
شکل ۵



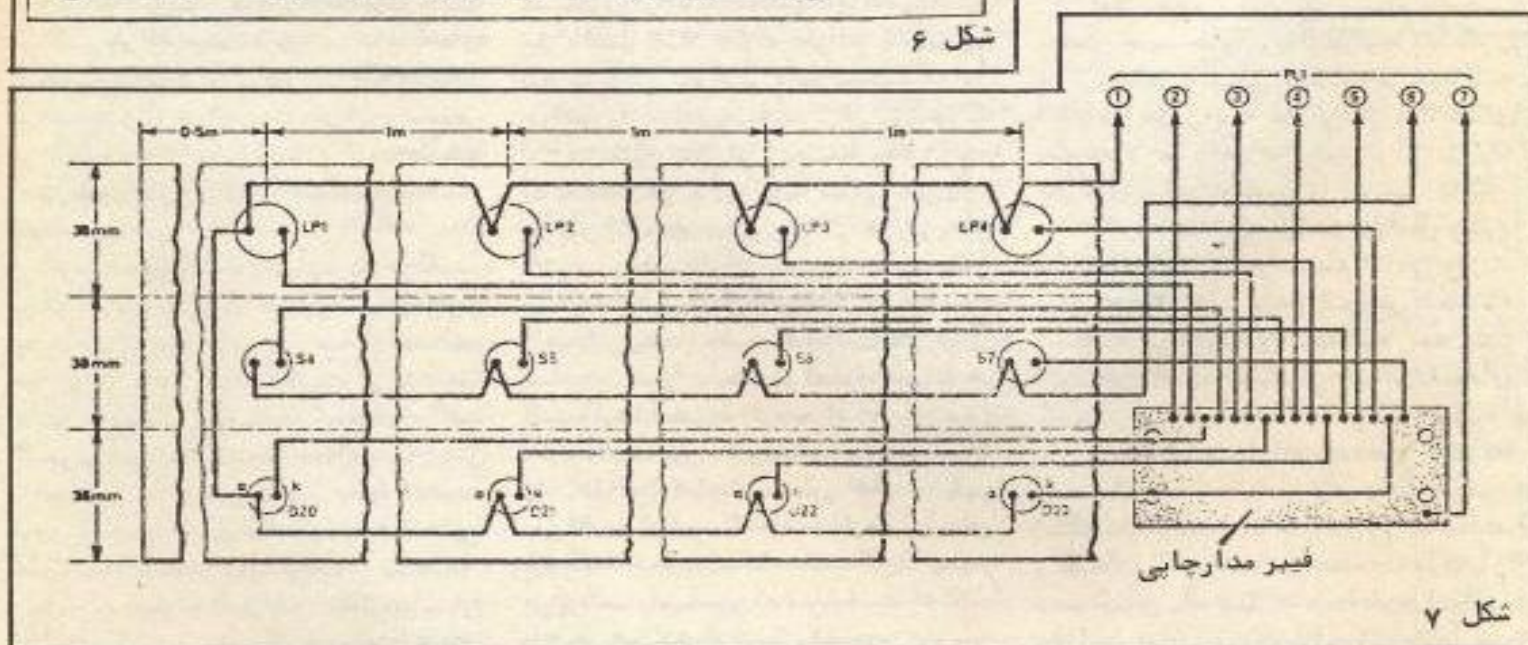
در حالت صفر بوده و IC4a را تحریک مینمایند. بمحض اینکه ولتاژ روی خازن C1 از ولتاژ تحریک IC3b بالاتر رفت، خروجی آن به حالت صفر می‌رود. در این صورت ورودی‌های IC3C یکی در حالت ۱ و دیگری در حالت صفر قرار می‌گیرد، در نتیجه خروجی حالت ۱ خواهد بود ثابت زمانی R18 و C1 مدت زمان پالس تحریک را معین می‌کند. این مدت از مدت زمان صدای تولید شده کمتر است.

خروجی صوتی

سیگنال صوتی از طریق R24 به بیس TR6 میرسد تا بطور ساده تقویت گشته، بلندگوی LS1 را راه بیندازد. مقاومت R27 جریان بلندگو را کنترل می‌نماید. با اینحال هنگام حضور تون - های صوتی، جریان نسبتاً زیادی از TR6 خواهد گذشت که در این صورت به رادیاتور نیاز داریم.



شکل ۶



شکل ۷

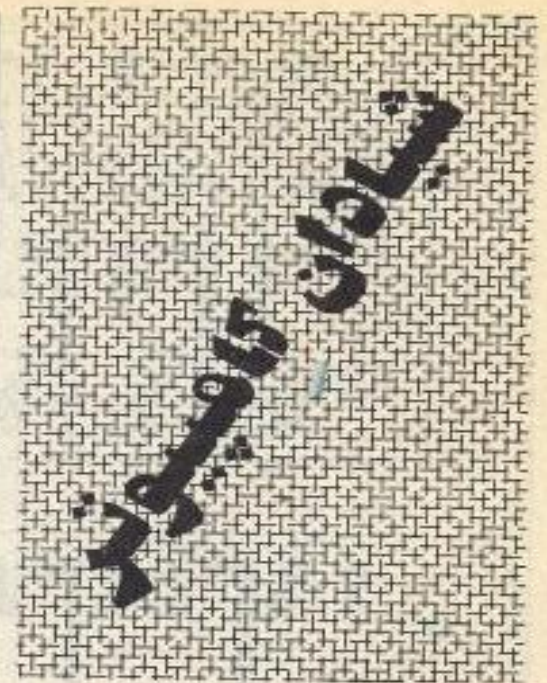
منبع تغذیه

منبع تغذیه نشان داده شده در شکل ۳ بسیار ساده است. برق از طریق یک فیوز (FS1)، و کلید S3 به ترانس T1 اعمال می‌گردد. ۹ ولت خروجی ترانس بوسیله چهار دیود D16 و D17 و D18 و D19 یکسو شده و بوسیله دو خازن C1 و C8 صاف می‌شود. کلید S3 دارای یک شاخص نئونی است تا روشن یا خاموش بودن دستگاه را نشان دهد.

*

پاسخ‌های صحیح خود را بنام‌گذاری (۱-ب) - (۲-الف) - (۳-الف) - (۴-الف) - (۵-ب) - (۶-ج) - (۷-ب) - (۸-د) - (۹-ج) - (۱۰-ب)

مربوط به قدم اول:



مترجم: حسین دوالحیات

به موازات استفاده‌های مفیدی که از کامپیوتر بعمل می‌آید تعدادی از کمپانی‌های سازنده تصمیم گرفتند که جهت جلوگیری از دستکاری در برنامه‌های کامپیوتر فکری برای ایمنی کار این سیستم بنمایند. زیرا جرایمی که در این خصوص در دهه ۱۹۸۰ اتفاق افتاده است نسبت به سالهای قبل فزونی چشمگیری داشته است.

اشباهانی که کامپیوترها مرتکب می‌شوند عموماً قابل فهم برای عموم مردم نمی‌باشند ولی در مسائل مختلف تجارتي و مالی حائز اهمیت می‌باشند. بدلیل اعصال پیچیده و گسترده‌ای که کامپیوتر انجام می‌دهد همواره بین بشر و کامپیوتر یک حس نفاهم وجود داشته است و به همین دلیل معاملات و محاسباتی که بوسیله کامپیوتر تأیید می‌شوند مستقیماً و بدون هیچگونه اعتراضی بوسیله انسان دنبال می‌گردند. دستکاری در برنامه‌های کامپیوتر تنها از اشخاصی برمی‌آید که به کار سیستم و خصوصیات آن آگاهی کامل داشته و در این امر متخصص باشند تا بتوانند در برنامه‌ها و اطلاعات داده شده در نرم افزارها دخل و تصرف نمایند. این اشخاص ممکن است در رده‌های پایین و بالای پرسنل مرکز کامپیوتر قرار داشته باشند که از این طریق هر ساله مبالغی را به حیب می‌زنند.

مجموع اخاذی‌های انجام شده بالغ بر میلیونها پوند در سال است.

ضررهای سنگین

یک بررسی که بوسیله آمریکائی‌ها صورت گرفته نشانگر افزایش بیش از حد جرائم و اخاذی بوسیله کامپیوتر است. بسیاری از استفاده‌کنندگان کامپیوتر نمی‌دانند که چگونه جرائم کامپیوتری صورت می‌گیرد و حتی قادر نیستند که این جرائم را مشخص نمایند. در بررسی که از ۲۸۳ مورد شکایت رسیده بعمل آمده است فقط در ۴۸٪ آنها مبلغی بین ۱۴۵ میلیون تا ۷۳ میلیون دلار ضرر و زیان ناشی از دستکاری کامپیوترها را نشان می‌دهد. در یک گزارش دیگر که در محله واشینگتن پست چاپ شده است ضررهایی که در اثر دستکاری افراد شاید در کامپیوترها صورت گرفته است بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیون دلار تخمین زده می‌شود. درواقع هیچکس بطور قطع و یقین نمی‌داند که در سال چه مقدار ضرر و زیان متوجه صاحبان و استفاده‌کنندگان کامپیوتر می‌گردد، ولی آنچه که مسلم است مشکلات موجود همانند حجم یک بهمن رو به افزایش است. عدم حفاظت از سیستم نرم افزارهای کامپیوتر باعث گردیده که افراد مختلف بتوانند در اطلاعات ورودی و خروجی دخل و تصرف نمایند. در نتیجه کامپیوتر در خدمت افراد شاید قرار می‌گیرد و بدینوسیله بهره‌برداریهایی با مشروع صورت می‌گیرد. پیش‌بینی می‌شود که با وجود اعلام موارد متعدد از طرف استفاده‌کنندگان در مورد اشتباهات کامپیوتر حداقل ۲۰٪ اتفاقاتی که در سیستم پیش می‌آید به هیچ عنوان قابل

درک و پیش‌بینی نمی‌باشند. دو مسئله که در زیر عنوان می‌شود نقاط ضعف کامپیوتر می‌باشند که به شرح هر یک می‌پردازیم.

اولاً "عدم وجود یک سیستم حفاظتی مطمئن جهت جلوگیری از هرگونه دستکاری در رمزهای کامپیوتر باعث می‌شود که اشخاص مفرض به سادگی در برنامه‌های سیستم دخل و تصرف نمایند و از این راه در سال مبالغ هنگفتی را بدست آورند. ثانیاً "اشخاص بسیار زیادی وجود دارند که کاملاً "به کار سیستم آگاهی دارند و از تخصص خود بنحو غیر شرافتمندانه استفاده می‌نمایند و آنچه که مد نظر خودشان است به سادگی در برنامه‌های کامپیوتر می‌گنجانند.

مسئله آنچنان پیچیده و گسترده شده است که مأمورین و متخصصین اسکانلند یارد هشدارهای لازم را داده‌اند و گفته‌اند که روند این تخلقات تا پایان دهه جاری به شکل فاجعه‌آمیزی افزایش خواهد یافت. این مسئله باعث گردیده که اقدامات جدی و گسترده‌ای صورت گیرد. در این مورد سیستم‌های بخصوصی ساخت شده است که حفاظت اطلاعات ذخیره شده در نرم افزارهای کامپیوتر را بهبود دارد و از طریق کنترل چندجانبه امکان دسترسی افراد غیرمستول را به حداقل کاهش داده است. ضمن اینکه عدم حفاظت اطلاعات باعث گردیده که اطمینان استفاده‌کنندگان از کارآیی این سیستم مفید سلب و بخدافل کاهش یابد. جهت شروع کار بهتر است که رمز

مخصوصی در شروع و خاتمه برنامه‌ها داده شود تا فقط اشخاص ذینفع و مسئول بتوانند اطلاعات لازم را به کامپیوتر بدهند. اساس کار بدین ترتیب است که جهت حفظ امنیت کاری لازم است که کامپیوتر دیگری در شروع هر برنامه کلیه اطلاعات غیرضروری را از سیستم حذف نموده و از اختلاط برنامه‌ها که امکان دسترسی را آسان می‌کند جلوگیری نماید، و درواقع با وجود سیستم یادشده چنانچه کسی بخواهد از کامپیوتر استفاده نماید بایستی حتماً رمز ورودی دستگاه را بداند در غیراینصورت یک سیستم اعلان خطر آذیری را به صدا درمی‌آورد و نشان می‌دهد که شخص استفاده‌کننده صلاحیت کار را ندارد. در نتیجه با افزودن این سیستم به کامپیوتر در شروع کار بطور خودکار صحت برنامه‌های داده شده کنترل می‌شود و باعث می‌گردد که مثلاً بجای ۱۰۰۰ دلار ۱۰۰۰۰ دلار به کامپیوتر داده نشود. حتی اگر از طرف اirtor نیز چنین اشتباهی سهواً صورت بگیرد کامپیوتر به آن عمل نخواهد کرد.

سیستم ایمنی خودکار

عدم ایمنی سیستم‌های کامپیوتر باعث تولید سیستم CHAPS گردید. این سیستم قادر است کنترل چکهای پرداختی و دریافتی بانکهای لندن را که در روز بالغ بر ۲۷۰۰۰ میلیون دلار می‌شود را معین نماید. این معاملات در سطح کلی بانکها و موسسات مالی بزرگ و کوچک که در انگلستان می‌باشند صورت می‌گیرد. CHAPS قادر است که اطلاعات معمولی را درجهت کار با کامپیوتر تبدیل به یک سری اطلاعات بخصوص و رمزبندی شده بنماید که این اطلاعات بوسیله یک سری کلید و در حالتیهای مخصوص به کامپیوتر داده می‌شود که با این عمل می‌توان از دستکاری بوسیله اشخاص دیگر جلوگیری بعمل آورد. ضمن اینکه می‌توان روزانه رمزها را عوض کرد که با اینکار بر امنیت سیستم افزوده خواهد شد. در واقع CHAPS به قسمت حفظ و ذخیره اطلاعات متصل می‌گردد و بنوبه خود مشابه آن نیز در شعب بانکها و موسسات مالی دیگر نصب می‌شود و زمانی که رمزهای دو طرف با یکدیگر تطبیق نمود، ورودی کامپیوتر جهت گرفتن اطلاعات باز می‌شود. کلیدهایی که جهت دادن رمز انتخاب می‌شوند، می‌توانند از یک سری کلید غیر برنامه‌ریزی شده و به معنی دیگر

تصادفی (RANDOM) تشکیل شده باشند که باز این مزیت برای منی کامپیوتر خواهد افزود و تنها در این صورت است که حتی استفاده‌کننده هم لازم نیست از نحوه رمزبندی در کامپیوتر باخبر باشد، زیرا این رمزها بوسیله نوبه‌های الکترونیکی و در زمانهای غیرمشخصی به کامپیوتر داده می‌شوند.

بنابراین سیستم CHAPS از ورود هرگونه اطلاعات به داخل کامپیوتر که مطابق رمزهای داده شده نباشد جلوگیری می‌کند. اکثر متخصصین بر این اعتقادند که سیستم محافظتی فوق از امنیت بسیار خوبی برخوردار می‌باشد و می‌تواند در همه سیستم‌های کامپیوتری بانکها و موسسات مالی بکار گرفته شود و درواقع بتوان یک زره مطمئن از برنامه‌های داده شده حفاظت می‌کند.

برنده جایزه

سیستم CHAPS از انجمن محاسباتی و کامپیوتر انگلیس برنده جایزه حفاظت قسمت نرم افزار کامپیوتر گردیده است. نوع PAD-LINE 7 این سیستم که اخیراً کامل شده است در هفت مقطع ارتباطی که بوسیله سازمان استاندارد بین‌المللی مشخص شده است کار می‌کند. مدل OSI آن به طریقی طراحی شده است که می‌تواند در کامپیوترهای تجاری از نوع X25 و کامپیوترهای شخصی از نوع SNA بکار گرفته شود. در این حالت تغییر رمزها تحت کنترل استفاده‌کنندگان اصلی قرار می‌گیرد و درواقع فقط قسمت مهم و اساسی کامپیوتر که همان نرم افزار است دقیقاً برابر خواسته صاحب اصلی عمل می‌کند. سازندگان آن بر این اعتقاد هستند که کنترل دو طرفه این سیستم (END to END) باعث گردیده که حفاظت سیستم در مقابل اشخاص ناصالح بعد قابل قبولی افزایش یابد. معیار اصلی این سیستم یک ریز پردازنده مخصوص است که تعیین رمزها را معین دارد و جهت محافظت آن از یک محفظه لاک و مهر شده استفاده گردیده است که هیچگونه دریچه و یا منفذی به خارج ندارد و در صورتی که شخصی بخواهد در سیستم آن دستکاری نموده و حتی اقدام به باز کردن جعبه بنماید بلافاصله تمام اطلاعات و رمزهای داخلی آن پاک و آذیر خطر به صدا درمی‌آید. جهت سهولت در استفاده کافیست که اطلاعات بوسیله یک توارکاست به این دستگاه داده شود.

استفاده از قفل دوگانه

جهت ایمن تر نمودن سیستم‌های کامپیوتر می‌توان از یک سیستم جداگانه علاوه بر CHAPS نیز استفاده کرد. بدین ترتیب که با بهره‌گیری از سیستمی مثل RECAL-MILGO می‌توان استفاده از دکه‌های رمزبندی را محدود به اشخاص بخصوصی نمود. بدین ترتیب که رمزهای داده شده تبدیل به یک سری اطلاعات غیرقابل کشف می‌گردند که این عمل هم بر اساس تبدیل رمزهای استاندارد صورت گرفته و درواقع با استفاده از این سیستم ورودی یک سیستمی دستگاه DATA-CRYPTOR باعث بوجود آمدن یک برنامه مستقل گردد. با و با قرار گرفتن این سیستم در دو نقطه (مرکز اصلی و مرکز فرعی) استفاده‌کنندگان آنها بایستی بوسیله ارسال رمز بخصوصی شناسایی را انجام داده و بی از شناخت کامل، تازه می‌توانند رمز اصلی را به سیستم اعمال نمایند. در نتیجه این دستگاه دارای یک کلید انتقال دهنده بنام KMT می‌باشد که بعنوان سیستم قفل دوگانه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و چنانچه سیستم KMT را از مدار کامپیوتر جدا نمایند، امکان کار کردن با سیستم وجود نخواهد داشت.

شاه کلید

سیستم DATA CRYPTOR II قادر است که بصورت غیر منظم ۶۴ بیت را تولید نماید. ولی استفاده‌کننده به هیچ عنوان نمی‌داند که در چه زمانی چه رمزی به دستگاه داده شده، ضمن اینکه هیچگونه نظری هم نمی‌تواند در این مورد اعمال نماید. بنابراین وقتی که کلیدی را فشار می‌دهد یکی از این ۶۴ بیت به کامپیوتر داده میشود، بدون آنکه استفاده کننده بداند چه رمزی داده شده. سپس رمز اصلی که بعنوان شاه کلید است، در بین رمزهای داده شده به دو قسمت KMT فرستاده میشود. یکی از این KMT ها بعنوان یک دستگاه کنترل از راه دور می‌تواند از سیستم جدا شود در حالی که همان رمز در KMT سیستم طرف مقابل باقی خواهد ماند. بنابراین اگر این سیستم را از کامپیوتر جدا نمائیم، امکان باز کردن ورودی کامپیوتر غیرممکن است. زیرا در هنگام استفاده بایستی رمزی را که بعنوان شاه کلید انتخاب گردیده از طرف دیگر و بوسیله KMT مقابل بررسی شود و صحت آن تأیید گردد.

بقیه در صفحه ۷۵

مدار مقاومت و دیود نوری می تواند در موقع آزمایش به دو سر رله وصل شود تا عمل قطع و وصل رله را نشان دهد. مقادیر قطعات روی نقشهها ذکر شده است. *

"ماسفت" جلوگیری می‌کند. I₁ نیز مانند سیم پیچ فرستنده روی لوله مقوایی یا کاغذی به طول ۴ سانتیمتر پیچیده می‌شود که درازای آن می‌تواند برای بهترین دریافت در روی میله فریت تنظیم شود. از سیم مسی عایق‌دار نمره ۳۶ (۰/۲ میلی‌متر) به تعداد ۲۱۵ دور روی میله فریت پیچیده می‌شود.

برای تنظیم گیرنده، آن را به فاصله در حدود ۴ متری فرستنده در حال کار قرار دهید. آنگاه توسط یک اوسیلوسکوپ که به پایه "منفذ" T₁ ارتباط داده شده،



علم الکترونیک / ویژه نامه ۷۵/۱۴