

الالكترونيك

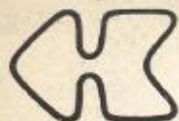
كاسبيوتر



١٠ سال نهم پيايي ١٤٢٢ ادي ٦٩ بهاء ٢٠٠ ريال ٩١ JANUARY ٣ شماره در ماه



دستگاه
چيز در باره باتريها



بنام خدا

شماره دی ماه علم الکترونیک را همچون گذشته با ترکیبی از مقالات آموزشی و مدارهای عملی تقدیم خوانندگان علاقمند می‌نمائیم.

تأمین منابع انرژی جهت راه‌اندازی مدارها و بطور کلی سیستم‌های الکترونیکی از ضروری‌ترین موارد مورد نیاز در هر دستگاهی است و با عبارت دیگر قلب هر سیستمی منبع تغذیه آن است که بروز هرگونه اختلال و عیبی در آن می‌تواند کار دستگاه را با اشکال مواجه سازد اما ساده‌ترین و قابل دسترس‌ترین این منابع تأمین انرژی، باتریها هستند که از زمان پیدایش، تاکنون بدلیل موارد استفاده گسترده‌ای که دارند، در انواع و اقسام متفاوت طراحی و ساخته شده‌اند که آشنایی و طرز کار با آنها برای همگان ضروری و مهم می‌باشد. از این رو و بهمین دلیل، در این شماره یک مقاله کامل و جامع در خصوص این منابع انرژی و بطور کلی هرآنچه که در ارتباط با انواع آنها، روش نگهداری صحیح و طرز کار با آنها لازم است بدانید، را تقدیم حضورتان نموده‌ایم تا اطلاعات کاملی در این ارتباط در اختیارتان قرار گیرد.

سلسله مقالات دنباله‌دار همیشگی، به‌همراه چند مدار عملی و ساده را نیز در این شماره شاهد هستید که امیدواریم مجموعه مورد قبولی را ارائه داده باشیم. ضمن آنکه مانند همیشه منتظر دریافت نظرات و پیشنهادهای شما در جهت بهبود کیفیت مجله هستیم، درصددیم که تغییر و تحولاتی را در مجله و با عبارتی دیگر خانه تگانی شب عید را، آغاز نموده تا در سال آتی با ایده‌هایی نو و هرچه بهتر طی طریق نمائیم.



- ۲۵ فیوز قطع سریع الکترونیکی
- ۲۷ رقص نور
- ۳۱ طراحی مدار یکمک کامپیوتر
- ۳۹ نمایش دهنده با ارقام بزرگ

- ۸ همه چیز درباره باتریها
- ۳۳ شناسایی عیوب تلویزیون (۹)
- ۴۳ قدم چهارم (۴)
- ۴۷ نوسان سازهای تقویت کننده عملیاتی

- ۶ معرفی مجله
- ۴۶ معرفی برندگان مسابقه طراحی مدار
- ۵۵ طرحهای خوانندگان
- ۶۰ بازار خوانندگان
- ۶۱ پاسخ به پرسش‌های فنی

- ۲۴ تازه‌ها، خبرها، گزارش

نشریات ما
مجله ویژه الکترونیک
مجله ویژه کامپیوتر
مجله علم الکترونیک و کامپیوتر
ویژه نامه و صامت‌های هر فصل نشریات
فارسی عربی و انگلیسی منتشر می‌شود.

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

فرامرز علیزاده مقدم
محمد لیاقت
کاظم یعقوبی
محمود غلامرضا
نقش

گروه نشریات علم الکترونیک و کامپیوتر

تک

۱۰۱۵-۵۶۸۵

تهران صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

۶۰۴۷۱۵

۲۱۴۱۶۵ FAMZ IR

علم الکترونیک و کامپیوتر

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر
معاون سردبیر
معاون فنی
معاون اجرایی
لیتوگرافی
حروفچینی
چاپ و صحافی
شماره‌ها ستاندارد بین‌المللی
آدرس مجله
تلفن و فاکس
تلکس
عنوان تلگرافی



علی دانشورعامری

دکمه، چیز درباره باتریها

هر نوع باتری کاربرد و مورد مصرف مخصوص به خودش را دارد که اغلب به درستی شناخته نشده است. در اینجا نگاهی داریم به گروههای اصلی باتریها و اینکه چگونه باید هر یک را برای دستیابی به مزایای آنها مورد استفاده قرار داد. شاید باتریها پیش پا افتادهترین و قابل اعتمادترین منابع انرژی در دسترس باشند. به همین علت مانند همه چیزهای پیش پا افتاده، مسائل مربوط به آنها نیز بدیهی و ساده فرض می شود.

اگرچه بطور نمونه در یک خانه بیش از ۱۰ نوع کالا که با باتری کار می کنند یا توسط باتری محافظت میشوند. مورد استفاده قرار میگیرد ولی اغلب مردم اطلاعات بسیار اندکی در مورد اصول و عملکرد آنها دارند. در طرح خیلی از اسباب بازیها، باتریها بعنوان تامین کننده نیرو بکار میروند. هنوز هم انتخاب باتری اغلب به جای اینکه به نحوه انجام وظیفه اش بستگی داشته باشد، به قیمت آن بستگی دارد. انواع مختلف باتری وجود دارد که مشخصات و ساختمان متفاوتی دارند. این مقاله به توصیف ساختمان، مشخصات و طبقه بندی گروههای اصلی باتریها خواهد پرداخت. همچنین اصول عملکرد باتریهای خورشیدی که مصارف زیادی بعنوان مکمل باتری در ساعت های نوری و ماشین حسابهای نوری دارند مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

تاریخچه.

باتریها قدمتی ۲۰۰ ساله دارند. در سال ۱۷۸۹ میلادی شخصی بنام الکساندرو ولتا یک میله از جنس مس و میله ای از جنس روی را داخل یک ظرف حاوی اسید استیک قرار داد و سپس متوجه شد هنگامیکه فلز روی در الکترولیت اسیدی (منظور از الکترولیت مایع یا ماده ای است که ارتباط الکتریکی بین ۲ قطب باتری را برقرار کرده و با آنها واکنش شیمیایی انجام میدهد) حل میشود یک نیروی پتانسیل بین قطبهای مس و روی بوجود می آید. بدین ترتیب باتری متولد شد و اختلاف پتانسیلی که ولتا در آزمایشات خود کشف کرده بود بنام ولت خوانده شد.

"جورج کلانسه" در سال ۱۸۶۸ میلادی اولین نمونه عملی باتری را توسعه داد. او از فلز روی بعنوان قطب منفی و یک میله متشکل از پودر فشرده دی اکسید منگنز بعنوان قطب مثبت استفاده نمود.

کلانسه از مخلوط کلرید آمونیم (که بنام نمک آمونیوم نیز خوانده می شود) و آب بعنوان الکترولیت استفاده نمود. وی با معلق ساختن مجموعه دو قطب در یک ظرف شیشه ای دهانه گشاد، اولین باتری تر عملی را اختراع نمود.

گرچه باتری تر یک منبع انرژی فعال و ثاری بود ولی این نوع باتری متحمل موانع جدی بسیاری بر سر راه خود بود. اول اینکه ظرف شیشه ای و الکترودها بسیار شکننده بوده

و نمک آمونیوم نیز اسید خطرناکی است. این مسئله استفاده از باتری تر را تنها به معدودی افراد باتجربه که قادر بودند با اطمینان کافی از آن استفاده نمایند.. محدود نمود. دوم اینکه باتری تر عمر چندانی برای نگهداری و ذخیره سازی نداشت.

فلز روی به محض غوطه ور شدن در الکترولیت، بسرعت متلاشی میشد. تحقیقات برای یافتن راهی برای ساختن یک باتری تر کلانسه که ایمن و معتبر باشد آغاز گردید.

در سال ۱۸۸۸ میلادی، دانشمندی بنام "گاسنر" اولین نمونه یک باتری خشک را ساخت که بعنوان استاندارد برای تمام صنعت قرار گرفت. دکتر گاسنر از فلز روی بصورت بدنه باتری و بعنوان قطب منفی استفاده کرد. وی همچنین کلرید روی را به خمیر الکترولیت اضافه نمود که فعل و انفعالات میله روی را کند میکرد.

این کار بطور مؤثری عمر نگهداری باتری خشک را افزایش داد. آنگاه باتریها برای تولید انبوه آماده شدند. شرکتی بنام National Carbon Company (که بعداً بنام "یونیون کارباید" شناخته شد) در سال ۱۸۹۰ میلادی شروع به تولید باتری خشک نمود. باتریهای خشک تقریباً تا به امروز تغییری نکرده اند اما نیاز صنایع با تکنولوژی پیشرفته، توسعه انواع بهتر و جدیدتر باتریها را موجب گردیده است. در باتریهای مدرن مواد گوناگون از قسبیل روی کربن گرفته تا

جیوه، لیتیم، نقره و کادمیوم، مورد استفاده قرار میگیرند.

گروههای مختلف باتریها

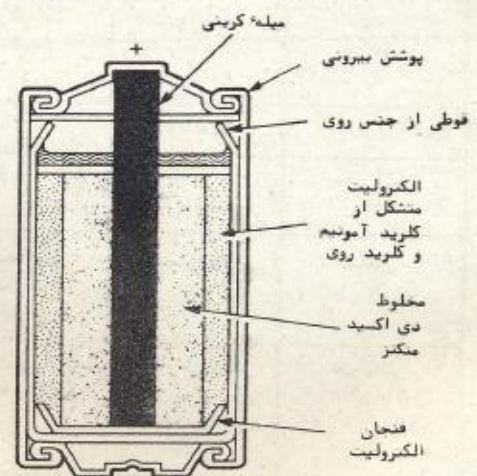
انواع گروههای باتریها معمولاً "توسط مواد بکار رفته در ساختمان الکترودهایشان از یکدیگر قابل تفکیک هستند. برای مثال در یک باتری کربن - روی، از کربن بعنوان قطب مثبت و از فلز روی بعنوان قطب منفی استفاده شده است. در یک گروه بخصوص ممکن است یک یا چند اندازه و فرم مختلف وجود داشته باشد که هر یک عمر عملکرد و ظرفیت جریانی جداگانه‌ای را ارائه دهد.

باتریها را همچنین می‌توان به ۲ گروه اصلی ابتدائی و ثانوی تقسیم کرد. باتریهای ابتدائی را نمی‌توان دوباره شارژ نمود. هنگامیکه واکنشهای شیمیائی درون آنها کامل شد انرژی آنها را هرگز نمی‌توان بطور کامل دوباره در آنها ذخیره نمود. طرح برخی از باتریها این اجازه را میدهد که عکس‌العمل شیمیائی آنها را معکوس نمود تا انرژی آنها مجدداً ذخیره شود، که این نوع باتریها را واحدهای ثانوی خوانده و می‌توانند دوباره شارژ شوند. در جدول شماره ۱ مقایسه‌ای بین مشخصات گروههای اصلی باتریها صورت گرفته است. باتریهای خورشیدی در طبقه‌بندی مخصوص به خود قرار دارند که گاهی اوقات بعنوان باتریهای دائمی یا واحدهای دائمی خوانده میشوند، زیرا ولتاژ خروجی آنها در واقع تا هنگامیکه نوره سطح آنها میثابت ثابت خواهد ماند.

گروه کربن - روی

باتریهای کربن - روی اغلب بنام واحدهای لکلانشه خوانده میشوند زیرا از موقع اختراع آنها توسط جورج لکلانشه در بیش از ۱۲۰ سال پیش تاکنون بدون تغییر باقی مانده‌اند. این باتریها بسیار ارزان و بسادگی در دسترس و ساخته شده در ابعاد گوناگون، جهت استفاده در اسباب بازیها، چراغ-قوه‌ها و رادیوها میباشند.

شکل (۱) سطح مقطع یک نمونه باتری کربن روی را نشان میدهد. دی اکسید منگنز از طریق خمیر الکترولیت متشکل از کلرید آمونیم و کلرید روی با بدنه از جنس روی واکنش نشان میدهد. کلرید روی واکنشهای شیمیائی درونی را هنگامیکه باتری بدون استفاده است، کند میکند و به این ترتیب عمر



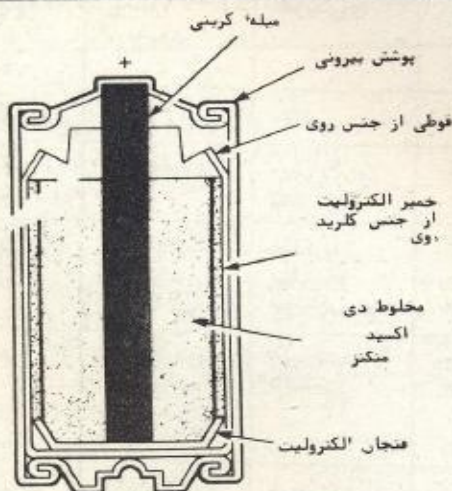
شکل ۱- در یک باتری کربن - روی دی اکسید منگنز با بدنه از جنس روی از طریق الکترولیت خمیری متشکل از کلرید آمونیم و کلرید روی واکنش انجام میدهد.

نگهداری اینگونه باتریها می‌تواند به ۲ سال بالغ گردد. اگر باتریهای کربن - روی کهنه شوند ممکن است بدنه از جنس روی آن خورده شود و الکترولیت تیره رنگ و زنده آن، از درون آن به بیرون تراوش کند.

باتریهای کربن - روی در ابتدا برای مصارف کاربردی با جریانهایی کم و متوسط انتخاب شدند و ضریب تخلیه آنها بطور شدید به بار متصل به آنها بستگی دارد. باتریهای کربن - روی ۱/۵ ولتی در اندازه‌های D و C و AA و AAA و ۹ ولتی مستطیل شکل و ۶ ولتی رایج و در دسترس هستند. دما عامل مؤثری در باتریهای کربن - روی میباشد. حرارت بیش از حد (بالای ۱۱۰ درجه فارنهایت) رطوبت موجود در الکترولیت را خشک خواهد کرد. بدون وجود رطوبت برای حمل جریان الکترونها و یونهای مثبت که ولتاژ باتری را بوجود می‌آورند فعالیت باتری به هیچ، افت خواهد کرد. زیر دمای صفر درجه فارنهایت سرمای بیش از حد واکنش شیمیائی را کند خواهد کرد و عملاً باتری را از بین خواهد برد. باید سعی نمود که این باتریها را در دمای بالاتر از انجماد و زیر ۱۰ درجه فارنهایت نگهداری نمود. بهمین علت باتریهای کربن - روی برای استفاده در وسایلی مانند چراغ اضطراری ماشینها نامناسب است زیرا در شرایط اضطراری، در معرض حدود نهائی درجه حرارت قرار خواهد گرفت.

هرگز سعی نکنید باتریهای کربن - روی را در شارژ کننده‌هایی که برای باتریهای نیکل - کادمیوم یا انواع دیگر باتریها ساخته شده‌اند، شارژ کنید.

بهر حال آنها میتوانند بعد از اندکی دشارژ دوباره حیات مجدد بیابند اما چند محدودیت جدی در وسیله مورد استفاده وجود دارد. (تجدید حیات باتری با جزئیات کامل بعداً در این مقاله مورد بررسی قرار خواهد گرفت). باتری روی - کلرید حاصل تغییری در باتری کربن - روی است. شکل (۲) سطح مقطع این نوع باتری را که اغلب بنام باتری "با وظیفه سنگین" یا "عملکرد بالا" نیز خوانده میشود نشان میدهد. تغییراتی در ساختمان کاتد و الکترولیت، به باتری روی - کلرید این اجازه را میدهد که این نوع باتری



شکل ۲- اغلب بنام "باتری با وظیفه سنگین" یا "عملکرد بالا"، خوانده میشود، تغییراتی در ساختمان کاتد و الکترولیت به یک باتری روی - کلرید اجازه میدهد جریان زیادی در مدت زمان طولانی تحویل دهد.

جریان بیشتری را در مدت زمان طولانی تری در اختیار ما قرار دهد. این باتریها قیمتی بیش از مشابههای خود در سری کربن - روی خواهند داشت اما می توانند بالغ بر ۵۰ درصد انرژی بیشتری تحویل دهند مخصوصاً تحت شرایط مصرف جریان بالاتر عمر نگهداری و انبار باتریهای روی کلرید میتواند متجاوز از ۳ سال باشد.

باتریهای روی - کلرید نسبت به خشک شدن الکترولیت در دمای بالا و نسبت به دماهای پائین، بیش از باتریهای کربن - روی حساسند، دماهای پائینتر از ۲۰ درجه فارنهایت میتواند واکنش شیمیائی باتری را کاهش داده و کارکرد آنرا بطور نامطلوبی تحت تأثیر خود قرار دهد. باتریهای روی کلرید نیز در اندازه های ۱/۵ ولتی D و C، AA و AAA و N و ۹ ولتی مستطیلی و ۶ ولتی وجود دارند. همانند باتریهای کربن - روی، رطوبت در الکترولیت روی - کلرید در طول مدت عمر باطری مورد استفاده قرار میگیرد و ممکن است هنگامیکه باتری تمام میشود خشک شده باشد. بنابراین باتری روی - کلرید هنگامیکه کهنه میشود مسئله نشت الکترولیت را نخواهد داشت. باتریهای روی - کلرید از نوع باتریهای اولیه هستند و می توانند تا اندازه ای تجدید حیات شوند اما بطور کامل قابل شارژ مجدد نیستند.

گروه باتریهای قلیائی

باتریهای قلیائی مزایای مهمی نسبت به گروه باتریهای کربن - روی و روی - کلرید دارند. یکنوع الکترولیت با

ساختمان شیمیائی و الکترودهای متفاوت، به باتریهای قلیائی ظرفیت انرژی حدود ۱۰ برابر باتریهای کربن - روی را میدهد. این موضوع آنها را برای استفاده در وسیلههایی که جریانهای بالا برای مدتهای مدیدی از زمان نیاز دارند، از قبیل چراغ قوههای باروشنائی زیاد، ضبط صوتها و بقیه وسایلی که با موتور کار میکنند و هر طرحی الکترونیکی که جریانهای بالا میکشد، بسیار مناسب است.

شکل (۳) سطح مقطع یک نوع باتری قلیائی را نشان میدهد. از نقطه نظر فنی، یک باتری قلیائی در واقع یک باتری قلیائی دی اکسید منگنز است زیرا دی اکسید منگنز با پودر روی از طریق الکترولیت کاملاً هادی ثیدروکسید پتاسیم، واکنش انجام میدهد. یک نوار برنجی انرژی تولید شده توسط واکنش شیمیائی را جمع کرده و آن انرژی را به قطب مثبت هدایت میکند. آنچه که قابلیت انرژی بالای باتری را بوجود می آورد، سطح زیادی روی و هدایت بالای الکترولیت است. حجم زیاد الکترولیت همچنین به باتری قلیائی اجازه نگهداری طولانی را میدهد. این نوع باتری حدود ۹۰ درصد ظرفیت خود را می تواند برای ۲ سال و ۸۰ درصد آنرا برای ۴ سال حفظ کند. باتریهای قلیائی خیلی کندتر از باتریهای کربن - روی با مصارف عمومی تحت شرایط بار یکسان تخلیه میشوند. باتریهای قلیائی همچنین در حدود نهائی تحمل دما بهتر عمل می کنند. این باتریها تحت شرایط انجماد تا صفر درجه فارنهایت و همچنین تا دمای ۱۱۰ درجه فارنهایت

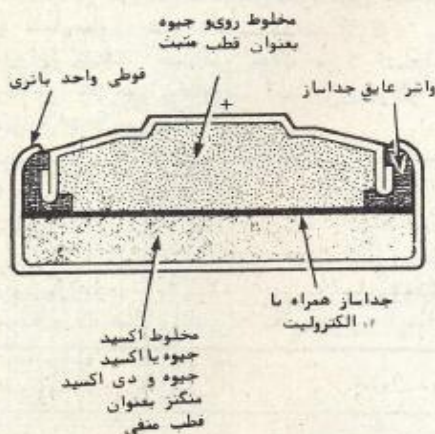
جدول یک - مشخصات باتریها

گروه باتری	کربن روی	روی - کلرید	قلیائی	جیومای	لیتیم	نیکل - کادمیوم	سرب اسید
نوع	اولیه	اولیه	اولیه	اولیه	اولیه	ثانویه	ثانویه
ولت بر واحد	۱/۵ ولت	۱/۵ ولت	۱/۵ ولت	۱/۲۵ یا ۱/۴ ولت	۳ ولت	۱/۲ ولت	۲ ولت
قطب مثبت	دی اکسید منگنز	دی اکسید منگنز	دی اکسید منگنز	اکسید جیوه	دی اکسید منگنز	ثیدروکسید نیکل	پراکسید سرب
قطب منفی	روی	روی	روی	روی	لیتیم	کادمیوم	سرب اسفنجی
الکترولیت	آمونیم و کلرید روی	کلرید روی	ثیدروکسید پتاسیم	ثیدروکسید پتاسیم یا سدیم	پرکلرات لیتیم	ثیدروکسید پتاسیم	اسید سولفوریک
سیکلهای شارژ	-	-	-	-	-	۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰	بیش از ۱۵۰۰
تولید گاز	معمولی	بیش از کربن روی	کم	خیلی کم	کم	کم	معمولی
محدودیتها	بهره کم در کشش جریان زیاد	عملکرد در دمای بالا مانند کربن روی	گرا قیمت در مصارف با جریان کم	عملکرد ضعیف در دمای پائین	تنها برای مصارف ۳ ولتی	قیمت اولیه بالا	سنگین
اثرات دما	عملکرد ضعیف در دمای پائین	خوب در دمای پائینتر	خوب در دمای پائینتر	خوب در دمای بالا و ضعیف در دمای پائین	مناسب در دمای پائین	بسیار خوب در دمای پائینتر و ضعیف در دمای بالاتر	خوب در دمای پائین
خصوصیات	اساساً ارزان قیمت	ظرفیت سرویس دهی بیش از کربن روی	بسیار مناسب در بارهای زیاد	منحنی دشارژ بسیار ملایم و تخت	ولتاژ بالا و عمر نگهداری خوب	دوره عمر عالی بسیار مطلوب	جگالی انرژی بالا

که از الکترولیت تیدروکسید سدیم در آنها استفاده شده است تنهایی تواند تا حدود ۱۵۰ میکروآمپر خروجی داشته باشد، در حالیکه با استفاده از الکترولیت تیدروکسید پتاسیم تا ۲ میلی آمپر تولید جریان خواهیم داشت. باتریهای جیوه‌ای باید در دمایی بالاتر از نقطه انجماد کار کنند و هرگز نباید در دماهای بالاتر از ۱۱۰ درجه فارنهایت برای مدت طولانی بدون حفاظ باشند. گرچه این نوع باتریها چگالی انرژی بالایی دارند ولی ساختمان فیزیکی و شیمیایی آنها سبب حساسیت بیشتر آنها نسبت به حرارت در مقایسه با باتریهای قلیائی میگردد.

باتریهای جیوه‌ای در صورت اقدام به شارژ مجدد بسادگی می‌توانند منفجر شوند.

گروه باتریهای لیتیم. باتریهای لیتیم - دی اکسید منگنز



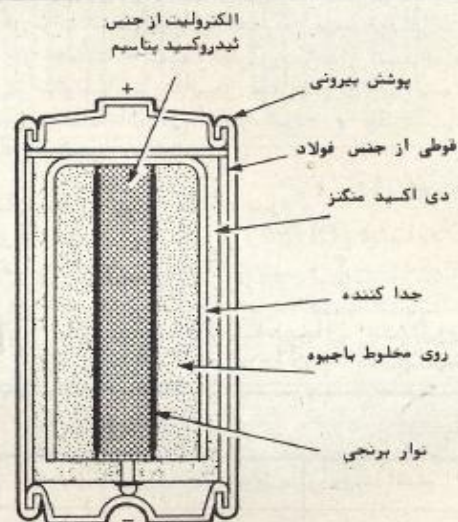
شکل ۴- در باتریهای جیوه‌ای بشکل دکمه، فلز قطب منفی ضریب دشوار، باتری را و جنس الکترولیت ظرفیت جریان باتری را تعیین می‌کند.

نیز خوانده می‌شوند). برای تامین نیرو در خیلی از کاربرد های با تکنولوژی بالا مانند ساعتها، ماشین حسابهای علمی، حفاظت مدارات حافظه دار و مجموعه‌ای از استفاده‌های نظامی مصرف گسترده‌ای دارند. ترکیب شیمیایی آنها سبب میشود که دشوار خود بخود آهسته‌ای داشته و مدت عمر نگهداری آنها بالغ بر ۵ سال گردد. باتریهای لیتیم می‌توانند به اشکال مختلف فیزیکی و در ابعاد گوناگون ساخته شوند اما بیشتر بصورت یک سلول دکمه‌ای تخت که در شکل (۵) نشان داده شده، رایج می‌باشند. در این باتریها دی اکسید منگنز که با کربن جهت کمک به هدایت جریان مخلوط شده است. بالای نازکی از لیتیم که داخل یک محفظه استیل رنگ‌نرز آبکاری شده است، واکنش انجام میدهد. واکنش شیمیایی از طریق یک الکترولیت از نوع پرکلرات لیتیم که در کربنات پروپیلن مخلوط شده است. صورت می‌پذیرد و این بدان معنی است که الکترولیت بطور مجاری خشک است، در نتیجه باتری محدوده عملکردی از کمتر از ۲۰ - درجه فارنهایت تا بیش از ۱۲۰ درجه فارنهایت دارد. نظر به طبیعت حساس مواد باتریهای لیتیم باید در یک جو حاوی گاز خنثی مانند آرگون

بدون خرابی، به خوبی عمل می‌کنند. این امر بدین علت است که ساخت و جایگذاری سلول باتری در داخل یک قوطی فولادی صورت گرفته که رطوبت الکترولیت را خیلی بهتر از باتریهای با محفظه از جنس روی، حفظ می‌کند.

باتریهای قلیائی قابل شارژ و تجدید حیات نیستند. اقدام به ذخیره سازی مجدد انرژی در یک باتری قلیائی ممکن است سبب ترکیدن آن شود.

این نوع باتری معمولاً بصورت ۱/۵ ولتی در اندازه‌های D و C و AA و AAA و N و همچنین ۹ ولتی مستطیلی و ۶ ولتی در دسترس هستند. این باتریها از باتریهای کربن - روی یا روی - کلرید گرانتر هستند اما ظرفیت انرژی افزون آنها در جریانهای بالا و یا کاربردهایی در محیط‌های خشن بر قیمت آنها چیرگی دارد و ارزش آنها از زمان اختراع آنها در بیش از ۲۰ سال پیش تاکنون رو به کاهش بوده است.



شکل ۳- یک الکترولیت متفاوت از نظر ساختار شیمیایی و الکترودهایی با ساختمان متفاوت به باتریهای قلیائی اجازه میدهد که حدود ۱۰ برابر ظرفیت انرژی باتریهای کربن روی را تولید کند.

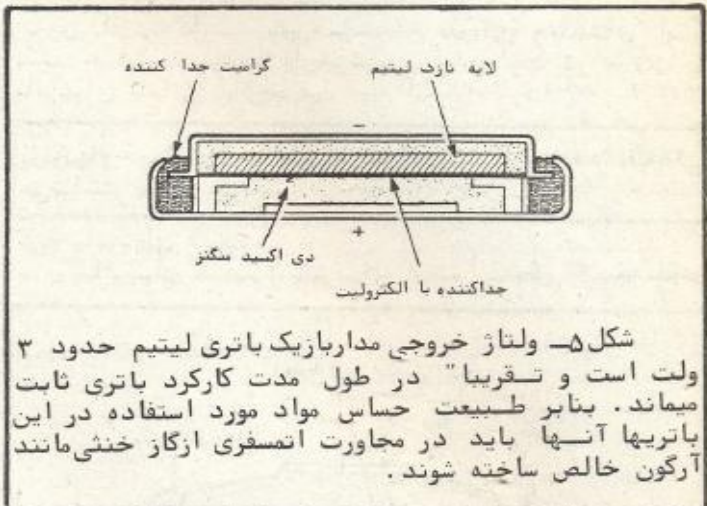
گروه باتری های جیوه‌ای

باتریهای جیوه‌ای که باتریهای اکسید جیوه نیز خوانده میشوند در طول مدت کارکرد خود یک ولتاژ خروجی تقریباً ثابت فراهم میکنند. این باتریها برای هر وسیله‌ای با جریان کم یا طرحهایی که به سطح ولتاژ ثابت نیاز دارد، مانند ساعت‌های کوارتز مایع (LCD)، ماشینهای حساب و دور بینهای حساس به نور ایده‌آل هستند. باتریهای جیوه‌ای معمولاً در شکلهای استوانه‌ای کوچک یا دکمه‌ای ساخته میشوند و حدود ۱/۳۵ یا ۱/۴ ولت برای مدار، بر حسب نوع باتری جیوه‌ای مورد انتخاب، تولید می‌کنند.

شکل (۴) سطح مقطع یک باتری جیوه‌ای رایج را نشان میدهد. ولتاژ خروجی هنگامی ایجاد میشود که آند ساخته شده از مخلوط روی و جیوه با کاتدی از جنس اکسید جیوه یا مخلوط اکسید جیوه و دی اکسید منگنز از طریق یک الکترولیت با هدایت بالا که از جنس تیدروکسید پتاسیم یا تیدروکسید سدیم است، واکنش انجام دهد.

فلز کاتد، ضریب تخلیه، باتری را و نوع الکترولیت آن، قابلیت جریان آن را تعیین میکنند. باتریهای جیوه‌ای

خالص ساخته شوند. ولتاژ خروجی یک باتری لیتیم در حالت مدار باز حدود ۳ ولت است و تقریباً در تمام مدت عمر باتری ثابت باقی میماند. اگرچه یک باتری لیتیم نمی‌تواند جریانهای بالایی را تغذیه کند ولی خروجی آن در یک مدت زمان طولانی کاملاً پایدار باقی می‌ماند. هرگز نباید اقدام به شارژ مجدد باتریهای لیتیم نمود.



گروه باتریهای سرب - اسید
باتریهای سرب - اسید یکی از انواع منابع انرژی بصورت باتری تر هستند که امروزه هنوز هم مصرف تجاری دارند. اتومبیلها به علت قابلیت بالای این باتریها در تامین جریانهای ضربه‌ای که هنگام شروع بکار موتور آنها مورد نیاز

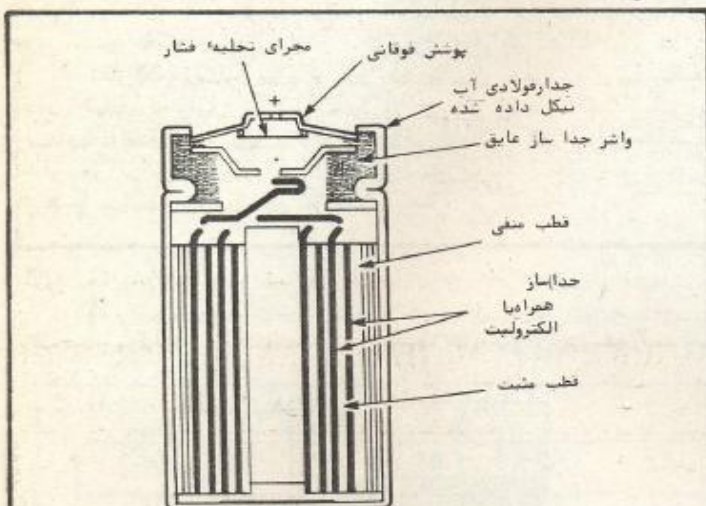
است از باتریهای سرب اسید استفاده می‌کنند. هر سلول مجزا در یک باتری سرب - اسید تجاری می‌تواند تا ۲ ولت تولید کند. پس یک باتری ۱۲ ولتی، ۶ عدد از این سلولها را بطور سری شامل میشود یک سطح مقطع ساده از یک باتری سرب - اسید در شکل ۶ نشان داده شده است. یک الکترولیت مایع از اسید سولفوریک ملایم، عمل واکنش شیمیایی بین صفحات مستوایی از جنس سرب اسفنجی و پراکسید سرب را بعهده دارد. واکنش بین این صفحات سبب تولید گازی میشود که باید از باتری به بیرون رانده شود. سطح مایع الکترولیت گاه گاهی رو به نقصان میرود که در این صورت باید دوباره پر شود. در طرحهای جدید باتریهای سرب - اسید از الکترودهائی که از یک مخلوط سرب - کلسیم اخذ شده است، استفاده گشته که در نتیجه باتری بی نیاز نگهداری توسط مصرف کننده گردیده است. این باتریها کاملاً بسته شده‌اند و هرگز نباید پر شوند. باتریهای سرب - اسید باید تحت شرایط شارژ قرار داشته باشند در غیر اینصورت ممکن است اتصال کوتاه داخلی در باتری بوجود آید. اینگونه باتریها از نوع ثانویه هستند و می‌توانند با اتصال به یک منبع ولتاژ DC بطوری که جریان در خلاف جهت، در آن برقرار شود، شارژ مجدد شوند. این باتریها می‌توانند با سرعت (بین ۲۰ الی ۶۰ دقیقه) با مشکلات اندکی شارژ شوند و عمر نگهداری چند ساله داشته باشند.

گروههای باتریهای نیکل - کادمیوم.
باتریهای نیکل کادمیوم (Nied) شاید یکی از با ارزشترین منابع انرژی موجود باشند. گرچه در ابتدا قیمت آنها بیشتر بوده و قابلیت سرویس دهی کمتری در مقایسه با باتری قلیائی داشتند ولی باتریهای نیکل - کادمیوم می‌توانند بارها شارژ مجدد شوند که این موضوع اغلب

جدول دو - مشخصات خروجی باتریها

گروه باتری	کربن روی	روی - کلرید	قلیائی	حبوهای	لیتیم	نیکل - کادمیوم	سرب - اسید
محدوده سرویس دهی بطور نمونه	تا ۵ آمپر ساعت	تا ۷/۴ آمپر ساعت	تا ۲۳ آمپر ساعت	تا ۲۸ آمپر ساعت	تا ۲۰۰ میلی آمپر ساعت	تا ۴ آمپر ساعت	تا ۱۵ آمپر ساعت
نوع D	تا ۱۵۰ میلی آمپر	تا ۱۵۰ میلی آمپر	تا ۶۵۰ میلی آمپر	-	-	تا ۴/۸ آمپر	-
نوع C	تا ۸۰ میلی آمپر	تا ۸۰ میلی آمپر	تا ۴۸۰ میلی آمپر	-	-	تا ۴/۸ آمپر	-
نوع AA	تا ۲۵ میلی آمپر	تا ۲۵ میلی آمپر	تا ۲۵۰ میلی آمپر	-	-	تا ۲ آمپر	-
نوع AAA	-	تا ۲۰ میلی	تا ۱۷۰ میلی	-	-	تا ۲۵۰ میلی آمپر	-
نوع N	-	تا ۸۵ میلی آمپر	تا ۸۵ میلی آمپر	-	-	-	-
۹ ولتی مستطیلی	تا ۱۵ میلی آمپر	تا ۱۵ میلی آمپر	تا ۱۰۰ میلی آمپر	-	-	تا ۱ آمپر	-
۶ ولتی قابوسی	تا ۲۵۰ میلی آمپر	تا ۲۵۰ میلی آمپر	-	-	-	-	-
باتریهای دکمه‌ای	-	-	تا ۱۰۰ میکرو آمپر	تا ۲ میلی آمپر	تا ۴۰۰ میلی میکرو آمپر	-	-
۱۲ ولتی اتومبیل	-	-	-	-	-	-	تا ۲۰ میلی آمپر

بهرحال یک باتری نیکل کادمیوم می‌تواند تحت شارژ کم و پیوسته بطور نامحدودی نگهداری گردد. باتریهای نیکل کادمیوم می‌توانند تشکیل "حافظه" بدهند. این پدیده هنگامی رخ میدهد که یک باتری نیکل - کادمیوم بطور مکرر در سطوح یکسان شارژ و دشارژ گردد. وقتی یک حافظه نیکل کادمیوم تشکیل گردد قابلیت سرویس دهی باطری بطور جدی کاهش میابد و باتری تنها قدرت را تا آن نقطه "حافظه" تامین خواهد کرد و بسرعت رو به نابودی خواهد رفت. مشکل حافظه نیکل کادمیوم را می‌توان اینطور اصلاح کرد که آنرا موقتاً تحت بار مداوم قرار میدهند تا کاملاً تخلیه شود و بعد آنرا کاملاً تحت جریان شارژ توصیه شده، شارژ می‌کنند اینکار ممکن است چند بار صورت گیرد تا ظرفیت کامل باتری کاملاً در آن ذخیره شود. هنگامیکه این کار بطور صحیح صورت گیرد باطری نیکل - کادمیوم می‌تواند عمر سرویس دهی طولانی و معتبر داشته باشد.



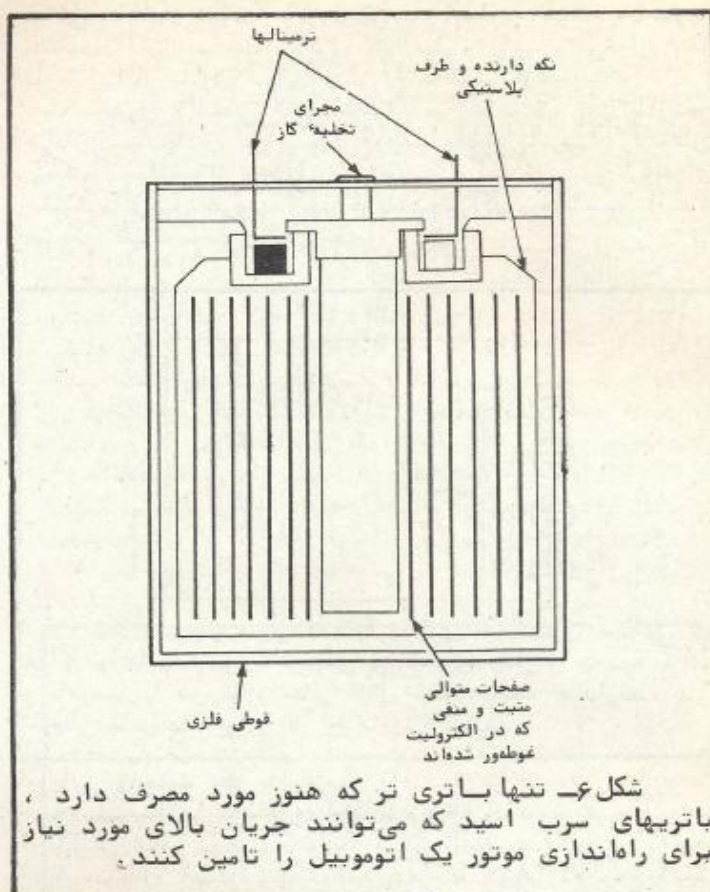
شکل ۷- در یک باتری نیکل - کادمیوم عمل شارژ می‌تواند با اعمال یک ولتاژ خارجی با قطب بندی مخالف روی ترمینالهای باتری، انجام شود.

باتریهای خورشیدی

باتریهای خورشیدی (شکل ۸) را ببینید). یک منبع با تبدیل انرژی هستند و اغلب بصورت "باطریهای ابدی" در نظر گرفته میشوند. در مدتی که آنها در معرض تابش یک منبع پایدار روشنایی قرار گیرند خروجی آنها در مدت زمان مدیدی کاملاً ثابت باقی می‌ماند. کاربرد باتریهای خورشیدی در الکترونیک کاربردی و بخصوص در ماشین حسابهای تجاری و ساعتها رو به افزایش است. این باتری بصورت سنسورهای نوری در وسایل اندازه گیری فتوگرافیک و تجهیزات دیگر مورد استفاده قرار میگیرد. یک باتری خورشیدی کمی بیش از یک پیوند مسطح بزرگ از نوع p-n است. مواد نیمه هادی به وجود نور بسیار حساسند. اما نیمه هادیهای عادی مانند دیودها و ترانزیستورها بطور کامل در محفظه های پلاستیکی قرار گرفته اند و هیچ علامتی از حساسیت آنها در قبال نور دیده نمیشود. در یک باتری خورشیدی فوتونهای نور از پوشش شیشه ای فوقانی عبور کرده و با ماده p نوع برخورد می‌کنند که این پدیده سبب آزاد شدن الکترونهای آزاد میشود که در لایه گسترده در حد فاصل پیوند مذکور حرکت میکنند.

حرکت الکترونها یک اختلاف پتانسیل بین دو سر خروجی باتری خورشیدی ایجاد میکند. مقدار جریان موجود برای مصرف کننده متناسب است با مقدار نوری که به سطح

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

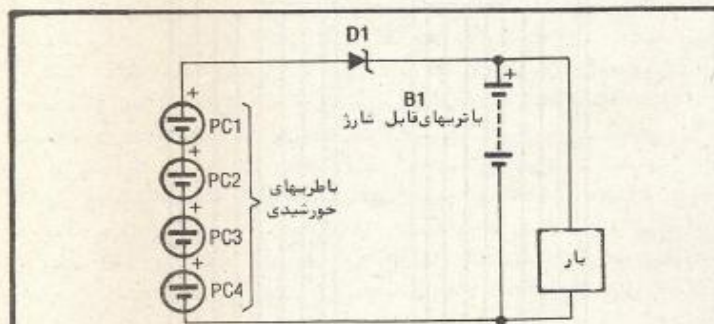


قادر است قیمت اولیه آنرا تحت پوشش خود قرار دهد. شکل (۷) سطح مقطع یک نمونه باتری نیکل - کادمیوم را نشان میدهد. انرژی هنگامی تولید میشود که قطب مثبت از جنس تیدروکسید نیکل با قطب منفی از جنس کادمیوم فلزی، از طریق الکترولیت جدا کننده، متخلخل از جنس تیدروکسید پتاسیم واکنش انجام میدهد. در طول عملکرد باتری، الکترولیت منفی اکسید شده یا عبارت دیگر اکسیژن جذب میکند. این جذب اکسیژن سبب میشود قطب مثبت بطور مساوی اکسیژن از دست بدهد. در یک باتری نیکل - کادمیوم، این روند، معکوس پذیر است. یک ولتاژ خارجی قادر است جهت واکنش را معکوس کند که در نتیجه باتری دوباره شارژ میشود.

باتری نیکل - کادمیوم با یک سیستم تخلیه گاز طرح شده است که به آن اجازه میدهد هرگونه افزایش فشار در حین شارژ را آزاد کند بنابراین می‌توان باتری را برای مدت مدیدی در دستگاه شارژ بدون هرگونه صدمه ای نگاه داشت باتریهای نیکل - کادمیوم بصورت ۱/۵ ولتی در اندازه های D و C و AA و AAA و ۹ ولتی مستطیلی یافت میشوند. گرچه باتریهای نیکل - کادمیوم را می‌توان هم در شرایط شارژ و هم در شرایط دشارژ نگه داشت ولی هنگامی که شارژ باشند عمر ذخیره سازی کمتری دارند. در دمای اطاق یک نمونه باتری نیکل - کادمیوم تا حدود ۲ درصد در روز، خود بخود تخلیه میشود. بنابراین باید بعد از هر ۵۰ الی ۶۰ روز یکبار شارژ مجدد شود. همچنین هرگز نباید باتریهای نیکل - کادمیوم را تحت بار پیوسته و برای مدت طولانی نگهداری نمود. (مانند اینکه یک اسباب بازی را در حالت روشن رها کنیم). بار مداوم روی یک باتری نیکل کادمیوم دشارژ شده سبب نشست کردن محتویات داخلی آن میشود.

صادق خواهد بود. اگر جریان بار، مداری مشخص باشد و مشخصه آمپر ساعت باتری هم معلوم باشد، می توان عمر مورد انتظار باتری در آن مدار را محاسبه کرد.

جدول ۲ لیستی از مشخصه آمپر ساعت و نیز ماکزیمم جریان پیشنهادی در مورد گروههای اصلی باتریها را نشان میدهد. چنانچه در جدول مشخص شده است، بین گروههای مختلف باتریها، ظرفیت آمپر ساعت بطور کلی متناسب با ابعاد فیزیکی ظرف محتوی آنهاست.

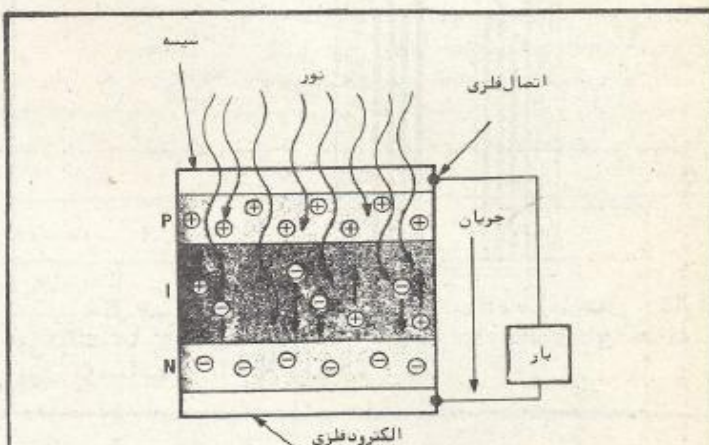


شکل ۹- یک مدار ساده با باطری خورشیدی هنگامی که در آن نور تابیده شود باتریهای خورشیدی مدار را تغذیه کرده و باتریها را در مدار بطور کامل شارژ نگه میدارند. در تاریکی باتریها انرژی بار را تامین میکنند.

سلول می تواند. باتریهای خورشیدی بطور نمونه می توانند از ۰/۴ ولت در ۶۰ میلی آمپر تا ۱/۶ ولت در ۸۰ میلی آمپر یا ۳/۲ ولت در ۴۰ میلی آمپر تولید کنند. در ارائه اطلاعات فوق فرض شده که باتریها در معرض نور آفتاب قرار دارند. (یعنی حدود ۱۰۰ میلی وات بر سانتی متر مربع).

سلنیم و سیلیکون رایجترین مواد تشکیل دهنده باتری خورشیدی هستند، گرچه باتریهای گالیوم - آرسناید - (GaAs)، آرسنید ایندیموم (InAs) و سولفید کادمیوم (CdS) نیز مورد مصرف هستند.

یک باتری خورشیدی سلنیموم توسط نور در طیف مرئی حدود ۵۰۰۰ آنگستروم به خوبی تحریک میشود. پاسخ آنها به نور بسیار شبیه به پاسخ چشم انسان است که بدین دلیل در دستگاههای اندازه گیری نوری بطور گسترده ای مورد استفاده قرار میگیرند. باتریهای خورشیدی سیلیکونی به نور مرئی پاسخ میدهند. اما به نور نزدیک به ناحیه مادون قرمز یعنی حدود ۸۰۰۰ آنگستروم بیشتر حساسیت دارند. باتریهای خورشیدی همچنین می توانند بطور سری قرار گیرند تا یک مدار را تغذیه کنند (شکل ۹) ولتاژ هر سلول خورشیدی با بقیه جمع میشود تا ولتاژ ۱/۶ ولت را برای بار ایجاد کند و باتری را در حالت شارژ نگه دارد. دیود شاتکی D1 برای حفاظت مدار در برابر عبور جریان از باطری بطرف سلولهای خورشیدی در هنگامی که سطح آنها تاریک است، می باشد.



شکل ۸- باتریهای خورشیدی می توانند تا موقعی که تحت تابش نور هستند تولید ولتاژ کنند.

ارزیابی وضعیت یک باتری.

باتریها می توانند ابزارهای ویژه ای باشند یعنی انرژی که واکنش شیمیایی آنها تولید می کند شدت به باری که به آنها متصل است و مدت مصرف (یا دوره کارکرد) آنها بستگی دارد. به این معنی که ظرفیت سرویس دهی آنها همراه با تغییر مقاومت بار یا فرکانس استفاده از آنها عوض می شود. برای مثال یک باتری که تنها ۲ ساعت در روز مورد استفاده قرار میگیرد ظرفیت سرویس دهی متفاوتی نسبت به باتری که ۸ ساعت در روز کار میکند دارد. بعنوان یک نتیجه میتوان گفت تقریباً " غیر ممکن است که مقدار حقیقی انرژی باقیمانده در یک باتری را بتوان تعیین کرد. بهر حال با اندازه گیری ولتاژ ترمینالهای یک باتری تحت بار می توان ظرفیت سرویس دهی باقیمانده در باطری را بصورت " خوب " " ضعیف " و یا " بد " تخمین زد.

برای ارزیابی یک باتری باید بطور صحیح تحت بار قرار گیرد. شکل ۱۰ یک مدار آزمایش خوب که می تواند برای بارگذاری یک باتری در حین اندازه گیری ولتاژ باتری توسط یک ولت متر DC مورد استفاده قرار گیرد را نشان میدهد. جدول ۳ بعضی مقادیر متداول مقاومتهای بار هر نوع از گروههای اصلی باتری را نشان میدهد. مقاومت بار صحیح را در مدار وارد کنید و باتری تحت آزمایش را به نقاط مشخص شده وصل کنید. کلید S1 را چند لحظه ای فشرده و ولتاژ باتری تحت بار را از روی ولت متر قرائت کنید. اگر مقدار قرائت شده بیش از ۷۵ درصد ولتاژ مشخص شده روی باتری است آنگاه میتوان آن باتری را با همان مقدار عمر موثر باقیمانده، " خوب " فرض کرد. اگر مقدار قرائت شده بین ۶۰ تا ۷۵ درصد مقدار ولتاژ مشخص شده روی باتری است، باتری " ضعیف " است یعنی آن باتری بسوی پایان عمر موثر سرویس دهی خود میل میکند و باید در آینده نزدیک آن را با یک باتری خوب عوض کرد. قرائت ولتاژ کمتر از ۶۰ درصد از ولتاژ روی باتری، یک باتری " بد " را مشخص میکند که به پایان مدت سرویس دهی خود رسیده است و دیگر نمیتواند انرژی کافی

مشخصه آمپر - ساعت

شاید مفیدترین عبارت در تکنولوژی باتری، آمپر ساعت (Ah) باشد.

ظرفیت سرویس دهی همه باتریها بر حسب آمپر ساعت داده میشود که عبارتست از مقدار ظرفیت جریانی باتری ضربدر مدت یا: آمپر ساعت = جریان (بر حسب آمپر) x زمان (بر حسب ساعت).

برای مثال یک باتری ۱/۵ ولتی قلبیانی با اندازه D، مشخصه آمپر ساعتی در حدود ۲۳ آمپر ساعت دارد. یعنی اگر جریان ۱ آمپر از باتری کشیده شود قادر است مدت

۲۳ ساعت آنرا تامین کند (یعنی $\frac{23Ah}{1A} = 23 \text{ ساعت}$).

اگر ۵۰۰ میلی آمپر از باتری کشیده شود (۱/۵ آمپر) باید

مدت ۴۶ ساعت کار کند ($\frac{23 \text{ آمپر ساعت}}{0.5 \text{ آمپر}} = 46 \text{ ساعت}$).

و بهمین ترتیب الی آخر. تا موقعی که کشش جریان از ماکزیمم جریان تعیین شده فراتر نرود رابطه فوق اساساً

فقط از شارژ کننده‌هایی که برای شارژ اینگونه باتریها در نظر گرفته شده‌اند باید استفاده کنید. این شارژ کننده‌ها برای تجدید حیات باتریهای ۱/۵ ولتی در ابعاد D و C و AA یا ۹ ولتی مستطیلی با استفاده از جریان کم در محدوده ۵ تا ۱۲ میلی آمپر طراحی شده است. چنداصل مهم برای اقدام به تجدید حیات باتریهای اولیه وجود دارد که باید به خاطر سپرده شوند.

* از جریانهای کم استفاده کنید. باتریهای اولیه را نمی‌توان به سادگی برای تحمل جریانهای شارژ بالا، آنطور که باتری نیکل - کادمیوم قادر است، وادار نمود. بنابراین عمل شارژ را به آرامی انجام داده و تا ۶ ساعت برای تجدید حیات باتری صبر کنید.

* هرگز اقدام به تجدید حیات باتری که بعد از بار گذاری، خروجی آن به ۱ ولت افت کرده است نکنید زیرا در این حال ظرفیت سرویس دهی باتری خیلی بیش از آنکه هرگونه تجدید حیات واقعی را پذیرا باشد افت کرده است. * باتریها باید فوراً بعد از اینکه از بار خود جدا شدند تجدید حیات گشته و فوراً بعد از تجدید حیات مورد استفاده قرار گیرند باتریهای اولیه‌ای که تجدید حیات گشته‌اند عمر ذخیره سازی بسیار کمی دارند.

* ظرفیت شارژ مجدد بایستی ۱۵۰ درصد ظرفیت شارژ باشد بعنوان مثال اگر ۱ آمپر ساعت از ظرفیت یک باتری مصرف شده باشد باید تا حد $1/5 \times 1 = 1/5$ آمپر ساعت تجدید حیات گردد. تجدید حیات باتریهای اولیه معمولاً بیفایده و ناقابل است.

جدول سه - مقاومت‌های بار

ولتاژ	اندازه باتری	مقاومت بار
۱/۵ ولت	AA و C و D مصارف عمومی	۱۰ اهم، $1/4$ وات
۱/۵ ولت	AA و C و D با عملکرد بالا	۲۰ اهم، $1/2$ وات
۱/۵ ولت	AAA	۳ اهم، ۱ وات
۶ ولت	فانوسی	۵ اهم، ۱۰ وات
۹ ولت	مستطیلی	۲۵۰ اهم، $1/4$ وات
۱/۴ یا ۱/۳۵ ولت	جیوه‌ای دکم‌ای	۵۰۰ اهم، $1/4$ وات
۳ ولت	لیتیم دکم‌ای	۳۰۰۰ اهم، $1/4$ وات

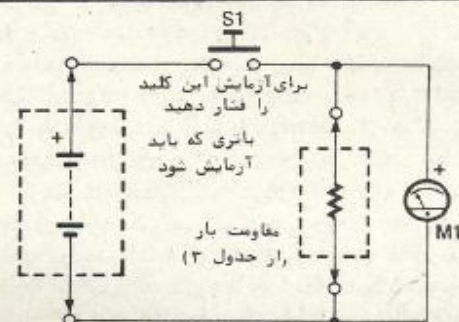
شارژ باتریهای ثانویه

ساختمان شیمیایی باتریهای ثانویه به آنها اجازه معکوس ساختن واکنش شیمیایی را به منظور ذخیره سازی مجدد انرژی باتری، میدهد. اینکار با اعمال یک ولتاژ خارجی به باتری صورت میگیرد. بطوریکه جریان به جای اینکه بطرف خارج از باتری راه یابد بطرف داخل آن جاری گردد. بالغ بر ۱۴۰ درصد از ظرفیت سرویس دهی مصرف شده باید برای شارژ مجدد یک باتری نیکل - کادمیوم دوباره جایگزین گردد. برای مثال اگر ۵/۵ آمپر ساعت از ظرفیت سرویس دهی باتری مصرف شده است باید ۵/۵ آمپر ساعت $1/4 \times 5/5 = 1/4$ آمپر ساعت انرژی به باتری تحویل داده شود تا بطور صحیح شارژ شود.

ضریب شارژ که با حرف C نمایش داده میشود، برای

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

برای راه اندازی درست اغلب مدارات را تامین کند. باتریهای "بد" باید فوراً عوض شوند. بعنوان مثال اگر یک باتری ۱/۵ ولتی از نوع کربن روی در اندازه D در مدار شکل ۱۰ آزمایش شود باید باتری را با یک مقاومت ۱۰ اهمی، ۵/۵ وات، بطوری که در جدول ۳ آمده است، بارگذاری نمود. وقتی کلید S1 بسته میشود مقداری را روی ولت‌متر DC می‌توان قرائت کرد. اگر مقدار قرائت، بالای ۱/۱۲۵ ولت است (۷۵ درصد از مقدار ۱/۵ ولت) آنگاه باتری را می‌توان "خوب" در نظر گرفت. اگر مقدار قرائت شده بین ۵/۹ تا ۱/۱۲۵ ولت باشد (یعنی بین ۶۰ تا ۷۵ درصد از مقدار ۱/۵ ولت) آنگاه باتری یک باتری "ضعیف" بوده و می‌تواند به دلخواه شخص عوض گردد. این باتری ممکن است تنها برای تغذیه یک مدار بخصوص برای مدت بسیار کوتاهی بقدر کافی خوب باشد. اگر مقدار قرائت شده زیر ۵/۹ وقت باشد (کمتر از ۶۰ درصد از مقدار ۱/۵ ولت) این نشاندهنده یک باتری "بد" است که باید در صورت امکان با یک باتری جدید عوض شود حتی اگر این باتری مدار ما را بطور صحیح تغذیه کند ولی این تغذیه برای مدت زمان طولانی نخواهد بود.



شکل ۱۰ - برای محاسبه صحیح یک باتری باید آنرا تحت بارگذاری آزمایش نمود. از جدول ۳ برای انتخاب مقاومت بار مناسب استفاده کنید.

تجدید حیات باتریهای اولیه.

چنانچه قبلاً گفته شد باتریهای اولیه انرژی را در طی یک فرایند شیمیایی تولید می‌کنند که بطور کامل قابل برگشت نیست. هنگامیکه یک باتری اولیه دشارژ میشود هرگز نمی‌توان آنرا مجدداً شارژ نمود. بهر حال می‌توان عمر سرویس دهی باتریهای کربن - روی و روی - کلرید را با تجدید حیات آنها یا "نیم شارژ" نمودن آنها توسعه داد.

هرگز اقدام به تجدید حیات باتریهای قلیائی، جیوه‌ای یا لیتیم نکنید زیرا بسادگی قابل انفجار هستند.

تجدید حیات بسیار به عمل شارژ شبیه است که در آن یک پتانسیل خارجی روی یک باتری قرار میگیرد تا یک فرایند شیمیایی را معکوس کند. در این حالت گرچه پتانسیل خارجی وظیفه تحریک باتری اولیه را برعهده دارد اما در واقع نقش فرایند شیمیایی آنرا بازی میکند. هنگامیکه این کار بصورت صحیح صورت گیرد می‌تواند عمر باتری را افزایش دهد.

بعلت اینکه جریان شارژ دستگاههای شارژ مورد مصرف برای باتریهای نیکل - کادمیوم بالا است هرگز نباید از آنها برای تجدید حیات باتریهای اولیه استفاده کرد.

از حد قرار گیرند الکترولیت آنها به بیرون نشت می‌کند. استفاده از جا باتری مناسب می‌تواند مدار را از هرگونه خرابی احتمالی ناشی از نشت الکترولیت محفوظ بدارد.

* یک باتری باید بتواند "تنفس" کند تا گازهایی را که هنگام کار در آن تولید شده‌اند از خود دور کند. هرگز باتری را در هرگونه محفظهٔ بسته‌ای محصور نکنید.

* منابع تولید حرارت را از جا باتری دور نگه دارید. حرارت بیش از حد سبب از بین رفتن رطوبت الکترولیت و کاهش عمر باتری می‌گردد. بنابراین تا حد ممکن عمل تهویه حرارت باید صورت گیرد.

* همیشه باتریها را بطور سری قرار دهید. یک باتری که با بقیه بصورت موازی قرار دارد و سطح ولتاژ آن از بقیه کمتر است در وضعیت شارژ قرار خواهد گرفت و این سبب بارگذاری روی بقیه باتریها گشته و سبب کاهش عمر سرویس دهی آن مجموعه از باتریها می‌گردد. این عمل همچنین می‌تواند سبب نشت یا خرابی در باتریهای ضعیفتر گردد.

نتیجه

باتریها در انواع اشکال و اندازه‌ها موجود می‌باشند. باتریهای کربن - روی، روی - کلرید و قلیائی به شکل‌های ۱/۵ ولتی در اندازه‌های D و C و AA و AAA و N و ۶ ولتی و ۹ ولتی مستطیلی موجود می‌باشند. باتریهای جیوه‌ای اغلب بصورت ۱/۳۵ تا ۱/۴ ولت به شکل دکمه‌ای موجود هستند. باتریهای لیتیم انواع زیادی دارند و ولتاژ ۳ ولت پایدار را تقریباً برای تمام مدت عمر خود تولید می‌کنند. باتریهای سرب - اسید و نیکل کادمیوم باتریهای ثانویه هستند و قابل شارژ مکرر می‌باشند هر واحد باتری سرب - اسید حدود ۲ ولت تولید میکند و در کاربردهای با جریان بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. باتریهای نیکل - کادمیوم حدود ۱/۵ ولت تولید کرده و می‌توان آنها را در تمامی شکل‌های رایج یافت.

دو نوع جدید از باتریهای اولیه اخیراً تولید شده‌اند. یک باتری لیتیم - دی اکسید گوگرد می‌تواند تا ۱۹ آمپر ساعت با ولتاژ ۳ ولت و با عمر نگهداری بالغ بر ۱۰ سال ارائه دهد. این باتریها برای مقاصد نظامی و صنعتی و با ظرفیت بالا و عملکرد در شرایط درجه حرارت زیاد بکار می‌روند. باتری روی - هوا بشکل دکمه‌ای است و می‌تواند ۸/۵ آمپر ساعت انرژی را تحت ولتاژ ۴ ولت موقعیکه با هوا خوردن فعال شود، تامین کند. عمر نگهداری یک باتری غیرفعال روی - هوا می‌تواند به ۱۰ سال برسد. باتریهای روی هوا معمولاً در کاربردهای شنوایی و روشنایی اضطراری استفاده می‌شوند.

باتریها تقریباً در تمام جنبه‌های الکترونیک نظامی، صنعتی، تجاری، کاربردهای زیادی یافته‌است و مطمئناً طرحها و ظرفیتهای جدید باتری در آینده توسعه خواهد یافت تا نیاز تکنولوژی و محصولات جدید را برطرف سازد.



یک باتری نیکل کادمیوم برابر است با ظرفیت سرویس دهی آن بر حسب آمپر ساعت. برای یک باتری ۳ آمپر ساعتی ضرب شارژ برابر ۳ آمپر است (یعنی $C=3$). بهرحال این ضرب شارژ اغلب برای اکثر باتریها آنقدر بالاست که ناچاریم از ضرب شارژ کمی استفاده کنیم. چیزی که اغلب استفاده میشود ضرب بار "۱۰ ساعتی" است که ضرب $C/10$ نیز خوانده میشود (از آنجا که مقدار آن $\frac{1}{10}$ مقدار C است).

ضرب شارژ ۱۰ ساعتی برای شارژ باتریهای نیکل کادمیوم تجاری بسیار مناسبتر است. اغلب باتریهای نیکل کادمیوم یک نوع جریان ثابت برای حصول به بهترین شارژ نیاز دارند. انواع مختلف شارژ کننده باتریهای نیکل کادمیوم برای مجموعه وسیعی از کاربردهای گوناگون وجود دارند، اما هر نوع از شارژ کننده‌ها درون یکی از این ۳ طبقه قرار می‌گیرد. الف - یک مدار "شارژ سریع" برای شارژ باتریها از جریانهای بالا استفاده میکند. ضرب شارژ چنین مداری می‌تواند بین $C/3$ تا $C/10$ تغییر کند. شارژ سریع می‌تواند خطرناک باشد. باتری باید طوری طرح شده باشد که بتواند چنین شارژی را تحمل کند. اغلب باتریهای نیکل - کادمیوم رایج طوری ساخته شده‌اند که بسیار آهسته شارژ شوند.

ب - یک مدار "شارژ معمولی" از ضرب $C/10$ تا $C/30$ استفاده میکند. این ضرب سبب خرابی اصالت باتری نیکل - کادمیوم نمی‌گردد. اغلب شارژ کننده‌های تجاری طوری ساخته شده‌اند که در این محدوده کار کنند و یک باتری نیکل - کادمیوم را برای مدت زیادی با فساد اندک در شارژ کامل نگه دارند.

ج - یک مدار "شارژ قطره‌ای" از ضرب شارژ بین $C/30$ تا $C/50$ استفاده میکند. این جریان بسیار اندک می‌تواند یک باتری نیکل - کادمیوم را همیشه برای سرویس دهی آماده نگه دارد.

از سوی دیگر باتریهای سرب - اسید معمولاً با جریان شارژ ثابت خوب کار نمی‌کنند. حتی وقتی که باتری کاملاً شارژ است یک جریان قابل توجه درون باتری می‌تواند سبب کهنگی زودرس صفحات باتری شود و تجزیه الکترولیت باتری را بدنیال داشته باشد. ولتاژ شارژ نیز یک مسئله مهم در باتریهای سرب اسید است ولتاژ شارژ بیش از حد، جریان شارژ زیادی بداخل باتری می‌فرستد که به نوبه خود سبب فساد باتری میشود. از طرف دیگر ولتاژ شارژ اندک، جریان کافی برای ایجاد شارژ کامل در یک باتری ایجاد نخواهد کرد و این ممکن است سبب ایجاد مقداری سولفات سرب روی صفحات باتری شود که درون آن باقی بماند و ظرفیت سرویس دهی باتری را کاهش دهد. شارژ کننده‌های تنظیم شده برای اغلب باتریهای سرب - اسید توصیه شده‌اند.

توصیه‌هایی در مورد باتری

طراحی پروژه‌هایی که با باتری کار می‌کنند، معمولاً ساده بوده و از روش سر راستی برخوردار است اما چند عامل مهم دارد که در نظر گرفتن آنها می‌تواند بطور برجسته‌ای سبب افزایش طول عمر باتری و طرز کار پروژه را بشود.

* سعی کنید از انواع باتریهای رایج که به آسانی و از منابع مختلف در دسترس هستند استفاده کنید.

* در خیلی از انواع باتریها (مخصوصاً باتریهای قلیائی) از پوشش فولادی استفاده شده است. مطمئن شوید که تگه دارند باتری (در وسیله یا دستگاهی که از باتری استفاده میکند) نسبت به تمامی مدار مجزا باشد تا از بروز هرگونه اتصال کوتاهی پیشگیری شود.

* اگر باتریها خراب یا کهنه شوند و یا تحت شارژ بیش

لغات فنی مربوط به باتریها.

* آمپر ساعت (Ah). برای نشان دادن ظرفیت فعالیت یک باتری بکار میرود و عبارتست از حاصلضرب جریان خروجی از باتری در مدتی که جریان از آن کشیده میشود (ساعت x آمپر = آمپر ساعت)

* کشش متوسط - مقدار متوسط جریان اعمال شده از طرف باتری که می تواند توسط محاسبه یا اندازه گیری جریان کشیده شده از باتری هنگامیکه تا ۵۰ درصد تخلیه میشود، تعیین گردد.

* برگشت سلول باتری - وضعیتی که طی آن قطب بندی باتری به علت شارژ بیش از اندازه معکوس میشود. در یک باتری که از چند سلول تشکیل شده، این پدیده ولتاژ نهائی خروجی را و عمر باتری را کاهش میدهد

* ضریب شارژ - مقدار جریان مورد مصرف برای شارژ یک باتری از نوع ثانویه (قابل شارژ)

* شارژ جریان ثابت - یک روش شارژ که در آن جریان شارژ ثابت باقی می ماند. این روش میتواند بسادگی بعضی از انواع باتریهای ثانویه را در صورت شارژ بیش از حد و عدم برداشتن باتری شارژ شده بعد از زمان تعیین شده خراب کند. * ولتاژ قطع - مقدار ولتاژی که در آن دشارژ باتری متوقف میشود و یا شارژ آن کامل میگردد. در یک سیکل دشارژ، ولتاژ قطع هنگامی رخ میدهد که ولتاژ باتری برای راه اندازی یک مدار بسیار کم است.

* دوره غمر - تعداد سیکل های شارژ و دشارژی که یک باتری قابل شارژ می تواند قبل از، از کار افتادگی تحمل کند. * ضریب دشارژ - مقدار جریانی که در مدت دشارژ کردن باتری می توان از آن کشید.

* سلول خشک - نوعی سلول باتری که در آن الکترولیت در یک خمیر یا ماده ژلاتینی بطور ثابت نگه داشته میشود و یا داخل یک لایه مجزا کننده جذب می شود.

* کشیده شدن الکترولیت - خرابی باتری هنگامیکه گازهای تولید شده در باتری الکترولیت را از منفذ تخلیه گاز به بیرون میراند این مسئله اغلب هنگامی رخ میدهد که یک باتری اتصال کوتاه شود یا خیلی بیش از اندازه از آن بار گرفته شده باشد.

* نقطه پایان عملی (یا FEP) - هنگامیکه ولتاژ باطری طوری پائین باشد که بار متصل به آن خوب عمل نکند. * پدیده حافظه - هنگامیکه باتریهای نیکل - کادمیوم بطور مکرر تا یک نقطه شارژ و دشارژ شود باقیمانده ظرفیتش در عملکرد عادی بدون استفاده باقی می ماند.

* شارژ بیش از حد - ادامه شارژ یک باتری ثانویه بعد از رسیدن به شارژ ماکزیمم که می تواند در بعضی از انواع باتریها سبب خرابی آن شود.

* باتری اولیه - باتری که طوری طراحی شده که تنها یکبار شارژ شده و پس از دشارژ بلا استفاده میشود. این نوع را نمیتوان مجدداً به هیچ اندازه محسوسی شارژ نمود. * باتری ثانویه - باتری که از واکنشهای شیمیائی در آن استفاده شده و می توان برای ذخیره شارژ باتری آن واکنش را معکوس نمود.

* عمر نگهداری - مدتی است که یک باتری می تواند قسمتی از مشخصه های خروجی خود را حفظ کند.

* شارژ قطره ای - که شارژ ناظر نیز خوانده میشود - عبارتست از مقدار اندکی جریان شارژ که بطور پیوسته به باتری اعمال میشود تا آنرا در شارژ کامل نگه دارد. این جریانه های کوچک آنقدر اندک هستند که سبب خرابی باتریهای ثانویه تحت شارژ نمیکردند.

اطلاعات بیشتر

چند منبع گوناگون برای اطلاعات بیشتر در مورد باتریها و سلولهای خورشیدی وجود دارد کتاب راهنمای باتریها و سلولهای سوختی یک نمونه جامع است، حاول ۱۰۸۸ صفحه مرجع که انواع سیستمهای باتری و سلولهای سوختی را تحت پوشش قرار میدهد. این کتاب در سال ۱۹۸۴ میلادی توسط دیوید لیندن تصحیح و توسط شرکت انتشاراتی مک گراهیل نیویورک انتشار یافته است. مؤسسه چاپ فرهنگستان لندن مرجع کاملی بنام باتریهای لیتیم چاپ کرده است که در سال ۱۹۸۲ توسط جین پاول گابانو تصحیح شده است. این مجموعه بحث عمیقی از انواع باتریهای لیتیم و کاربردهای آنهاست.

مؤسسه سیستمهای آموزشی دینامیک اخیراً "دو دیسکت آموزشی جدید به خط آموزشی نرم افزار خود افزوده است. خود آموز باتری و خود آموز باتری خورشیدی که نام این دو

دیسکت است برای اجرا روی کامپیوترهای آی بی ام و سازگارهای آن تهیه شده اند که بیش از ۲۵۶ کیلوبایت حافظه دارند. این دیسکهای گرانبها و حاوی اطلاعات فراوان از متون فعال و نیز گرافیک برای تشریح عملکرد و اصول اساسی باتریها و گروههای اصلی آن استفاده میکنند و همچنین می توانند کمک ارزشمندی برای سازندگان وسایل سرگرمی، یا مدل سازی عملکرد آمپر ساعت باتریها و انجام محاسبات باتری، باشد. برای اطلاعات بیشتر در خصوص این دیسکهای آموزشی میتوانید با آدرس زیر مکاتبه کنید.

Dynamic Learning Systems
P.O. BOX 1393 FEDERAL Station
Worcester, MA 01601
U.S.A

فیوز قطع سریع الکترونیکی

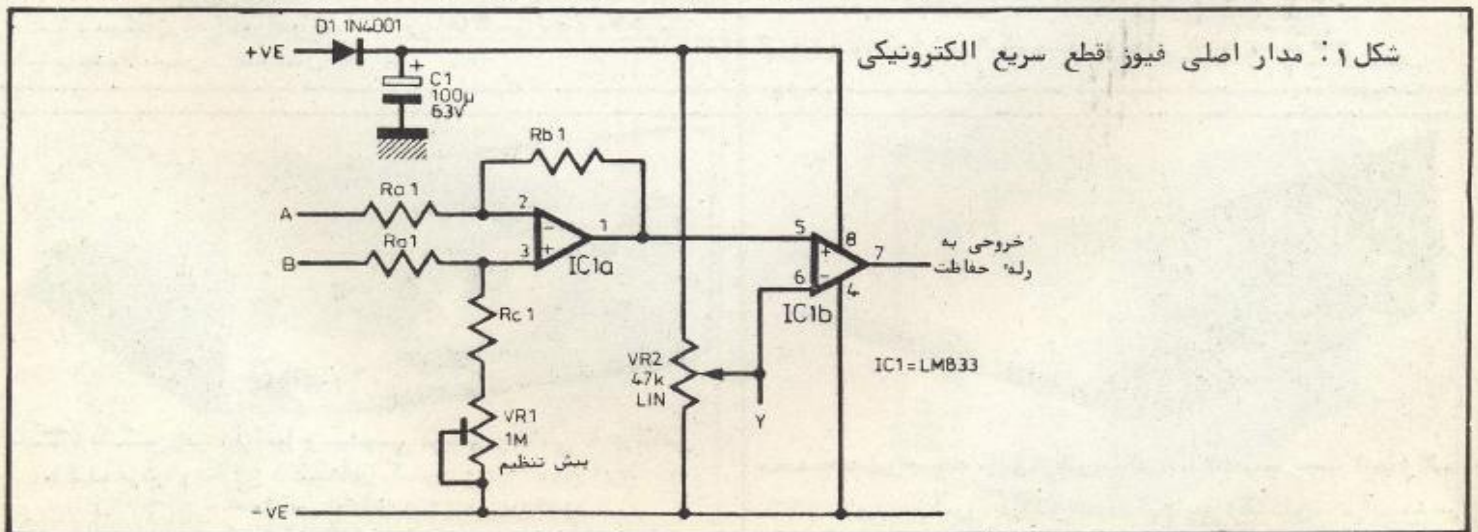


یکی از مسائل غیر قابل اجتناب در آزمایشگاههای الکترونیک، اشکالاتی چون اتصال کوتاه، یا بروز جریان بیش از حد مجاز در مدارات آزمایشی می باشد. این اشکالات گاهی بعلت اتصالی در سیمهای رابط و یا برد مدار چاپی پدید می آیند. و یا در مواردی که میخواهیم تغییراتی در مدار ایجاد کنیم امکان افزایش جریان بطور طبیعی و یا ناخواسته وجود دارد، که بایستی از بروز آنها جلوگیری شود. البته یکی از طرق پیشگیری در این گونه موارد گذاردن فیوز در مدار می باشد. اما این فیوزها گاهی قطع کند بوده و حتی استفاده از آنها از حوصله آزمایش کننده مدار خارج می باشد. (گذشته از مقادیری پول که به ازای سوختن فیوزها بطور پیاپی بایستی پرداخت).

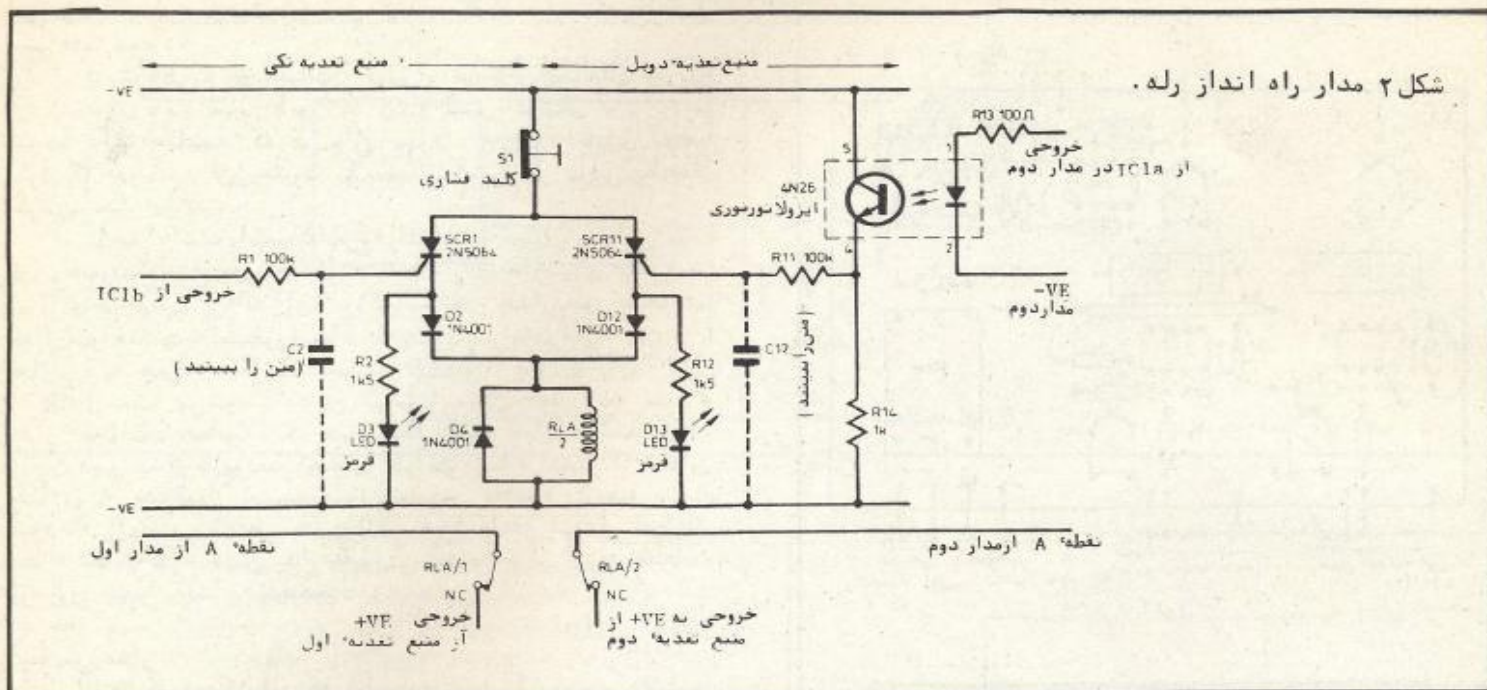
گرفته و مدار تغذیه را مورد حفاظت قرار میدهد. عمده ترین کاربرد این مدار را می توان هنگام ساخت آزمایشی مدارات ذکر کرد. در این موارد عناصر مدار متناوباً تغییر کرده و احتمالاً ایجاد اشکال کرده و یا فیوز مدار خواهد سوخت. با نصب این مدار در مسیر تغذیه آن، جریان مصرفی دستگاه دائماً کنترل شده و در صورت افزایش آن از مقدار حداکثر مجاز (از پیش تنظیم شده) تغذیه را از مدار قطع نموده و از سوختن تغذیه و خود دستگاه جلوگیری می شود. مدار محافظ براساس افت ولتاژ دوسر مقاومت شنت (موازی) متصل شده روی مسیر منبع تغذیه، کار می کند. در صورتی که مدار تغذیه شما دارای چنین میتری نیست، می توانید از یک مقاومت ۰/۲۵ اهم برای این منظور استفاده کنید (با موازی کردن دو مقاومت یک و ۰/۳۳ اهمی). این

مداری را که در اینجا ملاحظه می کنید در واقع یک فیوز قطع سریع حساس به جریان می باشد. به هنگام ایجاد اشکالی در مدار و افزایش جریان به میزان غیر مجاز، مدار فیوز فعال شده و تغذیه مدار اصلی را قطع می کند. البته مدارهای حساس به ولتاژ نیز مورد استفاده بوده اند، اما مدارات حساس به جریان بیشتر مورد توجه قرار می گیرند. در مدار فوق الذکر، حداقل جریان کنترل شونده ۹۰ میلی آمپر و حداکثر آن ۱/۵ آمپر می باشد. البته در مراحل نهایی تنظیم، می توان جریان را به یک میلی آمپر نیز کاهش داد.

نحوه عمل مدار
مدار فیوز قطع سریع در مسیریم مثبت منبع تغذیه قرار



شکل ۲ مدار راه انداز رله.



بوسیله R_{a1} و R_{b1} و R_{c1} و $VR1$ تعیین می شود. فرمولهای محاسبه بهره بقرار زیرند. (تقریباً حد وسط $VR1$) :

$$R_{c1} = R_{b1} \times 500K$$

و بهره $= R_{b1}/R_{a1}$ و (ولتاژ خروجی = بهره $\times$ افت ولتاژ دو سر مقاومت جریان) ، برای منبع تغذیه $1/5$ آمپر، بهره ای در حدود 81 کافی بوده و بنابراین مقدار $27/0$ کیلو اهم برای R_{a1} و $2/2$ مگا اهم برای R_{b1} کفایت می کند. اگر از منبع تغذیه دیگری استفاده می کنید، می توانید مقادیر این مقاومت ها را خود محاسبه کنید. $VR1$ نیز بمنظور تنظیم بهره طبقه تقویت کننده می باشد. با عبور جریانی برابر 100 میلی آمپر از مقاومت شنت، ولتاژ ورودی به تقویت کننده عطباتی، برابر 25 میلی ولت خواهد بود. در این صورت ولتاژ خروجی در حدود 2 ولت است. می توانید از ولتاژ سر وسط $VR2$ بعنوان نمایش حد مجاز جریان استفاده کرد و آنرا به میتر مناسبی وصل کنید.

خروجی تقویت کننده به ورودی مثبت نیمه دیگری از آی سی $LM833$ (مقایسه کننده ولتاژ) فرستاده می شود. ورودی منفی آن نیز بتوسط سروسط $VR2$ تغذیه می شود. مقایسه کننده طوری تنظیم شده که هرگاه خروجی تقویت کننده از ولتاژ سر وسط $VR2$ تجاوز کند، در خروجی آی سی مزبور ولتاژ مثبتی داشته باشیم. با توجه به شکل ۲ تغییر ولتاژ باعث روشن شدن $SCR1$ می شود که این قطعه نیز رله را فعال کرده و تغذیه مدار قطع می شود. مدار تغذیه SCR ، رله و LED ، بتوسط کلید فشاری کامل می شود. بدین ترتیب برای ریست کردن مدار، می توان آنرا برای لحظه ای فشرده تا SCR خاموش شود.

$D4$ از نفوذ ولتاژ خود القایی رله به دیگر قسمت ها جلوگیری می کند. $D2, D12$ نیز بمنظور ممانعت از اعمال ولتاژ معکوس به SCR به هنگام ریست مدار، بکار گرفته شده اند. دیودهای $D2$ و $D12$ طوری بسته شده اند که در صورت بروز اشکالی در یکی از منابع تغذیه، یکی از SCR ها فعال شده و مدار حفاظت شود. ایزولاتور نوری تنها در صورت استفاده از منبع تغذیه جفت بکار برده

مقاومت بایستی بر سر راه سیم مثبت تغذیه قرار بگیرد. مقدار مقاومت ذکر شده، برای منابع تغذیه صفر تا $1/5$ آمپر مناسب می باشد در صورتی که منبع تغذیه دیگری مورد استفاده قرار می دهید، می توانید مقدار مقاومت مناسب را از فرمول زیر محاسبه کنید.

$$R = 0.375 / I_{max}$$

توان مقاومت مذکور نیز با استفاده از فرمول RI^2 قابل محاسبه است. در این مورد خاص که حداکثر جریان تغذیه برابر $1/5$ آمپر بوده، مقاومت بایستی توانی بیش از $0/563$ وات را داشته باشد. در این مورد یک مقاومت یک وات یا بیشتر کفایت می کند.

افت ولتاژ ایجاد شده در مقاومت شنت تقویت شده و به ورودی مقایسه کننده فرستاده می شود. این مقایسه کننده ولتاژ مزبور را با ولتاژ پایه لغزان پتانسیومتر مقایسه می کند. این پتانسیومتر را می توان بر روی صفحه جلویی جعبه نصب کرده و سطح ولتاژ قطع پایه لغزان آنرا بوسیله کلید انتخابی و از طریق میتر دستگاه تغذیه قرائت کنید.

اگر تغذیه دستگاه شما فاقد میتر می باشد، می توانید پتانسیومتر را هنگام تنظیم نهایی مدار محافظ، در سطح ولتاژ معین تنظیم نمائید.

خروجی مقایسه کننده به یک رله اعمال شده و در صورت بروز اشکالی در مدار، رله فعال گشته و تغذیه را از مدار جدا خواهد کرد. اگر منبع تغذیه ای که شما بکار می برید، تکی است (دو سیمه)، می توانید از دو کنتاکت رله استفاده کرده و هر دو سیم راتحت کنترل داشته باشید. و در صورتیکه منبع تغذیه متقارن می باشد و دارای سیم صفر مشترک است، باز هم می توانید از رله دابل استفاده کرده و دو رشته سیم $+ve$ را تحت کنترل قرار دهید.

طرز کار مدار

چنانچه در شکل یک ملاحظه می شود، مقاومت آشکار کننده جریان به ورودیهای تقویت کننده عملیاتی $IC1a$ ، (نیمی از آی سی $LM833$ یا مشابه) بسته می شود. $IC1a$ بعنوان یک تقویت کننده عمل می کند و بهره آن

می‌شود. بدین ترتیب دو منبع تغذیه کاملاً از یکدیگر عایق خواهند بود.

با توجه به محاسبات قبلی، می‌توان حداقل جریان را به جای ۱۰۰ میلی آمپر به ۱/۵ آمپر افزایش داد و نیز توجه داشته باشید که می‌توان بهره IC1a را طوری تنظیم کرد که جریانی در حدود یک میلی آمپر نیز قادر به فعال کردن مدار باشد.

توجه داشته باشید که طرح ارائه شده بسیار حساس بوده و در صورتیکه مدار مورد استفاده شما دارای خازنهای با ظرفیت بالا و یا جریان راه‌اندازی بزرگی باشد، مدار بطور ناخواسته فعال خواهد شد. بمنظور ایجاد تأخیر در راه‌اندازی SCR، خازنی به همراه مقاومت محدود کننده R1 به پایه گیت SCR بسته می‌شود. بدین ترتیب مشکل فوق رفع شده و مدار محافظ، همانند یک فیوز قطع کند عمل خواهد کرد. فیبر مدار چاپی به گونه‌ای طراحی شده است که بتوان ولتاژی را مستقیماً به ورودی مثبت مقایسه کننده متصل نمود. در این صورت مدار به کنترل کننده ولتاژ تبدیل خواهد شد. شکل ۳ طرح فیبر مدار چاپی و نحوه قرار گیری قطعات بر روی فیبر را نشان می‌دهد.

آزمایش مدار

ابتدا کلید را باز نگه دارید. سپس آمپرمتری را بین ترمینال مثبت مدار و منبع تغذیه قرار دهید. در حالیکه آی‌سی‌ها در جای خود قرار نگرفته‌اند، تغذیه را روشن کنید. آمپرمتر بایستی جریانی در حدود یک میلی آمپر را نشان دهد. در صورت قرائت مقادیر بزرگتر، تغذیه را قطع کرده و مدار را دوباره بررسی کنید. در صورت رفع عیب، آی‌سی‌ها را در جای خود قرار دهید. تغذیه را روشن کرده و جریان را قرائت کنید. مدار بایستی جریانی در حدود ۷ میلی آمپر مصرف کند. در صورت ملاحظه جریانهای بیشتر، جایگذاری آی‌سی‌ها را کنترل کنید.

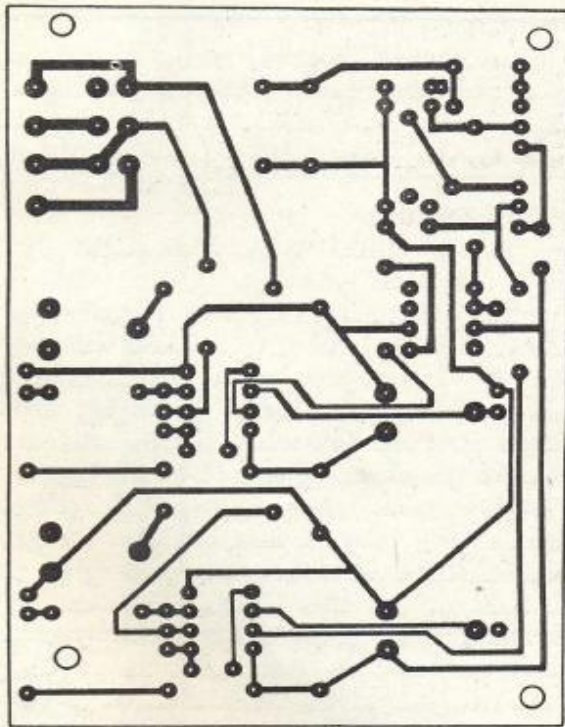
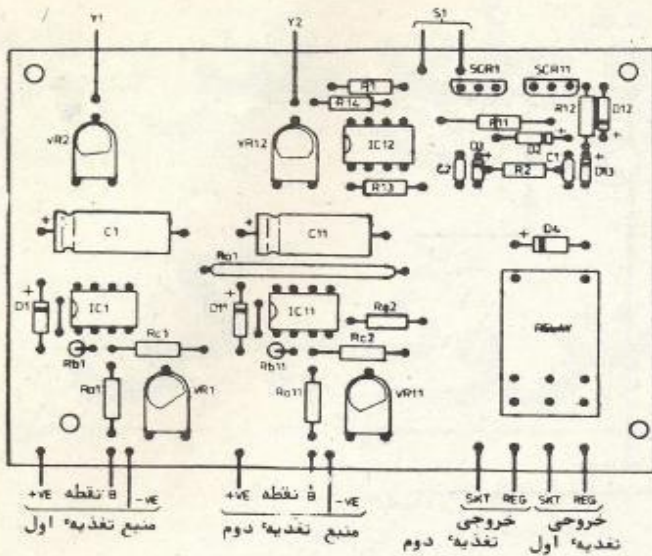
سپس یک مقاومت حساس به جریان را در قسمت اول مدار و بین IN+ (نقطه B) و Out+ (بواسطه رله) وصل کنید. حال یک بار را که مصرف جریانی در حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی آمپر دارا باشد یکمک یک آمپرمتر به Out+ وصل کنید جریان مدار را اندازه‌گیری کنید. بار را مستقیماً به خروجی وصل کرده و ولتاژ خروجی IC1a (پایه ۱) را اندازه بگیرید.

VR1 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ قرائت شده مطابق نتایج بدست آمده از محاسبات قبلی باشد. بدین ترتیب که اگر بهره IC1a برابر ۸۱ بوده و جریان ۱۰۰ میلی آمپر از مدار عبور کند، خروجی بایستی دارای اختلاف پتانسیل در حدود ۲/۰۳۷ ولت باشد.

سپس VR2 را نصب کرده و سروسط آن را بنحوی تنظیم کنید که ولتاژ آن بالاتر از ۲ ولت باشد. کلید ریست را در جای خود قرار دهید و در صورت نیاز ریست کنید. در حالیکه ولتاژ سروسط VR2 را اندازه میگیرید، تدریجاً آنرا کم کنید. هنگامی که ولتاژ به زیر ۲/۰۳۷ ولت رسید، رله و LED بایستی فعال شوند. VR2 را بطور معکوس بچرخانید تا ولتاژ آن بیشتر از ۲ ولت شود. سپس کلید ریست را بفشارید. رله و LED بایستی خاموش شوند. در صورت عدم کار رله، ولتاژ تغذیه را از نظر توان راه‌اندازی رله، چک کنید.

در صورتیکه رله عمل کرده ولی LED روشن نمی‌شود، از طریقه نصب صحیح LED اطمینان حاصل کنید. بعد از انجام تمام این تست‌ها، مدار بایستی کاملاً آماده کار بوده و رله‌ها و LED ها بخوبی کار کنند.

۲۲/ علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و دو

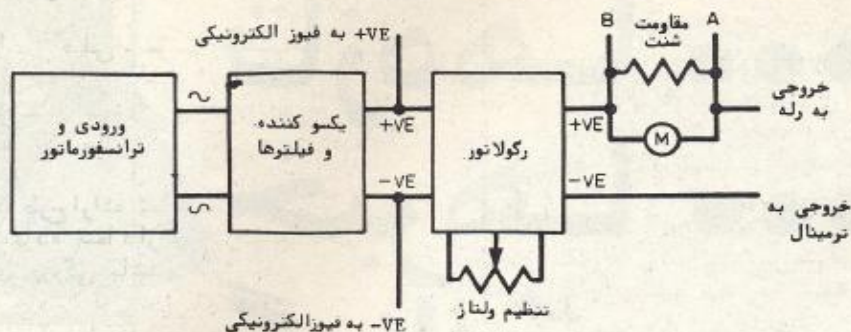


شکل ۳- طرح فیبر مدار چاپی به همراه راهنمای مونتاژ قطعات

بدین ترتیب مدار فیوز قطع سریع الکترونیکی آماده اتصال به مدار تغذیه می‌باشد (مطابق شکل ۴) بمنظور جلوگیری از صدمات ناشی از وجود اشکال در مدار محافظ، وجود یک فیوز در تغذیه دستگاه ضروری بنظر می‌رسد.

اندازه‌گیری آستانه تحریک

شکل کلی مدار و محل قرارگیری دستگاه مورد بحث در شکل ۵ مشاهده می‌شود. بوسیله یک کلید چندپل و یک متر،



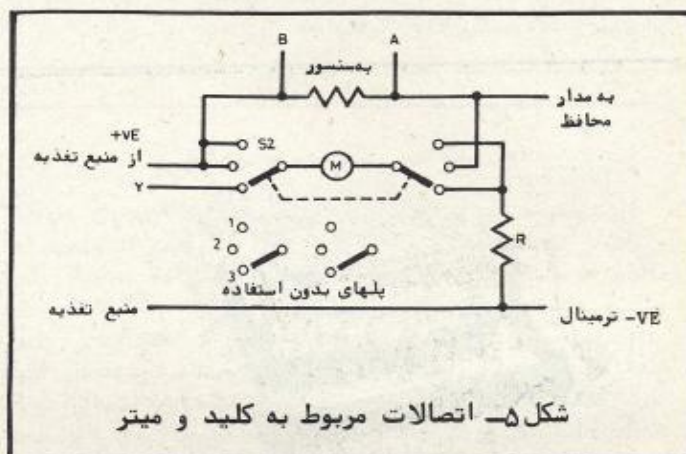
شکل ۴- طریقه اتصال منبع تغذیه به فیوز الکترونیکی

(الف) ولتاژ خروجی، (ب) جریان خروجی و (ج) آستانه تحریک را می‌توان اندازه‌گیری نمود. در صورتیکه منبع تغذیه شما دارای یک میتر می‌باشد. مقاومت لازم برای میتر، همان مقاومت مربوط به رنج ولتاژ است. و در صورتیکه منبع تغذیه شما دارای دو عدد میتر می‌باشد، مقاومت لازم را می‌توانید از فرمول زیر محاسبه کنید.

$$R = (V/A) - r$$

که در آن V حداکثر ولتاژ و A برابر ماکزیمم جریان به ازای حداکثر انحراف عقربه و r مقاومت داخل میتر می‌باشند.

اگر منبع تغذیه شما فاقد میتر است، می‌توانید با استفاده از فرمولی که قبلاً ذکر شد، پتانسیومتر را (که بر روی صفحه جلویی دستگاه نصب می‌شود)، با مقیاسهای مناسبی درجه‌بندی کنید.



شکل ۵- اتصالات مربوط به کلید و میتر



لیست قطعات

نیمه‌هادیها:			مقاومتها:	
D1, D2, D4	۳ عدد دیود معمولی 1N4001	Ra1	۲ عدد	(مراجعه به متن)
D3	دیود نوری قرمز رنگ	Rb1		(مراجعه به متن)
SCR1	تریستور 2N5064	Rc1		(مراجعه به متن)
IC1	آی سی مقایسه کننده LM833	R1	۱۰۰ کیلو اهم	
		R2	۱/۵ کیلو اهم	
قطعات متفرقه:			پتانسیومترها:	
(S1)	کلید فشاری کنتاکت بسته متناسب با جریان	VR1	یک مگا اهم پیش تنظیم	
	منبع تغذیه، سوکت برای آی.سی، فیبر مدار چاپی، سیم، قلع و غیره.	VR2	۴۷ کیلو اهم خطی	
			خازنها:	
		C1	۱۰۰ میکروفاراد، ۶۳ ولت، محوری الکتrolیت	
		C2	۱۰۰ نانوفاراد (مراجعه به متن)	

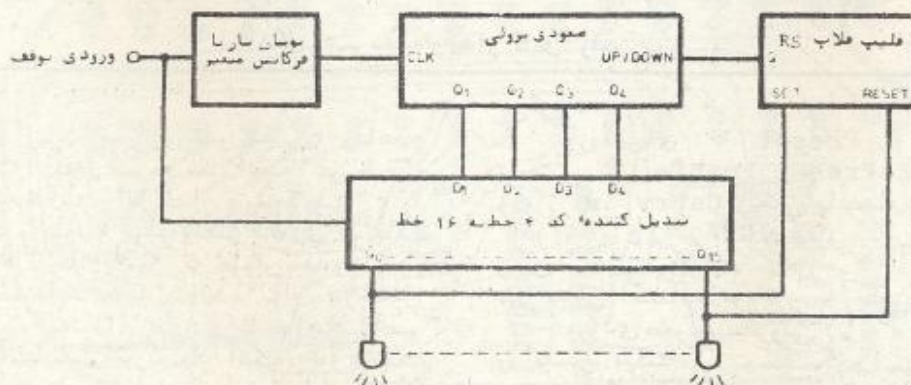


کنترل می‌گردد. هنگامی که این ورودی در وضعیت high باشد، شمارش بصورت صعودی و در صورت اعمال وضعیت low، شمارش بصورت نزولی خواهد بود. پایه ورودی صعودی/نزولی توسط خروجی Q یک فلیپ فلاپ از نوع Set-Reset تغذیه میشود. خروجی Q هنگامی در وضعیت High است که ورودی Set به وضعیت High برود و هنگامی در منطق Low قرار می‌گیرد که ورودی Reset به وضعیت High برود. خروجی شمارنده‌ها بصورت یک کد باینری ظاهر میشود: $Q1 = 1$, $Q2 = 2$, $Q3 = 4$, $Q4 = 8$ و این کد به ورودی یک مبدل ۴ به ۱۶ خط اعمال میشود که یکی از ۱۶ خروجی را برحسب کد باینری ورودی انتخاب می‌کند. برای مثال کد 0101 خروجی Q5 و کد 1111، خروجی Q15 را انتخاب میکند. خروجی انتخاب شده به وضعیت High رفته و سبب میشود دیود نورانی متصل به آن روشن شود. بقیه خروجیها در وضعیت Low باقی میمانند و بنابراین بقیه دیودها خاموش خواهند بود. حالتی را در نظر بگیرید که فلیپ فلاپ در وضعیت Set است یعنی خروجی در وضعیت High بوده و شمارنده بصورت صعودی در حال شمارش است هر بار که یک پالس ساعت از سوی نوسان ساز دریافت می‌کند، شمارنده یکی به عدد خروجی اضافه میکند و این عدد تبدیل به کد شده و خروجی انتخاب شده توسط این کد به وضعیت High رفته و دیود متصل به آن روشن میشود. این عمل تا موقعیکه خروجی Q15 به وضعیت High برود ادامه میابد. در این هنگام فلیپ فلاپ

بوسیله این مدار می‌توان یک دیود نورانی روشن قرمز رنگ را متناوباً به چپ و راست یک ردیف دیود نورانی حرکت داد و یا می‌توان روشن شدن دیودها را بصورتها و رنگهای گوناگون طراحی کرد. عملکرد این مدار تنها به راه اندازی چند دیود نورانی محدود نمیشود، بلکه می‌توان بوسیله یک رابط مناسب، از این مدار برای راه اندازی لامپهایی با توانهای بالا نیز استفاده کرد. بوسیله یک رشته سیم می‌توان تعداد خروجیها را تا ۱۶ عدد افزایش داد. سرعت حرکت دیود روشن را می‌توان توسط یک پتانسیومتر تنظیم سرعت برحسب سلیقه خود از بسیار آرام تا سریع، تغییر داد. یکی دیگر از تواناییهای مدار عبارتست از امکان توقف عملکرد آن بدون آنکه نیازی به قطع منبع تغذیه آن باشد. از آنجا که در این مدار از آی‌سی‌های CMOS استفاده شده است بنابراین می‌تواند دارای ولتاژ تغذیه‌ای در محدوده وسیع (از ۳ تا ۱۵ ولت) باشد. ضمن آنکه مصرف باتری مدار نیز بسیار کم است.

شرح عملکرد

دیاگرام ساده مدار در شکل ۱ مشاهده میشود. برای عملکرد عادی مدار، ورودی توقف باید در وضعیت low باشد. در هنگامی که این ورودی در وضعیت high قرار گیرد، نوسان ساز متوقف شده و همه دیودهای نورانی خاموش میشوند. نوسان ساز با فرکانس متغیر پالسهایی تولید می‌کند که توسط یک شمارنده دودویی بصورت صعودی/نزولی شمارش میشوند. جهت شمارش پالسها، توسط سطح ولتاژی که به ورودی پایه صعودی/نزولی شمارنده دودویی اعمال میشود،



شکل ۱- بلوک دیاگرام سیستم رقص نور

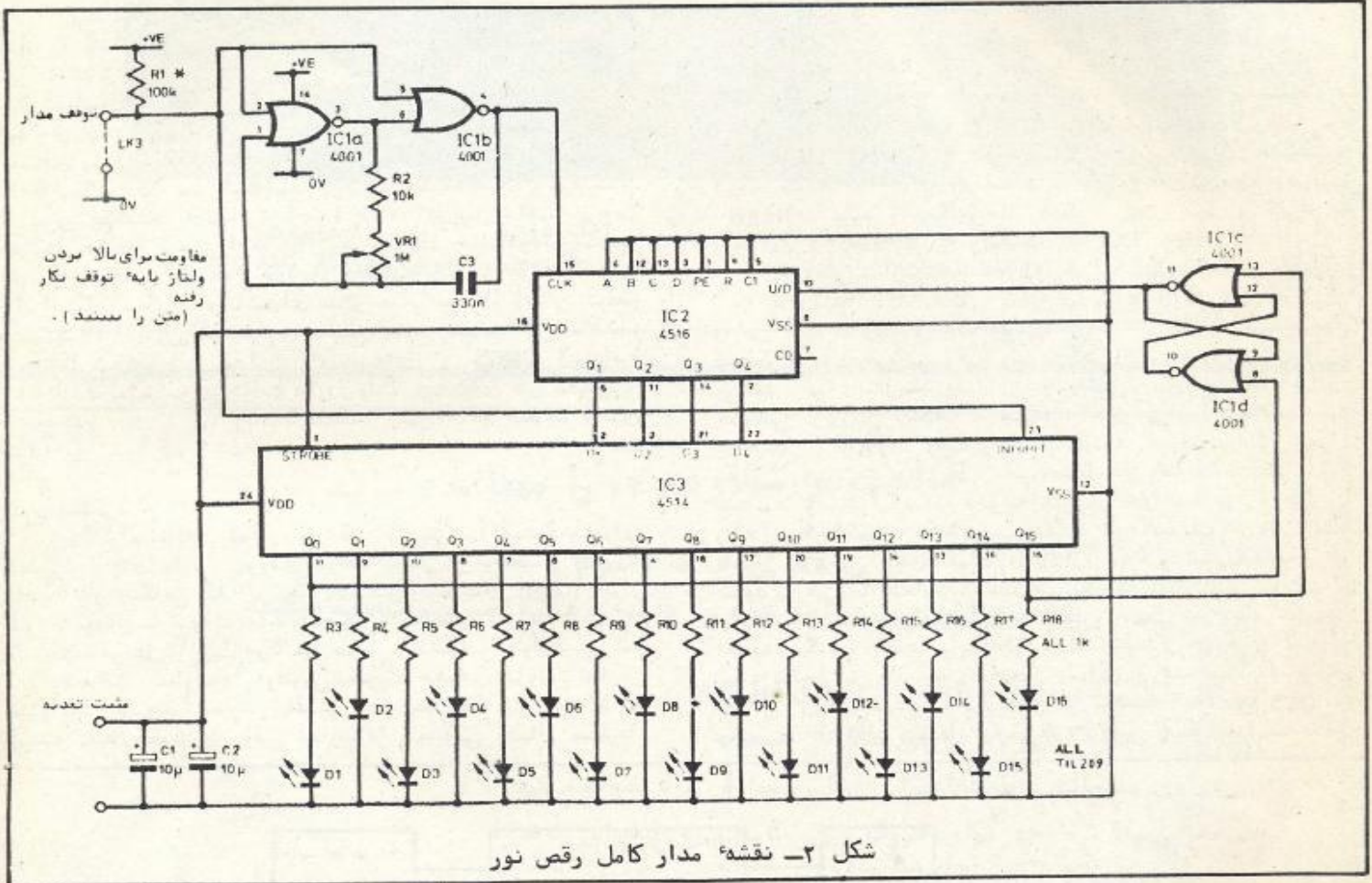
Reset شده و خروجی آن به وضعیت LOW میرود. در اینجا شمارنده هر بار که یک پالس ساعت دریافت می‌کند به تعداد ۱ واحد عدد خروجی را کم می‌کند و مثل گذشته این عدد به کد تبدیل شده و خروجی انتخاب شده توسط آن روشن می‌شود. این عمل تا موقعیکه خروجی Q0 به وضعیت High برود ادامه می‌یابد و در آن هنگام فلیپ فلاپ به وضعیت Set رفته و دوباره شمارنده شروع به شمارش صعودی می‌کند. نتیجه اینکه یک دیود روشن از چپ برآید و بالعکس حرکت می‌کند. با تغییر نقطه‌ای که فلیپ فلاپ در آن Reset می‌شود می‌توان تعداد دیودهای مورد نیاز را تغییر داد یعنی اگر تعداد ۱۰ عدد دیود مورد نیاز باشد باید از خروجی Q9 برای Reset کردن فلیپ فلاپ استفاده کرد.

ولتاژ تغذیه - افت ولتاژ دیود = مقاومت محدود کننده
جریان دیود

یعنی برای مثال:

$$R = \frac{9-2}{7} = 1 \text{ کیلو اهم}$$

منبع تغذیه توسط خازنهای C1 و C2 به مدار متصل میگردد. نوسان ساز با فرکانس متغیر از دو گیت NOR شامل قطعات IC1a و IC1b، C3، R2 و VR1 که پتانسیومتر برای تنظیم فرکانس بکار میرود، تشکیل یافته است. پتانسیومتر VR1 قادر است فرکانس را تنظیم کرده و بنابراین سرعت حرکت دیود روشن تغییر می‌کند. خروجی نوسان ساز به ورودی CLK (پایه ۱۵) IC2 که یک شمارنده دودویی صعودی/نزولی است و پالسهای نوسان ساز را می‌شمارد، اعمال

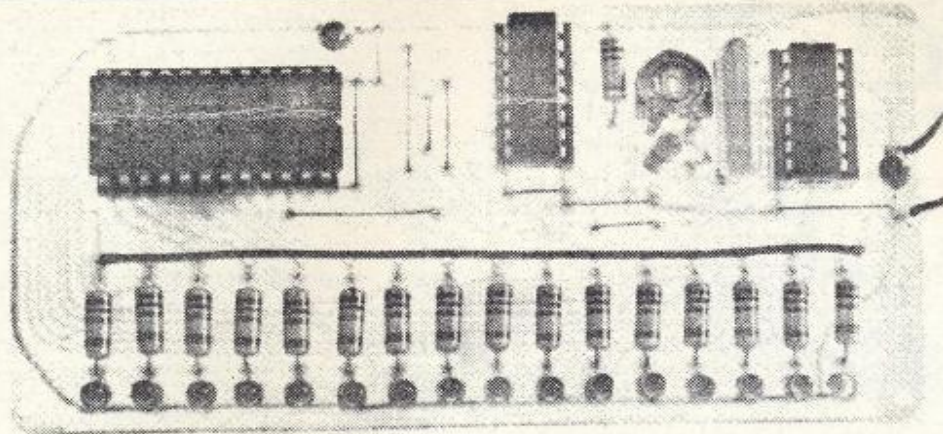


شکل ۲- نقشه مدار کامل رقص نور

می‌گردد.

ورودیهای Preset، A، B، C، D، پایه Preset Enable (PE) و پایه‌های Reset و Carry In (یعنی پایه‌های ۱۲، ۹، ۴، ۳، ۱، ۵) در IC2 همگی بدون استفاده بوده و به خط زمین متصل می‌گردند. خروجی Carry (یعنی پایه ۷) نیز بدون استفاده بوده و به جایی متصل نمیشود. ورودی صعودی-نزولی (پایه ۱۵) IC2 جهت شمارش را تعیین میکند و توسط یک فلیپ فلاپ RS که از ۲ گیت NOR بنام IC1c و IC1d تشکیل یافته کنترل میشود پایه ۱۱ در IC1c بعنوان خروجی فلیپ فلاپ، پایه ۱۳ بعنوان Reset و پایه ۸ در IC1d بعنوان ورودی

شرح مدار
 نقشه مدار کامل این رقص نور در شکل ۲ مشاهده میشود. مداری که در اینجا تشریح شده است توسط یک باتری ۹ ولتی تغذیه شده است اما مدار در محدوده ۳ تا ۱۵ ولت به خوبی کار میکند. چنانکه منبع ولتاژ دیگری استفاده شود آنگاه مقاومت‌های R3 تا R18 که بعنوان محدود کننده جریان دیودها بکار رفته‌اند باید تعویض شوند. برای درخشش طبیعی یک دیود نورانی، معمولاً بین ۵ تا ۱۰ میلی آمپر جریان و ۲ ولت اختلاف پتانسیل مورد نیاز است. در نمونه ساخته شده اولیه از دیودهای ۷ میلی آمپری استفاده شد. مقدار مقاومت‌های محدود کننده جریان را می‌توان توسط فرمول زیر تعیین نمود:



نمونه‌ای از مدار مونتاژ شده

میشود. پایه^۱ Inhibit (پایه^{۲۳}) به ورودی توقف در گیت‌های NOR یعنی IC1a و IC1b که نوسان‌ساز را تشکیل داده‌اند وصل می‌شود. وقتی که پایه^۱ توقف در وضعیت Low باشد مدار بطور طبیعی کار میکند و وقتی که بدون اتصال رها شود توسط مقاومت R1 به وضعیت High رفته و نوسان‌ساز را متوقف کرده و سبب می‌شود خروجی‌های IC3 به وضعیت Low رفته و همه^۱ دیودها خاموش می‌شوند.

ورودی توقف برای راه‌اندازی یک ترانزیستور بیرونی استفاده می‌گردد که وقتی این ترانزیستور روشن می‌شود پایه^۱ توقف را Low نموده و وقتی خاموش گردد پایه^۱ توقف را توسط R1 به وضعیت High می‌برد.

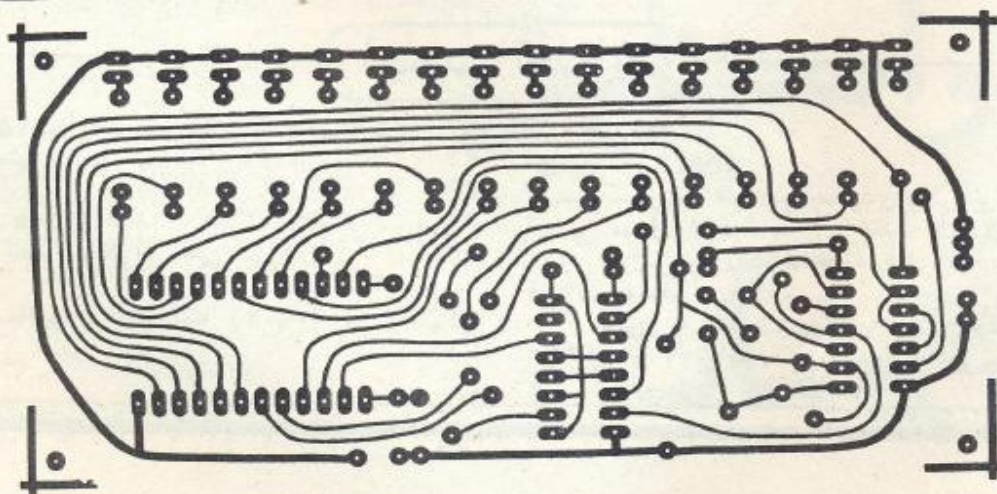
روش ساخت مدار

کلیه قطعات روی یک قطعه فیبر مدار چاپی که جزئیات آن در اشکال ۳ و ۴ آمده است قرار می‌گیرد. قبل از شروع ساخت مدار باید ابتدا تصمیم بگیرید آیا میخواهید از ویژگی متوقف نمودن مدار استفاده کنید یا خیر. اگر میخواهید اینکار را بکنید باید از مقاومت R1 استفاده کرده و اتصال LK3 را حذف کنید و در غیر اینصورت باید R1 را حذف کرده و اتصال LK3 را در مدار بکار ببرید. ضمناً باید

Set عمل می‌کند.

خروجی باینری شمارنده روی خروجی‌های Q1 تا Q4 (پایه‌های ۶، ۱۱، ۱۴ و ۲) ظاهر می‌شود و به ورودی D1 تا D4 (پایه‌های ۲، ۳، ۲۱ و ۲۲) در IC3 که یک مبدل ۴ خط به ۱۶ خط است اعمال می‌شوند.

چنانکه قبلاً نیز شرح داده شد IC3 کد دودویی ورودی را برای انتخاب یکی از ۱۶ خروجی ممکن، تبدیل کد می‌کند. خروجی انتخاب شده به وضعیت High رفته و یک دیود نورانی را (D1 تا D16) از طریق مقاومت محدود کننده^۱ جریان R3 تا R18 راه‌اندازی میکند. خروجی Q0 (پایه ۱۱) به ورودی Set در فلیپ فلاپ وصل می‌شود تا هنگامی که عدد خروجی باینری برابر 0000 یعنی کمترین مقدار خود شد فلیپ فلاپ Set شود و به این ترتیب خروجی آن به وضعیت High رفته و شمارنده^۱ شروع به شمارش صعودی می‌کند. خروجی Q15 در IC3 (یعنی پایه ۱۵) به ورودی Reset فلیپ فلاپ متصل است و به این ترتیب وقتی که عدد خروجی دودویی به ماکزیمم یعنی ۱۱۱۱ می‌رسد فلیپ فلاپ Reset شده و شمارنده شروع به شمارش نزولی می‌کند. ویژگی قفل اطلاعات در IC3 مورد نیاز نبوده و بنابراین Strobe (پایه ۱) به سطح High متصل



شکل ۳- طرح فیبر مدار چاپی در اندازه واقعی

باید مدار شروع بکار کند. در غیر این صورت مدار را خاموش کرده و جهت دیودها، خازنها و آی سی را کنترل کنید. هنگامی که مدار شروع به کار کرد می توان از آن در موارد گوناگونی استفاده نمود ضمناً می توان دیودها را در خارج از فیبر اصلی بطور دلخواه نصب نمود.

وسایل جانبی چنانکه قبلاً ذکر شد عمل این مدار به روشن کردن دیودهای نورانی محدود نمیشود بلکه با وسایل جانبی مناسب می توان از آن برای راه اندازی هر گونه لامپی استفاده کرد. برای لامپهایی که با ولتاژهای کم کار می کنند بهتر است از ULN 2801 (بصورت یک قطعه دارای ۸ پایه) که شامل یک رشته ۸ تایی راه انداز دارلینگتون میباشد و قادر است بارهایی با ولتاژ ۵۰ ولت را در ۵۰۰ میلی آمپر راه اندازی کند، استفاده شود.

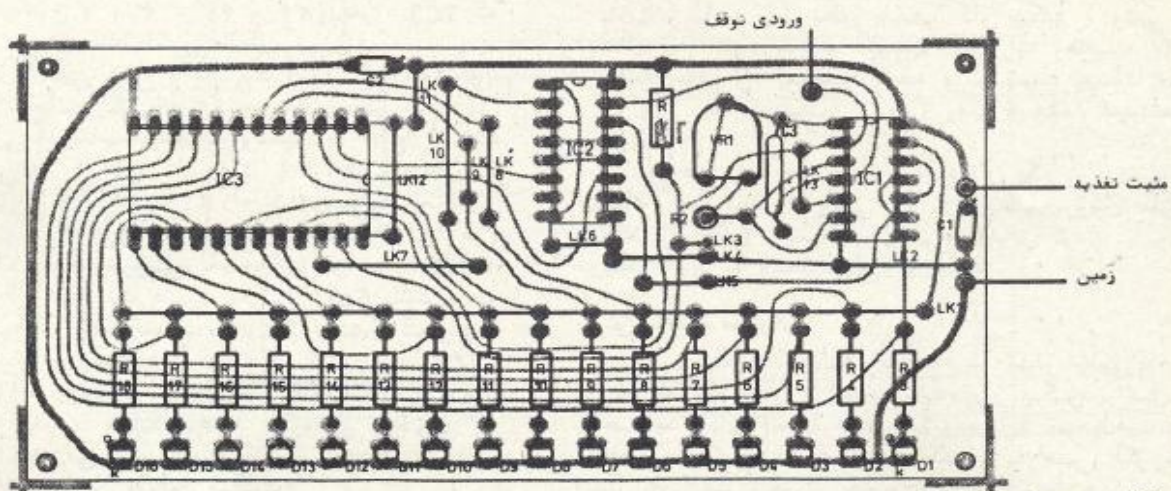
خروجیها را می توان برای افزایش قابلیت جریان باهم موازی کرد. اتصال مدار به لامپهای پر قدرت تنها باید توسط افراد با تجربه صورت گیرد زیرا این کار خطرات جدی در بر دارد

تصمیم بگیرید که چه مقدار خروجی نیاز دارید. این مسئله تعداد دیودها و مقاومت های مورد استفاده برای محدود کردن جریان و نیز وضعیت اتصال LK1 را مشخص میکند.

ساخت مدار را با جایگذاری اتصالات LK1 تا LK12 آغاز کرده و شرایط مورد نیاز برای دو اتصال LK1 و LK3 را که متذکر شدیم در نظر داشته باشید. سپس سوکت های آی سی، ولوم کنترل، مقاومتها و بالاخره خازنها را با رعایت از صحت جهت آنها نصب کنید. این دیودها در طرف کاتد دارای یک بریدگی تخت می باشند. هیچ لزومی ندارد که دیود را روی فیبر مدار چاپی نصب کنیم زیرا اینکار به نوع کاربرد مدار بستگی دارد. نهایتاً سیمهای منبع تغذیه و ورودی توقف (اگر لازم باشد) وصل شده و IC1 و IC2 و IC3 را با در نظر داشتن جهت صحیح آنها در سوکت های مربوطه قرار دهید.

آزمایش مدار

پتانسیومتر VR1 را در حالت وسط قرار داده و مدار را به منبع تغذیه مناسبی وصل کنید. اگر LK3 را متصل نکرده اید، ورودی توقف را به صفر ولت وصل کنید. اکنون



شکل ۴- محل قرارگیری قطعات و سیم کشی فیبر مدار چاپی. قبل از آزمایش مدار از صحت قرارگیری کلیه اتصالات و سیمها در محل خود اطمینان حاصل کنید.

لیست قطعات

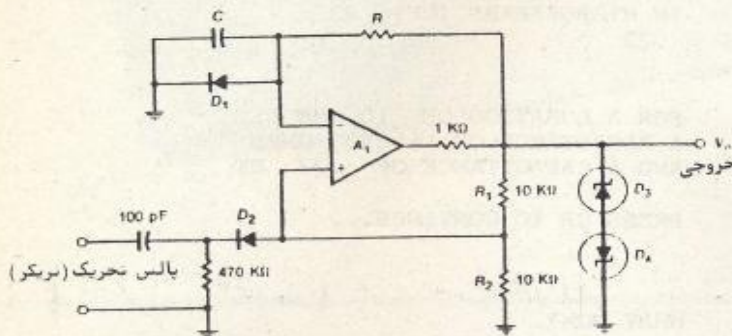
نیمه هادیها:	مقاومتها: (همگی ۰/۲۵ وات با خطای ۵± درصد)
IC1 4001B آی سی	R1 ۱۰۰ کیلو اهم (متن را ببینید)
IC2 4516B آی سی شمارنده دودویی صعودی/ نزولی،	R2 ۱۰ کیلو اهم
IC3 4514B آی سی مبدل ۴ خط به ۱۶ خط	R3.....R18 یک کیلو اهم (۱۶ عدد)
D1.....D16 دیود نورانی به رنگ دلخواه ۱۶ عدد	VR1 پتانسیومتر یک مگا اهم، خطی، افقی کوچک
قطعات متفرقه:	خازنها:
باتری ۹ ولت و یست باتری- سوکت آی سی ۱۴ پایه،	C1, C2 ۱۰ میکروفاراد، تانتالیوم، ۲۵ ولت (۲ عدد)
۱۶ پایه و ۲۴ پایه - فیبر مدار چاپی- سیم- قلع و غیره	C3 ۳۳۰ نانوفاراد، پلی استر



نادر حاتمی

مدار شکل (۱) یک مولتی ویراتور مونواستابل یا "وان شات" است. نام "وان شات" ناشی از این امر است که مدار تنها یک پالس خروجی برای هر پالس تریگر ورودی تولید خواهد کرد و نام مونواستابل از این حقیقت سرچشمه میگیرد که مدار تنها یک حالت خروجی پایدار دارد. هنگامیکه یک پالس تریگر منفی به ورودی تریگر اعمال شود، خروجی برای مدت زمان T به حالت ناپایدار رفته و سپس بطور اتوماتیک بحالت پایدار خود باز میگردد. زمان پالس خروجی تابعی از ثابت زمانی RC می باشد.

این برنامه از شما میخواهد یک مقدار اولیه برای خازن انتخاب کنید. (خازن را با مقدار استاندارد انتخاب کنید)، و سپس مقاومت لازم را محاسبه خواهد کرد. اگر این مقدار نامعقول است (و یا تهیه آن مشکل) ، با یک مقدار خازن دیگر امتحان کنید.



شکل ۱- مدار یک مولتی ویراتور مونواستابل یا "وان شات"

برنامه کامپیوتری:

```
100 REM THIS IS PROGRAM
150 GOSUB 610
160 PRINT "*****"
170 PRINT "MONOSTABLE MULTIVIBRATOR"
180 PRINT "DESIGN"
190 PRINT "COPYRIGHT 1986"
200 PRINT "*****"
210 PRINT "*****"
220 GOSUB 570
230 GOSUB 650
240 GOSUB 610
250 PRINT "THIS PROGRAM CALCULATES THE"
255 PRINT "RESISTOR AND CAPACITOR VALUES"
260 PRINT "FOR A MONOSTABLE MULTIVIBRATOR"
270 PRINT "(ONE-SHOT) BASED ON AN OPERATIONAL"
275 PRINT "AMPLIFIER ACTIVE ELEMENT."
280 GOSUB 570
290 GOSUB 650
300 GOSUB 610
310 PRINT "DURATION OF OUTPUT PULSE IN"
312 PRINT "MILLISECONDS (MS): ??? "
315 INPUT T
320 T = T / 1000
330 GOSUB 570
340 PRINT "FIRST TRIAL VALUE OF CAPACITANCE"
343 PRINT "IN MICROFARADS (UF): ??? "
```

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و دو / ۲۱

طراحی مولتی

ویراتور

مونواستابل

(وان شات)


```

345 INPUT C
350 C = C / 10 ^ 6
360 R = T / (0.693 * C)
370 R = INT (R)
380 C = C * 10 ^ 6
390 GOSUB 570
400 T = T * 1000
410 PRINT "FOR A DURATION OF ";T;" MS USE"
420 PRINT "A RESISTANCE OF ";R;" OHMS"
425 PRINT "AND A CAPACITANCE OF ";C;" UF"
430 PRINT
440 GOSUB 650
450 GOSUB 610
460 PRINT "WHAT NOW?"
470 PRINT
480 PRINT "1. DO ANOTHER?"
490 PRINT "2. FINISHED?"
500 PRINT
510 PRINT "SELECTION: ????"
515 INPUT D
520 IF D > 2 THEN GOTO 460
530 ON D GOTO 300,540
540 GOSUB 610
550 PRINT "PROGRAM ENDED"
560 GOTO 680
570 FOR I = 1 TO 5
580 PRINT
590 NEXT I
600 RETURN
610 FOR I = 1 TO 30
620 PRINT
630 NEXT I
640 RETURN
650 PRINT "PRESS CR TO CONTINUE..."
660 INPUT KK
670 RETURN
680 END

```

Example

```

* * * * *
* MONOSTABLE MULTIVIBRATOR *
* DESIGN *
* COPYRIGHT 1986 *
* * * * *

```

PRESS CR TO CONTINUE...

THIS PROGRAM CALCULATES THE
RESISTOR AND CAPACITOR VALUES
FOR A MONOSTABLE MULTIVIBRATOR
(ONE-SHOT) BASED ON AN OPERATIONAL
AMPLIFIER ACTIVE ELEMENT.

PRESS CR TO CONTINUE...

DURATION OF OUTPUT PULSE IN
MILLISECONDS (MS): ???
10

FIRST TRIAL VALUE OF CAPACITANCE
IN MICROFARADS (UF): ???
.22

FOR A DURATION OF 10 MS USE
A RESISTANCE OF 65590 OHMS
AND A CAPACITANCE OF .22 UF

PRESS CR TO CONTINUE...

WHAT NOW?

1. DO ANOTHER?
2. FINISHED?

SELECTION: ???
2

PROGRAM ENDED

مجله علم الکترونیک و کامپیوتر جهت شهرستانهای زیرنماینده
برای فروش مجلات میپذیرد متقاضیان درخواست خود را هرچه
سریعتر به آدرس صندوق پستی ۱۶۱۵/۱۹۳۹۵ سازمان شهرستان
ها ارسال نمایند.

آباد
داراب
شاهرود
سیرجان
الیگودرز
قزوین



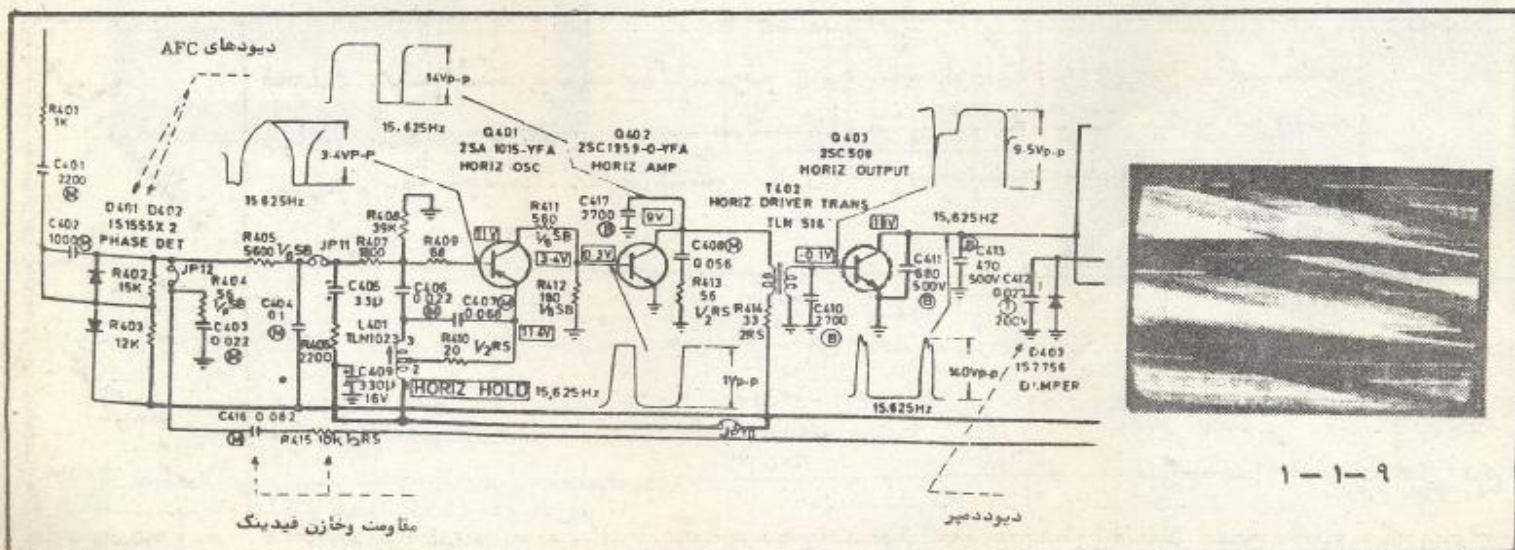
گروه نشریات
علمی
و تحقیقاتی
علم الکترونیک
و کامپیوتر

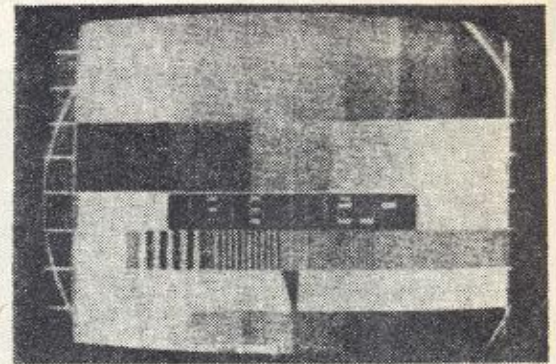
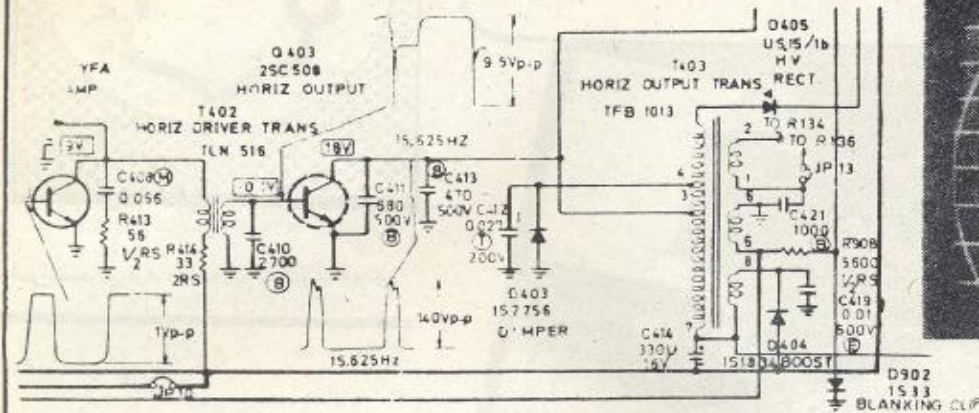
نمایند
فروش
مجلات



9

۹-۱- عیوب قسمت مدار انحراف افقی
با توجه به اینکه بخش انحراف افقی یکی از اساسی ترین مدارهای یک گیرنده تلویزیونی است، لذا هر گونه عیب و ایرادی در این بخش می تواند بر روی یکی از اطلاعات صوت یا تصویر و یا هر دو اثر نامطلوبی بگذارد. که این موارد بترتیب زیر مورد بررسی قرار میگیرند:

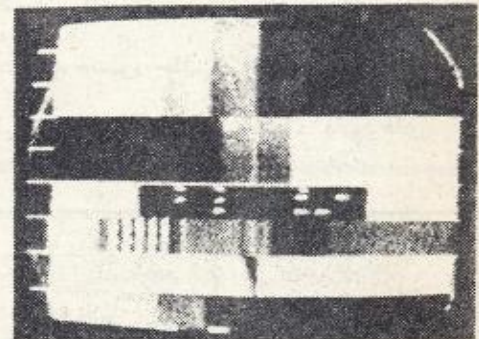
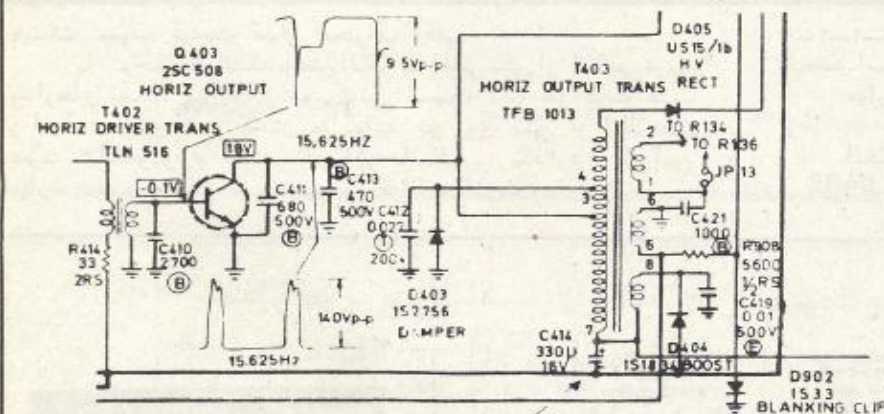




۲-۱-۹

ب- مسیر اتصال فرمان محورگشت افقی، قد شده.
۹-۱-۵- تصویر از سمت راست و چپ صفحه گریه جمع شده، در حالی که صوت سالم است.
الف- ترانس کوپلاژ T402 اتصالی دارد.
ب- مقاومت R414 در اثر کار زیاد، نیم سوز شده و یا در حال سوختن است.
ج- ترانزیستور Q402 معیوب است.
د- ترانزیستور Q403 بعد از مدتی بسیار گرم شده، در نتیجه عرض تصویر کم می شود، با تعویض آن تصویر به حالت عادی باز می گردد.

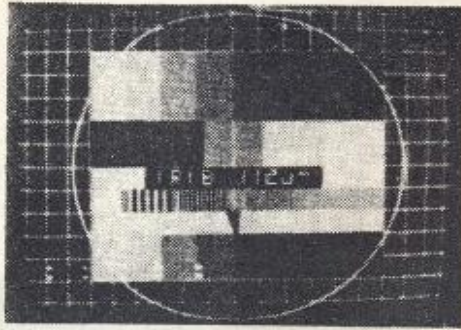
ب- فرمان افقی از طریق مقاومت و خازن R415 و C416 قطع است.
ج- دیود دمپر D403 معیوب است.
۹-۱-۲- تصویر بزرگ شده (به جلو) است ولی صوت سالم می باشد.
الف- دیود D405 برای یکسوسازی ولتاژ زیاد بکار می رود، خراب است.
ب- سیم ارتباطی این دیود با قسمت بعدی قطع است.
ج- ترانس انحراف افقی کهنه و فرسوده شده است.



۳-۱-۹

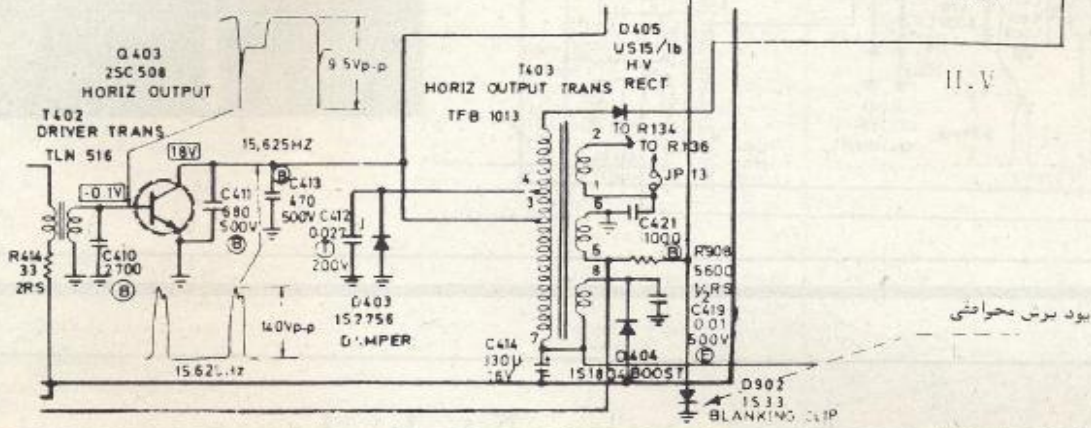
۹-۱-۶- تصویر فقط یک خط راست عمودی است و صوت سالم.
الف- خازن C415 قطع و یا احتمالا "خراب" شده است.
ب- مسیر اتصال یک افقی به مدار انحراف افقی قطع شده، سیم های آنرا بازبینی کنید.
ج- اتصال JP-15 قطع است. ادامه دارد....

۹-۱-۳- صوت سالم ولی تصویر با پارازیت و نویز همراه است.
در این وضعیت، خازن C414 خراب شده است، با تعویض آن، عیب مربوطه برطرف می گردد.
۹-۱-۴- تصویر کمی تاریک شده، اما صوت سالم است.
الف- دیود D902 قطع شده، با تعویض آن عیب رفع می شود.



۴-۱-۹

سیر اتصال فرکانس محور

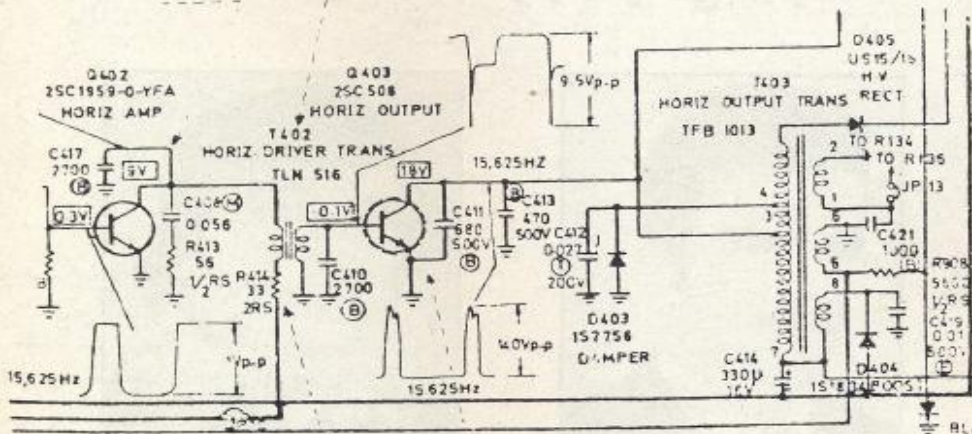


Q402

ترازیستور

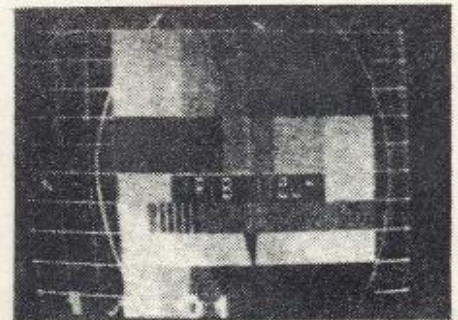
ترانس کوپلر

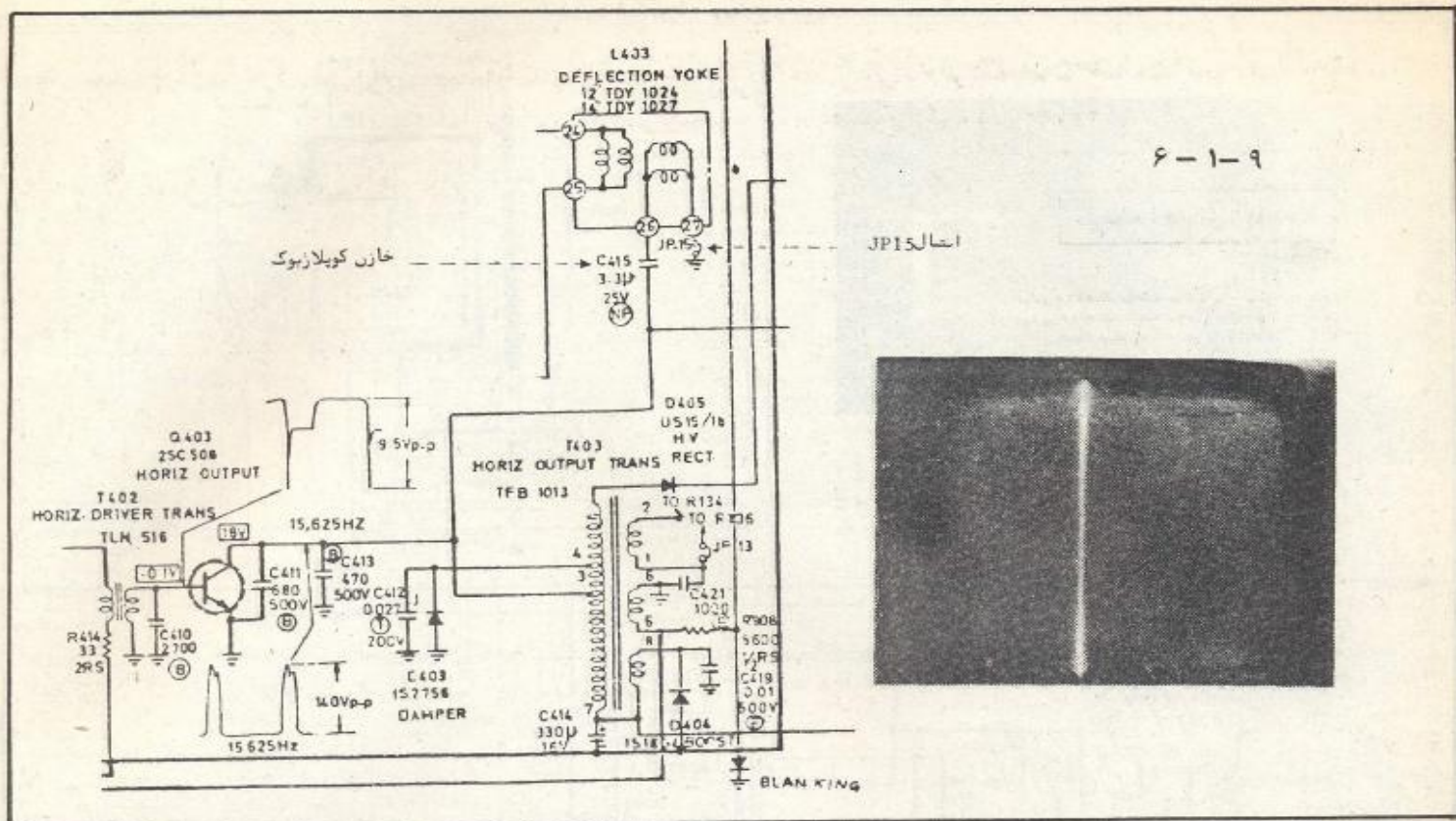
۵-۱-۹



مقاومت معیوب

ترازیستور قدرت افقی





معرفی نمایندگان مجله در شهرستان

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



آقای کریم شفیعی -
نماینده شهر اصفهان



آقای محمد تقی منفرد -
نماینده شهرستان آمل



آقای محمد نوبخت -
نماینده شهرستان نوشهر

نمایشدهنده با ارقام بزرگ

این نمایشدهنده در واقع جایگزینی نه چندان گرانبه برای نمایشدهنده های هفت قسمتی گران قیمت است.

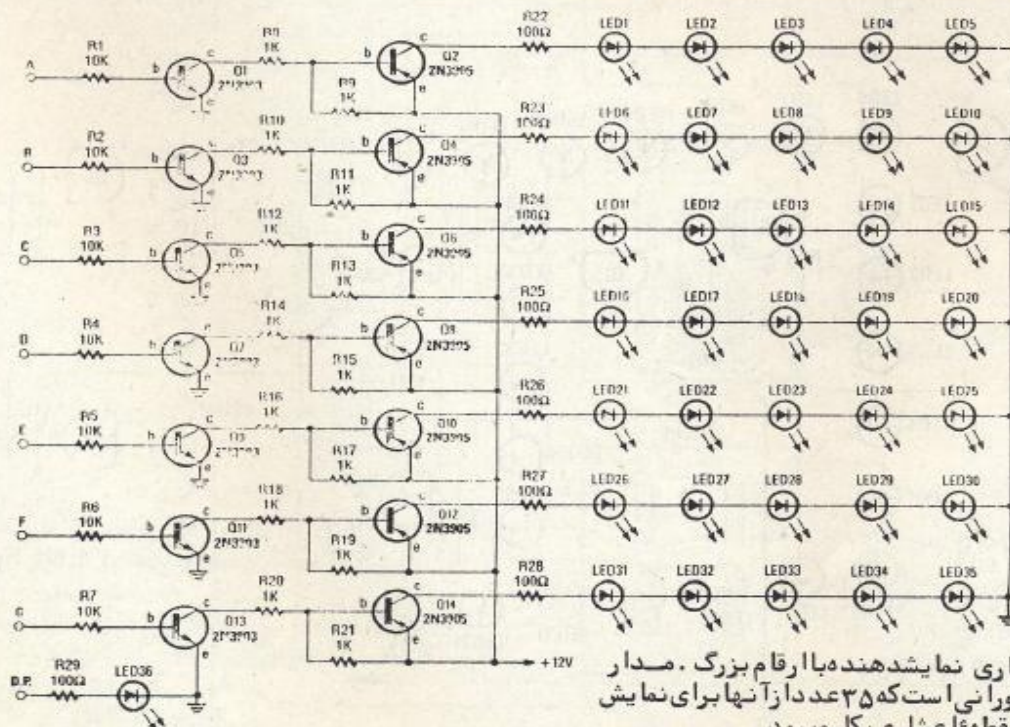


مثلاً "می توان از آن به همراه یک مدار زمانی برای ساخت یک ساعت دیجیتال استفاده نمود."

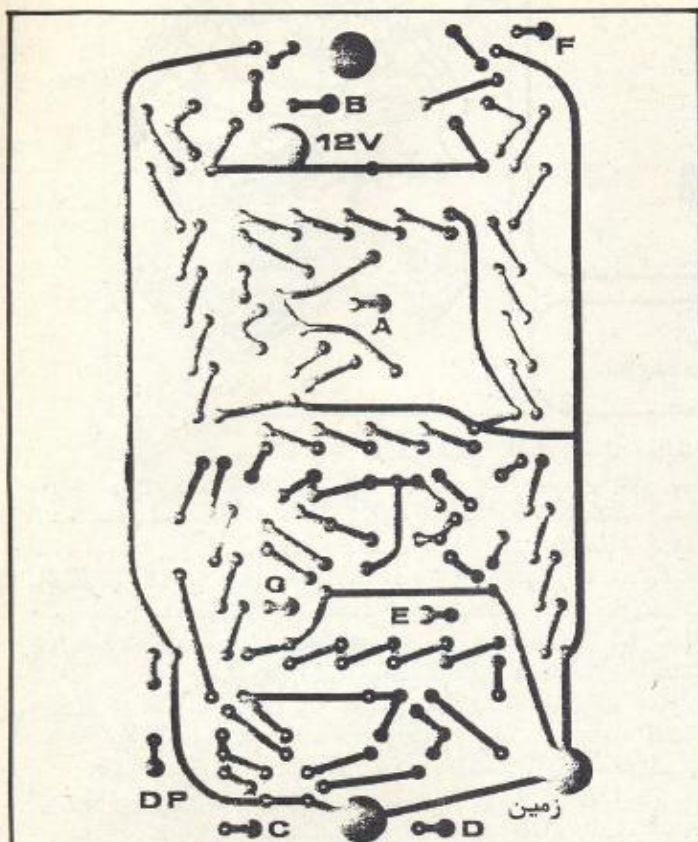
این مدار طوری طرح شده است که می توان مدولهای مجزا را کنار هم قرار داده و بدین ترتیب نمایشدهنده های در هر اندازه را ساخت. حتی نمایشدهنده های بزرگتری را با رعایت همان اصول اولیه می توان به مرحله اجرا درآورد. این نمایشدهنده روی یک قطعه فیبر مدارچاپی به ابعاد $6 \times 11/5$ سانتیمتری قرار گرفته و طوری طرح شده است که میتوان آنرا توسط یک راه انداز استاندارد یا بصورت مالتی پلکس در یک نمایشدهنده دارای چند رقم، بطور جداگانه بکار گرفت.

شرح مدار
هر قسمت نمایشدهنده شامل پنج دیود نورانی می باشد که در شکل (۱) مدار آنرا مشاهده می کنید پنج دیود در هر قسمت، بطور سری با هم قرار گرفته اند تا بدین ترتیب نیاز به جریان بالا را کاهش دهیم. زیرا دیود هایی که بصورت موازی قرار گرفته باشند چند برابر بیش از جریان حالت

تقریباً "کلیه کسانی که در زمینه الکترونیک فعالیت دارند، به نشاندهنده دیجیتالی مقادیر اندازه گیری نیاز پیدا کرده اند. مراجعه به کاتالوگهای استاندارد هم کمک اندکی است، زیرا چنانچه ممکن است قبلاً" نیز مشاهده کرده باشید، بزرگترین اندازه نشاندهنده دیجیتالی ارائه شده توسط آنها چیزی بامشخصه حدود نیم اینچ است. البته شرکت هایی هم هستند که تجهیزات نمایش مخصوص میسازند. اما مسئله گرانی، عدم دسترسی آنها و کم بودن تقاضا برای اینگونه وسایل معمولاً افراد را مجبور میکند که علیرغم نیاز به انواع بزرگ نمایش دهنده، از نوع کوچک استفاده کنند. در اینجا یک نمایشگر هفت قسمتی کاتد مشترک در اندازه $5/7$ سانتیمتری را معرفی کرده ایم که ارقام آن تقریباً "در هر اتاقی به هر بزرگی که باشد قابل رویت است. مدار مورد نظر ما که می توان آنرا مدول نمایشگر رقمی بزرگ نامید از قطعات نه چندان گران ساخته شده است. گرچه این مدار در اصل برای مصارفی چون تابلو امتیازات دیواری طرح شده است ولی کاربردهای فراوانی دارد."



شکل ۱ - دیاگرام مداری نمایشدهنده با ارقام بزرگ. مدار شامل ۳۶ عدد دیود نورانی است که ۳۵ عدد از آنها برای نمایش ارقام و آخری بعنوان نقطه اعشاری بکار میرود.

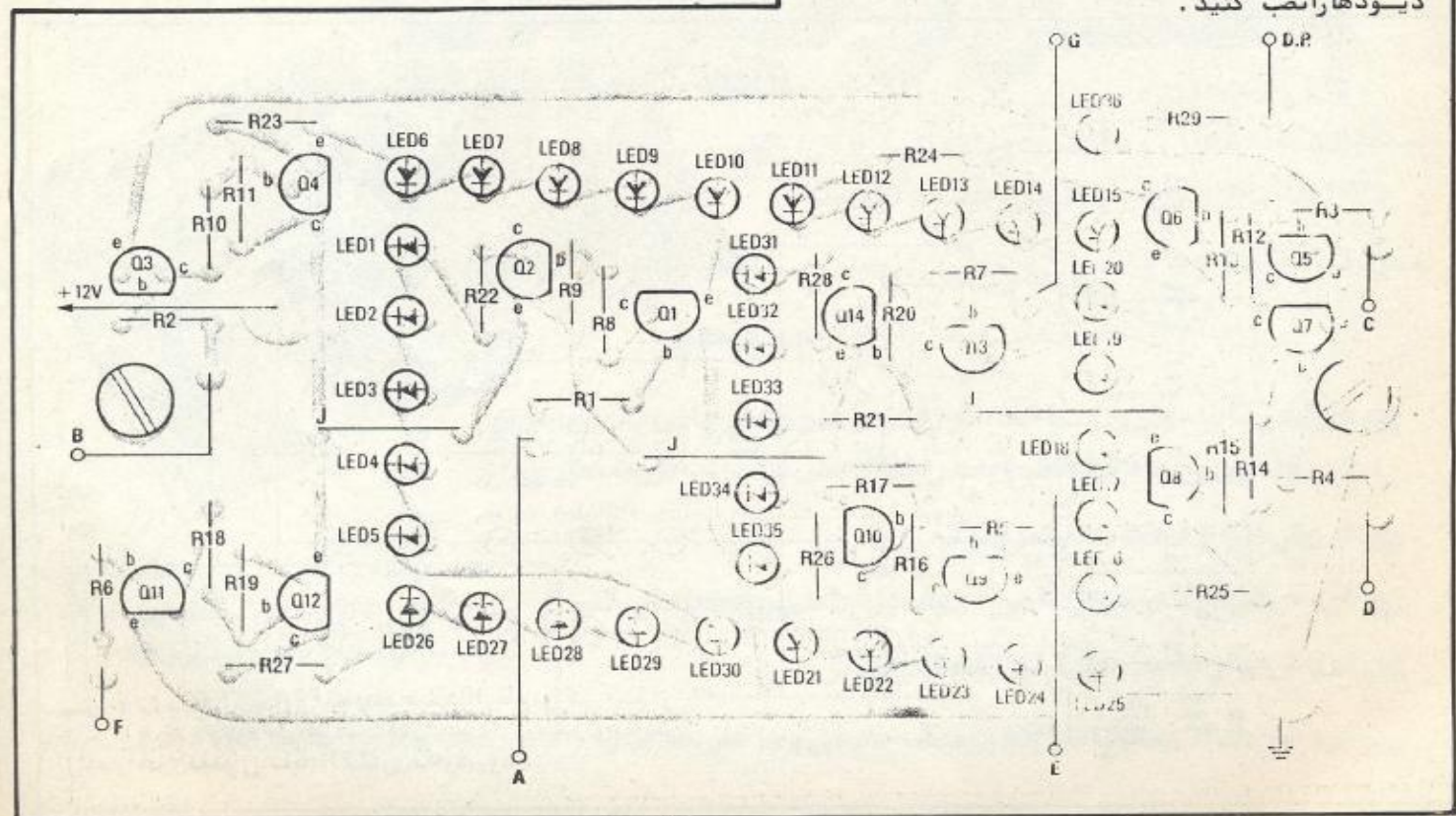


سری که در این مدار مورد استفاده قرار گرفته است، به جریان نیاز دارند.

به وسیله یک منبع ولتاژ ۱۲ ولت، چنانچه در شکل ۱ نشان داده شده، برای عملکرد هر رشته دیود نورانی سری به ۱۷ میلی آمپر، جریان نیاز داریم که خیلی بیش از مقداری است که یک راه انداز از نوع سی. ماس می تواند تحویل دهد. برای غلبه بر این مشکل هر رشته سری از طریق راه انداز مخصوص خودش تغذیه می شود. این راه اندازها برای فعال کردن یک قسمت از نمایش دهنده تنها به یک میلی آمپر نیاز دارند که به این ترتیب مدار با آسای سی های CMOS سازگار میگردد. عملکرد مدار بسیار ساده است. برای این منظور، ما تنها قسمت A از این نمایش دهنده هفت قسمتی را در نظر میگیریم و باید متذکر شد که هر یک از هفت قسمت که نمایش دهنده را تشکیل میدهند کاملاً مانند یکدیگر عمل میکنند.

کلکتور ترانزیستور Q1 به بیس ترانزیستور Q2 متصل شده است. امیتر Q2 مستقیماً به منبع ۱۲+ ولت وصل شده در حالیکه بیس آن از طریق مقاومت R9 به منبع ۱۲ ولت ارتباط دارد. چنانچه هیچ سیگنالی به ورودی قسمت A اعمال نشود. هیچگونه بایاسی برای پایه بیس ترانزیستور Q1 فراهم نشده و بنابراین خاموش باقی میماند و این قسمت فعال نمیشود. بهرحال هنگامی که سیگنال به ورودی قسمت A اعمال میشود Q1 روشن شده و سطح ولتاژ بیس Q2 به سطح زمین میرسد و این سبب روشن شدن Q2 میشود و در این هنگام جریان در رشته دیودها از طریق ترانزیستور به سوی زمین جاری میگردد و قسمت A در این نمایشگر هفت قسمتی فعال می شود.

شکل ۳- این دیاگرام محل قرارگیری قطعات مدار را نشان میدهد. بمنظور هرچه آسانتر شدن مونتاژ این مدار، ابتدا اتصالات رابط، سپس مقاومتها و بعد ترانزیستورها و در آخر دیودها را نصب کنید.

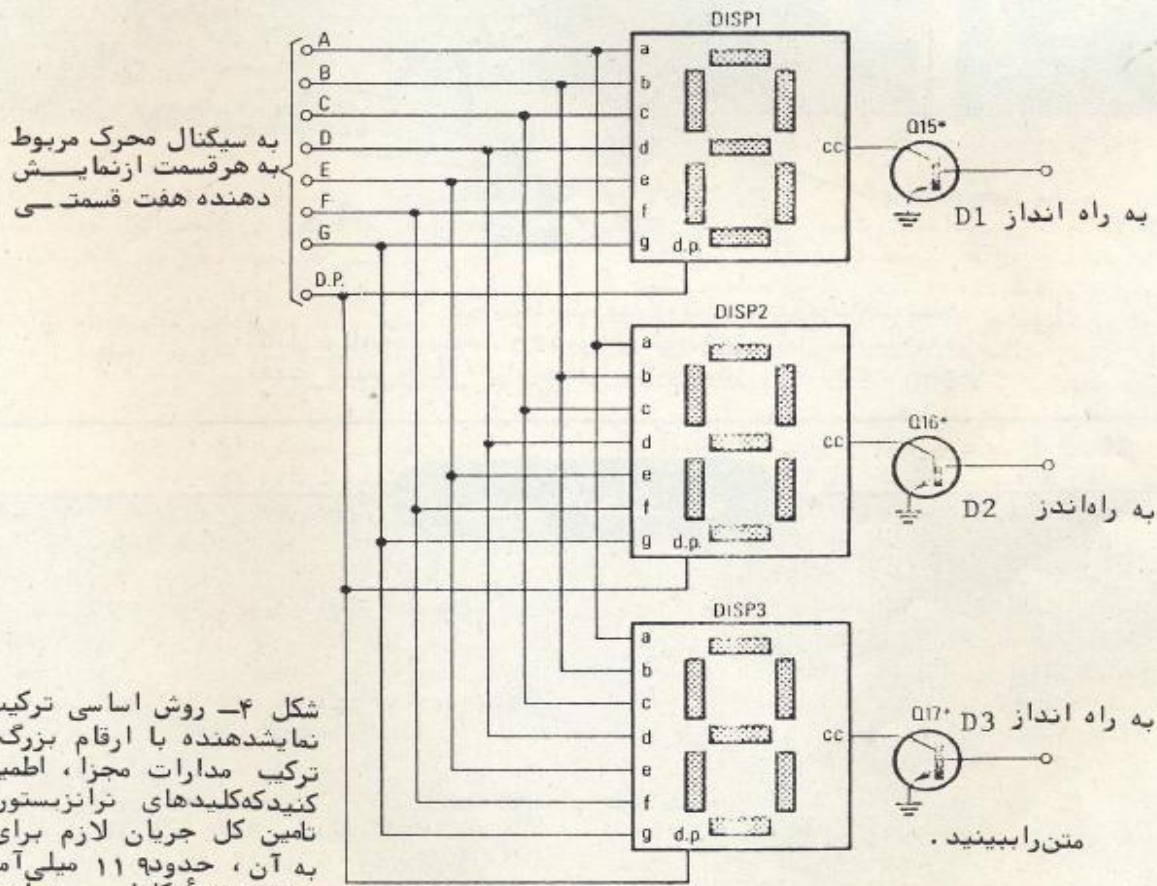


روش ساخت

نمونه اولیه این مدار بر روی یک قطعه فیبر مدار چاپی با ابعاد تقریبی $6 \times 11/5$ سانتیمتر ساخته شده است. طرح فیبر مدار چاپی این نمایش دهنده در شکل ۲ مشاهده می گردد. بعد از تهیه قطعات و آماده شدن فیبر مدار چاپی می توان با استفاده از شکل ۳ مدار را مونتاژ کرد. برای این منظور ابتدا اتصالات سیمی رابط و مقاومتها، سپس ترانزیستورها و سرانجام دیودهای نورانی را نصب می کنیم. هنگام نصب ترانزیستورها دقت کافی بعمل آید تا ترتیب پایه ها کاملاً رعایت شود. و به خاطر داشته باشید که در این طرح هم با ترانزیستورهای منفی و هم با ترانزیستورهای مثبت سروکار دارید. نصب کردن یک ترانزیستور NPN به جای یک ترانزیستور PNP سبب عدم عملکرد مدار میگردد. یک راه آسان برای در نظر داشتن این مطلب این است که ابتدا ترانزیستورهای که با اعداد فرد شماره گذاری شده اند و از نوع NPN هستند، نصب شوند (مانند Q1، Q3، Q5 و غیره). هنگامی که کلیه اتصالات، مقاومتها و ترانزیستورها نصب شدند مدار زیر یک صفحه پلاستیکی قرمز رنگ قرار گرفته و دیودها را قبل از لحیم کردن از آن عبور میدهیم. هنگام نصب دیودها باید از درست بودن جهت آنها اطمینان حاصل نمود زیرا تنها اشتباه بودن جهت یکی از آنها سبب از کار افتادن تمامی دیودهای آن رشته میشود. به منظور دستیابی به حداکثر روشنایی باید تا حد امکان دیودها را نسبت به سطح صفحه پلاستیک قرمز رنگ نزدیک نمود. در نمونه اولیه ساخته شده این مدار فاصله بین فیبر مدار چاپی و صفحه پلاستیکی در حدود یک تا $1/2$

سانتیمتر بوده و ترانزیستورهای راه انداز و مقاومتها کاملاً نزدیک به سطح فیبر نصب شده بودند و به این ترتیب سطح فوقانی ترانزیستورها پائینتر از دیودها قرار میگیرد. چنانکه کاربرد نمایش دهنده با ارقام بزرگ ایجاد کند که تعداد ۲ یا بیشتر از این مدار را با هم ترکیب کنیم لازم است که کاتد مشترک رشته دیودها را از طریق یک کلید ترانزیستوری به زمین وصل کنیم. در ضمن باید ترانزیستوری انتخاب شود که بتواند جریان بالای مورد نظر را از خود عبور دهد. هنگامی که عدد هشت نمایش داده میشود کلید ترانزیستوری باید قادر باشد جریانی در حدود ۱۱۹ میلی آمپر بازاء هر رقم کامل یعنی ۱۷ میلی آمپر به هر قسمت را عبور دهد. بنابراین هنگام انتخاب ترانزیستور این قسمت بهتر است ترانزیستوری انتخاب کنیم که توانایی عبور حداقل ۲۵۰ میلی آمپر یا بیشتر را داشته باشد.

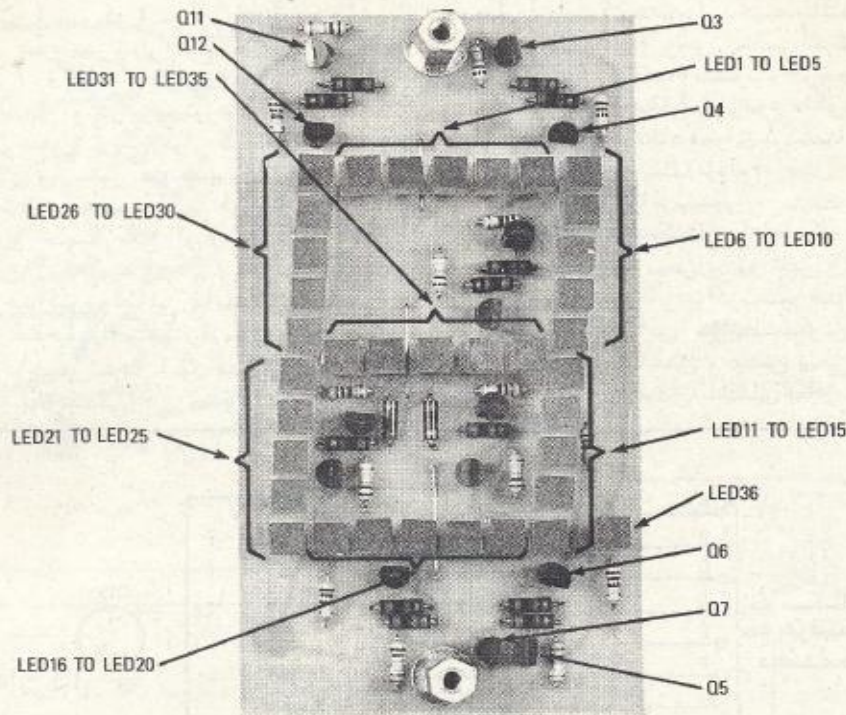
در شکل ۴ روش اساسی ترکیب چند مدار نمایش دهنده با رقم بزرگ مشاهده میشود. گرچه ترانزیستورهای نشان داده شده در این دیاگرام از نوع منفی هستند اما بر حسب اینکه راه انداز مورد استفاده برای ترکیب این نمایش دهنده ها با سطح پالس صعودی یا نزولی فعال شود ممکن است مجبور به استفاده از ترانزیستور مثبت باشیم. بنابراین طبق اصول اولیه الکترونیک از آنجا که در یک ترانزیستور NPN باید کلکتور آن از بیس و نیز بیس آن از امیتر ولتاژ مثبت تری داشته باشد تا آن ترانزیستور هدایت کند در مورد ترانزیستور PNP باید این شرایط معکوس شوند یعنی کافیسیت کلکتور آن منفی تر از بیس و بیس منفی از امیتر آن باشد. اعمال نمودن سیگنال فعال نزولی به بیس یک ترانزیستور



شکل ۴- روش اساسی ترکیب مدارهای نمایش دهنده با ارقام بزرگ هنگام ترکیب مدارات مجزا، اطمینان حاصل کنید که کلیدهای ترانزیستوری قادر به تامین کل جریان لازم برای مدار متصل به آن، حدود ۱۱ میلی آمپر برای یک نمایش دهنده کامل میباشد.

کلیدهای ترانزیستوری، بین کاتدهای رشته‌های دیودی وزمین بسته میشوند که در شکل نیز مشاهده میگردد. بیس هر ترانزیستور به راه‌انداز نشاندهنده متناظر با آن وصل میشود یعنی بیس ترانزیستوری که به DISP1 وصل میشود (در شکل ۴ این ترانزیستور Q15 است) به راه‌انداز D1، بیس ترانزیستور متصل به DISP2 به راه‌انداز D2 و بیس ترانزیستور متصل به DISP3 به راه‌انداز D3 والی‌آخر... متصل میگردد. در این قسمت مدار شما کامل شده است و میتوانید از آن استفاده کنید.

NPN، آنرا خاموش نگاه خواهد داشت و این امر برای اعمال سیگنال فعال صعودی به یک ترانزیستور PNP نیز صادق است. بنابراین به منظور اینکه راه‌انداز این ارقام دارای خروجیهای به فرم سیگنال صعودی باشد از ترانزیستور NPN و برای راه‌انداز دارای خروجی به فرم سیگنال نزولی، از ترانزیستور PNP بعنوان کلید ترانزیستوری استفاده میکنیم. هنگام مونتاژ مدار بصورت مرکب که دارای چند رقم باشد، همگی قسمتهای مشابه را بهم متصل کنید و همینطور نیز در مورد نقاط اعشاری این نشاندهنده‌ها.



در اینجا یک مدول نمایشدهنده ساخته شده کامل مشاهده میشود. ۳۵ دیود نورانی برای تشکیل نمایشدهنده هفت قسمتی و یکی برای نقطه اعشاری بکار رفته است.

لیست قطعات

ترانزیستور سیلیکون PNP به شماره 2N3905
Q2, Q4, Q6, Q8, Q10, Q12, Q14
ترانزیستور کلیدی (من را ببینید) Q15...Q17

مقاومت‌ها: (همگی ۲۵ وات و ۵ درصد هستند).
R1.....R7 ۱۰ کیلو اهم
R8.....R21 یک کیلو اهم
R22.....R29 ۱۰۰ اهم

نیمه‌هادیها:
دیودهای نورانی برنگ دلخواه LED1...LED36
ترانزیستور سیلیکون NPN به شماره 2N3903
Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q11, Q13

قطعات متفرقه:
فیبر مدار چاپی در اندازه تقریبی ۱۱/۵×۶ سانتیمتر
سیم، قلع و غیره.



افشین نصر



قدم چهارم

باشد یعنی از ۱۵ شروع کند و به صفر پایان دهد، این مورد هم توسط ترکیبات دیجیتال خاص ممکن است. موارد مهمی که نحوه طراحی شمارنده را تعیین می‌کند از این قرار است:

- جهت شمارش (بالا شمار- پایین شمار)
- کنترل یا پالس ساعت (همزمان - ناهمزمان)
- ظرفیت شمارش
- کد شمارش
- سرعت شمارش
- قابلیت برنامه‌ریزی

که در این مورد می‌توان شمارنده را بگونه‌ای طرح کرد که با شماره خاصی بغیر از صفر آغاز کند. توضیح بیشتر در مورد شمارنده‌ها خارج از بحث فعلی ماست اما در مطالب حاشیه‌ای به آن خواهیم پرداخت.

۲- ریاضیات در کامپیوتر

۲-۱ سیستم‌های عدد نویسی

سیستم دهدهی یا دسیمال، سیستم کاملاً رایج و آشنا برای تمامی ماست. مبنای آن ده بوده و برای بیان اعداد در آن به ده شکل ۰ تا ۹ نیاز داریم. مفهوم مبنای ۱۰ را با یک مثال روشن می‌کنیم هر چند که همه آنرا می‌دانیم.

$$2305.51 = 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}$$

علم الکترونیک و کامپیوتر/ شماره یکصد و چهل و دو/ ۴۳

COUNTERS

۱-۸- شمارنده‌ها

همچنانکه از نامشان پیداست وظیفه شمردن پالس‌ها را برعهده دارند. شمارنده‌ها را هم توسط فلیپ فلاپ می‌سازند. در شکل ۱-۸-۱ یک شمارنده ۴ بیتی را ملاحظه می‌کنید. توضیح عمل شمارنده از روی دیاگرام پالس ساده‌تر است. پیش از اولین پالس ساعت، خروجی‌های Q1 تا Q4 همگی "۰" هستند - "۰۰۰۰" که آنرا معادل عدد صفر در سیستم دهدهی قرار می‌دهیم. با اولین پالس این ترکیب به "۰۰۰۱" تغییر می‌یابد که می‌توانیم آنرا یک بنامیم. دومین پالس ساعت به ترکیب "۰۰۱۰" می‌انجامد یعنی ۲ و به همین ترتیب تا پانزده پالس "۱۱۱۱". با شانزدهمین پالس بر می‌گردیم به حالت اول یعنی "۰۰۰۰" و اگر پالس‌ها را تکرار کنیم همان روند هم تکرار خواهد شد. (عدد نویسی در سیستم کامپیوتر اندکی دیرتر توضیح داده خواهد شد.)

یک شمارنده n بیتی می‌تواند تا 2^n را بشمرد و اگر مبنای آن صفر حساب کنیم می‌شود $2^n - 1$. چنانچه در ساخت شمارنده شکل ۱-۸-۱، ۸ فلیپ فلاپ بجای ۴ فلیپ فلاپ بکار گیریم توان شمارش به $2^8 - 1$ یا ۲۵۵ پالس خواهد رسید. با بهره‌گیری از ترکیبات ساده‌ای از گیت‌ها می‌توان تعداد شمارش را به تعداد کمتری رساند و در یک شمارنده ۴ بیتی بجای ۱۶ پالس تنها ۱۰ پالس را شمرد. چنین شمارنده‌ای را دهدهی یا BCD (که مخفف عبارت "باینری کد شده" است) می‌نامند. روند شمارش می‌تواند پایین شمار

توالی اعداد در سیستم دودویی	توالی اعداد در سیستم دهدهی
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
.	.
.	.
.	.

جدول ۱

در تمامی کامپیوترهای مدرن بدون استثنا از این قاعده استفاده شده و مبنای ۲ در آنها بکار می‌رود. قوانینی که بر مبنای ۱۰ حاکمست این جانیز صادق بوده یعنی عدد 1011.01 از نظر عددنویسی کاملاً "صحیح" است:

$$1011.01 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

قواعد بکار رفته در مبنای ۲ و ۱۰ تفاوتی ندارند. همچنانکه در شمارش یا جمع معمولی بعد از آنکه ظرفیت یک رقم برای نمایش عدد حاصله کافی نباشد (رقم بیش از ۹ باشد)، یک رقم به رقم با ارزش‌تر بعدی افزوده میشود، اینجا هم چنانچه حاصل بیش از ۱ باشد باید یک رقم به رقم بعدی افزود. حاصل این نحوه عددنویسی را همراه معادل آن در مبنای ۱۰ در جدول ذیل می‌بینید:

(جدول ۱)
 هنگامی که سیستم‌های عددنویسی متفاوتی را در یک زمان بکار می‌بریم برای جلوگیری از بروز اشتباه مبنای بکار رفته را هم در کنار عدد مورد نظر قید می‌کنیم.

هگزادسیمال	باینری
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

جدول ۲

در یک کامپیوتر دیجیتال برای بیان اعداد باید از یک کمیت فیزیکی مثل ولتاژ، جریان یا شدت میدان مغناطیسی استفاده کرد. می‌توان اختلاف پتانسیل یک ولت را نشانه ۱، دو ولت را نشانه ۲ و به همین ترتیب ۹ ولت را نشانه ۹ فرض کرد. یعنی همانگونه که در سیستم دسیمال از ۱۰ شکل استفاده می‌شود. بکارگیری چنین روشی، در کامپیوتر محال نیست، اما بسیار پر هزینه و مشکل است. در واقع بسیار ساده‌تر است که از تنها دو وضعیت یک کمیت فیزیکی استفاده کنیم و پایه ریاضیات مان را هم بر مبنای ۲ یا دودویی یا باینری بگذاریم. این دو وضعیت که اینبار نشاندهنده ارقام "0" و "1" هستند می‌توانند بسادگی معادل چنین کمیت‌هایی انتخاب شوند:

وضعیت منطقی "L"، میدان مغناطیسی در جهت عقربه ساعت، نبودن ولتاژ، نبودن جریان معادل "0" و وضعیت منطقی "H"، میدان مغناطیسی در جهت خلاف عقربه ساعت، بودن ولتاژ، بودن جریان معادل "1".

اکتال	باینری
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

جدول ۲



آرمن رستمی

نوسان سازهای تقویت کننده عملیاتی

مدارهای مجتمع تقویت کننده عملیاتی که به اختصار OP-AMP می خوانند می شوند می توانند در نوسان سازهای سینوسی، مثلثی و مربعی بکار روند. در این مقاله ابتدا بحثمان را با تشریح مدارات نوسان ساز "اپ - امپ" شروع کرده و سپس به روشهای پایدارسازی آنها بکمک ترمیستورها، دیودها و لامپهای با توان کم، می پردازیم در آخر بحثی هم در رابطه با طراحی مدارات کلیدی "اپ - امپ" در حالت بی استابل خواهیم داشت.

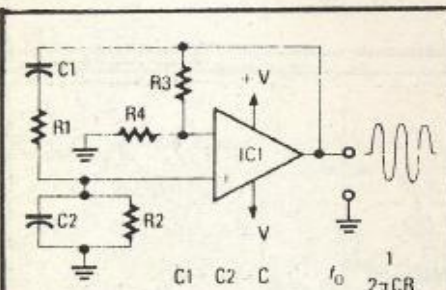
نوسان ساز سینوسی.

شکل ۱- مدار نوسان ساز "اپ - امپ" را نشان میدهد. به ترتیبی که می بینید قسمتی از خروجی مدار بتوسط یک فیلتر فرکانسی به ورودی مدار فیدبک (برگشت) می شود و بهره کلی توسط یک مدار کنترل کننده تنظیم میگردد. به منظور ایجاد بهترین شرایط کار برای نوسان ساز سینوسی، مدار فیلتر فرکانسی بایستی فیدبکی بدون تغییر فاز داشته و بهره کلی مدار تقویت کننده نیز در فرکانس مورد نظر برابر واحد باشد. مدار فیلتر فرکانسی معمولاً دارای بهره منفی بوده و با افزودن یک مدار تقویت کننده اضافی بهره کلی برابر واحد می شود. اگر بهره کلی کمتر از واحد باشد، مدار نوسان نخواهد کرد و اگر بیشتر از واحد باشد، شکل موج خروجی دچار اعوجاج خواهد شد.

شکل ۲- یک راه عملی به منظور ساخت یک نوسان ساز سینوسی با پل "وین" را نشان میدهد. مدار فیلتر فرکانس

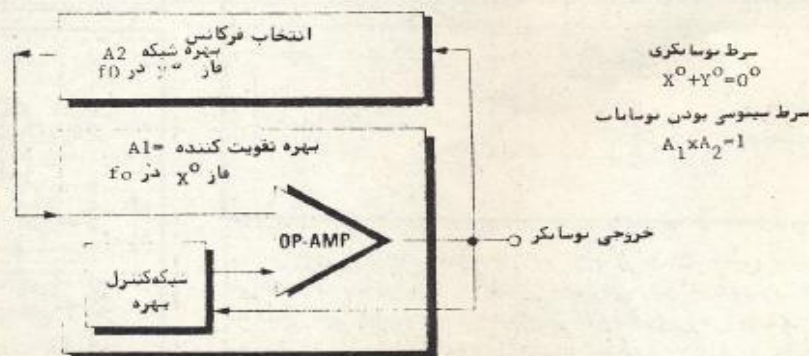
از عناصر R_1, C_1 و R_2, C_2 که بصورت پل "وین" بسته شده اند، تشکیل شده است. شرایط تقارن برای پل وین هنگامی است که: $R_1 = R_2 = R, C_1 = C_2 = C$ در این شرایط اختلاف فاز بین ورودی و خروجی بین -90° تا $+90^\circ$ درجه متغیر است. و در فرکانس مرکزی f_0 که از رابطه

$$f_0 = \frac{1}{2\pi CR}$$
 محاسبه می شود، این اختلاف فاز به صفر میرسد. پل وین بین خروجی و ورودی ناوارونگر "اپ - امپ" قرار می گیرد. در فرکانس f_0 تغییر فاز این پل، صفر درجه و بهره ولتاژ $3/2$ خواهد بود. بنابراین برای حصول بهره کلی واحد، "اپ - امپ" بایستی بهره ای برابر ۳ داشته باشد (بتوسط فیدبک $R_3 - R_4$) بدین ترتیب شرایط لازم برای یک نوسان ساز سینوسی حاصل می شود. البته در عمل برای داشتن یک نوسان ساز سینوسی با کمترین اعوجاج بایستی نسبت R_3 به R_4 ، بدقت تنظیم شود، تا بهره



شکل ۲ -

نوسان ساز موج سینوسی پل وین

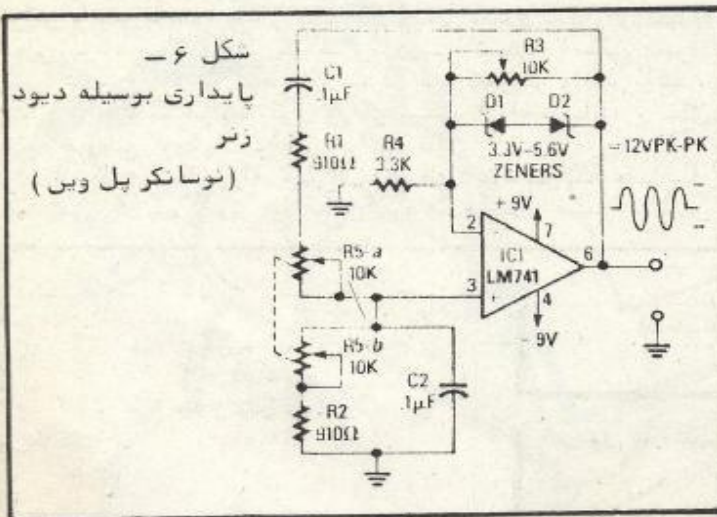
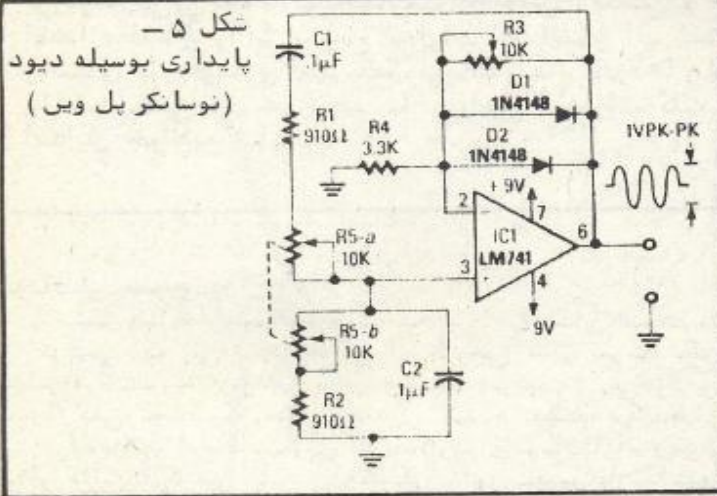


شکل ۱ - نوسانگر پایدار موج سینوسی

کننده فرکانس، ولتاژ خروجی دچار اغتشاش و نوسانات ناخواسته‌ای می‌شود.

پایداری بوسیله دیود

اعوجاج ناخواسته ولتاژ خروجی، در مدارات بافرکانس متغیر در اشکال ۵ تا ۶ با بکار بردن دیود معمولی (در بایاس مستقیم) و یا دیود زبر بمنظور کنترل اتوماتیک بهره، به حداقل رسیده است. البته R3 طوری انتخاب می‌شود که هنگامی که خروجی در حدود صفر است، بهره مدار کمی بیشتر از واحد باشد، تا مدار به حالت نوسانی درآید. همچنانکه در هر نیم سیکل ولتاژ به مقدار بیک تعیین شده می‌رسد، یکی از دیودها هدایت کرده و بهره مدار کاهش یافته و دامنه ماکزیم سیگنال خروجی بطور اتوماتیک کنترل می‌شود. با تکنیک اشاره شده در فوق، اعوجاج نوسانات سینوس خروجی به حدود ۱ تا ۲ درصد کاهش می‌یابد. حداکثر ولتاژ قله به قله خروجی در هر یک از مدارات تقریباً "دوبرابر ولتاژ شکست دیودهای تنظیم کننده می‌باشد."



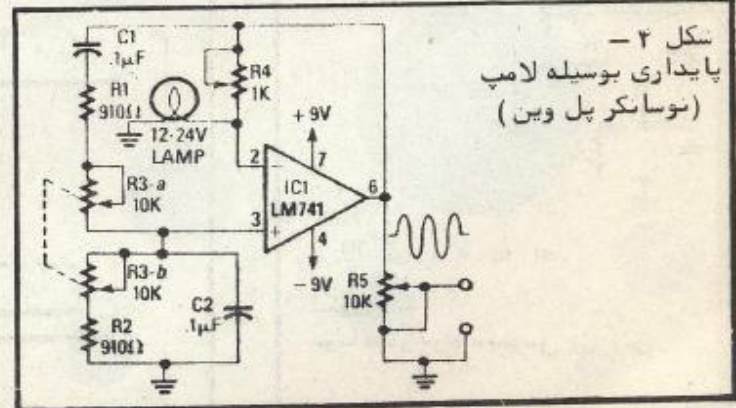
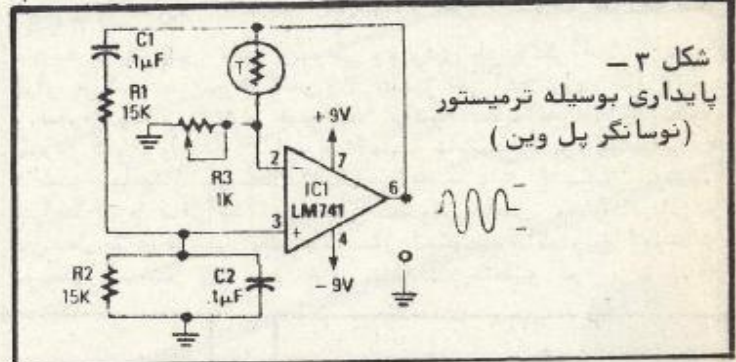
در شکل ۵ دیودها در ولتاژ ۵۰۰ میلی ولت هدایت می‌کنند. بنابراین دامنه خروجی در حدود یک ولت قله به قله خواهد بود. در شکل ۶ دیودهای زبر D1 و D2 به پشت بسته شده اند ولتاژی در حدود ۵ تا ۶ ولت دارند، در نتیجه ولتاژ قله به قله خروجی در حدود ۱۲ ولت خواهد شد. در هر یک از مدارات، R3 طوری تنظیم می‌شود که در

کلی برابر واحد باشد. "اپ - امپ"ها نسبت به تغییرات درجه حرارت، نوسانات ولتاژ تغذیه و دیگر عواملی که باعث تغییر ولتاژ خروجی آنها می‌شوند، حساس هستند. این نوسانات ولتاژ در دو سر مقاومت‌های R3 - R4 باعث تغییر بهره ولتاژ نیز خواهد شد. بمنظور پایداری بهره تقویت کننده می‌توان R3 - R4 را با یک مدار تثبیت کننده خودکار بهره تعویض نمود. در اشکال ۳ تا ۸ روشهای عملی برای تثبیت اتوماتیک ولتاژ نوسان ساز پل وین دیده می‌شوند.

پایداری بوسیله ترمیستور

در شکل ۳ یک نوسان ساز با فرکانس ثابت یک کیلوهرتز دیده می‌شود. در این مدار R_T یک مقاومت با ضریب حرارتی منفی (NTC) است که همراه R3 یک شبکه فیدبک کنترل کننده بهره را تشکیل می‌دهند. ترمیستور بتوسط توان متوسط خروجی "اپ - امپ" گرم می‌شود، مقاومت ترمیستور مدار فیدبک مزبور، سه برابر R3 است، بنابراین بهره مدار فیدبک نیز برابر ۳ خواهد بود که با داشتن مدار فیلتر فرکانس با بهره ۵/۳۳، بهره کلی برابر واحد خواهد شد. به هنگام افزایش دامنه خروجی، R_T گرم شده و مقاومت آن کاهش می‌یابد. در نتیجه بهره مدار کم شده و دامنه خروجی ثابت می‌ماند.

روش دیگری برای ایجاد پایداری بوسیله ترمیستور در شکل ۴ دیده می‌شود. در این مدار از یک لامپ با توان کم بجای یک ترمیستور با ضریب حرارتی مثبت (PTC) استفاده شده و در قسمت پایینی مدار فیدبک کنترل کننده بهره قرار گرفته است. بر اثر افزایش دامنه خروجی، لامپ گرمتر شده و مقاومتش افزایش می‌یابد، در نتیجه بهره مدار کاهش یافته و خروجی ثابت می‌ماند. همچنین در این مدار می‌توان با دو پتانسیومتر هم محور، فرکانس نوسان ساز را بین ۱۵۰ هرتز تا ۱/۵ کیلوهرتز تغییر داد. دامنه خروجی سینوس نیز بتوسط R5 کنترل می‌شود. البته در مدارات نوسان ساز با فرکانس متغیر، تنها در هنگام تغییر پتانسیومتر تنظیم



ضمن تولید نوسانات در تمامی باند فرکانس، دارای ماکزیم مقدار خود (کمترین اعوجاج) باشد. ردیف فرکانس نوسان ساز پل وین را می توان با تعویض مقادیر $C1$ و $C2$ تغییر داد. با ۱۰ برابر کردن $C1$ و $C2$ ، فرکانس خروجی تا ۱۰ برابر کاهش می یابد. شکل ۷ مدار یک نوسان ساز وین با فرکانس متغیر را نشان می دهد. در این مدار از یک کلید برای ۱۰ برابر کردن فرکانس استفاده شده، بدین ترتیب ردیف فرکانس در حدود ۱۵ هرتز تا ۱۵ کیلو هرتز خواهد شد. در مدار فوق از دیود زن برای کنترل دامنه خروجی استفاده شده و ولتاژ خروجی بوسیله کلید و یا پتانسیومتر به خوبی قابل تنظیم است. توجه داشته باشید که حداکثر فرکانس کار مطلوب برای این مدارات بوسیله "اپ - امپ" محدود می شود. بعنوان مثال حد نهایی برای LM741 در حدود ۲۵ کیلو هرتز و برای CA3140 در حدود ۷۰ کیلو هرتز می باشد.

نوسان ساز با شبکه T دوگانه

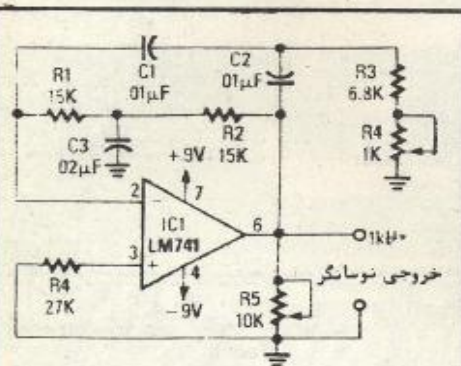
یک طریقه دیگر در طراحی نوسان سازها، استفاده از یک شبکه T جفت بین خروجی و ورودی وارونگر یک "اپ - امپ" (مانند شکل ۸) می باشد. این شبکه از $R4$ و $R3$ و $R2$ و $R1$ و $C3$ و $C2$ و $C1$ تشکیل شده است. در حالت تعادل، روابط زیر بین مقادیر این عناصر برقرار است.

$$C1 = C2 = C3/2, R1 = R2 = 2(R3 + R4)$$

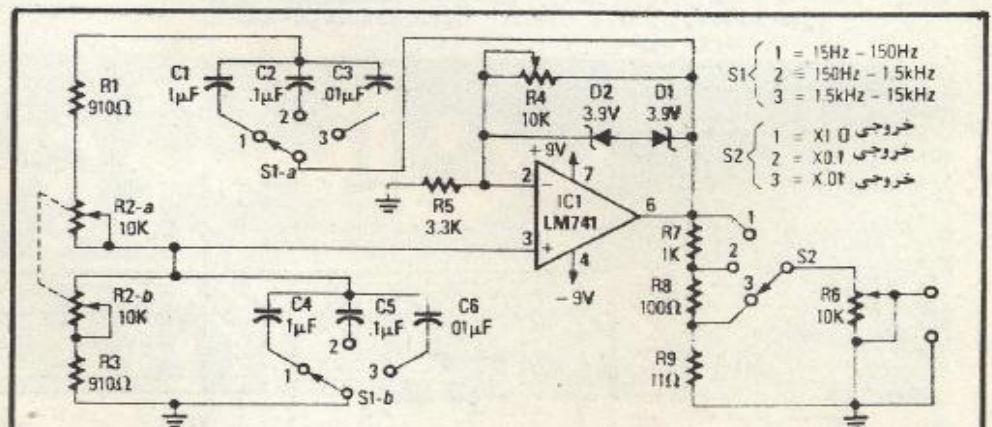
در حالت تعادل کامل، شبکه مانند یک فیلتر میان گذر عمل می کند که در فرکانس مرکزی f_0 ، خروجی برابر صفر و در بقیه فرکانسها، مقداری معلوم خواهد داشت.

اختلاف فاز نیز برابر 180° است. هنگامی که شبکه کمی از حالت تعادل خود خارج شود، خروجی به ازای f_0 دارای مقدار حداقلی خواهد بود. با تغییر جزئی در مقدار $R4$ ، شبکه کمی نامتعادل شده و مدار T یک خروجی با سیگنال ضعیف و با ۱۸۰ درجه اختلاف فاز در فرکانس f_0 تولید می نماید. بدلیل وارونگر بودن "اپ - امپ"، تغییر فاز کلی دیده شده از ورودی آن صفر خواهد بود و در نتیجه مدار در فرکانس مرکزی یک کیلو هرتز نوسان خواهد کرد. البته عملاً در تنظیم $R4$ دقت داشته باشید که مدار را تنها در آستانه نوسان سازی قرار دهید، و در این شرایط، اعوجاج کمتر از یک درصد خواهد بود.

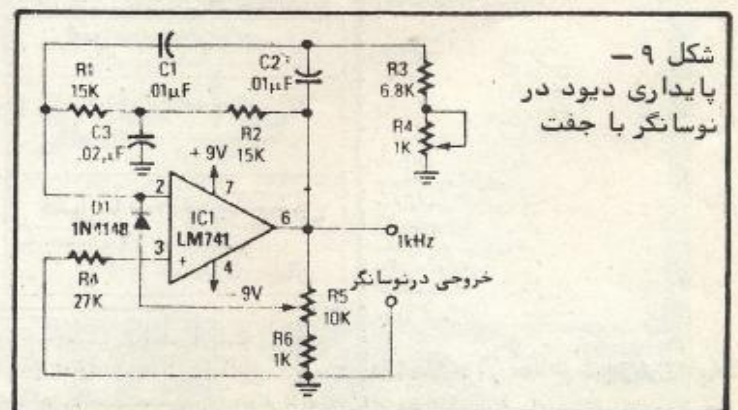
در شکل ۹ روش مشابه دیگری را که دارای اعوجاج کمتری است. ملاحظه می کنید. در این مدار دیود D1 از طریق R5 سیگنال فیدبک را تأمین می کند. هنگامی که ولتاژ D1 از ۵۰۰ میلی ولت افزایش یافت، دیود هدایت کرده و بهره مدار را کاهش می دهد. به منظور تنظیم مدار، ابتدا $R5$ را طوری قرار دهید تا بیشترین مقاومت را نسبت به زمین داشته باشد، سپس $R4$ را طوری تنظیم کنید که در آستانه نوسان سازی قرار گیرد، تحت این شرایط، سیگنال خروجی دامنه ای در حدود ۵۰۰ میلی ولت پیک توپیک خواهد داشت. بوسیله $R5$ نیز می توان خروجی را بین ۱۷۰ میلی ولت تا ۳۰۰ میلی ولت تنظیم نمود. مدارات بایل T جفت، نوسان سازهای با فرکانس ثابت خوبی بشمار می آیند، اما علت مشکلات مربوط به تغییر همزمان مقادیر عناصر مربوط به پل، نمی توان از آنها در نوسان سازهای با فرکانس متغیر استفاده کرد.



شکل ۸ - نوسانگر یک کیلو هرتزی با جفت



شکل ۷ - نوسانگر پل وین با فرکانس متغیر در ۳ پله



شکل ۹ - پایداری دیود در نوسانگر با جفت

مولدهای موج مربعی شکل ۱۰ طریقه بکارگیری یک "اپ - امپ" در مدار مولد موج مربعی RC را نشان می دهد. تغذیه دستگاه مقارن بوده و خروجی "اپ - امپ" متوالیا بین مقادیر اشباع مثبت و منفی نوسان خواهد نمود. هنگامی که ولتاژ خروجی بالا است، خازن $C1$ بتوسط $R1$ شارژ می شود. این عمل تا هنگامی ادامه می یابد که ولتاژ خازن از ولتاژ تنظیم شده بوسیله $R2-R3$ در ورودی وارونگر، مثبت تر شود. در این هنگام خروجی منفی شده و $C1$ از طریق $R1$ تخلیه می شود. این عمل تا هنگامی ادامه می یابد، که ولتاژ خازن از ولتاژ $R2-R3$ منفی تر شود. سپس دوباره ولتاژ خروجی مثبت شده و تمام مراحل فوق متوالیا تکرار می شود.

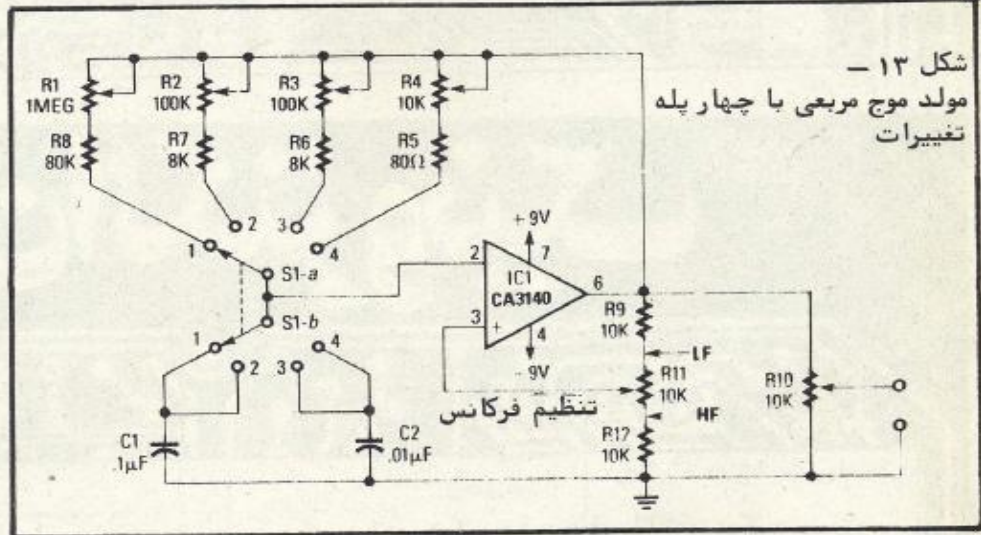
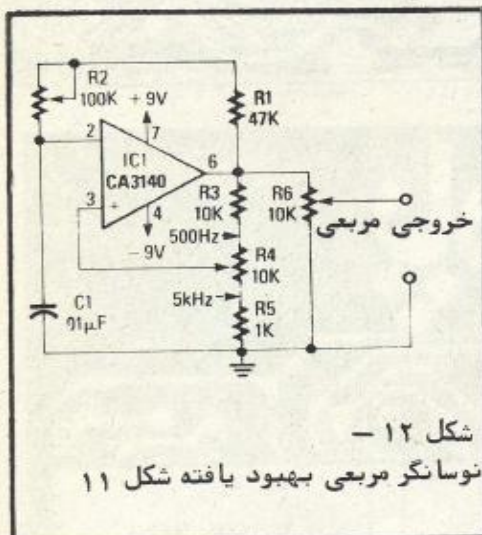
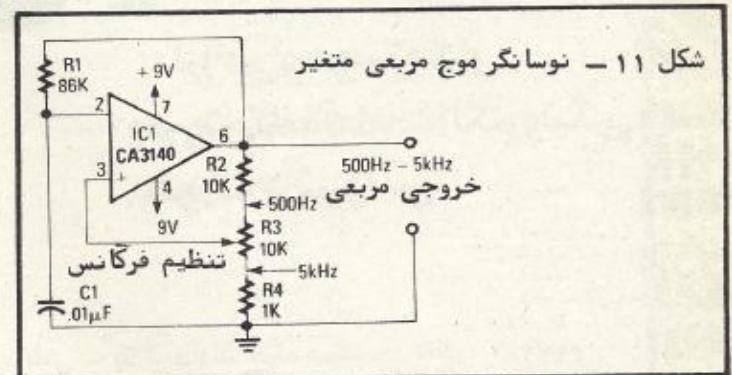
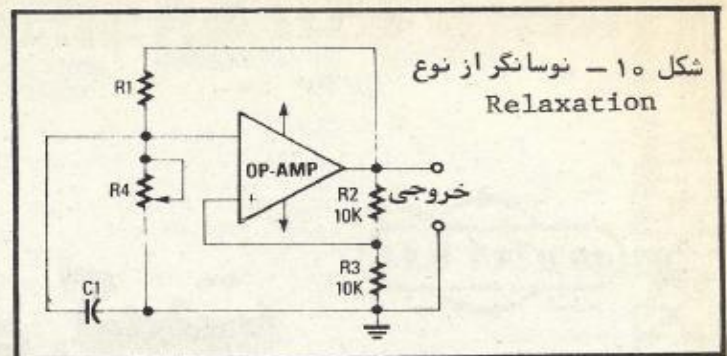
شده و سیگنال مربعی مقارنی تولید می شود. مدار رami توان با تفکیک مسیر شارژ و دشارژ، به مولد سیگنال نامتقارن تبدیل نمود.

شکل ۱۴ مدار یک چنین مولدی با نسبت سیگنال به خاموشی ۱۱ به ۱ تا ۱ به ۱۱ که بوسیله R2 قابل تنظیم و فرکانس آن بتوسط R4 بین ۶۵۰ هرتز تا ۶/۵ کیلوهرتز متغیر می باشد، را نشان میدهد. مدار طوری طراحی شده که C1 بطور متناوب بتوسط D1 - R1 و قسمت پایینی R2 شارژ و بتوسط D2 - R1 و قسمت بالایی R2 دشارژ می شود. توجه داشته باشید که تغییر R2 تأثیر چندانی در فرکانس کار مدار نخواهد داشت.

در شکل ۱۵ موج نامتقارن بتوسط C1 - D1 - R1 (سیگنال) و C1 - D2 - R2 (خاموش) تعیین می شود و فرکانس کار مدار نیز بین ۳۰۰ هرتز تا ۳ کیلوهرتز (توسط R4) قابل تنظیم است.

با تحریک مقاومتی

با رجوع به شکل ۱۰ متوجه می شوید که خروجی هنگامی تغییر وضعیت می دهد که ولتاژ C1 از ولتاژ آستانه مقسم ولتاژ R2 - R3 فراتر رود. آشکار است که اگر ولتاژ C1 به مقدار مورد نظر نرسد، مدار به هیچ وجه نوسان نخواهد کرد. مدار شکل ۱۶ نوسان سازی را با تحریک مقاومتی نشان میدهد. این مدار تنها هنگامی نوسان خواهد کرد. که R4 (بطور موازی با C1) مقداری بزرگتر از R1 داشته باشد. نسبت R2 به R3 نیز بایستی برابر واحد باشد. اکثر مدارات



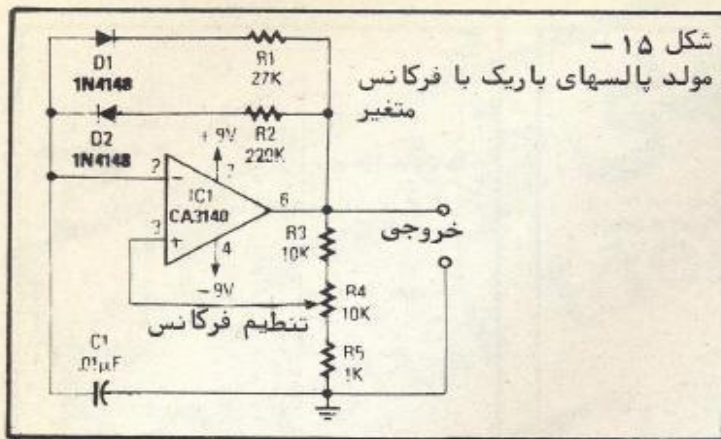
تحریک مقاومتی یا از ترمیستور و یا از LDR برای تحریک مدار و جایگزینی بجای پتانسیومتر استفاده می کنند. در شکل ۱۷ مدار یک نوسان ساز (یا آلارم) حساس به نور را که عنصر حساس آن یک LDR است، ملاحظه می کنید. با تغییر مکان R1 و LDR می توان یک مدار نوسان ساز (یا آلارم) حساس به تاریکی ساخت. شکل ۱۸ نیز یک مدار نوسان ساز (یا آلارم) حساس به حرارت را که عنصر حساس آن یک NTC می باشد، نشان میدهد. با تعویض R1 و R2 می توان مدار را به یک نوسان ساز (یا آلارم) حساس به سرما تبدیل نمود.

تغییرات مقاومت LDR یا RT می تواند بین ۲ کیلو اهم تا ۲ مگا اهم باشد. مقدار R1 بایستی برابر مقاومت عنصر حساس در روشنائی یا دمای تحریک باشد. فرکانس نوسان مدار نیز توسط C1 قابل تنظیم است.

سیگنال خروجی مدار یک موج مربعی متقارن و سیگنال دو سر C1 یک موج مثلثی غیر خطی خواهد بود. این سیگنالها بطور متقارن در اطراف ولتاژ زمین نوسان می کنند. توجه داشته باشید که فرکانس خروجی را می توان با تغییر مقادیر R1 و C1 یا تبدیل نسبت R2 - R3 تغییر داد. شکل ۱۳ طرحی از یک مولد موج مربعی با فرکانس متغیر ۲ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز را نشان میدهد. ردیف فرکانس بتوسط یک کلید چهار حالت انتخاب شده و بوسیله R1 و R4 می توان فرکانس مربوط به هر کدام از ردیف های ۲ تا ۲۰ هرتز، ۲۰ تا ۲۰۰ هرتز، ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز و ۲۰۰۰ تا ۲۰ کیلو هرتز را بترتیب تنظیم نمود.

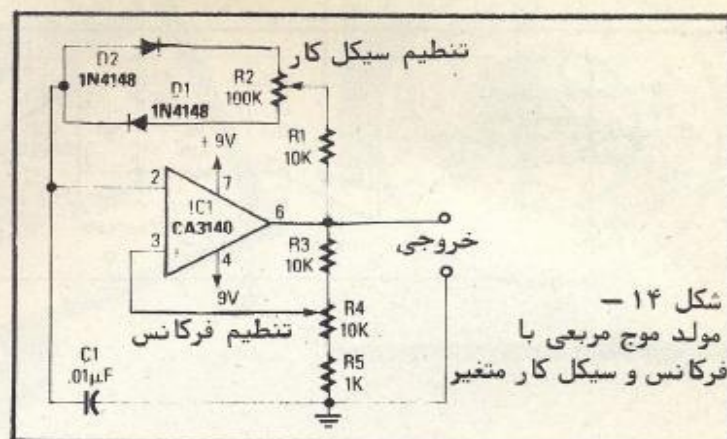
مولد سیگنال مربعی نامتقارن

در شکل ۱۰، C1 بطور متناوب توسط R1 شارژ و دشارژ



شکل ۱۵ -

مولد پالسهای باریک با فرکانس متغیر



شکل ۱۴ -

مولد موج مربعی با فرکانس و سیکل کار متغیر

رسیده تغییر حالت دیگری را موجب می‌گردد. دامنه پیک توپیک موج مثلثی خطی توسط نسبت $R2-R3$ تعیین می‌شود. فرکانس مدار را نیز می‌توان با تغییر نسبت $R2-R3$ یا مقادیر $R1$ یا $C1$ و یا تغذیه $R1$ از خروجی $IC2$ بوسیله یک مقسم ولتاژ (بجای اتصال مستقیم از خروجی $IC2$) تغییر داد. در شکل ۲۰ مداری را مشاهده می‌کنید که در آن جریان ورودی به $C1$ (بتوسط $R3-R4$) می‌تواند در ردیفی با نسبت ۱۰ به یک توسط $R1$ تنظیم شود. در نتیجه فرکانس کار بین ۱۰۰ هرتز تا ۱ کیلوهرتز متغیر خواهد بود. $R3$ نیز برای تنظیم فرکانس نهایی بر روی ۱ کیلو هرتز در نظر گرفته شده. دامنه موج مثلثی توسط $R5$ و دامنه موج مربعی بتوسط $R8$ قابل تنظیم هستند. شکل موج خروجی کاملاً متقارن می‌باشد. زیرا که $C1$ بطور متوالی با جریان ثابت تعیین شده بتوسط $R3-R4$ شارژ و دشارژ می‌شود. شکل ۲۱ یک مولد امواج مثلثی و مربعی نامتقارن را نشان می‌دهد. در اینجا بترتیب شیب و زمان سیگنال مربوط به امواج مثلثی و مربعی با $R4$ قابل تنظیم هستند. $C1$ بطور متوالی بتوسط $D1 - D3$ و نیمه پایینی $R4$ دشارژ می‌شود. $D3-D2$ و نیمه پایینی $R4$ دشارژ می‌شود.

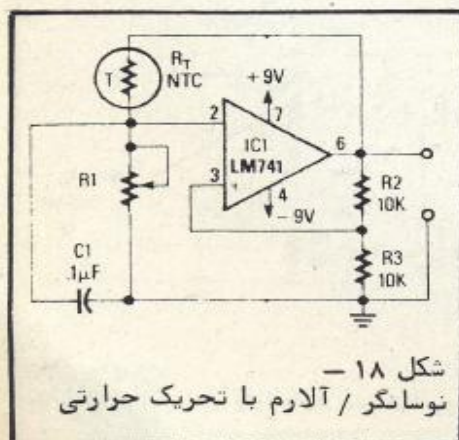
مدارات سوئیچینگ

شکل ۲۲ یک مدار بی-استابل (دو حالته) با فعال کننده دستی را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که ترمینال وارونگر "اپ - امپ" بتوسط $R1$ به زمین و ورودی ناوارونگر آن به خروجی وصل شده‌اند، کلیدهای $S1$ و $S2$ بطور عادی باز هستند. اگر کلید $S1$ بسته شود، ورودی وارونگر "اپ - امپ"

مولد مربعی - مثلثی مدار یک فانکشن ژنراتور را که با استفاده از دو "اپ - امپ" بطور همزمان امواج مثلثی و مربعی تولید می‌کند در شکل ۱۹ می‌بینید. آی سی $IC1$ بوسیله خروجی $IC2$ راه اندازی می‌شود و $IC2$ بعنوان یک مقایسه کننده ولتاژ، بوسیله مقسم ولتاژ $R2 - R3$ از خروجی $IC1$ راه اندازی می‌شود خروجی مربعی $IC2$ بین مقادیر ولتاژ اشباع مثبت و منفی نوسان می‌کند. ابتدا فرض کنید خروجی $IC1$ مثبت باشد، و خروجی $IC2$ به ولتاژ اشباع مثبت رسیده باشد. چون ورودی وارونگر $IC1$ بطور مجازی زمین شده است جریانی برابر $\frac{V_{sat}}{R1}$ می‌باشد.

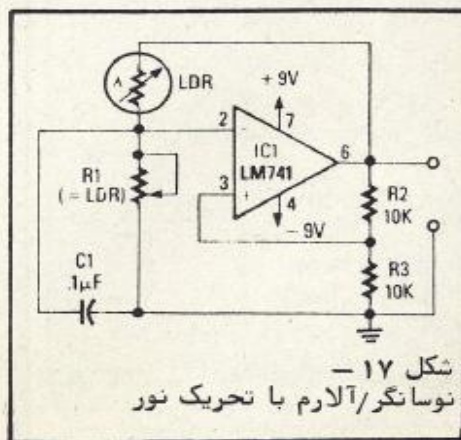
بعلت سری بودن $R1$ و $C1$ ، جریانی $C1$ نیز برابر با جریانی $R1$ است. بمنظور داشتن جریان ثابتی درخازن، ولتاژ آن بایستی بطور یکنواخت نسبت به زمان افزایش یابد، با کاهش خطی خروجی $IC1$ با سرعت $\frac{1}{C1}$ ولت بر ثانیه، ولتاژ خازن $C1$ نیز بطور خطی کاهش می‌یابد. این خروجی بوسیله مقسم ولتاژ $R2-R3$ به ورودی ناوارونگر $IC2$ اعمال می‌شود.

در نتیجه خروجی $IC1$ بطور خطی تا هنگام رسیدن ولتاژ نقطه اتصال $R2 - R3$ به صفر ولت (زمین) به یک مقدار منفی می‌رسد. در این لحظه خروجی $IC2$ بطور ناگهانی به مقدار اشباع منفی خود کاهش می‌یابد. در ضمن ورودی های $IC1$ و $IC2$ نیز معکوس شده و خروجی $IC1$ بطور خطی افزایش می‌یابد تا به یک ولتاژ مثبت برسد. ولتاژ اتصال $R2-R3$ نیز بتدریج به ولتاژ مبنای صفرولت



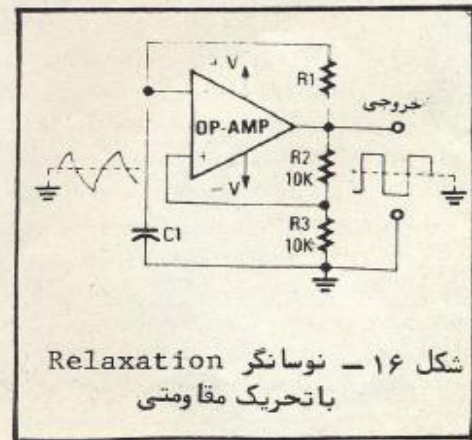
شکل ۱۸ -

نوسانگر / آلارم با تحریک حرارتی



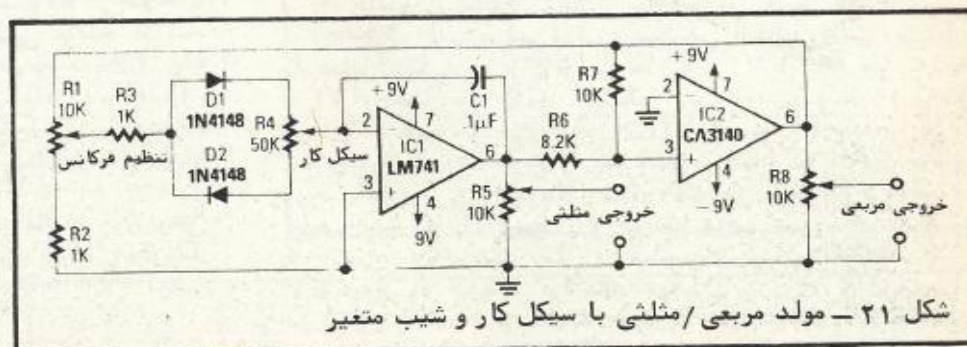
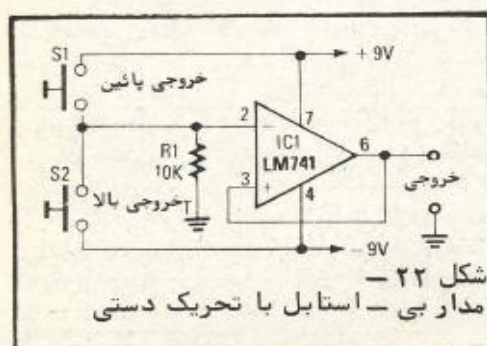
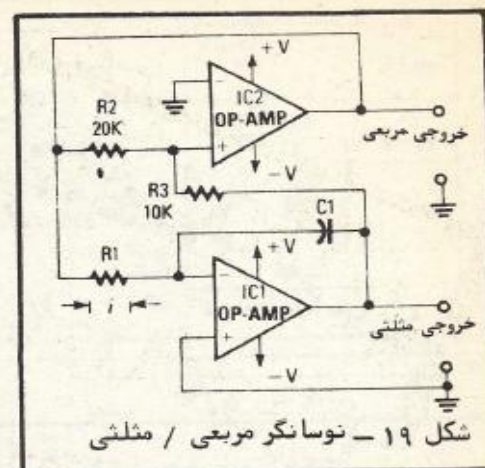
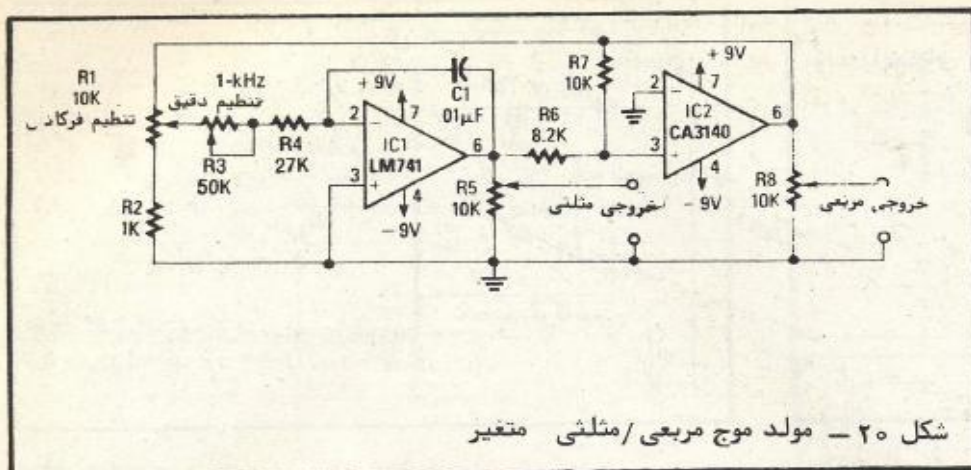
شکل ۱۷ -

نوسانگر / آلارم با تحریک نور



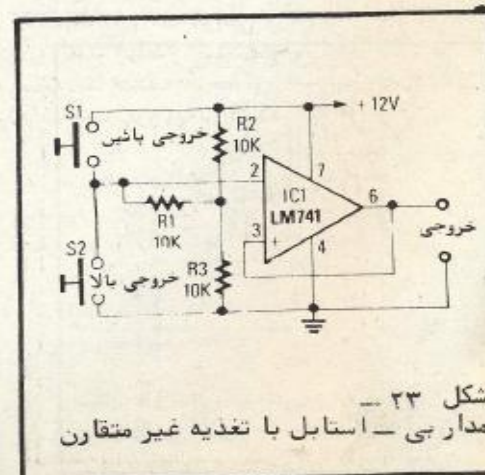
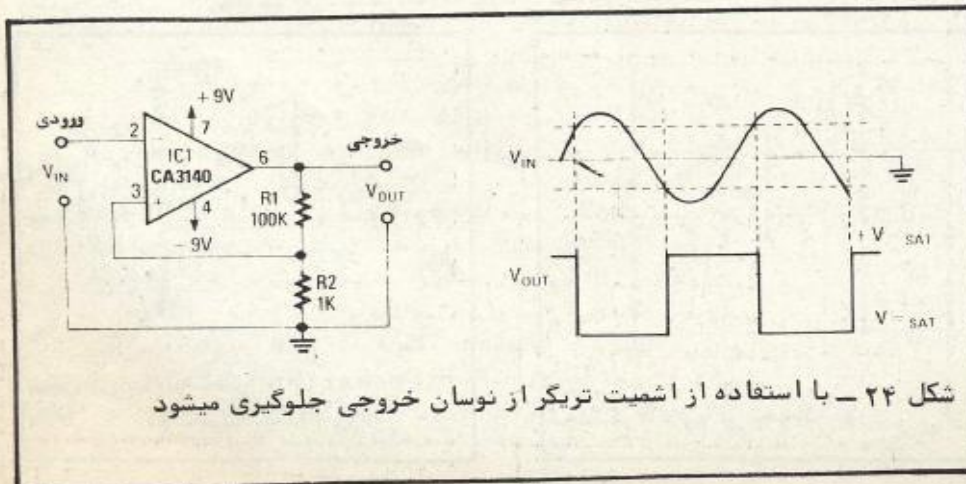
شکل ۱۶ -

نوسانگر Relaxation با تحریک مقاومتی



این حالت، مقسم ولتاژ $R1 - R2$ ولتاژ مثبت منبایی در حدود ۸۰ میلی ولت را به ورودی ناوارونگر اعمال می کند. در نتیجه تا هنگامی که ورودی به ۸۰ میلی ولت برسد، خروجی در این وضعیت باقی می ماند. هنگامی که ورودی از ۸۰ میلی ولت فراتر رود، خروجی "اپ - امپ" به مقدار اشباع ۸- ولت کاهش می یابد. بنابراین ولتاژ منبای ۸۰- میلی ولت به ورودی ناوارونگر آن اعمال می گردد. تا هنگامی که ورودی از ۸۰- میلی ولت کمتر نشود، خروجی در این حالت باقی می ماند، در این صورت ولتاژ خروجی معکوس شده و به مقدار اشباع مثبت می رسد. ولتاژ منبای سوئیچینگ می تواند بوسیله $R1$ تنظیم شود.

مثبت شده و خروجی آن به مقدار اشباع منفی خود می رسد. در نتیجه هنگامی که $S1$ رها شود، ورودی وارونگر دوباره صفر می شود. اما خروجی و ورودی ناوارونگر در ولتاژ اشباع منفی بوده و تا هنگامی که کلید $S2$ فشرده نشده است، خروجی در این وضعیت باقی می ماند. اگر $S2$ بسته شود، خروجی به ولتاژ اشباع مثبت می رسد و تا فشردن مجدد $S1$ در این حالت باقی می ماند. شکل ۲۳ طبقه بکارگیری مدار شکل ۲۲ را با استفاده از یک منبع تغذیه نامتقارن، نشان می دهد. در شکل ۲۴ یک "اپ - امپ" را که بصورت "اشمیت تریگر" بسته شده است ملاحظه می کنید. این مدار می تواند موج سینوسی را به موج مربعی تبدیل کند. ابتدا فرض کنید که خروجی "اپ - امپ" در مقدار اشباع ۸ ولت باشد. در



طرحهای خوانندگان Circuit Ideas



خوانندگانی که طرح های ارسالی ایشان فاقد شرایط لازم برای چاپ در مجله است.

- * تبریز- علی اکبر پاشایی
- * تهران- سیدرضا عالمی
- * اصفهان- اکبر صداقت
- * تهران- سعید میرفاتی
- * قم- احمد رضا معینی
- * سمنان- یوسف برقی
- * باختران- هاشم جعفری
- * شیراز- غلامرضا ستوده
- * تهران- پدram فرهید
- * تبریز- کریمی
- * ارومیه- فرامرز دوستخواه
- * مشهد- حمید کاخدار
- * مشهد- کوروش برجسته

با وجود آنکه بارها در مجله از ارسال طرحهای نوآوری با برگزیده از کتب یا مجلات، انتقاد نمودیم ولی متأسفانه هنوز برخی از خوانندگان اقدام به ارسال طرحهایی میکنند که بدلایلی از قبیل تکراری بودن و یا اقتباس از نشریات و یا اصولاً نوشتن متن طرح با خطی بد و ناخوانا، رسم نقشه طرح با کیفیتی ناسا مناسب و ... قابل چاپ در مجله نبوده و مدتها در آرشیو مجله بایگانی می شوند و سپس خواننده فرستنده طرح با ارسال نامه های متعدد از عدم چاپ طرح ارسالی خود در مجله، گلّه و شکایت می کند.

از همین رو بر آن شدیم تا از این شماره فهرست اسامی افرادی را که طرح های ارسالی ایشان دارای نواقص یاد شده میباشد، همه ماهه و در همین صفحه بچاپ برسانیم تا ایشان از علت عدم چاپ طرحهایشان آگاه شده و این امر موجب گردد که از این پس با رعایت موارد بالا اقدام به ارسال نقشه مدار برای این صفحه بنمایند.

و اما برای تشویق آن دسته از خوانندگانی که طرح های عملی و ابتکاری (غیر تکراری و انتخاب نشده از کتب و مجلات دیگر) برای ما ارسال می کنند، جوایزی از قبیل اشتراک مجانی یکساله مجله، اهدای ابزار و لوازم کارگاه و ... در نظر گرفته میشود و اسامی این دسته از خوانندگان نیز به همراه عنوان طرح و جایزه مربوطه در صفحات طرح های خوانندگان بچاپ خواهد رسید.

در اینجا یکبار دیگر توجه خوانندگان عزیز را به چگونگی ارسال طرح برای مجله جلب میکنیم.

۱- متن طرح حتماً باید خوش خط و بر روی کاغذ خطدار با فاصله یک خط در میان نوشته و یا تایپ شود.

۲- نحوه نگارش مقاله درست همانند مقالاتی که در مجله چاپ میشوند، باشد. یعنی آنکه ابتدا متن مقاله و سپس فهرست قطعات بشکلی که در مجله مشاهده میکنید.

۳- نقشه مدار طرح باید حتماً با استفاده از خط کش و بر روی کاغذ های سفید رسم شود. برای این منظور حتماً مبنایستی از خود کار مشکی استفاده شود.

۴- مدارهای نسبتاً گسترده که در آنها از قطعات زیادی استفاده میشود حتماً باید دارای طرح فیبر مدار چاپی و نیز طرح چگونگی قرار گرفتن قطعات بر روی فیبر باشد.

اعلام اسامی فرستنده های طرح های ناقص در شماره های آتی نیز ادامه خواهد داشت.

در همین جا از تمامی خوانندگان تقاضا داریم، چنانچه با طرحهایی که از دیگر مجلات و کتابها برداشت و برای این بخش فرستاده شده، مواجه شدند، حتماً "توسط نام نام طرح و شماره" مجله را برای ما ارسال کنند (یک نسخه از کپی طرحی که در مجله یا کتابی دیگر چاپ شده، به همراه نامه ارسالی ضمیمه نمایند) تا نام فرستنده طرح مزبور در لیست فرستنده های طرح های تکراری چاپ گردد.



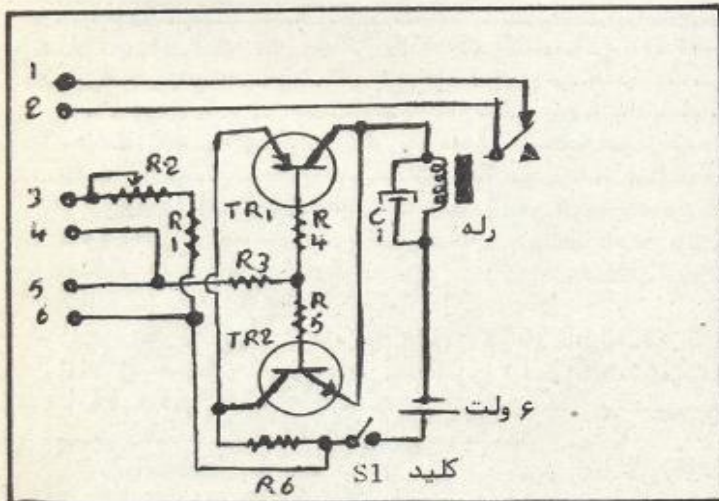
جاسوس تلفنی

طرح از: عباس لک،
: درود لرستان، خیابان بهداری، کوچه پریسا،
پلاک ۲، کد پستی ۶۸۸۱

دو شاخه‌ای که به شماره ۴ و ۵ متصل است (برای پریز تلفن) در یک حالت به پریز متصل شود و اگر دو شاخ را برعکس می‌زدیم ضبط صوت کار نمی‌کند (بعثت تعویض اتصال مثبت و منفی دو شاخه) این بود که از دو نوع ترانزیستور استفاده شده. مقاومت‌های دستگاه عموماً "۱ وات بوده و رله از نوع متداول در بازار است. ولوم R2 برای میزان، بلند و کوتاه ضبط کردن بکار رفته. بجای باتری می‌توان از یک آداپتور ۶ ولت ۳۰۰ میلی آمپر استفاده نمود که بیشتر مقرون به صرفه است دو ترانزیستور مدار دارای رادیاتور می‌باشند که از گرمای احتمالی آنان جلوگیری می‌کند.

طرز وصل مدار

خروجی دستگاه به شرح ذیل به پریز تلفن و ضبط صوت وصل می‌شود. شماره‌ها ۱ و ۲ به قسمت (ریموت کنترل) ضبط صوت - ۳ و ۴ به قسمت AUX و بالاخره ۵ و ۶ هم مستقیماً به پریز تلفن وصل می‌شود.



طرح از: محمد علی آرزو،

آذربایجان شرقی - شهرستان بناب، خیابان
شهید خدیور - کوچه رازی، پلاک ۷، کد پستی
۵۶۵۱۹

مدار این دستگاه بسیار ساده است و هر مبتدی می‌تواند آن را بسازد. در مدار از دو ترانزیستور مثبت و منفی استفاده شده. هنگامی که کلید S1 متصل شود رله بکار افتاده و گوشی تلفن را که برمی‌داریم رله بحالت عادی برگشته و اتصال اول را به هم وصل می‌کند و در نتیجه ضبط صوت (که قبلاً آن را برای ضبط صدا آماده کرده‌ایم) شروع بکار کرده و مکالمات طرفین را ضبط می‌کند.

موقعی که گوشی تلفن بر روی تلفن باشد ولتاژی که بیس ترانزیستورهای AC 127 و AC 128 می‌رسد در حدود ۲ ولت می‌باشد که این ولتاژ پس از تقویت به حدود ۵ افزایش پیدا کرده که برای بکار انداختن رله کافی می‌باشد در نتیجه رله بحالت کشیده باقی می‌ماند ولی هنگامی که گوشی تلفن را برداریم ولتاژ بیس ترانزیستورهای پائین آمده در نتیجه ولتاژ رله کمتر از حد اشباع شده و رله بحالت عادی بر می‌گردد و منجر به اتصال شماره‌های ۱ و ۲ بهم می‌گردد و ضبط صوت شروع به کار می‌کند. البته این دستگاه با یک ترانزیستور منفی یا مثبت هم کار می‌کند ولی یک اشکال هم پیش می‌آید که باید همیشه

لیست قطعات

R1	مقاومت ۵۰۰ کیلو اهم
R2	ولوم کلیددار یک مگا اهم
R3	مقاومت ۱۳ اهم
R4, R5	مقاومت ۴۷ کیلو اهم
R6	مقاومت ۲۲ اهم
C1	خازن الکترولیت ۴/۷ میکروفاراد ۱۰۰ ولت
TR1	ترانزیستور AC 128 و یا مشابه
TR2	ترانزیستور AC 127 و یا مشابه
REL	رله ۳۰۰ اهم ۶ ولت

فرستنده اف.ام.

از یک باتری قلمی یک و نیم ولتی برای این طرح استفاده نمود. برد این فرستنده بیس از سیصد متر است.

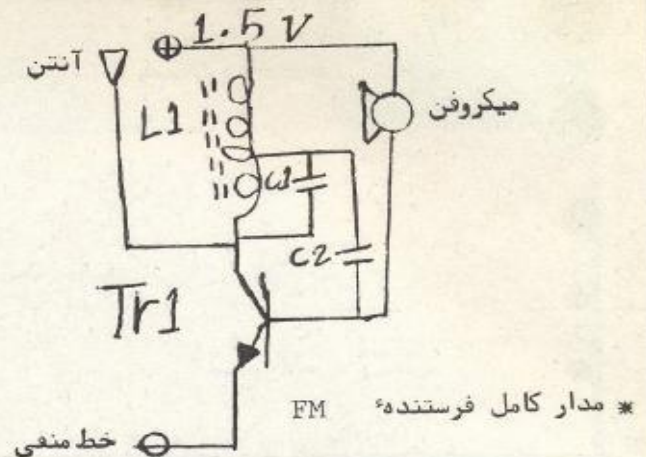
طرحی را که ملاحظه می‌کنید یک فرستنده FM است و بقدری ساده می‌باشد که هر کسی می‌تواند آن را مونتاژ نماید. نکته مهم در مورد این طرح چگونگی وصل کردن سیم‌های میکروفون است که سیم بدنه یا ذره به بیس ترانزیستور وصل می‌شود و سیم دیگر به خط مثبت وصل می‌شود و باید

۵۶/ علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و دو

لیست قطعات

خازن‌ها:
C1- ۱۰ پیکوفاراد
C2- ۳۳ پیکوفاراد
نیمه‌هادیها:
TR1- ترانزیستور 2N3053, 2N2219

قطعات متفرقه:
میکروفن ذغالی، سیم پیچ L1 (۹ دور سیم به قطر ۰/۳ میلی‌متر بر روی استوانه‌ای هسته‌دار به قطر ۶ میلی‌متر که از دور سوم آن یک انشعاب خارج می‌گردد)، آنتن میلماهی، باتری قلمی ۱/۵ ولتی، فیبر مدارچاپی، سیم، قلع و غیرو.

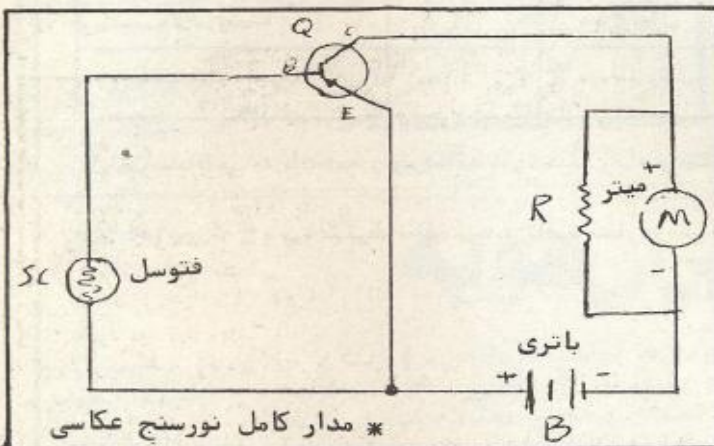


طرح از: استادی

قم- خیابان دورشهر، کوی ورزشگاه تختی،
میدان شهید حمزه‌ای، کوچه ۱۰ متری همایون
پلاک ۲۶، کد پستی ۳۷۱۵۶

نور سنج عکاسی

از این طرح بسیار ساده، می‌توانید بکمک یک ترانزیستور، یک عدد فتوسل، یک مقاومت، به‌همراه دو عدد باتری قلمی و یک میتر، بعنوان یک نورسنج برای عکاسی استفاده کنید. با توجه به میزان تابش نور به فتوسل SC، مقاومت قطعه‌ی یادشده تغییر کرده و در نتیجه جریان کلکتور ترانزیستور متناسب با تغییرات نور عقربه‌ی میتر را حرکت وامی‌دارد. برای تنظیم میتر متناسب با میزان نور محیط، باید از یک دوربین عکاسی مجهز به نورسنج استفاده کرده و در تابش‌های مختلف نور این میتر را درجه‌بندی نمایید.



لیست قطعات

Q ترانزیستور OC71 یا 2SB54 یا 2N270
B باتری ۳ ولت (۲ عدد باتری قلمی ۱/۵ ولت)
R مقاومت ۱۰ اهم
SC فتوسل
M میتر حساس به جریان کم



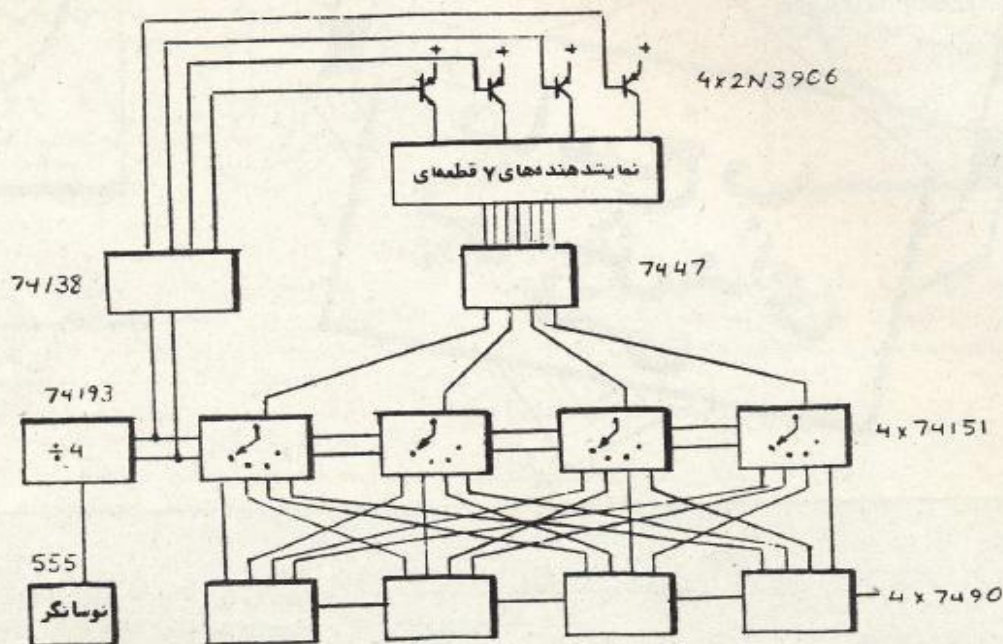
گروه نشر
علمی
و تحقیقاتی
علم الکترونیک
و کامپیوتر

ویژه‌ی مخابرات و ماهواره بزودی منتشر می‌گردد

*** اصفهان منصور حسینی**

پاسخ ۱- نسبت $\frac{220}{15}$ عیناً برابر با $\frac{2222}{159}$ است. بنابراین شما در تقسیم دچار خطا شده‌اید.
پاسخ ۲- دستگاه‌های اندازه‌گیری قیمت‌های بسیار متنوعی دارند بهتر

پاسخ ۲- برای تبدیل امیدانی بلندگو از ترانس‌های تطبیق خاصی استفاده می‌شود که گمان نمی‌کنم نوع پر قدرت و با کیفیت آنرا بیابید. در ضمن این عمل باعث افزایش قدرت بلندگو نخواهد شد.
پاسخ ۳- آدرس "اکو چنگ" در شماره شهریور ماه ۶۹ آمده است.

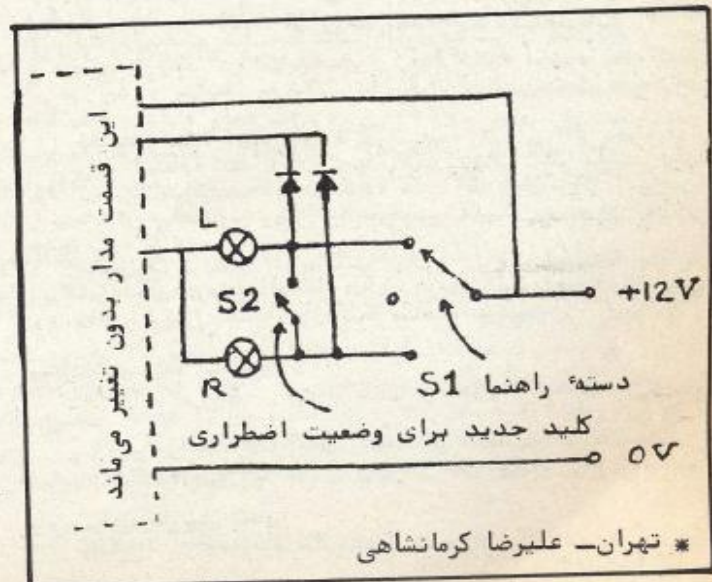


نمونه‌ای از یک مدار "مالتی پلکسر" که با قطعات منفرد طرح‌ریزی شده است. با استفاده از آی. سی‌هایی که مشخصاً برای این منظور ساخته شده‌اند، مثل 74C92S، می‌توان صرفه‌جویی در فضای دستگاه و قیمت تمام‌شده بدست آورد.

*** تهران- حسین افشلی‌نیا**

است خودتان به یکی از این مراکز فروش در اصفهان یا تهران مراجعه کنید و با توجه به امکانات مالی دستگاه مورد نظر را انتخاب نمایید.
* کارزون- فرهاد معماری
پاسخ ۱- خبر کریستالها بدتر بر اثر مرور زمان از کار می‌افتند. اما در طول زمان گرفتار "پیری" شده و از دقت اولیه آنها کاسته می‌شود.
پاسخ ۲- اگر محل سکونت شما در پوشش امواج تلویزیونی کشورهای دیگر باشد، بله.
پاسخ ۳- می‌توانید بجای ۷۰۹ از ۸۴۱ استفاده کنید.

*** تهران- علیرضا کرمانشاهی**
پاسخ ۱- با افزودن کلید جدید S2 به طرح چشمک زن الکترونیکی برای اتوموبیل که در شماره تیرماه ۶۹ بجا رسیده به شرط آنکه دسته راهنما در حالت چپ یا راست باشد هر دو چراغ راهنما چشمک خواهد زد. خازن مدار از نوع ۱۵ ولت است.
پاسخ ۲- با روابط عمومی شرکت مخابرات تماس بگیرید.



*** تهران- داوود آقایی**
پاسخ ۱- آی. سی LM 378 آی. سی قدرت است و اگر آنرا نیافتید از هر نوع آی. سی دیگر قدرت (حدود ۴ وات) هم می‌توانید استفاده کنید.
پاسخ ۲- فنر اکو را از شرکت "اکو چنگ" که آدرس آن در شماره شهریور ماه ۶۹ آمده است تهیه کنید.

*** بندرعباس- علیرضا بالنگی**
پاسخ ۱- از ادامه فعالیت شرکت "بوفوکیت" اطلاعی ندارم.
پاسخ ۲- مدار ارگ مورد اشاره، مطلب تفصیلی ندارد و در همان شماره خاتمه یافت.

*** شاهرود- داور ولی‌زاده**
پاسخ ۱- نشانی را که ملاحظه می‌کنید مربوط به یکی از شرکت‌های تهیه کننده لوازم الکتریکی است می‌توانید با آن مکاتبه کرده و آی. سی مورد نظر را از آن خریداری کنید.

TECHNOMATIC LTD, TECHNO HOUSE, 468 CHURCH LANE
LONDON NW9 8TQ, ENGLAND

*** تبریز- ناصر همتی**
پاسخ ۲- با توجه به اینکه تنها باید از قطعات توصیه شده در مدار "کلید روشنایی مادون قرمز" استفاده کرد، ناگزیر باید با شرکتی که آدرس آن در صفحه ۹۳ آمده تماس بگیرید.

*** تهران- علیرضا کرمانشاهی**

* لاهیجان- علیرضا شهرزاد

پاسخ ۱- خیر تبدیل رادیوی موج متوسط به موج کوتاه به سادگی نیست و اغلب هم کارآیی ندارد.
پاسخ ۲- استفاده از بلندگو بجای میکروفون معمولاً هنگامی صورت می‌گیرد که پاسخ فرکانس بسیار خوبی مورد نظر نباشد. و این مورد در واکی ناکی و یا در بازیگری برفی و امثال آن اهمیتی ندارد.

* کاشان حمید فلاح و ادایی

پاسخ ۱- پرسش شما چندین اشکال دارد که ابتدا باید رفع شود. در یک مدار DC اگر فرمائی به کیت ترنسور داده شود ترنسور روشن شده و حتی با قطع فرمان هم روشنی می‌ماند (به عبارت دیگر ترنسور پائریاک از جمله عناصر "حافظه‌دار" هستند) و تنها با قطع جریان از آن با گذشت ترنسور خاموش می‌شود. که این مورد را شما اشتباه مرقوم کرده بودید. در رقص نورها اغلب از جریان AC استفاده می‌کنند. پس به عبارت دیگر در هر ثانیه ۵۰ بار جریان آنرا با گذشت به صفر می‌رسد (با قطع میشود) این نکته باعث میشود تا ترنسور بطور دائم روشن نماند. حال اگر موردی باقی مانده که مبهم است باز هم سؤال کنید تا توضیح دهیم.

پاسخ ۲- بله با عوض کردن جهت دو شاخه فار بدنه تبدیل به نول می‌شود.

پاسخ ۳- جریان مورد نیاز را ذکر کنید تا محاسبات مربوط به مقدار مقاومت را انجام دهیم.

* کرمان- محمد رضا آرام / گرگان، شغال تیف موسی آرتین / تهران برقراری

پاسخ ۱- برای شروع کار می‌توانید از کیتی که نام می‌بریم و توسط تهران کیت عرضه شده (شهریور ۶۹) استفاده کنید. "آموزش الکترونیک" "دانشیهای الکترونیک" و "کاربرد و ساختمان عناصر الکترونیکی" همچنین پیگیری مطالب آموزشی مجله را هم توصیه می‌کنیم مانند مطلب "مولتی مترها" که در شهریور ۶۹ شماره پی در پی ۱۳۴ چاپ رسید.

* بندرلنگف صدرالدین صدری

پاسخ ۱- بله این درست است که هر نوسان جازی بیش و کم یک فرستنده است و هر رادیویی یک نوسان ساز دارد. اما این به مفهوم تبدیل کردن گیرنده به فرستنده نیست.

پاسخ ۲- طرحی که ارسال کرده‌اید نوسان ساز صوتی است و برای تولید فرکانسهای رادیویی مناسب نیست.

* رودهن- مسعود طاهری

پاسخ ۱- نقشه‌ای از آمیتر خود ارسال کنید تا در صورت امکان تغییرات لازم در آن را بررسی کنیم.

* تهران- بهمن کارگر شهامت

پاسخ ۱- از آئی سی ۷۴۴۰۲ اطلاعی در اختیار نداریم اما ۷۴۹۰ یک شماره با سری تا ۱۰ است که در همین بخش از مجله خرداد ۶۸ شماره پی در پی ۱۰۴ طرحی عطلی از کاربرد آن آمده است.

* بندرگر- علی جهانشاهی

پاسخ ۱- مورد مصرف مدل مستقیم به متناوب خود را ذکر کنید تا طرحی مناسب آن را به چاپ رسانیم.

پاسخ ۲- سیگنال ژنراتور صوتی، نوسان سازی است که در ردیف فرکانسهای شنوایی یعنی ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز کار می‌کند. معمولاً این نوسان ساز باید از نوع سینوسی باشد و کاربرد عمده آن در اندازه گیریهای صوتی است.

پاسخ ۳- بکار بردن سم زهره دار برای میکروفون از احتمال تداخل امواج ناخواسته در ورودی پیش تقویت کننده جلوگیری می‌کند.

پاسخ ۴- بستگی به طرح مدار دارد.
پاسخ ۵- برای راهیابی به دوره‌های عالی مهندسی الکترونیک (و البته هر رشته دیگر) باید بعد از اخذ دیپلم از طریق کنکور سراسری اقدام کنید.

* تهران- شهرداد اختران

پاسخ ۱- بله حق با شماست ابعاد برجسب میلتر است نه سانتیمتر.

* مشهد- جواد جاویدان

این پاسخ مربوط به "منبع تغذیه کامل بسازید" مرداد ۶۹ شماره پی در پی ۱۳۲ است.

پاسخ ۱- کلید S2 برای تغییر ردیف کار آمپر متر است در یک حالت حداکثر انحراف عقربه به ۵۰ آمپر و در حالت دیگر ۵/۰ آمپر است. دو پتانسیومتر R17 و R18 برای تنظیم آمپر متر در این دو حالت است.

پاسخ ۲- بله حق با شماست. اتصال اندازه گیر جریان به مدار جایی

درست نیست و کلید S2 از فلم افتاده دو نقطه‌ای که در شکل ۳ به M2 اتصال یافته در واقع به دو کنتاکت کلید S2 باید وصل شود. کنتاکت وسط S2 هم به محلی که با J1 مشترک است وصل میشود به این ترتیب اندازه گیر جریان بدرستی در مسیر کلید S2 و یکی از دو پتانسیومتر R17 و R18 قرار می‌گیرد.

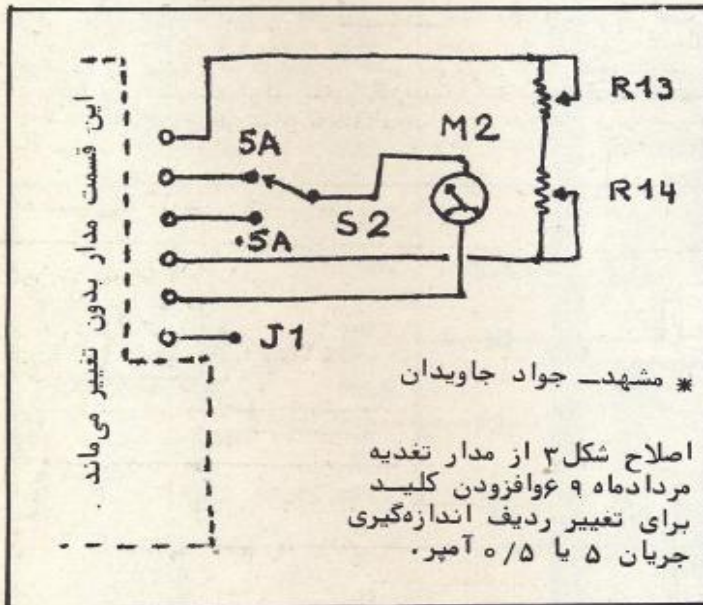
پاسخ ۴- دو ترانزیستور قدرت و یک آی سی مربوط به هر مدول بر روی یک گرماگیر قرار می‌گیرند و نحوه قرارگیری آنها به طریقی باید باشد که نسبت به گرماگیر عایق نباشد. اینکار با استفاده از واشرهای مخصوصی که از فروشدگان باید درخواست کنید صورت می‌گیرد.

پاسخ ۴- ثانویه ۷ یا ۶/۳ ولت تفاوت چندانی ندارند هر کدام را که راحتتر است تهیه کنید.

پاسخ ۵- منفی BR3 به منفی خازن C10 (در مدول C) اتصال یافته است در ضمن مدول C را می‌توان حذف کرد. اما اگر بخواهید با مدارات "تی تی ال" کار کنید بهتر است این مدول را هم بسازید.

پاسخ ۶- منظور از تنظیم اولیه در این مطلب این است: فرض کنید برای یک کار دقیق به ولتاژ دقیقاً ۱۳/۸۵ ولت نیاز دارید. ابتدا با پتانسیومتر تنظیم اولیه ولتاژ، یعنی R15، ولتاژ را تا نزدیکی ۱۳/۸۵ ولت تنظیم می‌کنید ممکن است در این حالت مثلاً به تنظیمی در حدود ۱۳/۹ برسید و تنظیم ۱۳/۸۵ سادگی عملی نباشد. اکنون با پتانسیومتر R16 با دقت بیشتر آخرین مرحله تنظیم را می‌توانید انجام دهید و با سادگی بیشتری به ۱۳/۸۵ برسید. در مورد R13 و R14 سرچین است. این دو برای تنظیم دقیق جریان بکار می‌روند بخصوص در حالتی که منبع تغذیه از وضعیت ولتاژ ثابت به جریان ثابت انتقال می‌یابد.

پاسخ ۷- به یک نکته در مورد ترانس T1 توجه کنید، سفارش چنین ترانسی گران تمام میشود چراکه دارای دو اولیه و ۷ ثانویه است. در واقع برای مدول A یا B به ترانسی با این مشخصات نیاز است: ورودی ۲۲۰ ولت ثانویه ۴۲ ولت ۵ آمپر و ۱۷ ولت ۵/۰ آمپر و برای مدول C ورودی ۲۲۰ ولت و ثانویه ۱۵ ولت ۳ آمپر.



اصلاح شکل ۳ از مدار تغذیه مردادماه ۹ و افزودن کلید برای تغییر ردیف اندازه‌گیری جریان ۵ یا ۵/۰ آمپر.

* اصفهان مهرداد قاضی

پاسخ ۱- باطری‌های قلمی بکار رفته در تلویزیون رنگی پارس جهت حفظ حافظه در زمان قطع برق است.

* تهران- ناصر انصاری

پاسخ ۱- مدار تلفن مرکزی نوروز ۶۵ فاقد ورودی خط شهری است و تنها بصورت تلفن داخلی قابل بهره‌داریست.

پاسخ ۲- در مورد فلزیاب هم قدری بیشتر توضیح دهید تا امکان پاسخگویی باشد.

* شیراز- مهروان خادمی

پاسخ ۱- لطفاً برشهای خود را از مجلات سال ۶۴ به بعد مطرح کنید.

پاسخ ۲- اصولاً برای ساخت فرستنده FM نیازی نیست که کریستال بکار برید.

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و دو / ۶۳

* اندیمتک شهاب یزدی

پاسخ ۱- خیر با کیت بخت صوت نمی توان اقدام به ضبط صدا نمود.
پاسخ ۲- فیلتر یعنی صافی، حال صافی ممکنست در مدار یک تغذیه برای حذف "هام" برق شهر باشد یا در یک مدار اکولایزر صوتی برای دلنشین کردن صدا و یا در مدارهای آشکارساز رنگ تلویزیون برای حذف فرکانس حامل.
پاسخ ۳- دستگاهها و وسایلی که در شماره های مختلف مجله معرفی میشود (تازه های الکترونیک) تنها جنبه آشنایی با تکنولوژی جدید و مدرن را دارد وگرنه این موسسه هیچ اطلاعی از نحوه خرید آنها نمیتواند در اختیار شما بگذارد.

* نجف آباد- اکبر امینی

پاسخ ۱- AF106, 2N3283 = AF 135 AF2124, 2N990 = AF 125

* تهران- احمد شیرجمالی

پاسخ ۱- تغییر در تعداد دور سیم پیچها سبب کاهش یا افزایش ضرب خود القاء و نهایتا تغییر در فرکانس کار مداری که سیم پیچ در آن بکار برده شده، می شود.

* بندرعباس- حسن جعفری

پاسخ ۱- سیم ۰/۲ لاکی سیمی است که در پیچیدن بعضی آرمیچرها هم بکار می رود، و روپوش آن از جنس لاک است.
پاسخ ۲- ASY 28 = ASY 29 2N1304

* اهواز- فواد حبیبی

پاسخ ۱- طبق طرح ارسالی نقطه P3 را به مقاومت R1 دورسنگ وصل کنید.

پاسخ ۲- آی سی ۵۵۵ با پالس منفی تحریک میشود.
پاسخ ۳- اگر خودتان هم طرح تحریک ۵۵۵ را به کمک ترانزیستور بررسی کنید خواهید دید که عمل نمی کند، چرا که در وحله اول ترانزیستور فاقد بایاس درست است و حتی اگر بایاس هم داشته باشد باز تولید پالس منفی نخواهد کرد. طرح درست آن چیزی است که اکنون ملاحظه می کنید. در ضمن فرض کنید عرض پالس تحریک ۵ ثانیه و قطعات زمانی مونو استابل ۳ ثانیه باشد. از آنجایی که مدار با لیه منفی تحریک میشود ۳ ثانیه بعد از تحریک خروجی به وضعیت اول باز می گردد و لیه مثبت پالس تحریک، دیگر تأثیری بر خروجی نخواهد داشت.

* ... علی اسلامی پور

پاسخ ۱- به هر طریق که الکتربسته ساکن (البته در حد کافی) به پایه های آی سی های "سی ماس" برسد باعث تخریب آنها می شود چه مستقیما آنها را لمس کنیم و چه از طریق یک پنبه فلزی لمس شوند.
پاسخ ۲- متأسفانه محلی برای فروش آی سی ۷۱۰۶ (مخصوص مولتی متر) نمی شناسیم.

* لاهیجان- آرش همایونفر

پاسخ ۱- در "فرستنده ساده FM" ویژه اسفند ۶۸ سر میانی سیم پیچ از دور دوم گرفته می شود.
پاسخ ۲- ترانس "مولد جرقه برای اتومبیل" احتمالا از نوع ۲x۱۲/۲۷۵ ولت است.

* همدان- علی هاشمی

پاسخ ۱- سلف مزبور عبارتست از ۱۲ دور سیم ۰/۳ با روکش لاکی با هسته هوا به قطر ۶ میلیمتر.

* اصفهان- علیرضا دادائی/اهواز- رضا محمدپور

پاسخ ۱- هر نوسان سازی عملا "یک مبدل جریان DC به AC محسوب می شود. اما اگر شما مبدل خاصی با جریان و ولتاژ و شکل موج خاصی نیاز دارید باید دقیقاً ذکر کنید تا چنانچه نقشه مناسبی برای آن یافتم، چاپ کنیم.
پاسخ ۲- 2N2218 = 2N2219 = BSW54 2N3214 = 2N3213 و 2N5915 معادل شناخته شده ای ندارد.

* شیراز- علی وهابی

پاسخ ۱- نصب هد ضبط صوت بر روی پروژکتور صامت نیاز به کار عملی و مطالعه ساختمان مکانیکی آن دارد و نمی توان تنها با چند توصیه ساده آنرا عملی ساخت.

* اهواز- فرزین رضابور

پاسخ ۱- مداری را که ترسیم کرده اید هیچ کاری انجام نمی دهد چرا که ترانزیستور آن فاقد تغذیه است.

* تهران- داود چگینی

پاسخ ۱- متأسفانه اطلاعاتی بیش از آنچه در متن "کراساور" آورده ایم در اختیار نداریم.

* اصفهان- علی متوفی

پاسخ ۱- توضیح کامل و جامع همراه با چند نمونه مثال عملی از چگونگی ساخت تغذیه با دیود زener تحت عنوان "راهنمای عملی برای دیودهای زener" در شماره ۱۳۶۸ شماره پیاپی ۱۱۲ به چاپ رسیده که مطالعه آنرا توصیه می کنیم.

* قزوین- علیرضا رهنورد

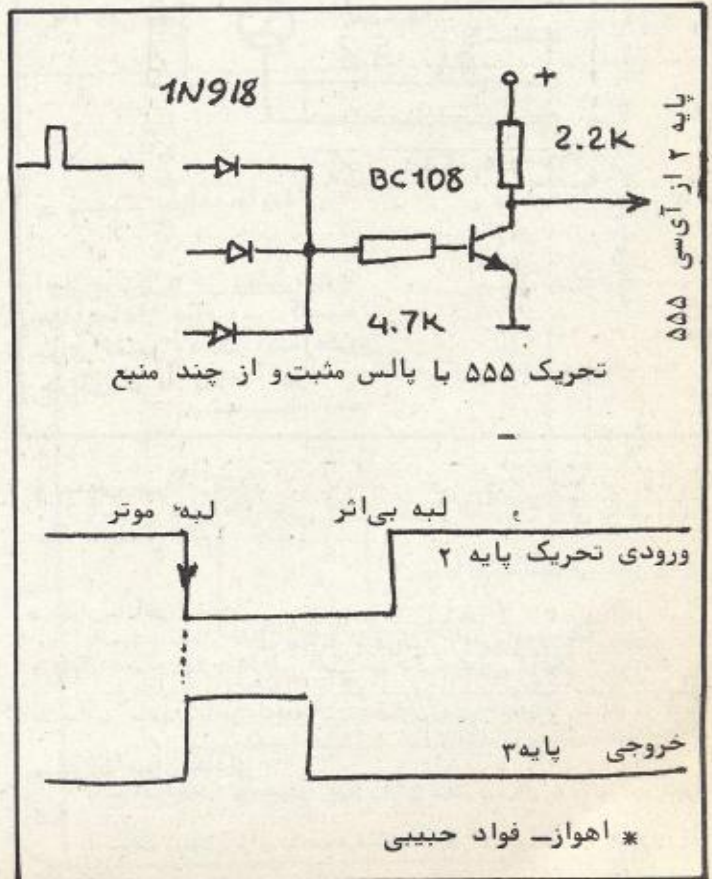
پاسخ ۱- ULN2283 معادل ندارد. اما احتمالا آنرا می توان، در فروشگاه های تهران یافت.
پاسخ ۲- ایده شما در ساخت تاس الکترونیک صحیح است. یک نقشه عملی از آن وسیله در بهمن ماه ۶۸ شماره پی در پی ۱۲۰ به چاپ رسید.
پاسخ ۳- افزایش جریان مصرفی از یک تغذیه ساده که دارای روشی برای تثبیت نباشد، سبب افت ولتاژ می شود. این مطلب را جنس نزد خود فرض کنید، در هر حال باید توان سیستم ثابت باشد پس اگر جریان زیاد شود ولتاژ برآید کم گردد.

پاسخ ۴- معمولا پیش تقویت کننده میکروفون های غازی که درون کپسول میکروفون جاسازی شده با باتری ۱/۵ ولت کار می کنند.
پاسخ ۵- سری مطالب "قدم سوم" و "آزمایشگاه الکترونیک" به پایان رسیده اند. در عوض سری جدیدی تحت عنوان "قدم چهارم" به چاپ می رسد که اختصاص به الکترونیک دیجیتال و اصول لاجیک دارد.

* تبریز- رحیم کبیری

پاسخ ۱- معمولا دستگاه اکو در حد فاصل تقویت میکروفون با هر منبع صوتی دیگر و تقویت کننده قدرت قرار می گیرد مگر اینکه در دستور العمل آن نحوه دیگری قید شده باشد. اما اینکه "چرا بلندگوها در هنگام وصل اکو می سوزند؟" شاید علت آن باشد که در حالت روشن و با حداکثر توان خروجی بلندگو را وصل می کنید در این حال شوکی به بلندگو وارد میشود که برای آن قابل تحمل نبوده و سبب خراب شدنش می شود.

پاسخ ۲- مدار مورد نظر شما در خرداد ۶۸ شماره پی در پی ۱۰۴ و در همین بخش به چاپ رسیده.
پاسخ ۳- بله عملکرد پی شباهت به کنتاکتور و رله نیست.

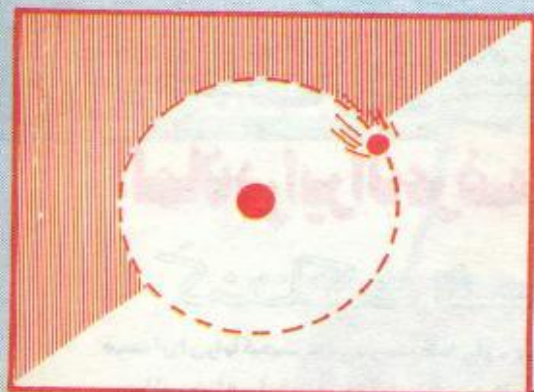




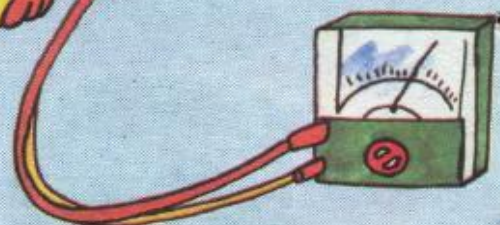
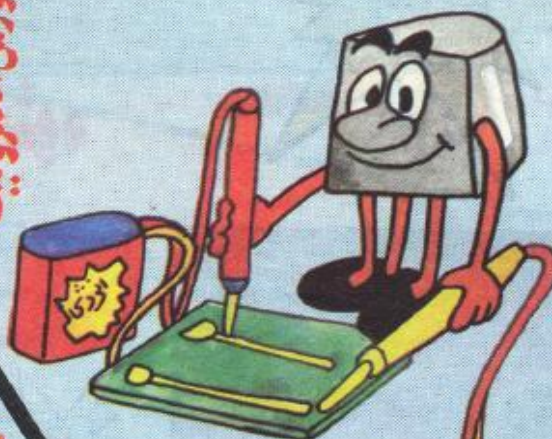
شماره مخصوص مجله علم الکترونیک و کامپیوتر



الکترونیک برای بچه ها



آموزش الکترونیک



قابل توجه اولیاء محترم دانش آموزان

بدلیل زهرناکی بودن علم الکترونیک در کلیه
موسسات و تکنیک و تکنولوژی ، گویا مشربات علمی
بنایی را در قالب تقاضی و کارتون ویا زمانی علم زیر
بسیار ساده و با نام زری و ترازی در یک شماره تمام
مصور بر روی منبر خواهد نمود .
شما که علاقمند به فراگیری بیشتر کودکان و نوجوانان
خود میباشد میتوانید با مطالعه این شماره مخصوص
هم خود و هم کودکان خود را از این علم آگاه سازید

کارتون زیبای زری و ترازی



آشنایی با دستگاه های
الکترونیک (رادیو)

یک رادیو گوشی

ساده بسازیم

