علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران بهای آماتورها مهندسین برق و الکترونیک

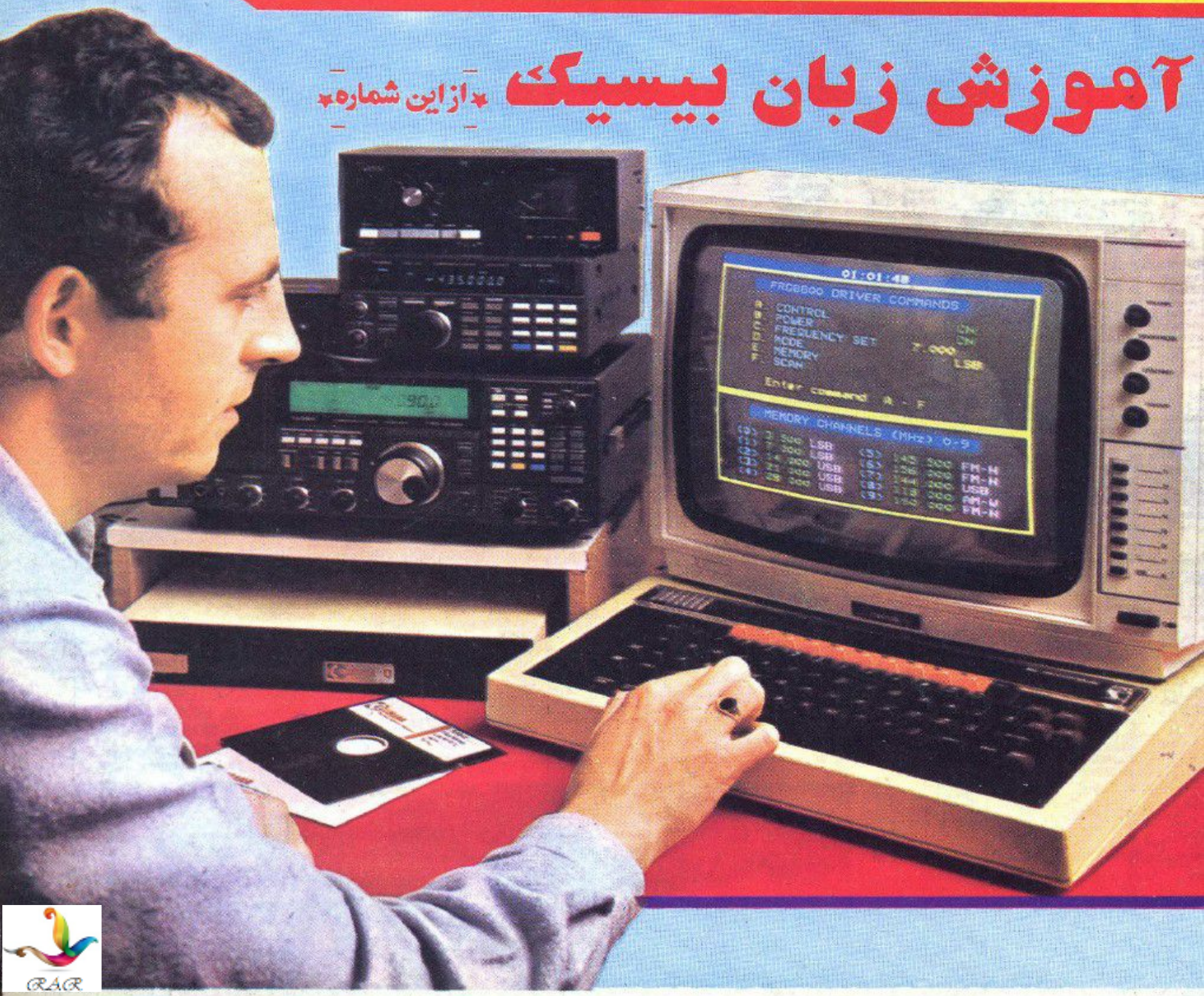
ELECTRONICS

۶ سال پنجم شماره مسلسل ۴۶
شهریور ۱۳۶۵ - بها ۲۰۰ ریال

سلف سنج + خازن سنج بسازید

نقش صنعت الکترونیک در اقتصاد

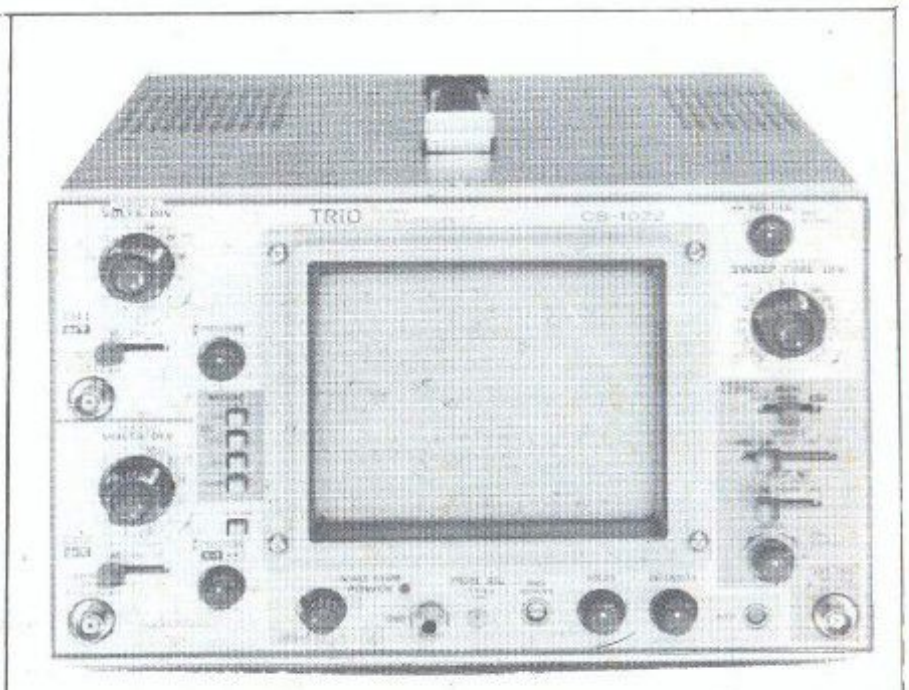
آموزش زبان بیسیک *از این شماره*



دستگاههای اساسی
آزمایشگاه الکترونیک

۱ـ اسیلوسکوپ ۲۰ مگاسیکل دوکاناله، ۱ میلی‌ولت برقسمت
۲ـ سیگنال ژنراتور RF ۳۰۰ کیلوسیکل تا ۳۰۰ مگاسیکل با مدولاسیون AM
۳ـ منبع تغذیه، مستقیم متغیر ۴۰ ولت ۵ آمپر، دیجیتال
۴ـ فانکشن ژنراتور نیم‌هرتز تا ۵۰۰ کیلوهرتز با اشکال موج سینوسی، مثلثی، مربعی با مدولاسیون AM
۵ـ میز آزمایشگاهی الکترونیک با اسیلوسکوپ، فانکشن ژنراتور، منابع تغذیه ثابت و متغیر DC,AC





با اولویت توزیع برای :

۱ـ صنایع وکارخانجات

۲ـ دانشکده‌ها، انستیتوهای تکنولوژی،
هنرستانها و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی

۳ـ تعمیرکاران رادیو، تلویزیون، ویدئو و وسایل صوتی و تصویری دیگر

۴ـ هنرجویان رشته‌های الکترونیک و رادیو و تلویزیون

۵ـ علاقمندان آماتور به دانش الکترونیک

از تخفیف ویژه ماه رعفه ۵۷ نمایشگاه بین المللی تهران استفاده فرمائید

شرکت پرس صانکو
درخدمت صنعت و آموزش نوین
PERSE - SANCO LTD.

(مرکز توزیع)
تهران ـ خیابان سمیه ـ بین فرصت و ایرانشهر ـ شماره ۱۲۹
طبقه چهارم ـ صندوق پستی : ۱۸۴۴ ـ ۱۵۸۱۵
تلفن : ۸۳۰۲۰۶ و ۸۳۳۵۷۱

علم الکترونیک

فهرست مطالب

* سلف‌سنج/خازن‌سنج ۵
* تقویت‌کننده‌ٔ صدای بم ۱۱
* نکاتی درخصوص گیت‌های نور ۱۳
* ایجاد تصاویر سه‌بعدی با ریز کامپیوتر اسپکتروم ۱۸
* تلویزیون برای آماتورها ۱۹
* نیمه‌هادی تولیدکننده اشعه لیزر ۲۲
* شبیه‌ساز مکالمه‌ٔ تلفنی ۲۳
* حافظه جدید ۳۲ کیلوبایت ۲۷
* چراغ جادو ۲۸
* مدارهای عملی ساده ۳۱
* صنعت الکترونیک و اقتصاد ۳۳
* مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ و آنالوگ به‌دیجیتال ۳۴
* پاسخ به‌پرسشهای فنی ۳۷
* پخش تلویزیون "ماهواره ـ پایه" ۴۱
* معرفی چند کتاب سودمند ۴۳
* جعبه‌های جادویی ۴۴
* مسابقه طراحی مدار ۴۹
* پاسخگوی الکترونیک ۵۰
* برنامه‌طراحی‌آی.سی ۵۵۵ باکمک‌کامپیوتر ۵۳
* مولتی‌متر کوچک رقمی ۵۵
* روش‌آسان‌طراحی‌مدارهای‌ترانزیستوری ۵۶
* پیانوی نوری ۵۸

* طرحهای خوانندگان ۶۳
* آشنایی با روشها و دستگاههای ضبط صدا به‌شیوه‌ٔ دیجیتالی ۶۵
* باهم مکاتبه کنیم ۶۸
* بازار الکترونیک ۶۹
* آموزش زبان بیسیک ۷۰

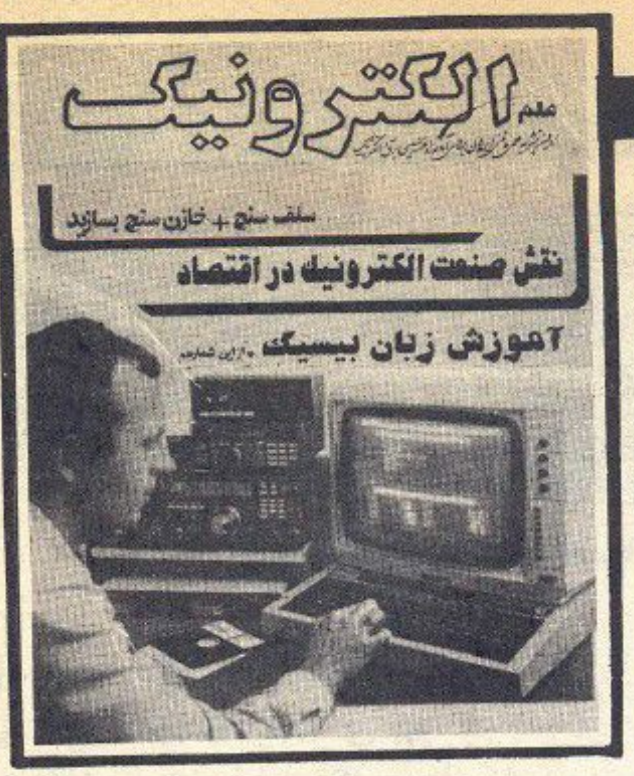


در شماره آینده

آشنایی با ترانزیستورهای تک‌پیوندی
طرزساختن بوستر تلویزیونی

آگهی ها

آراد الکترونیک ۷۵
بازار الکترونیک ۷۶
یونی پارت الکترونیک ۷۷
پاکذات الکترونیک ۷۷
خدمات فیبر ۷۸
طلا ۷۸
آموزش کامپیوتر ۷۹
کار و پیشه ۷۹
جنرال کیت ۷۹
نیوکیت ۸۰
کانون الکترونیک ۸۲
ایران ارشاد ۸۲



آغاز سخن

همه می‌دانند که عصری که بشر در ابزارهای خود از "سنگ" به‌عنوان ماده‌ی اولیه‌ی اصلی استفاده کرد "دوران سنگ" یا "عصرحجر" نامیده می‌شود. این دوران هزاران سال بطول انجامید تا تحولی دیگر، کشف و بهره‌گیری از فلزات، جایگزین سنگ گردید. چنین بود که عصرها را یکی پس از دیگری به "عصر مفرغ" و "عصر آهن" خواندند. سده‌های متمادی سپری شد تا ماشین بخار اختراع گردید و انسان پا به "عصر ماشین" نهاد. ده‌ها هزار سال وقت لازم بود تا انسان ابزار سازاز "سنگ" به "ماشین" برسد.

اما اگر به‌دوران معاصر بنگریم، به‌روشنی می‌بینیم که این روزها هر "عصر" بیش از چند سال یا حداکثر یکی دو دهه عمر نمی‌کند و بسرعت جای خود را به اختراعات و کشفیات جدیدی می‌دهد که ظهور هریک اسباب ایجاد دگرگونی‌های عمیق و کیفی در کار و زندگی بشر می‌گردد. "عصر حجری" که ده‌ها هزار سال بطول انجامید، امروزه جای خود را به "عصر فضا" و "عصر کامپیوتر" و "عصر ارتباطات" و "عصر ژنتیک" داده است درحالی‌که هریک بیش از چند سالی یدک‌کش این افتخار نبوده‌اند.

اما عصر کامپیوتر که سالهاست جایگاه خود را به‌دیگر بخش‌های دانش بخشیده است، هنوز هم از اهمیت فوق‌العاده‌ای در تمامی شاخه‌های زندگی بشری برخوردار است. کمتر کشور، شهر، محله، و خانه‌ای در جهان پیشرفته وجود دارد که بطور مستقیم از خدمات و امکانات کامپیوتر بهره‌گیری نکند. پیچیدگی روابط اجتماعی ـ اقتصادی جوامع در جهان امروز نیاز به‌کامپیوتر را با سرعتی شگفت‌آور گسترش می‌دهد. همین امر گسترش باعث شده تا اهمیت وجود نیروی انسانی متخصص در زمینه‌ی کامپیوتر بدان درجه برسد که آموزش کاربرد آن به‌جزیی از درس‌های دوره‌ی دبیرستان هر دانش‌آموز مبدل گردد. این در کنار توسعه‌ی روزافزون تولید "ریزکامپیوتر"های ارزان‌قیمتی است که در جوامع پیشرفته دراختیار همه‌ی افراد با هر سن و شغل قرار دارد.

در چنین اوضاع و احوال و در شرایطی که کشور ما نیز به‌عنوان جزیی از جامعه‌ی جهانی و به‌ویژه یک جامعه‌ی هدفمند نیازمند توسعه‌ورشد در کلیه‌ی شئون است، متاءسفانه با این واقعیت رودررو قراردارایم که اکثر برنامه‌ریزان، مدیران، مهندسین، دانشجویان، و جوانان با ذوق با این دستاورد دوران‌ساز دانش بشری بکلی بیگانه و حتی در برخی موارد مخالف بکارگیری آن می‌باشند. بسیارند مدیرانی که بساط سیستم‌های موجود کامپیوتری در موءسسات تحت مدیریت خود را برچیده‌اند و بر اساس ذهنیت‌هایی که از "کنترل" و "موءسسه" ساخته‌اند، عده‌ای افراد قادر به‌انجام خدمات مفید را جایگزین کامپیوتر نموده‌اند.

بقیه در صفحه‌ی ۶۲

علم الکترونیک

صاحب امتیاز و مدیر مسئول:
فرامرز علیزاده

زیر نظر:
فرزاد رئیس دانا

با همکاری:
قدرت ا...، خوانساری، عتیق، کاظم یعقوبی

چاپ:
صبح امروز

فیلم و زینک:
لیتوگرافی نقش

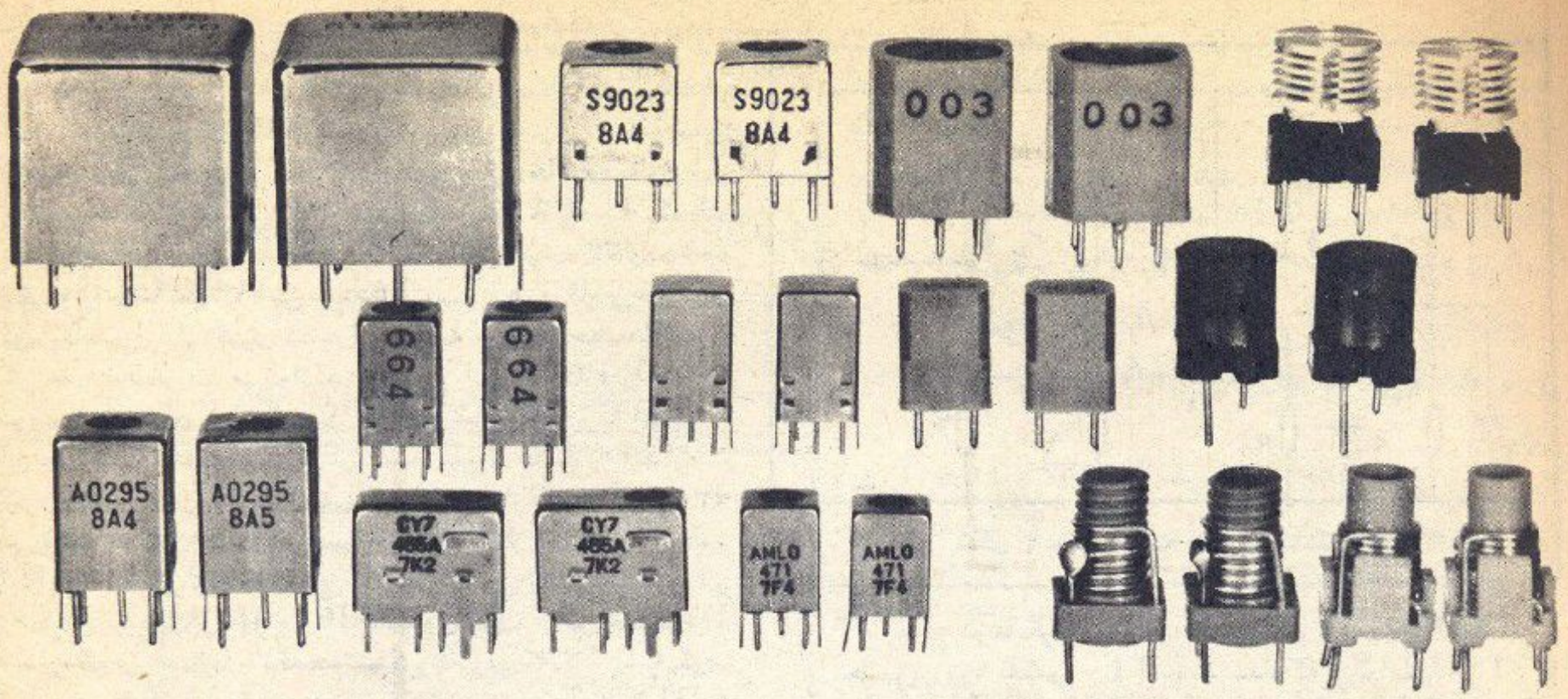
حروفچینی:
موءسسه‌ی مشیری

تلفن دفتر مجله:
۶۲۴۸۷۵

نشانی:
خیابان شهید بهشتی، چهارراه بخارست، کوچه ایزد، شماره‌ی ۱۰، صندوق پستی ۱۶۱۵ ـ ۱۹۳۹۵

تاریخ انتشار:
اول شهریورماه

این یک نشریه‌ی مستقل است. هرگونه استفاده از مندرجات این ماهنامه بدون کسب اجازه‌ی کتبی ممنوع است.

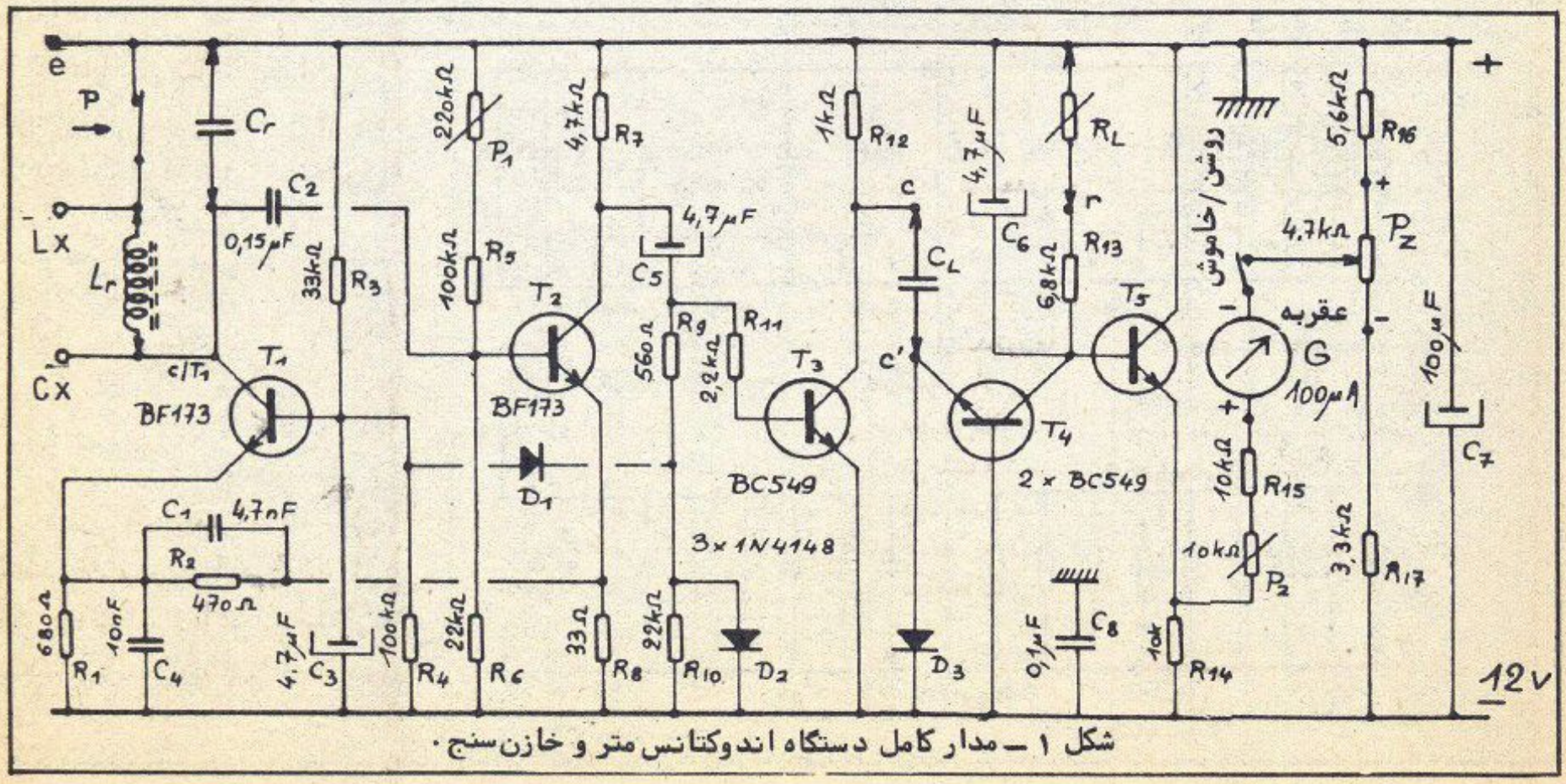


سلف سنج + خازن سنج

ترجمه: غلامرضا صحراگرد

قسمت اول

وجود سلف (سیم پیچ) همیشه از مسائل و مشکلات دست و پا گیر و بغرنج طراحان و سازندگان مدارات الکترونیکی می‌باشد، زیرا همانند دیگر قطعات شبیه خازن، مقاومت و ترانزیستور به آسانی در دسترس نمی‌باشد و می‌بایستی جداگانه و توسط فرد ساخته شود. البته اخیرا "تولیدکنندگان قطعات الکترونیک اقدام به ساختن سیم پیچ آماده همانند مقاومت و خازن و طبق همان استاندارد نموده‌اند ولی متاسفانه بعلت گران بودن، برای کارهای معمولی مقرون به صرفه نمی‌باشند. بهمین جهت علاقمندان علم الکترونیک علیرغم تمام مشکلات چاره‌ای ندارند جز اینکه خود اقدام به پیچیدن آن نمایند. بزرگترین سدی که پس از پیچیدن جلو پای این عزیزان قرار دارد اندازه‌گرفتن مقدار آن است زیرا مولتی مترهای موجود این قطعه را مانند مقاومت نمی‌توانند اندازه‌گیری کنند.



شکل ۱ ــ مدار کامل دستگاه اندوکتانس متر و خازن‌سنج.

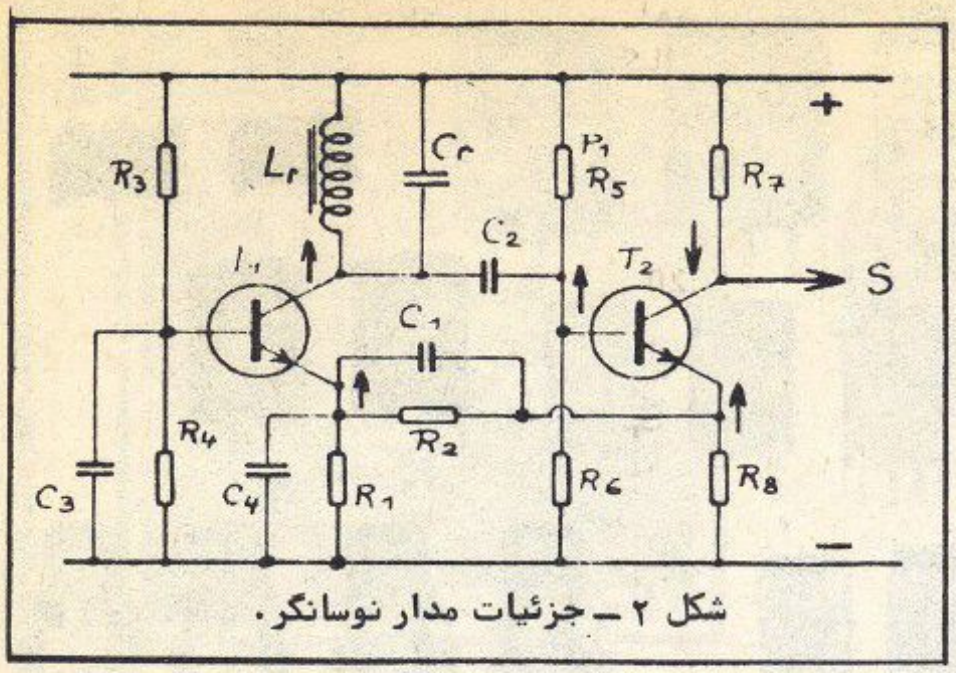
LCF1 نام دستگاهی است که طرز ساختن آن را در زیر شرح می‌دهیم و قادر است علاوه بر اندازه‌گیری مقدار خودالقایی سیم پیچ‌ها از یکدهم میکرو هانری تا صد میلی هانری بطور مستقیم ، و بالاتر از صد میلی هانری بطور غیر مستقیم ، ظرفیت خازن‌های بین یک پیکو فاراد تا یکدهم میکرو فاراد را هم اندازه‌گیری کند . اگر درجه‌بندی صفحه عقربه را متناسب با این دستگاه تغییر دهیم قادر خواهیم بود مقادیر اندازه‌گیری شده را مستقیما "روی‌صفحه‌بخوانیم . در غیر اینصورت می‌توانید خروجی این دستگاه را به هر نوع مولتی متری که در اختیار دارید وصل کرده و با استفاده از یک جدول تبدیل، مقادیر سیم پیچ و خازن را اندازه ـ گیری کنید . در هر دو صورت دقت اندازه‌گیری برابر ۳% می‌باشد که برای کارهای غیر حرفه‌ای کاملا" مناسب است . از آنجا که کاربرد سیم پیچ با اندوکتانس پایین بیشتر در ردیف باندهای HF و VHF معمول است ، این دستگاه با اندازه‌گیری حداقل یکدهم میکروهانری کاملا" جوابگوی این نوع کاربرد خواهد بود ، زیرا چنین سیم پیچی اگر با یک خازن ۱۰ پیکو فاراد در یک مدار تشدید قرار گیرد ، فرکانس کار برابر ۲۰۰ مگا هرتز خواهد بود .

با وجودیکه دستگاه کاربرد فراوانی دارد ، در آن از قطعات بسیار عادی و ارزان قیمت استفاده شده است .

شرح مدار

این مدار از سه قسمت کلی تشکیل شده که ابتدا به شرح بخش نوسانگر می‌پردازیم .

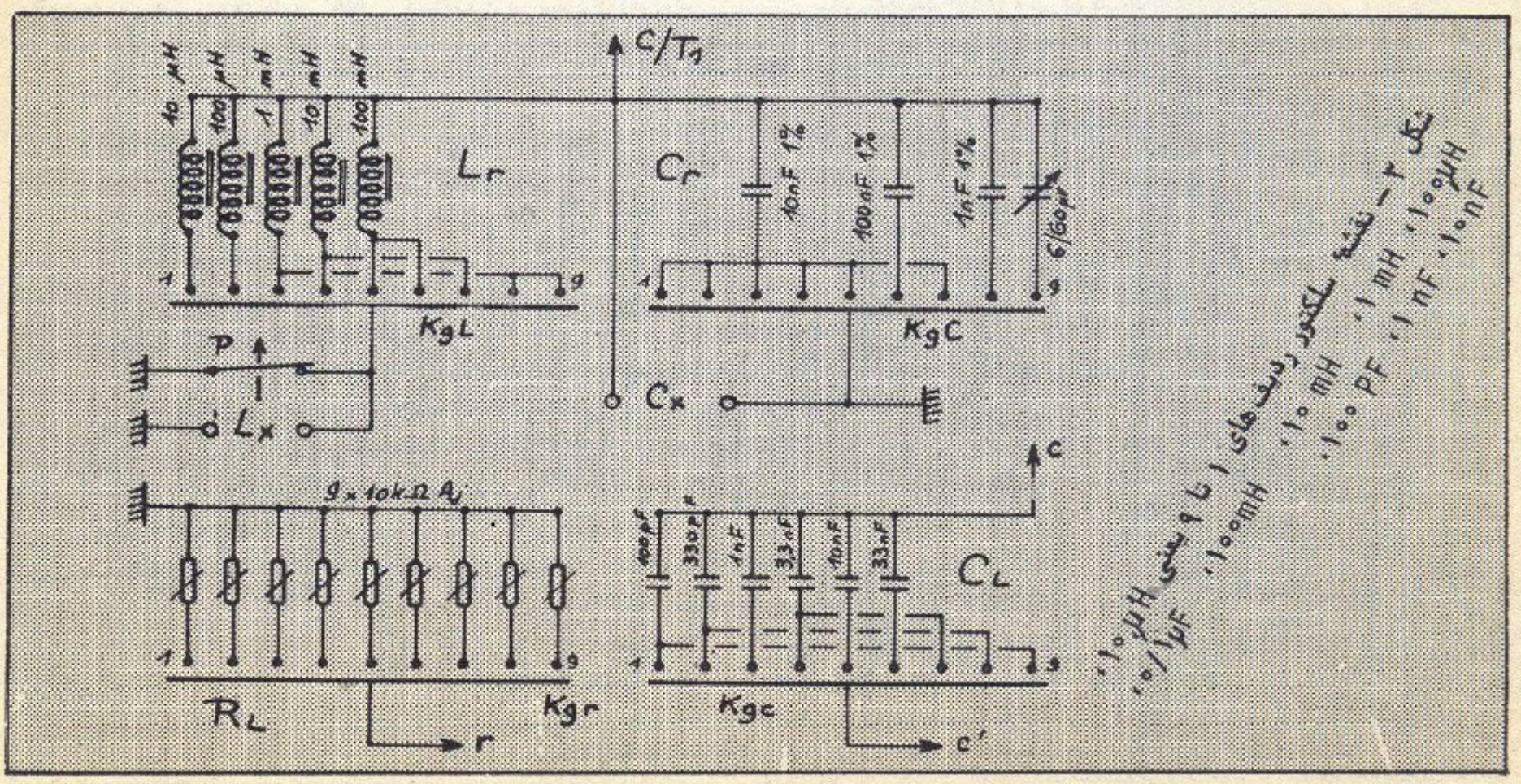
نوسانگر در حقیقت قلب دستگاه است و بطور کاملا" مطلوبی با سیم پیچ‌های بین ۱۰ میکروهانری تا صد میلی هانری کار می‌کند . فرکانس خروجی آن بین ۵ کیلو هرتز تا ۵۰۰ کیلو هرتز تغییر می‌کند . خازنی که با این سیم پیچ‌ها مدار تطبیق را تشکیل می‌دهد در تمام باند ثابت ، و برابر ۱۰ نانو فاراد است . نکته جالب اینکه دامنه خروجی تقریبا" ثابت می‌ماند . (شکل ۱)



شکل ۲ ـ جزئیات مدار نوسانگر .

مدار نوسانگر شامل دو ترانزیستور T1 و T2 است . مدار تطبیق روی کلکتور T1 بسته شده که گرایش آن با مقاومت‌های R3 و R4 تاءمین شده و به صورت آمپلی فایر طراحی شده است . این مجموعه بوسیله خازن C2 به طبقه بعد ارتباط دارد . این طبقه سیگنال خروجی T1 را تقویت می‌کند و نوسان حاصل هم از کلکتور و هم از امیتر آن قابل دریافت می‌باشد . شبکهٔ R2 و C1 به امیتر هر دو ترانزیستور اتصال دارد . به کمک شکل ۲ طرز کار این مجموعه را عمیق‌تر بررسی می‌کنیم . فرض کنیم اختلاف پتانسیل امیتر T1 افزایش یابد . چون پتانسیل بیس این ترانزیستور ثابت است ، بنابراین اختلاف پتانسیل بین بیس و امیتر کاهش می‌یابد. با این کاهش، جریان کلکتور نیز پایین می‌آید و در نتیجه ولتاژ روی کلکتور بالا می‌رود . این افزایش ولتاژ عینا" به بیس T2 منتقل شده و در همان جهت روی امیتر آن ظاهر می‌گردد . این افزایش ولتاژ روی امیتر T1 منتقل شده و عمل افزایش ولتاژ اولیه را روی این نقطه تحکیم می‌کند .

این پدیدهٔ شناخته شدهٔ عکس‌العمل سب نوسان



بین T1 و T2 می‌شود . مقدار این نوسان بوسیله مدار LC روی ترانزیستور T1 معین می‌شود . شکل سیگنال بین دو سر Lr کاملا "سینوسی است . فرکانس این شبکه از فرمول مشهور تامسون محاسبه می‌شود :

اگر $L_r = 10\ \mu H$ و $C_r = 10\ nF$ باشد .

خواهیم داشت : $F = 1/6.28 \sqrt{L_r C_r}$

$F = 1/6.28 \sqrt{10 . 10^{-6} \times 10 . 10^{-9}} \simeq 503\ kHz$

و اگر $L_r = 100\ mH$ و $C_r = 10\ nF$ باشد خواهیم داشت :

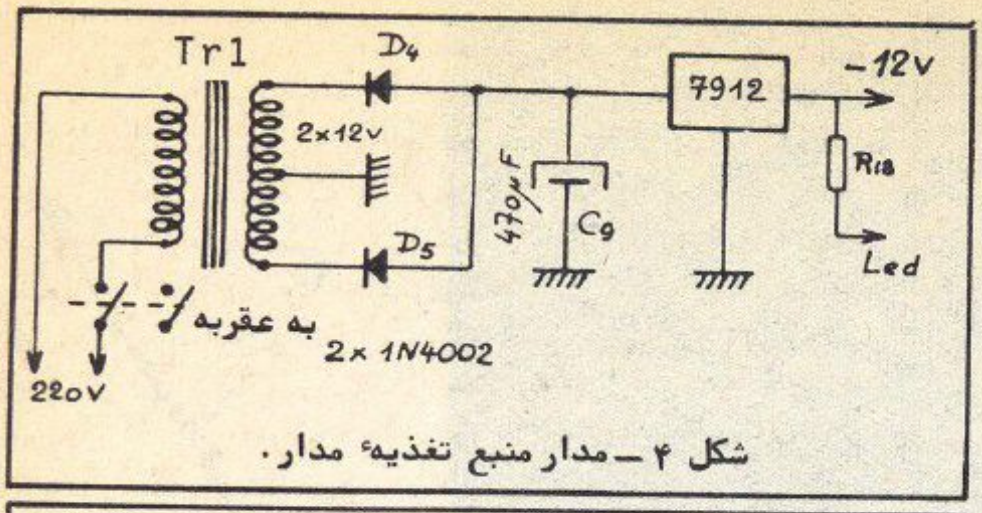
$F = 1/6.28 \sqrt{100 . 10^{-3} \times 10 . 10^{-9}} \simeq 5.03\ kHz.$

در همینجا این نکته را روشن می‌کنیم که سیم پیچ مورد اندازه‌گیری با Lr سری می‌شود ، در شکل ۵ طرز عمل نشان داده شده است . در این شرایط سیم پیچ مدار نوسانگر برابر است با $L = Lr + Lx$

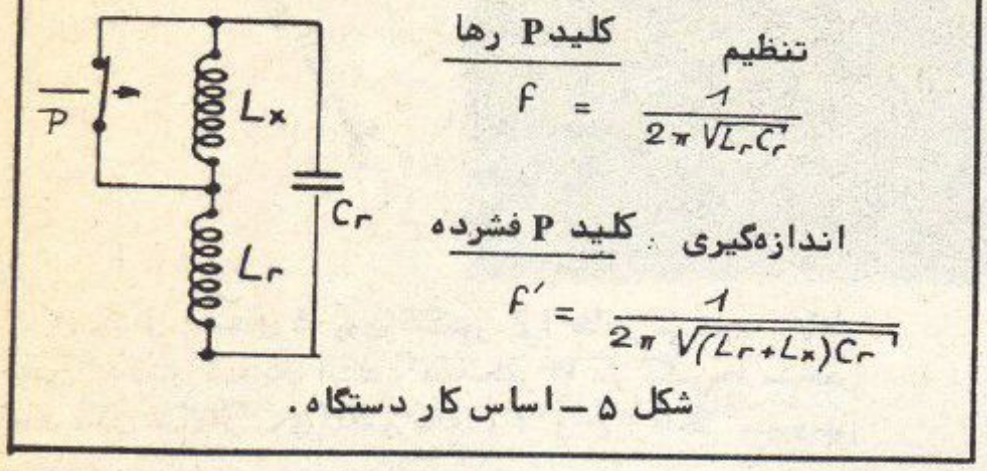
با سری قرار گرفتن سیم پیچ مجهول با سیم پیچ داخلی ، سیم پیچ مجموع افزایش یافته و در نتیجه فرکانس کاهش می‌یابد . این کاهش فرکانس آشکار شده ، اندازه‌گیری و سپس به طرف عقربه ارسال می‌شود که مقدار Lx را می‌خواند . تمام این اعمال فقط بوسیله چند قطعه الکترونیکی انجام می‌شود که شرح ریاضی آنرا بعدا" خواهیم گفت .

شاید این سئوال پیش بیاید که آیا نوسانگر در تمام باند یکسان عمل می‌کند یا خیر ؟ البته بهره‌ٔ دینامیک این مدار بطور ذاتی بستگی به ضریب ولتاژ اضافی شبکه Lr-Cr دارد . بعلت اینکه گذر از اول به آخر باند در ۵ گام انجام می‌گیرد باید ۵ ضریب ولتاژ زیاد مختلف و در نتیجه ۵ دامنه سیگنال خروجی مختلف باشد که ایجاد اشکالات بسیاری در نتیجه اندازه‌گیری خواهد کرد .

بهمین جهت یک مدار رگولاسیون (تنظیم کننده‌ٔ ولتاژ) لازم بنظر می‌رسد . برای اینکار بوسیله‌ٔ R9 قسمتی از ولتاژهای خروجی کلکتور T2 برداشت و توسط دیود D2 یکسو می‌شود . هرچه دامنه‌ٔ سیگنال خروجی بیشتر باشد ولتاژ منفی بیشتری بین دو سر D2 ظاهر می‌شود که از طریق D1 به بیس T1 انتقال می‌یابد و باعث کاهش بهره آن و در نتیجه پایین آمدن دامنه‌ٔ سیگنال می‌گردد . در اینجا متذکر می‌شویم که بعلت ظرفیت نسبتا "زیاد C3 که بین بیس T1 و زمین قرار دارد ، تغییرات متناوب را اصلاح کرده و فقط دامنه‌ٔ متوسط سیگنال را برای فیدبک مهیا می‌کند .



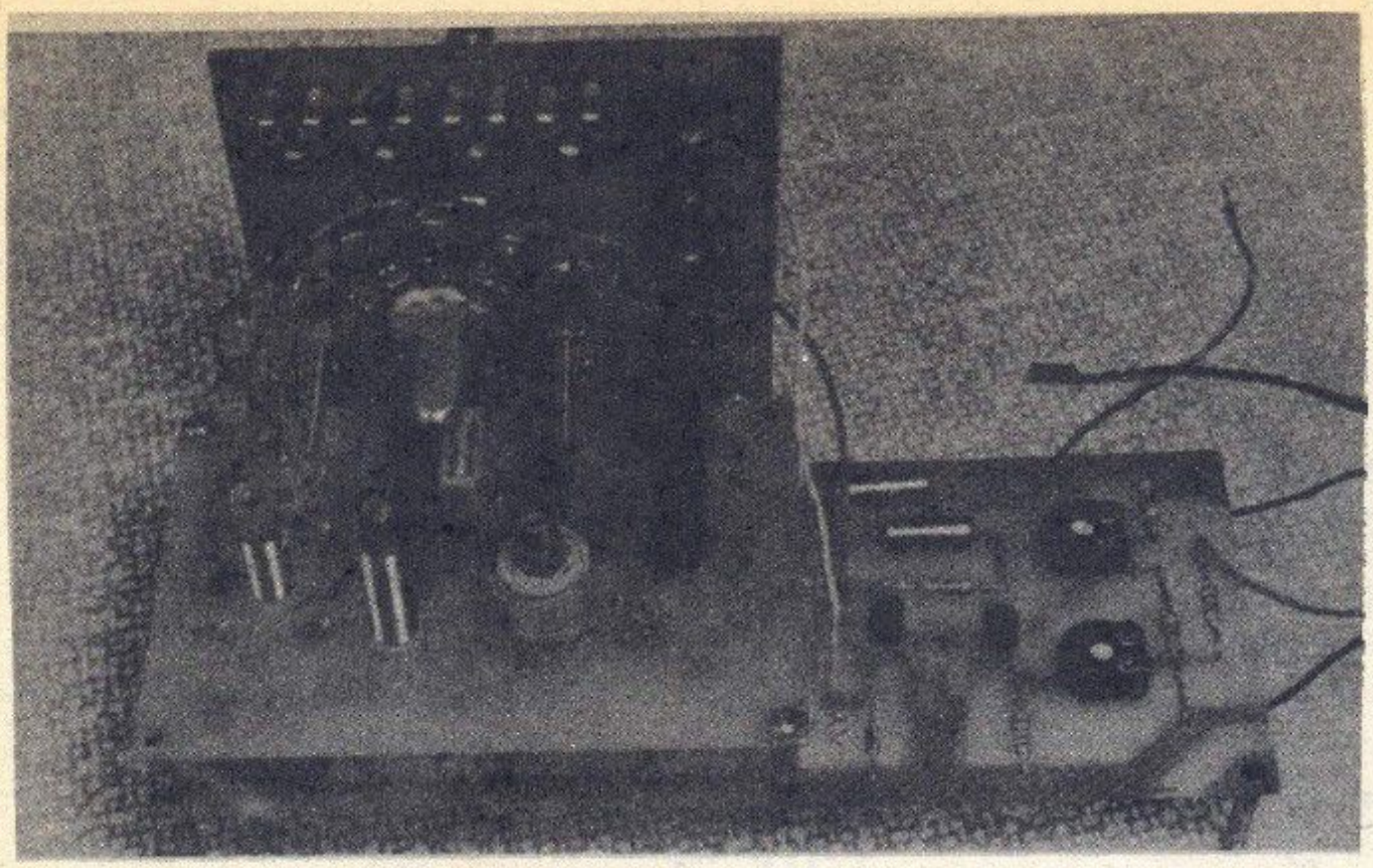
شکل ۴ ــ مدار منبع تغذیه‌ٔ مدار .



شکل ۵ ــ اساس کار دستگاه .

Lx	v	Lx	v	Lx	v	Lx	v	Lx	v
0	0.0	20	29.7	40	52.9	60	71.5	80	86.9
1	1.7	21	31.0	41	53.9	61	72.3	81	87.6
2	3.4	22	32.3	42	54.9	62	73.2	82	88.3
3	5.0	23	33.6	43	55.9	63	74.0	83	89.0
4	6.6	24	34.8	44	56.9	64	74.8	84	89.7
5	8.2	25	36.0	45	57.9	65	75.6	85	90.4
6	9.8	26	37.3	46	58.9	66	76.4	86	91.1
7	11.4	27	38.5	47	59.8	67	77.2	87	91.7
8	12.9	28	39.6	48	60.8	68	78.0	88	92.4
9	14.4	29	40.8	49	61.7	69	78.8	89	93.1
10	15.9	30	42.0	50	62.6	70	79.6	90	93.7
11	17.4	31	43.1	51	63.6	71	80.3	91	94.4
12	18.8	32	44.2	52	64.5	72	81.1	92	95.0
13	20.2	33	45.4	53	65.4	73	81.8	93	95.7
14	21.6	34	46.5	54	66.3	74	82.6	94	96.3
15	23.0	35	47.6	55	67.2	75	83.3	95	96.9
16	24.4	36	48.7	56	68.1	76	84.1	96	97.5
17	25.8	37	49.7	57	68.9	77	84.8	97	98.2
18	27.1	38	50.8	58	69.8	78	85.5	98	98.8
19	28.4	39	51.8	59	70.7	79	86.2	99	99.4
20	29.7	40	52.9	60	71.5	80	86.9	100	100.0

جدول شماره‌ٔ ۱ ــ مقادیر ولتاژ بر حسب LX



عکس الف ـ مجموعهٔ قسمت های الکترونیکی

سیگنال مفیدی که روی کلکتور T2 ظاهر می‌شود بخاطر همین پدیدهٔ فیدبک است. همانطور که در عکس‌ها مشخص است شکل سیگنال روی کلکتورهای T1 و T2 کاملا "سینوسی می‌باشد.

مقاومت قابل تنظیم P1 برای کارکردن ترانزیستور T2 در نقطه کار مناسب و در نتیجه نوسان قابل قبول در تمام باند و با شکل موج متقارن‌تر پیش‌بینی شده است.

قسمت دوم مدار سلف سنج ـ خازن سنج از T3 و T4 تشکیل شده که در حقیقت نقش فرکانس متر را بعهده دارند.

ترانزیستور T3 متناسب با فرکانس نوسانگر T2 ـ T1 بطور متناوب هادی و مسدود می‌شود. در نتیجه خازن CL با همین آهنگ شارژ و دشارژ می‌شود. زمانی که T3 مسدود است CL از راه R12 و D3 شارژ می‌شود. در این حال T4 مسدود است. هنگامی که T3 اشباع می‌شود CL از راه T3 و اتصال بیس T4 دشارژ و جریان بین بیس و امیتر T4 برقرار می‌شود. در نهایت پالس‌هایی هماهنگ با فرکانس نوسانگر روی کلکتور T4 ظاهر می‌شود. خازن C6 از این پالسها مشتق گرفته و روی کلکتور T4 ولتاژ متوسطی متناسب با فرکانس نوسانگر بوجود می‌آورد. این ولتاژ با کمیت‌های زیر این رابطه را دارد:

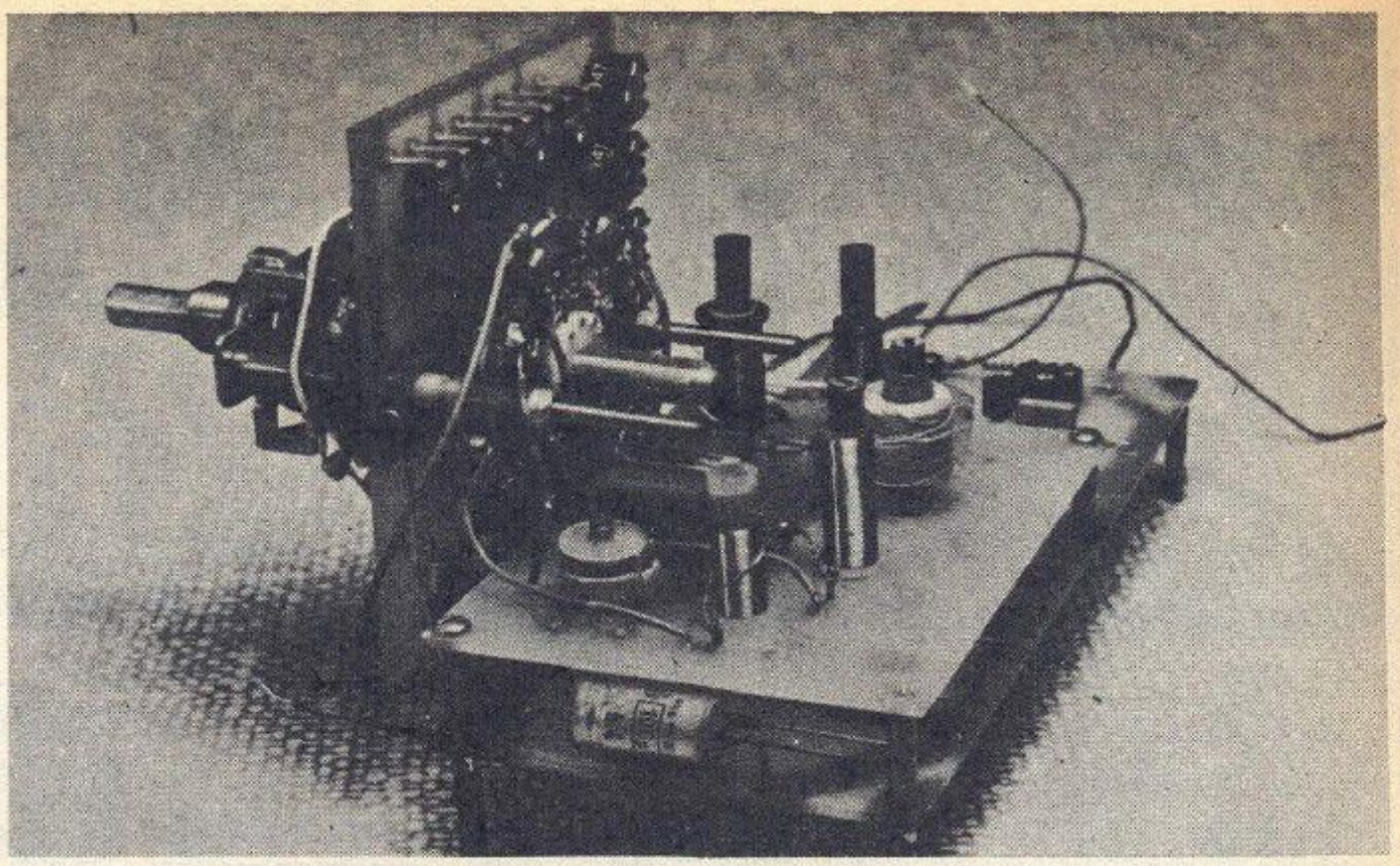
$$V = k R_L C_L F.$$

واضح است که هر گام فرکانسی، شبکهٔ RL - CL خاص خودش را دارد. چون سری قرار گرفتن LX با L۳ فرکانس نوسانگر را کاهش می‌دهد، بنابراین ولتاژ V روی کلکتور T4 هم پایین می‌آید.

قسمت سوم مدار سلف سنج ـ خازن سنج وظیفهٔ سنجش ولتاژ بر حسب تغییرات فرکانس حاصل از اندازه‌گیری سلف و خازن را بعهده دارد. در اینجا صورت مسألهٔ خود را

V	L_x	V	L_x	V	L_x	V	L_x	V	L_x
0	0.0	20	12.8	40	28.3	60	47.2	80	70.6
1	0.6	21	13.5	41	29.2	61	48.2	81	71.9
2	1.2	22	14.3	42	30.0	62	49.3	82	73.2
3	1.8	23	15.0	43	30.9	63	50.4	83	74.6
4	2.4	24	15.7	44	31.8	64	51.5	84	75.9
5	3.0	25	16.4	45	32.7	65	52.6	85	77.3
6	3.6	26	17.2	46	33.6	66	53.7	86	78.7
7	4.2	27	17.9	47	34.5	67	54.8	87	80.1
8	4.9	28	18.7	48	35.4	68	55.9	88	81.5
9	5.5	29	19.4	49	36.3	69	57.1	89	83.0
10	6.1	30	20.2	50	37.3	70	58.2	90	84.4
11	6.8	31	21.0	51	38.2	71	59.4	91	85.9
12	7.4	32	21.8	52	39.2	72	60.6	92	87.4
13	8.1	33	22.6	53	40.1	73	61.8	93	88.9
14	8.7	34	23.3	54	41.1	74	63.0	94	90.4
15	9.4	35	24.2	55	42.1	75	64.2	95	92.0
16	10.1	36	25.0	56	43.1	76	65.5	96	93.5
17	10.8	37	25.8	57	44.1	77	66.7	97	95.1
18	11.4	38	26.6	58	45.1	78	68.0	98	96.7
19	12.1	39	27.5	59	46.1	79	69.3	99	98.4
20	12.8	40	28.3	60	47.2	80	70.6	100	100.0

جدول شمارهٔ ۲ ـ مقادیر LX بر حسب ولتاژ



عکس ب ـ قطعات C_2 و L_2

بیان می‌کنیم :

۱ـ در حالت عادی، عقربه عدد صفر را نشان می‌دهد . نوسانگر در این حالت روی فرکانسی نوسان می‌کند که فقط بوسیله L_2 تعیین می‌شود .

۲ـ در حالت اندازه‌گیری، عقربه مقدار L_X را نشان دهد .

بطور مثال اگر کلید انتخاب باند مورد نظر روی ۱۰۰ میکرو هانری باشد، اگر یک سیم پیچ با اندوکتانس ۱۰۰ میکرو هانری را بخـواهیم اندازه بگیریم ، عقربه تا آخر منحرف خواهد شد .

در حالت عادی مساءله را بیشتر بررسی کنیم . اولا" چون مقدار فرکانس صفر نیست ، بنابراین مقدار V_Z که باید اندازه‌گیری شود نیز صفر نخواهد بود ولی عقربه باید مقدار صفر را نشان دهد . برای اینکار با کمک $P_2 + R_{15}$ عقربه را در اینحال روی صفر میزان می‌کنیم . حال یک عدد سیم پیچ استاندارد ۱۰۰ میکروهانری را با این دستگاه اندازه‌گیری می‌کنیم . با تنظیم P_2 عقربه را روی ۱۰۰ تنظیم می‌کنیم . دستگاه آمـادهٔ کار است. حـال کمی به ریاضی بپردازیم . اگر V مقدار نشان داده شده بوسیله ولتمتر باشد ، رابطهٔ زیر را داریم : $V = K \cdot F$

با توجه به اینکه K مقداری ثابت در تمام باند است و از طرفی :

$$F = 1/6{,}28\sqrt{(L_2 + L_x)C_2}$$

و چون C_2 و ۶/۲۸ در تمام باند ثابت است ، نتیجه می‌شود که :

$$v = K \times 1/\sqrt{L_2 + L_x}$$

اگر $L_X = 0$ باشد :

$$v = K/\sqrt{L_2}$$

و در نتیجه ولتمتر فقط مقدار ولتاژ عکس را اندازه‌گیری خواهد کرد :

$$v = K/\sqrt{L_2 + L_x} - K/\sqrt{L_2}$$ رابطهٔ (۱)

اگر در این رابطه L_X را مساوی صفر قرار دهیم $V = 0$ خواهد شد .

سیم پیچ مبنای L_2 در هر باند برابر مقدار ماکزیمم در همان باند است یعنی اگر سلکتور روی باند ۱۰۰ میکروهانری باشد $L_2 = 100\mu H$ است . و در این موقع اگر $L_X = L_2$ باشد :

$$v = K/\sqrt{2L_2} - K/\sqrt{L_2}$$
$$= (K - K\sqrt{2})/\sqrt{2L_2}$$

حالا به طور قطع می‌توان مقدار سلف را بر حسب ولتاژ بیان کرد :

$$(K - K\sqrt{2})/\sqrt{2L_2} = 100$$

و از آنجا :

$$K(1 - \sqrt{2}) = 100\sqrt{2L_2}$$
$$K = 100\sqrt{2L_2}/(1 - \sqrt{2})$$

اگر صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب کنیم :

$$K = -100\sqrt{L_2}(\sqrt{2} + 2)$$

اگر این نتیجه را در رابطهٔ (۱) دخالت دهیم مقدار انحراف عقربه ولتمتر بدست می‌آید :

$$v = \frac{-100\sqrt{L_2}(\sqrt{2} + 2)}{\sqrt{L_2 + L_x}} + \frac{100\sqrt{L_2}(\sqrt{2} + 2)}{\sqrt{L_2}}$$

اگر این معادله را ساده کنیم :

$$v = \frac{-100\sqrt{L_2}(\sqrt{2} + 2)}{\sqrt{L_2 + L_x}} + 100(\sqrt{2} + 2)$$

اگر $L_2 = 100$ باشد ، موقعی که L_X از صفر تا L_2 (یعنی از صفر تا ۱۰۰) تغییر می‌کند ، تغییرات ولتاژ بر حسب L_X بدست می‌آید :

$$v = \frac{-100 \times 10(\sqrt{2} + 2)}{\sqrt{100 + L_x}} + 100(\sqrt{2} + 2)$$

رابطهٔ (۲) $$v = \frac{-3414}{\sqrt{100 + L_x}} + 341,4$$

در نتیجه:

رابطه (۳) $$L_x = \left(\frac{3414}{341,4 - v}\right)^2 - 100$$

به کمک رابطه (۲) می‌توانیم عقربه را برای خواندن مستقیم مقدار سیم پیچ درجه‌بندی کنیم. بدینترتیب که مقدار Lx را در معادله از صفر تا ۱۰۰ تغییر می‌دهیم و ولتاژ بدست آمده را محاسبه می‌کنیم. ولی به کمک رابطه (۳) می‌توانیم مقدار سیم پیچ را بر حسب ولتاژ بدست آمده محاسبه کنیم و زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که درجه بندی عقربه مخصوص نباشد و بخواهیم از ولتمترهای معمولی برای اندازه‌گیری سیم پیچ استفاده نمائیم.

در جداول ۱ و ۲ مقدار اندوکتانس سیم پیچ بر حسب مقدار ولتاژ اندازه‌گیری شده محاسبه شده است.

یعنی سلف سنج ــ خازن سنج ما قادر است در ۵ ردیف مقدار اندوکتانس سیم پیچ‌ها را اندازه‌گیری نماید:

ــ از صفر تا ۱۰ میکرو هانری
ــ از صفر تا ۱۰۰ میکروهانری
ــ از صفر تا ۱ میلی هانری
ــ از صفر تا ۱۰ میلی هانری
ــ از صفر تا ۱۰۰ میلی هانری

تمام محاسباتی که برای جایگزینی V برحسب Lx انجام شد برای Cx هم معتبر است. ردیف های اندازه‌گیری خازن به شرح زیر است:

ــ از صفر تا ۱۰۰ پیکو فاراد
ــ از صفر تا ۱ نانو فاراد
ــ از صفر تا ۱۰ نانو فاراد
ــ از صفر تا ۱۰۰ نانو فاراد

خارج از مقادیر مذکور برای سیم پیچ و یا خازن، نوسانگر به اشکال برخورد می‌کند. کمی جلوتر خواهیم دید که سیم پیچ‌های بالاتر از ۱۰۰ میلی هانری و خازن‌های بالاتر از ۱۰۰ نانو فاراد را هم می‌توان اندازه‌گیری کرد ولی دارای دقت کافی نخواهد بود. تغذیهٔ دستگاه با ولتاژ ۱۲ــ ولت است که نقشهٔ آن در شکل ۴ آمده است. همانطور که ملاحظه می‌کنید مدار بسیار ساده‌ای است که در آن یک آی سی رگولاتور ۷۹۱۲ پایداری ولتاژ را تضمین می‌کند.

نکته جالب توجه اینکه برای عقربه هم کلید قطع و وصل پیش‌بینی شده است. زیرا عدم وجود این کلید باعث بوجود آمدن پدیدهٔ بسیار ناراحت‌کننده‌ای می‌شود و آن چسبیدن عقربه به انتهای صفحه در موقع خاموش کرده دستگاه است که با گذاشتن این کلید سر راه عقربه آن را حل می‌کنیم.

فهرست قطعات

مقاومت ها	همگی ۰/۲۵ وات و ۱۰٪
R1	۶۸۰ اهم
R2	۴۷۰ اهم
R3	۳۳ کیلو اهم
R4 ، R5	۱۰۰ کیلو اهم
R6 ، R10	۲۲ کیلو اهم
R7	۴/۷ کیلو اهم
R8	۳۳ اهم
R9	۵۶۰ اهم
R11	۲/۲ کیلو اهم
R12 ، R18	۱ کیلو اهم
R13	۶/۸ کیلو اهم
R14 ، R15	۱۰ کیلو اهم
R16	۵/۶ کیلو اهم
R17	۳/۳ کیلو اهم

پتانسیومترها	
P1	۲۲۰ کیلو اهم، افقی
P2	۱۰ کیلو اهم، افقی
PZ	۴/۷ کیلو اهم، خطی، دسته‌دار
RL	۹ عدد پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم، افقی

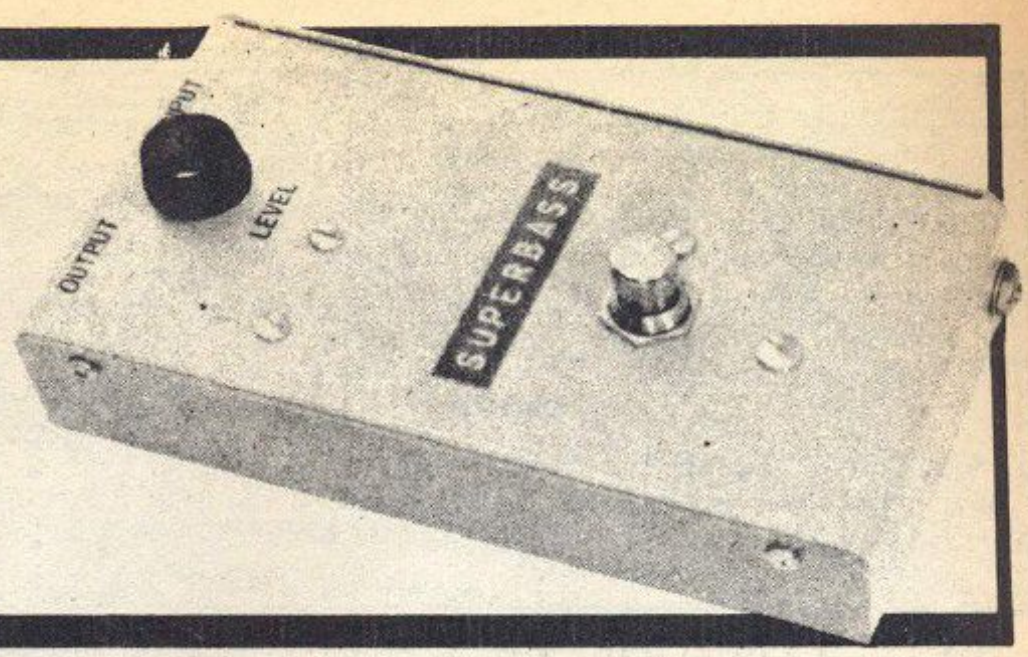
خازن ها	
C1	۴/۷ نانو فاراد، مایلار
C2	۰/۱۵ میکرو فاراد، مایلار
C3 ، C5 ، C6	۴/۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C4	۱۰ نانو فاراد، مایلار
C7	۱۰۰ میکرو فاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C8	۰/۱ میکرو فاراد، مایلار یا سرامیک
C9	۴۷۰ میکرو فاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
Caj	تریمر ۶ تا ۶۰ پیکو فاراد

نیمه هادی ها	
T1 ، T2	ترانزیستور BF173 یا 2N918 یا 2SC464
T3 ، T4 ، T5	ترانزیستور BC549C یا BC549B یا BC184B
D1 ، D2 ، D3	دیود سیگنال 1N4148
D4 ، D5	دیود یکسوساز 1N4002 یا مشابه

قطعات متفرقه	
IC1	رگولاتور ولتاژ منفی ۱۲ ولت از نوع LM7912
A / M	کلید چکشی کوچک ۲ پل
P	کلید فشاری (در حالت عادی قطع)
G	عقربهٔ ۱۰۰ میکرو آمپر
Lr	متن را ببینید
Cr	متن را ببینید
CL	متن را ببینید
Kg	سلکتور ۲ طبقه با ۹ وضعیت
Tr1	ترانسفورمر کوچک ۲۲۰ ولت به ۲×۱۲ ولت، ۳ ولت آمپر

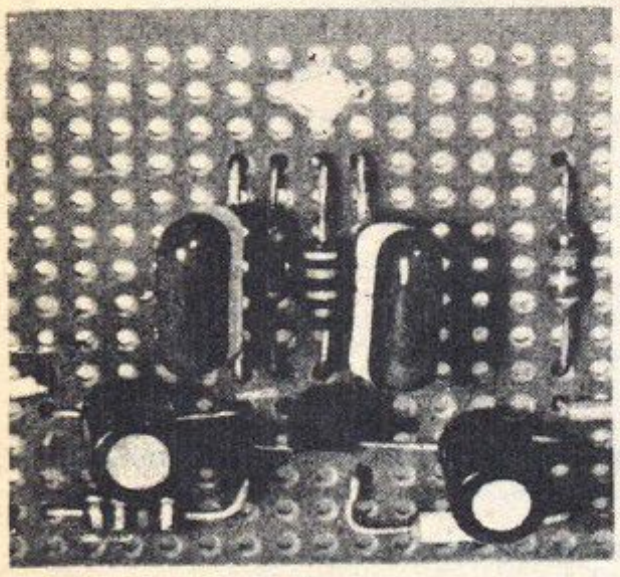
ادامه دارد...

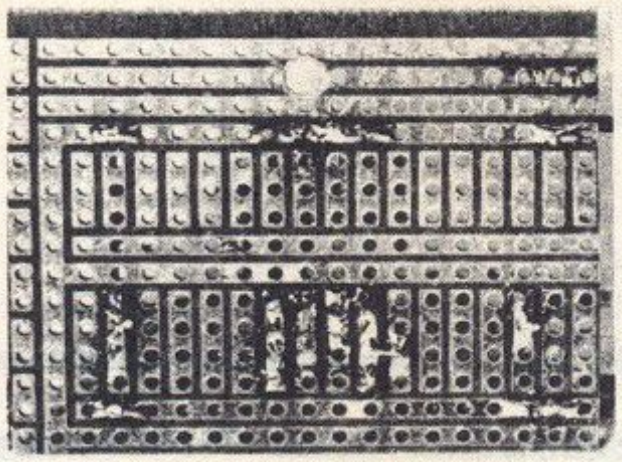
تقویت کننده صدای بم



ترجمه از عباس طبایی عقدایی

در عصر حاضر طرفداران صدای "فوق بم" فراوانند و به همین علت است که اگر به هر نوع سازهای موسیقی و خلاصه امروزه به هر دستگاه صوتی که نگاه کنیم تکمهٔ مخصوص فرکانسهای بم که در روی دستگاه با BASS نوشته شده، دیده می‌شود که با تغییر ورنیهٔ آن بطور دلخواه، فرکانسهای بم خروجی از بلندگوها را تنظیم می‌کنیم. اما وسیله‌ای که در اینجا به تشریح آن می‌پردازیم، دستگاهی است با ظاهر ساده و عملی مشابه به فیلتر پائین گذر که فرکانسهای بم را عبور میدهد و با استفاده از یک آمیلی‌فایر معمولی به راحتی قابل استفاده است. در ضمن با اندک خرجی می‌توان اقدام به ساخت آن نمود.





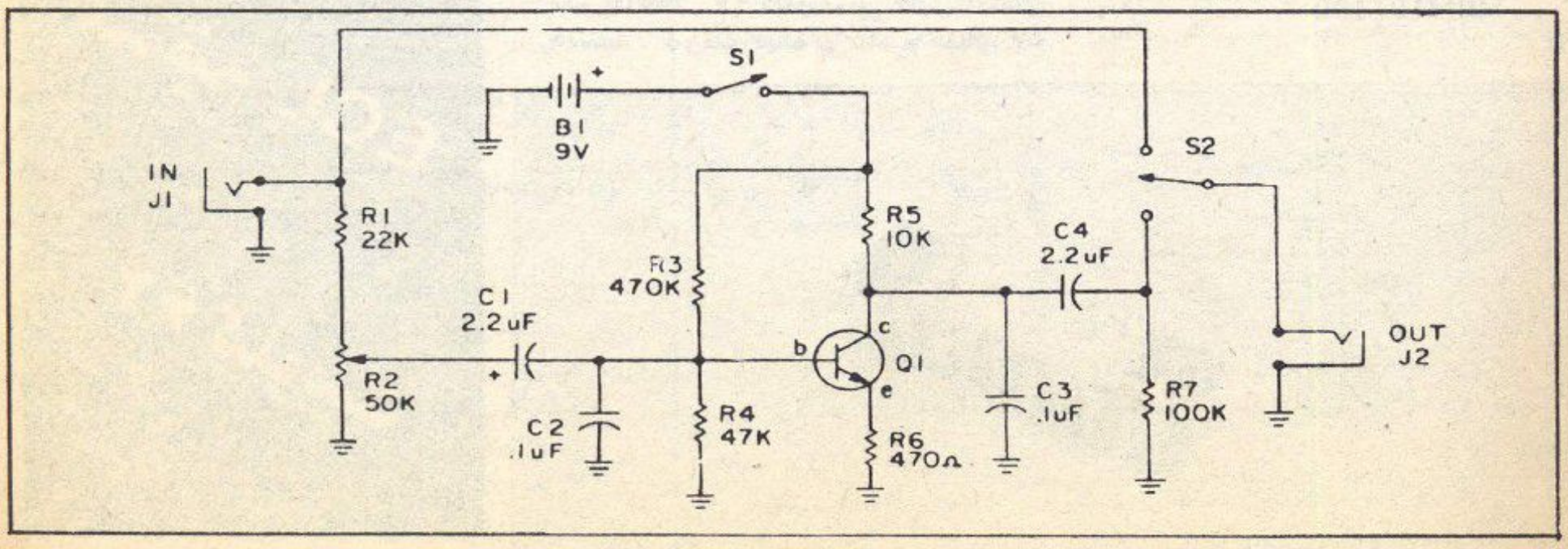
دربارهٔ مدار

اصولاً" این مدار فرکانسهای بالا را بریده و تضعیف می‌کند اما فرکانسهای پائین را تقویت می‌کند و بطور معمول هرچه بلندگوی تقویت کنندهٔ ما بزرگتر باشد، فرکانسهای پائین را بیشتر و با قدرت بهتری خواهیم داشت. مثلاً" اگر از بلندگویی با قطر ۳۷/۵ سانتی‌متر استفاده کنیم، حتی پنجره‌ها را می‌توانیم بلرزانیم!

مدار با یک باطری ۹ ولتی کار می‌کند و برای قطع و وصل کردن آن از کلیدی از نوع پدالی (با فشار پا قطع و وصل می‌شود) استفاده شده است. پتانسیومتر R_2 به عنوان کنترل کننده صدای خروجی به کار می‌رود و می‌توان آنرا طوری تنظیم کرد که صدای خروجی دستگاه معادل صدای ورودی به آن شود. ورودی مدار دارای جک ورودی J1 و نیز خروجی آن جکی همانند ورودی دارد که از جک‌های معمولی بلندگو می‌توان استفاده کرد.

ساختمان دستگاه

از آنجائی که برای کلید اصلی دستگاه از کلید فشاری استفاده کردیم که با فشار پا قطع و وصل می‌شود، باید آنرا به جائی تکیه داد و نصب کرد. به همین منظور



فهرست قطعات

مقاومت‌ها
R_1 – ۲۲ کیلو اهم
R_2 – پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم، دسته‌دار
R_3 – ۴۷۰ کیلو اهم
R_4 – ۴۷ کیلو اهم
R_5 – ۱۰ کیلو اهم
R_6 – ۴۷۰ اهم
R_7 – ۱۰۰ کیلو اهم
خازن‌ها
C_1, C_4 – ۲/۲ تا ۴/۷ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی
C_2, C_3 – ۰/۱ میکروفاراد، مایلار
نیمه هادی‌ها
Q_1 – هر نوع ترانزیستور منفی معمولی

قطعات متفرقه
B_1 – باتری ۹ ولت
J_1, J_2 – جک گوشی بزرگ
S_1 – کلید تک پل ساده (متن را ببینید)
S_2 – کلید زیر پایی (مثل کلید استوپ اتومبیل)
سر باطری ۹ ولت، جعبه آلومینیومی، سیم، پیچ و مهره، قلع، و غیره

برای مدار از جعبه آلومینیمی استفاده شده و کلید فشاری را در روی آن نصب کرده‌ایم. برای تغذیه دستگاه نیز جائی اختصاص داده و برای جلوگیری از برخورد باطری با مدار از ابر یا لاستیک در اطراف آن باید استفاده کرد.

مقاومتهای مصرفی می‌توانند حدود ۱۰ درصد خطایا تولرانس داشته باشند. و میزان ظرفیت خازن‌های C_1 و C_4 می‌تواند از ۲/۲ تا ۴/۷ میکروفاراد متغیر باشد.

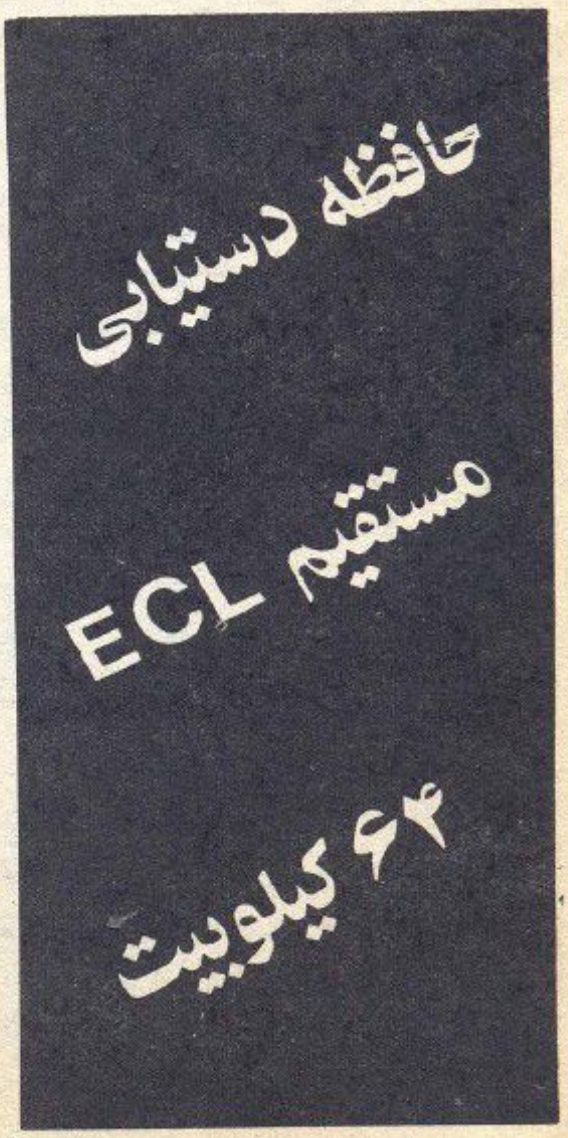
راه‌اندازی دستگاه

خروجی دستگاه الکترونیکی (مثلا" گیتار الکترونیک و یا هر دستگاه صوتی) را به جک ورودی J_1 وصل کنید و ورودی دستگاه تقویت کننده را به خروجی دستگاه یعنی جک خروجی J_2 وصل کنید. کلید S_2 را در وضعیت پائین خود (حالت اتصال به C_4) قرار دهید. حال کلید S_1 را در وضعیت وصل بودن قرار داده و پتانسیومتر R_2 را در جهت عقربه‌های ساعت تا انتهای آن بچرخانید. حال دستگاه آماده استفاده است. با تغییر پتانسیومتر R_2 میزان تقویت فرکانسهای بم و در نتیجه دامنهٔ خروجی دستگاه را می‌توان تغییر داد که این عمل به سلیقهٔ شما صورت می‌گیرد.

مدار از باطری حدود یک میلی‌آمپر جریان می‌کشد بنابراین باطری برای مدت مدیدی قابل استفاده می‌باشد. اما در صورت استفاده نکردن از دستگاه از قطع بودن کلید S_1 اطمینان حاصل کنید.

*

از: مهرداد آگاه

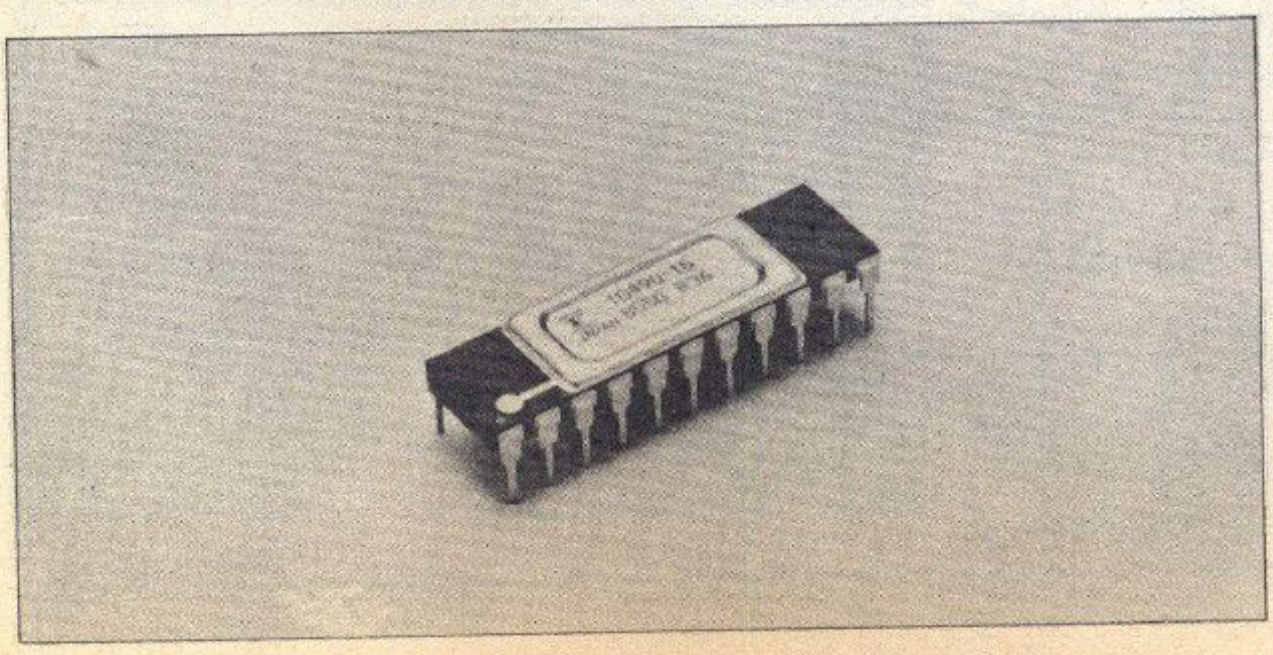


این حافظه در قالب مستطیل شکل با ۲۲ پایه طراحی قطعه از نوع اتصال منطقی امیتری بوده و از جنس نیمه‌هادیهای دوقطبی می‌باشد. این حافظه‌ها ظرفیت پذیرش زیادی را از خود نشان داده‌اند و این بخاطر مشخصهٔ زمان دسترسی – آدرس‌دهی آنهاست که برای نوع مشابه نیمه‌هادی ولی با ظرفیت ۱۶ کیلو بیت این مقدار زمان با یک حافظهٔ ۶۴ کیلو بیت برابر است! یعنی اطلاعات آنقدر سریع قابل دسترسی‌اند که برای یک حافظهٔ ۱۶ کیلو بیتی قابل انتقال هستند. در صورتیکه می‌دانیم فضای ۶۴ کیلو بیت ۴ برابر فضای ۱۶ کیلو بیت می‌باشد و طبعا" زمان زیادتری را محتاج است تا مکانهای حافظه قابل دسترسی باشند.

مشخصات فیزیکی این قطعه عبارتنداز:

* توان تلف شده برابر ۷۳۰ تا ۱۱۰۰ میلی وات
* ولتاژ کار بین ۴/۵ – تا ۵/۲ – ولت
* درجه حرارت کار بین صفر تا ۸۵ درجهٔ سانتیگراد
* بدنهٔ مستطیل شکل با شماره MBM101490

*



نکاتی در خصوص گیت‌های منطقی

تهیه و ترجمه قدرت‌ا... خوانساری عتیق

مقدمه

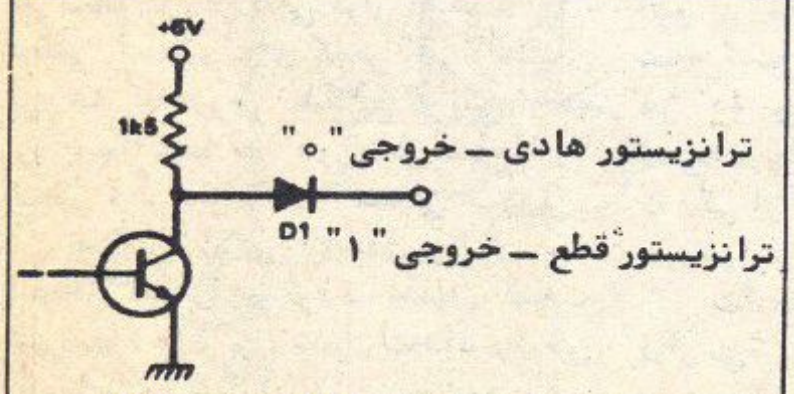
هر فردی که برای مدت زیادی با مدارهای خطی کار کرده است همواره در اولین برخوردش با مدارهای منطقی کمی زده می‌شود. زیرا هم با طرز کار اینگونه مدارها ناآشناست و هم نحوهٔ عملکرد این نوع مدارها در مقابله با سیگنال ورودی ــ با مدارهای خطی متفاوت است بحث در این مقاله روی اساسی‌ترین مدارهای منطقی، یعنی گیت‌ها، و اینکه چگونه متداول‌ترین انواع آنها یعنی نوع تی‌ــ تی ــ ال و سی‌ــ ماس نقش گیت را ایفا می‌نمایند خواهد بود.

ابتدا باید ببینیم منظور از مدارهای منطقی و گیت‌ها چیست. مدار منطقی مداری است که با سیگنالهائی که دارای سطوح ولتاژهای مجزای از هم هستند کار می‌کند. در این صورت ولتاژی که قرار است به عنوان سیگنال ورودی به حساب آید می‌بایستی به اندازه و یا در نزدیکی این سطوح ولتاژ باشد. مدارهای منطقی که بیشتر برای ماکاربرد دارند مدارهای منطقی دودوئی (باینری) هستند. بدین معنی که سیگنال ورودی به آنها و یا خروجی از آنها فقط دارای دو سطح ولتاژ که ما آنها را سطح "۰" منطقی و "۱" منطقی می‌نامیم، هستند. مقدار واقعی ولتاژ مسئله‌ای نیست بلکه موضوع مهم این است که سیگنال فقط دارای دو سطح باشد. اکثر مدارهای منطقی با آنچه که اصطلاحا منطق مثبت نامیده می‌شود کار می‌کنند. در منطق مثبت "۰" منطقی بمعنی صفر ولت و "۱" منطقی به معنی ولتاژ مثبت (درحدود منبع تغذیه) است.

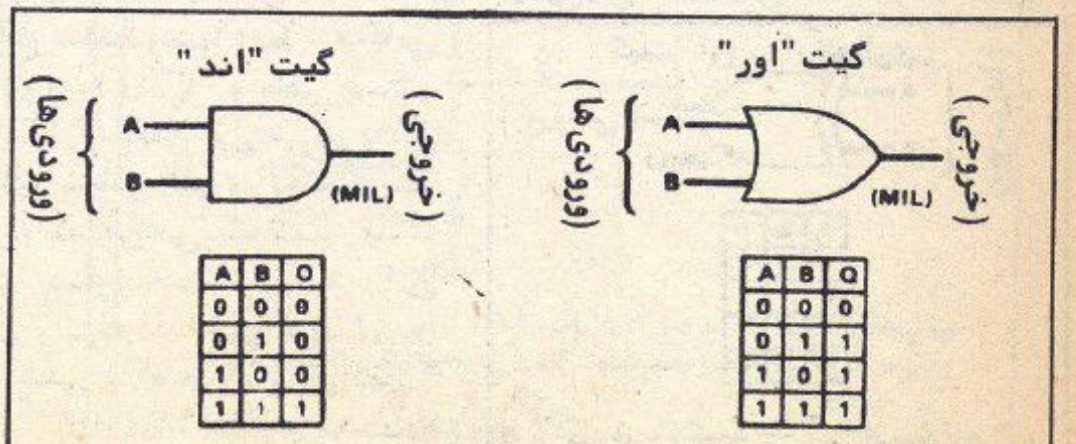
مزایای استفاده از فقط دو سطح ولتاژ بسیار زیاد است. در طراحی این گونه مدارها نباید در خصوص نحوهٔ گرایش مدار نگران بود و فقط بایستی ترتیبی داد تا هر کدام از مدارهای فعال همواره در یک سطح معینی از ولتاژ روشن و در سطح دیگری از ولتاژ خاموش گردند. همین مزیت فرد را در استفاده از مدارهای‌پکپارچه "آی ــ سی" تشویق می‌نماید، زیرا درغیر این صورت تنظیم دقیق گرایش در داخل آی ــ سی‌ها کارمشکلی می‌باشد. از نظر تقویت ولتاژ سیگنال نیز کار زیادی وجود ندارد.

زیرا وقتی فقط دو سطح را در نظر بگیریم سطح ولتاژ خروجی می‌تواند به اندازه ورودی باشد. تقویت ولتاژ سیگنال فقط در مواقعی ممکن است ضرورت پیدا کند که سطح ولتاژ خروجی برای "۱" منطقی، بواسطه افت ولتاژی که دو سر یک دیود وجود دارد (۰/۶ ولت)، کاهش یابد (رجوع شود به شکل ۱). عامل عمده دیگر این است که تالورانس مقادیر قطعات جانبی بمراتب نسبت به قطعات مشابه در مدارات خطی اثرات کمتری در عملکرد دارند. ولتاژ "۱" منطقی که معمولا" ۵ ولت است می‌تواند تا ۳/۶ ولت هم کاهش یابد و هنوز به عنوان "۱" منطقی بکار گرفته شود. "۰" منطقی می‌تواند حتی تا ۰/۸ ولت افزایش یابد و هنوز هم بکار گرفته شود.

انجام کارهائی نظیر تقویت بدون اعوجاج، که از نیازهای معمولی مدارهای خطی است، در مدارهای منطقی کاربردی



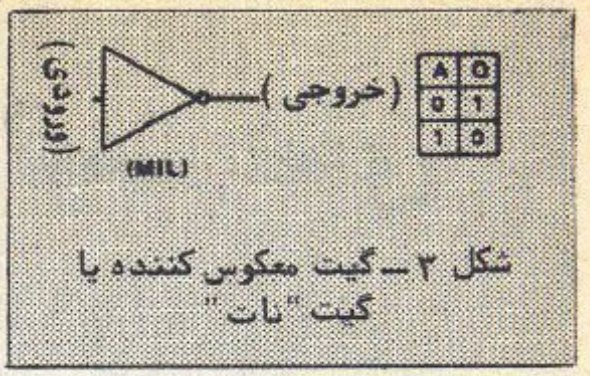
شکل ۱ ــ سطوح ولتاژ. وجود پیوند یک دیود و یا یک ترانزیستور در مسیر سیگنال خروجی می‌تواند سطح خروجی را باندازهٔ ۰/۶ ولت تغییر دهد. در انتخاب تولرانس ولتاژ کار آن بایستی این مقدار را نیز منظور نمود.



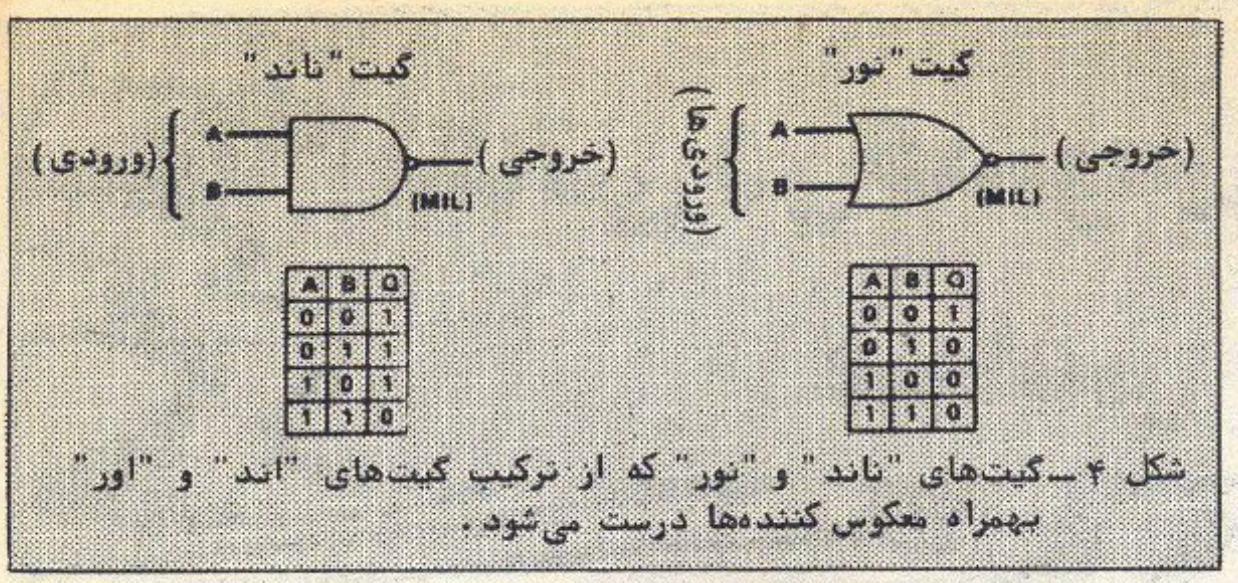
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

شکل ۲ ــ
دو عدد از اساسی‌ترین گیت‌های منطقی و جداول صحت مربوط به آنها



شکل ۳ ــ گیت معکوس کننده یا گیت "نات"



شکل ۴ ــ گیت‌های "ناند" و "نور" که از ترکیب گیت‌های "اند" و "اور" بهمراه معکوس کننده‌ها درست می‌شود.

ندارد. ولی در عوض انجام کارهای متفاوت دیگری ضرورت پیدا می‌کند. یکی از اساسی‌ترین آنها در مدارهای منطقی ایفای نقش دروازه یا گیت است که در دنباله بحث مطالبی در این زمینه ارائه خواهد گردید.

گیت‌های منطقی

گیت منطقی مداری است که ورودی‌ها و خروجی‌هایش سیگنال‌های منطقی هستند. از آنجا که سیگنال خروجی یک سیگنال منطقی است، سطح ولتاژ آن، در هر زمان، یا باید "۰" منطقی و یا "۱" منطقی باشد. اینکه خروجی کدامیک از این دو باشد بستگی به ترکیب سیگنال‌هائی که در ورودی گیت اعمال می‌گردد دارد. بهمین دلیل است که گاهی اوقات مدارهای منطقی را مدارهای ترکیبی نیز می‌گویند.

مهمترین گیت‌ها دوگیت "اند" و "اور" هستند و در اینجا با جدولی نشان داده می‌شود که خروجی آنها، برای هر کدام از ترکیب‌های ممکن ورودی، در چه سطح منطقی قرار خواهد گرفت. این جدول را جدول صحت می‌نامند. جداول صحت گیت‌های "اند" و "اور" در شکل ۲ نشان داده شده است. این جداول برای گیت "اند" نشان می‌دهد که خروجی فقط، در حالی که هر دوورودی در سطح "۱" منطقی قرار دارند، "۱" منطقی است و برای گیت "اور" نشان می‌دهد که خروجی هنگامی که یکی از دو ورودی‌ها ــ یا هر دو ــ در سطح "۱" منطقی قرار دارند "۱" منطقی است.

هنگامی که ورودی‌های زیادی به گیت‌ها اعمال می‌گردد جدول صحت کمتر مفید واقع می‌شود زیرا تعداد خطوطی که برای جدول بایستی رسم شود برابر 2^n است که n نشانگر تعداد ورودی است. البته در این حالت قانونی که برای پیدا کردن سطح خروجی وجود دارد فرقی نمی‌کند ولی برای اجتناب از رسم جداولی با چندین خانه از روش ریاضی بنام "جبربولین" (BOOLEAN ALGEBRA) استفاده می‌کنند. ما در این جا بواسطه محدودیت جا و برای ساده‌تر شدن مطلب از بیان تئوری "جبر بولین" خودداری می‌کنیم و مدارات را برای حداکثر دو ورودی درنظرمی‌گیریم.

مدار دیگری که درردیف گیت‌هاقرار دارد گیت "نات" است. جدول صحت آن بطوری که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود ساده است. سطح سیگنال خروجی همواره عکس سطح سیگنال ورودی است. مدارهائی که‌کارگیت "اند" و گیت "نات" را یکجا انجام می‌دهند گیت "نند" خوانده می‌شوند و بهمین ترتیب "نات" و "اور" ترکیب شده و گیت "نور" را بوجود می‌آورند. جداول صحت این دو گیت در شکل ۴ نشان داده شده است. گیت دیگری که به عنوان گیت‌های اساسی اهمیت کمتری دارد ولی در محاسبات ریاضی (جمع و تفریق) کاربرد دارند گیت "اور ــ انحصاری"

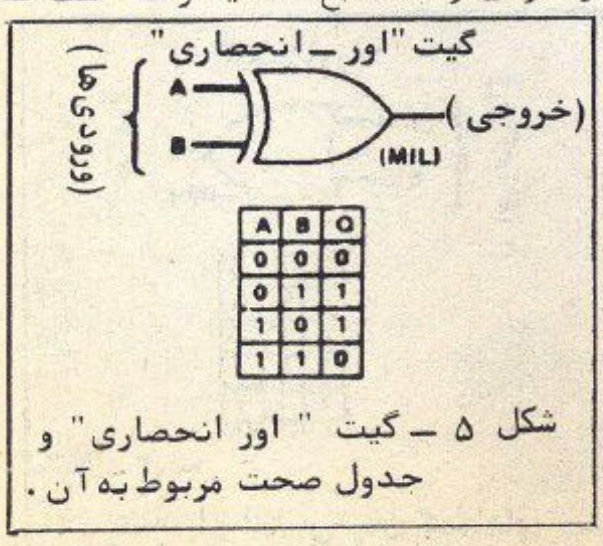
(EXCLUSIVE-OR EX-OR)

است که در شکل ۵ نشان داده شده است. انتخاب این اسم از آنجا سرچشمه می‌گیرد که عمل آن شبیه گیت "اور" است مگر در زمانی که هر دو ورودی "۱" منطقی هستند. یعنی در واقع ــ فقط وتنها فقط ــ هنگامی که یکی از دو ورودی "۱" منطقی هستند خروجی در "۱" منطقی قرار می‌گیرد.

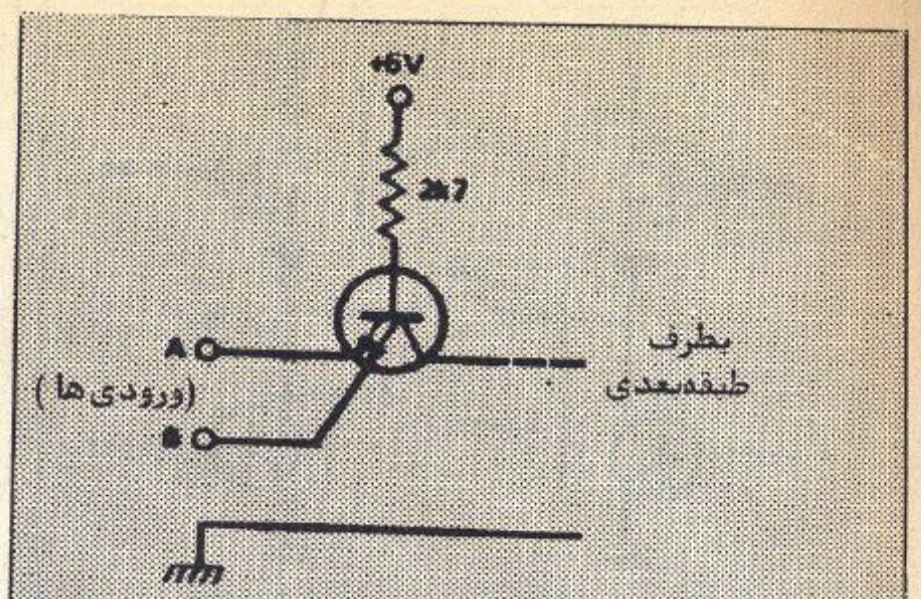
مدارهای منطقی طوری بدنبال هم قرار می‌گیرند که خروجی یک گیت بمنزله ورودی گیت دیگر بحساب می‌آید. این عمل انتقال و براه انداختن گیت بعدی توسط گیت قبلی را اصطلاحا "راندن" ــ "تحریک" (DRIVING) می‌نامند. این بدین معنی است که خروجی یک گیت به عنوان منبع تامین انرژی "سورس" و یا محل تخلیه‌جریان "سینک" قرار می‌گیرد. تعداد ورودی که خروجی یک گیت می‌تواند "براند" اصطلاحا "فن اوت" (FANOUT) یا "خروجی مکرر" آن گیت می‌نامند. به عبارت دیگر "خروجی مکرر" خروجی‌های کارآمد یک گیت است و تعداد آن بستگی به طراحی طبقات ورودی و خروجی آن دارد. معمولا" گیت با ۱۰ عدد "خروجی‌مکرر" خوب است و بدین معنی است که ورودی ۱۰ گیت دیگر می‌تواند به کمک خروجی این گیت با اطمینان تحریک شود.

گیت‌های تی .تی .ال .(TTL)

در مدل‌های استاندارد قدیمی گیت‌های TTL - TRANSISTOR-TRANSISTOR -LOGIC ازترانزیستور های‌دوقطبی استفاده می‌شد منتهی بجای آنکه به صورت امیتر مشترک (اتصال امیتر به زمین) بسته شوند به صورت بیس مشترک (اتصال بیس به زمین) بسته می‌شدند. بطوری که در شکل ۶ ملاحظه می‌شود ورودی‌ها به امیتر ترانزیستورهائی که بیس‌هایشان از طریق مقاومت‌های محدود کننده جریان به ولتاژ ۵ ولت منبع تغذیه رفته است ــ



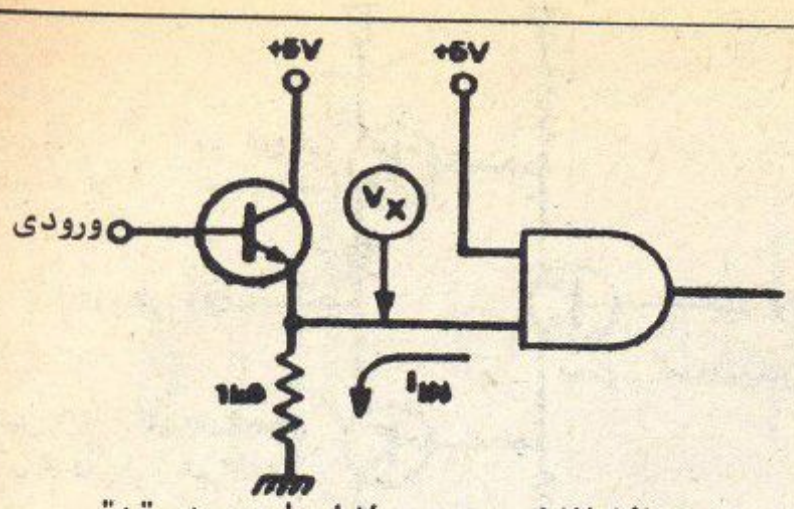
شکل ۵ ــ گیت "اور انحصاری" و جدول صحت مربوط به آن.



شکل ۶ ــ ورودی‌های "تی ــ تی ــ ال" بیس ترانزیستور از طریق مقاومتی به ولتاژ ۵ + ولت متصل شده و ورودی‌ها به امیتر متصل شده‌اند. بیش از یک امیتر (حداکثر تا ۱۳ عدد) می‌تواند به بیس ترانزیستور متصل شود.

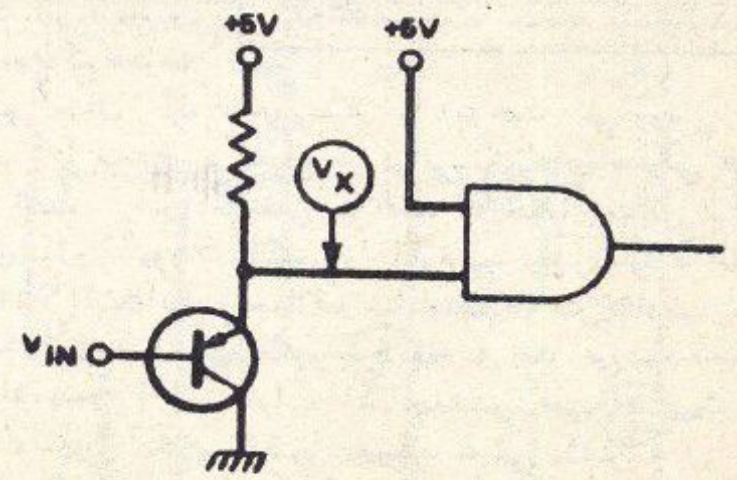
متصل شده‌اند. از خصوصیات عمومی ساختمان آی ــ سی‌ها یکی هم این است که امیترهای زیادی را به بیس متصل می‌کنند بطوری که یک ترانزیستور دارای چندین ورودی می‌گردد. طبقه ورودی ــ نظیر آنچه که در شکل ۶ دیده‌می‌شود ــ در زمانی که ورودی در سطح منطقی "۱" قرار دارد جریانی از منبع تغذیه نمی‌کشد زیرا این ورودی‌ها ترانزیستور را در حالت قطع نگه می‌دارند. در حالی که وقتی ورودی در سطح منطقی "۰" قرار می‌گیرد عملا پایه ورودی را به زمین متصل نموده و جریانی از طریق پیوند بیس ــ امیتر ترانزیستور به زمین جاری می‌گردد. برخلاف مدارهای خطی این جریان ورودی از همان منبع ورودی "خارج" می‌شود. گیت‌های تی ــ تی ــ ال استاندارد طوری ساخته می‌شوند که این جریان در حدود ۱/۶ میلی آمپر باشد، یعنی مقاومت بین پایه ورودی و زمین بایستی به اندازه کافی کم باشد تا اطمینان حاصل شود که در صورت عبور این مقدار جریان ولتاژ ورودی از حداکثر سطح "۰" منطقی مجاز که معمولا "۰/۸ ولت است تجاوز نمی‌نماید.

نیاز به اینکه جریان لازم برای تحریک اینگونه گیت‌ها بایستی از ورودی "۰" منطقی تحصیل گردد این معنی را می‌دهد که همه انواع مدارهای ورودی برای آنها مناسب نمی‌باشند. بخصوص، ترانزیستورهای NPN با اتصال "امیتر ــ فالوور" ــ که در اکثر مدارهای ورودی انتخاب می‌گردند ــ برای این کار مناسب نیستند. زیرا همانطور که در شکل ۷ ملاحظه می‌شود هنگامی که ورودی در سطح منطقی "0" قرار دارد جریان گیت از درون مقاومت امیتر خواهد گذشت. یک ترانزیستور PNP با اتصال "امیتر فالوور" ــ بطوری که در شکل ۸ نشان داده شده است ــ می‌تواند ولتاژ مناسبی را برای سطح منطقی "۰" ارائه نماید. البته، در صورتی که ولتاژ بیس "امیتر فالوور" را بتوان در حد صفر و ترجیحا" در مقدار منفی نگهداشت تا جبران ۰/۶ ولت موجود پیوند بیس ــ امیتر آن بشود



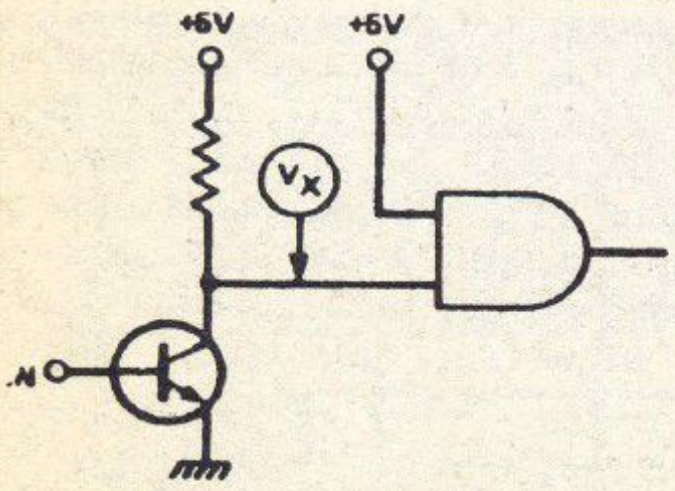
وقتی V_{in} بالا است V_x = ۴/۴ ولت است یعنی "۱"
وقتی V_{in} پائین است I_{in} = ۱/۶ میلی‌آمپر و V_x = ۱/۶ ولت است که برای سطح "۰" منطقی زیاد است.

شکل ۷ ــ تحریک یک طبقه "تی ــ تی ــ ال" از طریق یک ترانزیستور NPN که به صورت "امیتر فالوور" بسته شده است. سطح منطقی "۰" ممکن است بواسطه جریانی که ازورودی گیت می‌کشد بیشتر از حد معمول باشد.



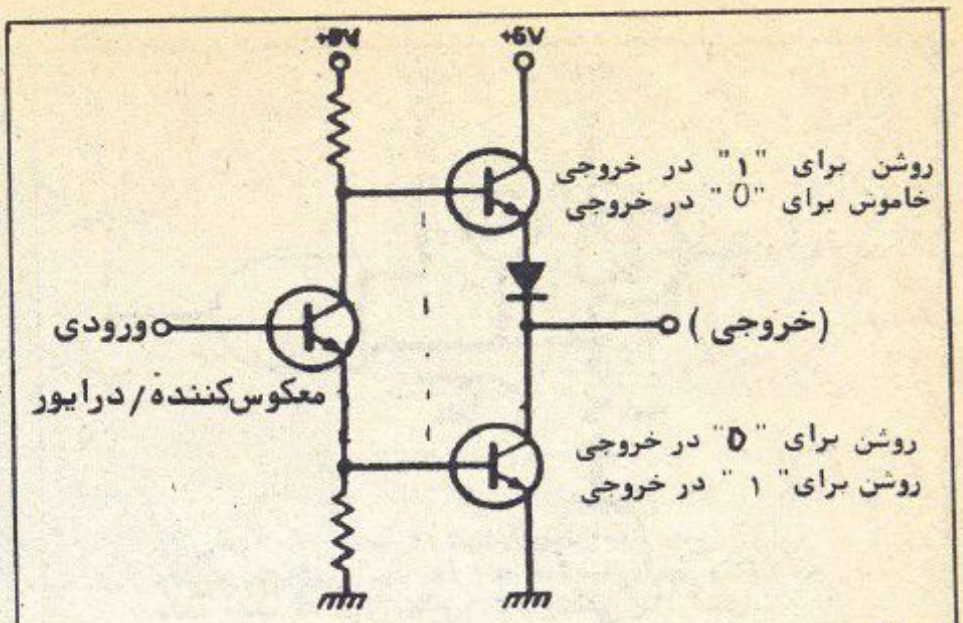
وقتی V_{in} بالا است، ۵+ = V_x ولت است یعنی "۱" منطقی
وقتی V_{in} پائین است (صفر ولت)، ۰/۶ = V_x ولت است یعنی "۰" منطقی
وقتی V_{in} پائین است (۰/۶ ولت)، ۰ = V_x ولت است یعنی "۰" منطقی

شکل ۸ــ بکارگیری یک طبقه "امیتر فالوور" PNP به عنوان محرک ورودی

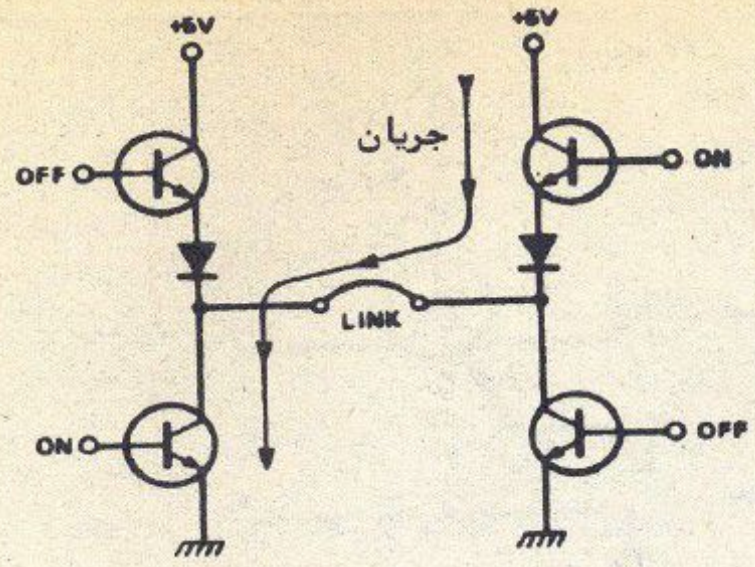


وقتی Vin بالا است، V_x=0.2 ولت است (یعنی "۰" منطقی)
وقتی Vin پایین است، V_x=5 ولت است (یعنی "۱" منطقی)

شکل ۹ــ روش تحریک یک گیت از یک طبقه امیتر مشترک. این بهترین روش برای تحریک گیت با استفاده از یک ترانزیستور است.



شکل ۱۰ ــ طبقه خروجی معمولا" با "تی ــ تی ــ ال".
برای اینکه درخروجی سطح منطقی"0" یا "۱"
داشته باشیم یکی از دو ترانزیستور خروجی کار
خواهند کرد.



شکل ۱۱ــ این مدار نشان می‌دهد
که چرا خروجی دو گیت نبایستی به
یکدیگر متصل شود. جریان اتصال

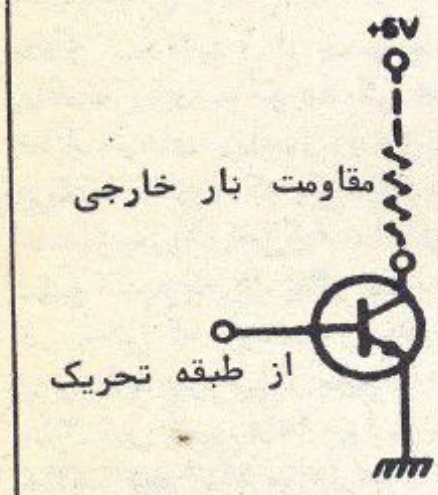
بمراتب بهتر خواهد بود. یک طبقه ساده و قابل اطمینان ورودی ــ بطوری که در شکل ۹ ملاحظه می‌شود ــ می‌تواند توسط یک تقویت کننده امیتر مشترک تاءمین گردد.

چنانچه مدار محرک گیتی که تحریک می‌شود هر دو از یک خانواده باشند مشکلی پیش نمی‌آید. شکل ۱۰ طریقه پیوند مدار ورودی و خروجی یک گیت تی ــ تی ــ ال استاندارد که دوترانزیستور و یک دیود بطور سری در آن بکار رفته است را نشان می‌دهد. سطح منطقی "۱" در خروجی‌مصادف با زمانی است که ترانزیستور بالائی هدایت و ترانزیستور پائینی خاموش است. توجه کنید که ولتاژ بیس ترانزیستور بالائی نمی‌تواند از ولتاژ ۵+ ولت منبع تغذیه بیشتر باشد. ولتاژ امیتر بایستی بیشتر از ۴/۴ تا۴/۵ ولت نباشد و این سبب می‌گردد که خروجی ــ بواسطه وجود دیود ــ در حدود ۳/۸ تا ۴ ولت باشد. بنابراین چنانچه دیدید که سطح منطقی "۱" در خروجی اینگونه گیت‌ها کمتر از ولتاژ منبع تغذیه است تعجب نکنید. ولتاژ "0" منطقی این مدار ولتاژ دوسر ترانزیستور زیرین ــ هنگامی که کاملا" هدایت می‌کند ــ است و مقدار آن، بسته به مقدار بار، تا ۰/۲ ولت هم می‌تواند برسد.

طرح مدار خروجی بطریقی است که در شرایط عادی در هر زمان فقط یکی از دو ترانزیستور خروجی هدایت می‌کند. لکن چنانچه برابر شکل ۱۱ خروجی دو گیت به یکدیگر متصل شوند امکان داشتن یک خروجی در سطح "۱" منطقی (ترانزیستور بالایی هدایت می‌کند) و یک خروجی در سطح "0" منطقی (ترانزیستور زیرین هدایت می‌کند) بوجود می‌آید، بطوری که مسیری برای عبور جریان با مقاومت خیلی کم نیز بوجود می‌آید. اشکالی که در این مدار وجود دارد این است که از هر گیت یک ترانزیستور خواهد سوخت، بنابراین در موارد نادری که خروجی دو گیت بایستی به یکدیگر مرتبط شوند از گیت بخصوصی نظیر آنچه که در شکل ۱۲ نشان داده شده است و اصطلاحا" به "کلکتور باز" مرسوم است استفاده می‌شود.

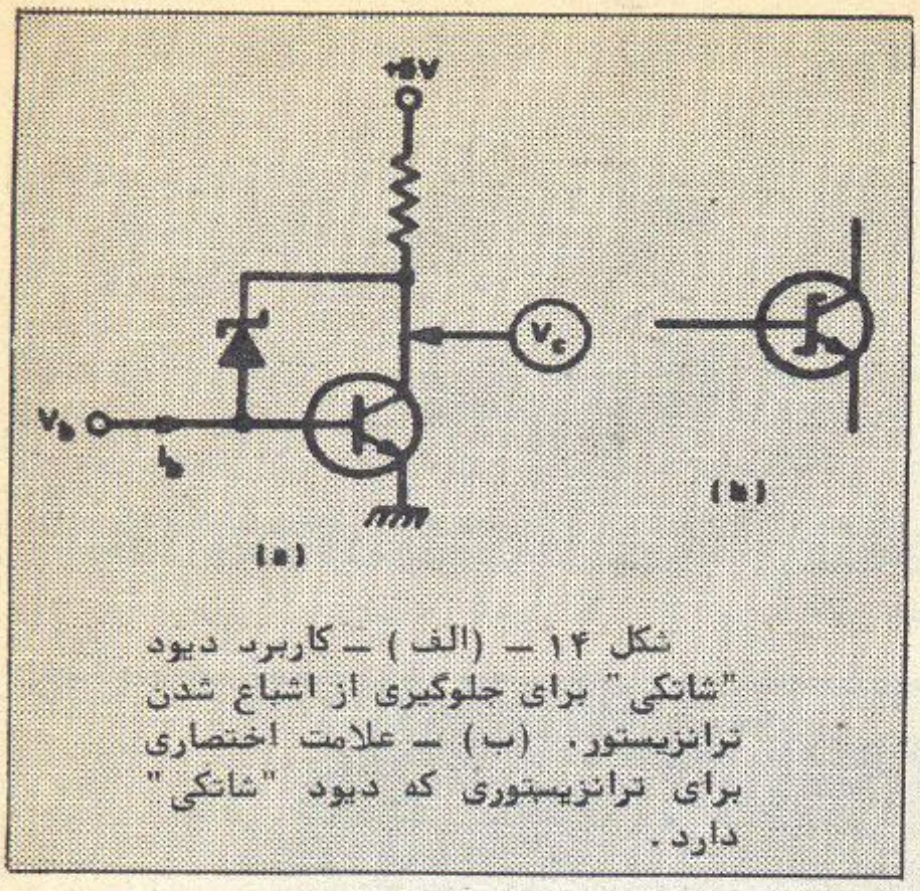
بکارگیری دیودهای "شاتکی"

تی ــ تی ــ ال های استاندارد ــ گر چه هنوز هم به تعداد زیاد در دسترس قرار دارند ــ تولیدشان با نوع کم مصرف دیگری بنام "شاتکی تی تی ــ ال" که در علامت گذاری با حروف LS مشخص می‌گردد جایگزین شده است. این چپ‌های ال ــ اس از قطعه‌ای بنام "دیود شاتکی(SchottkyDIODE)استفاده می‌کند. در ساختمان پیوند این دیود ترکیبی از فلز (معمولا آلومینیوم) و نیمه هادی بکار رفته است تاولتاژ گرایش مستقیم آنرا به ۰/۱ تا ۰/۲ ولت ــ در مقایسه با دیودهای سیلیکن که ۰/۶ ولت است ــ پائین بیاورد. این خصیصه (شکل ۱۳) کاربرد این دیودها را در مدارهای منطقی ایده‌آل می‌سازد و امکان تولید ترانزیستورهائی که‌ه حالت اشباع

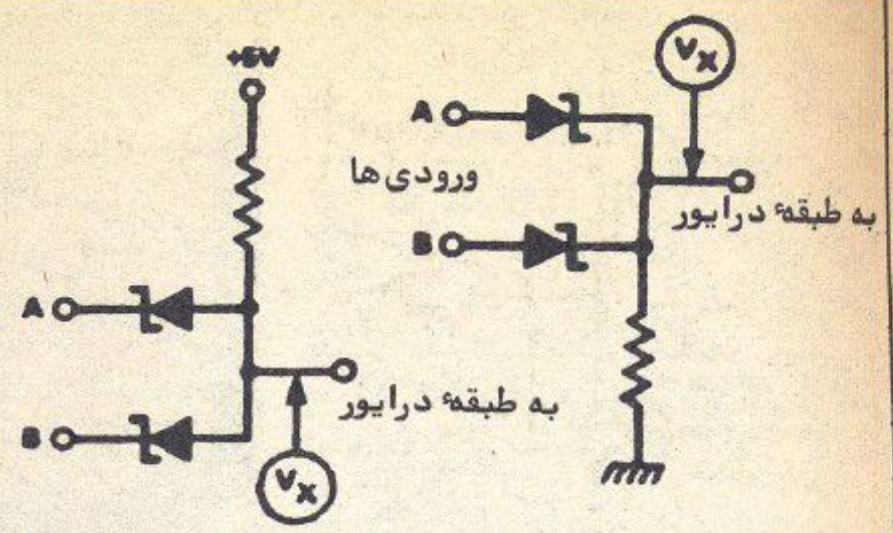


شکل ۱۲ ــ طبقه خروجی از یک
ترانزیستور با "کلکتور باز".
این گیت ها نیازبه‌مقاومت بار خارجی
دارند.

نمی‌رسند را بوجود می‌آورد. حالت اشباع در ترانزیستورهای معمولی هنگامی اتفاق می‌افتد که جریان بیس ــ که بار کلکتور را دارد ــ بقدری زیاد است که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت بار در کلکتور نزدیک به صفر می‌شود. یکی از اثرات اشباع شدن این است که ولتاژ کلکتور به حد خیلی پائین و در حدود ۰/۲ ولت می‌رسد ولی اثر دیگر آن هم این است که (بسته به‌اینکه ترانزیستور از نوعNPN یا PNP باشد) پیوند بیس را مملو از الکترون یا حفره می‌نماید. هنگامی که ولتاژ بیس ترانزیستور در حال اشباع ناگهان برطرف می‌گردد



شکل ۱۴ ــ (الف) ــ کاربرد دیود "شاتکی" برای جلوگیری از اشباع شدن ترانزیستور. (ب) ــ علامت اختصاری برای ترانزیستوری که دیود "شاتکی" دارد.



۰/۲ = ×۷ ولت است چنانچه هر یک ازورودی‌ها "۰" باشد.
۵+ = ×۷ ولت است چنانچه هر دو ورودی "۱" باشد.
اگر "۱" = B یا "۱" = A باشد. ۴/۸ = ×۷ ولت یا "۱" است.

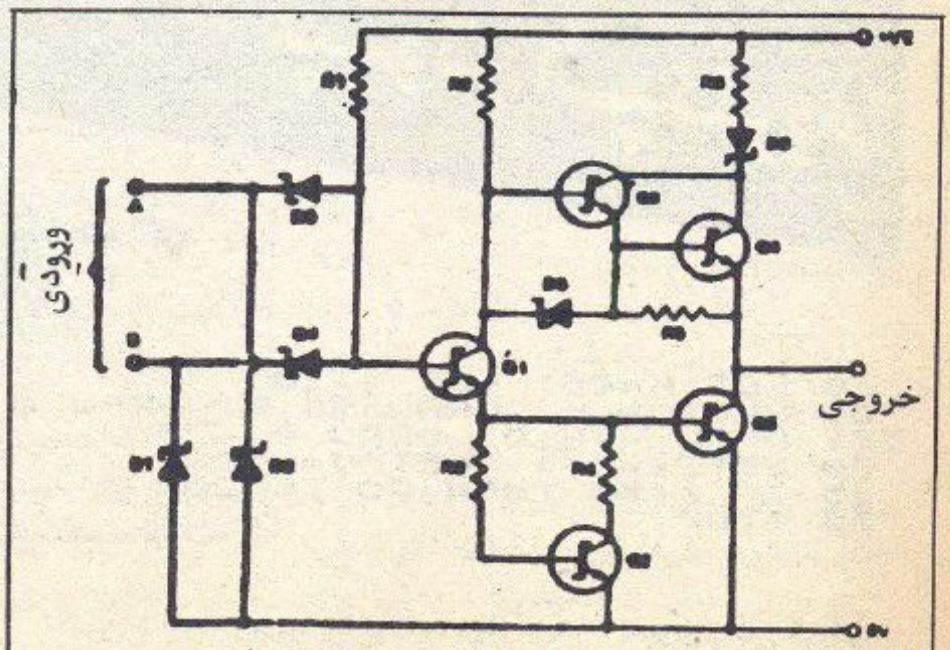
شکل ۱۳ــ کاربرد دیودهای "شاتکی" به عنوان عنصر مدارهای منطقی گیت "اند"

زمانی طول می‌کشد تا فزونی الکترون یا حفرهٔ موجود در بیس از بین برود و بنا بر این ترانزیستور برای این مدت به حال هدایت باقی می‌ماند. به عبارت دیگر بلافاصله و بسرعت در حالت هدایت به حالت خاموشی کلید نمی‌کند. معمولا" این زمان کمتر از یک میکروثانیه است معهذا همین مقدار هم سرعت کلید زنی گیت را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

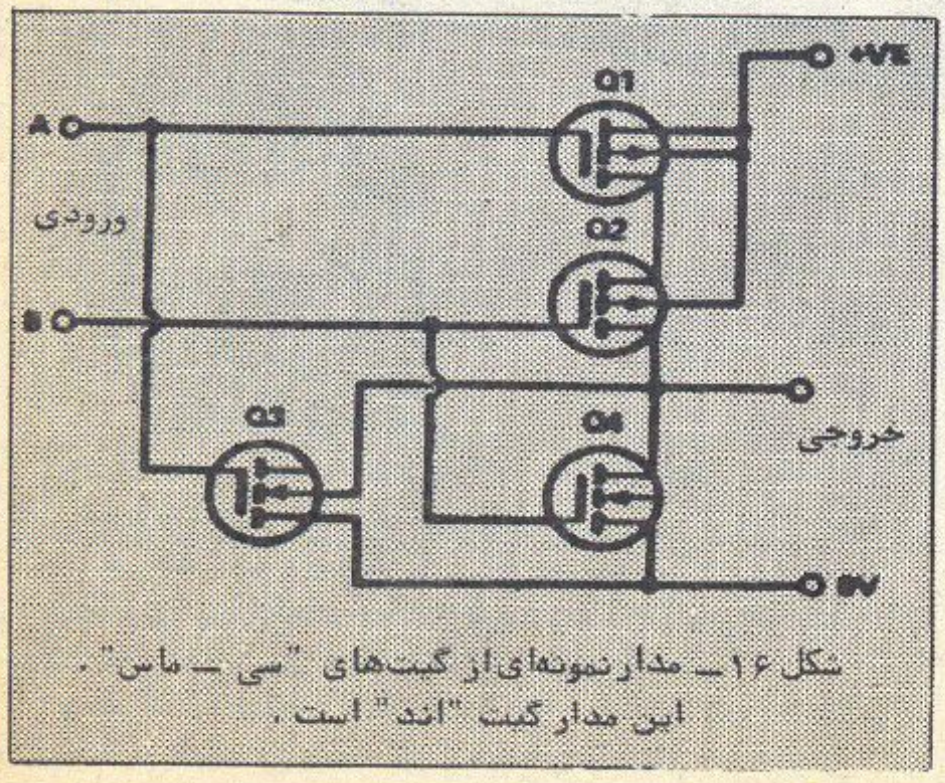
هنگامی که یک دیود "شاتکی" بین کلکتور و بیس یک ترانزیستور قرار می‌گیرد (شکل ۱۴) از این حالت اشباع جلوگیری می‌نماید. وقتی ولتاژ کلکتور تا حدی پائین می‌آید که در حدود ۰/۲ ولت از ولتاژ بیس کمتر است "دیود شاتکی هدایت کرده و بیس را به کلکتور متصل می‌نماید. بنابراین باجلوگیری از حالت اشباع می‌توان کاری کرد که ترانزیستور با سرعت هر چه بیشتر کلید بزند اگر چه ولتاژ کلکتور آن ــ برخلاف اشکالی که در تی ــ تی ــ ال‌های استاندارد وجود دارد ــ به ولتاژی کمتر از ولتاژ بیس برود. شکل ۱۵ مدار داخلی یک گیت نوع ال ــ اس که در آن دیود "شاتکی" بکار رفته است را نشان می‌دهد. با اصلاحاتی که در ساختمان بیس اعمال شده دیود "شاتکی" درخود ترانزیستور جا داده شده است (شکل ۱۴ــب)

گیت‌های "سی ــ ماس"

در میان مدارهای منطقی امروزی گیت‌های "سی ــ ماس" نیز بسیار متداول است. در این‌جا بجای آنکه سیگنال‌های ورودی، که در مدارهای تی ــ تی ــ ال به امیتر ترانزیستور دو قطبی متصل می‌گردید، به گیت ترانزیستورهای "اثر میدانی از نیمه‌هادی اکسید فلز" یا " MOSFET" اعمال می‌گردد. کلمهٔ اختصاری MOSFET از کلمات METAL OXIDE SEMICONDUCTOR - FIELD EFECT TRANSISTOR ساخته شده است. بهمین دلیل در مواقعی که از سیگنال‌های با فرکانس کم استفاده می‌گردد به این نوع گیت‌ها جریان قابل توجهی وارد نشده و یا از آنها خارج نمی‌گردد ودر نتیجه شرایط اخذ خروجی از آنها متفاوت بوده و می‌تواند "خروجی مکرر" خیلی زیاد



شکل ۱۵ ــ مدار برای یک گیت "نند" با استفاده از دیود "شاتکی".



شکل ۱۶ــ مدار نمونه‌ای از گیت‌های "سی ــ ماس". این مدار گیت "اند" است.

باشد. تعداد خروجی آنها با توجه به اینکه می‌توانند جریانی در حدود میلی آمپر تحویل دهند محدود می‌گردد. امپدانس ورودی (خازنی) "سی ـ ماس" ها خیلی زیاد است. بعلاوه برای کلید زنی سریع نیاز به پر و تخلیه کردن این خازن است واین نیاز به جریان نسبتا زیادی دارد که ممکن است خروجی "سی ـ ماس" نتواند تحویل نماید. بنابراین هر چه فرکانس کار بالاتر رود بهمان نسبت جریان کار و اتلاف حرارتی آنها افزایش می‌یابد و همین عامل است که تعداد خروجی و سرعت‌کار آنها را محدود می‌سازد. شکل ۱۶ نمونه‌ای از گیت "سی ـ ماس" را نشان می‌دهد.

گیت "سی ـ ماس" اکثر کاربردها عملکرد قابل قبول دارد. ولتاژ تغذیه آن ـ برخلاف نوع ـ تی ـ ال که باید در ۵ + ولت ثابت باشد ـ می‌تواند بین ۳+ تا ۵ + ولت در نوسان باشد. جریانی که برای کار با "سی ـ ماس" لازم است بمراتب کمتر است و بنابراین وقتی مدار تحت طراحی قرار است با باطری کار کند گیت "سی ـ ماس" بهترین انتخاب است.

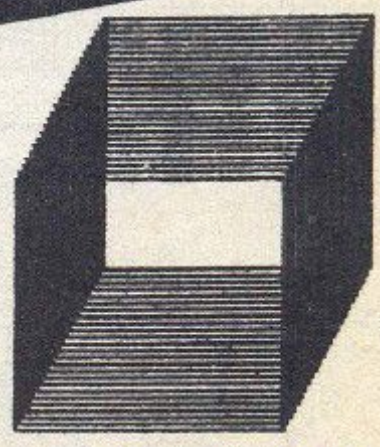
برای اکثر اهداف عملی انتخاب طراح بیشتربین گیت‌های "سی ـ ماس" و "تی ـ تی ـ ال ـ ال ـ اس" است و اگر "سی ـ ماس" باشد معمولا" از سری ۴۰۰۰ است. برای طرح مدارهایی که کمی مصرف، پائین بودن سرعت عمل و کمی قدرت خروجی هدف است گیت "سی ـ ماس" بکار می‌رود. لکن در بیشتر مداراتی که بر عملیات ریاضی و با "کلاک" با سرعت‌های بالا کار می‌کند انتخاب "تی ـ تی ـ ال" نوع "ال ـ اس" ارجح‌تر است.

*



ایجاد تصاویر سه بعدی با ریز کامپیوتر اسپکتروم

تهیه و ترجمه: رضا صحراگرد



چشم انسان اشیاء حقیقی را با سه بعد حس می‌کند، به‌عبارت دیگر علاوه بـر فاکتور طول و عرض، عمق را نیز احساس می‌کند. بنابراین اگر مایل باشیم تصاویر آفریده شده با دستگاه ریز پردازنده خود را هرچه زنده و حقیقی تر روی صفحه سطح تلویزیون منعکس سازیم چاره چیست؟

بسیار ساده است، حالا با برنامه ساده‌ای کـه به شما پیشنهاد می‌شود می‌بینید که چه آسان با کنار هم چیدن چند قطعه، یک مکعب ساخته می‌شود:

```
 10 LET x=25: LET y=10
 20 PLOT x,y: DRAW 75,0: DRAW 0
75: DRAW -75,0: DRAW 0,-75
 30 LET x=x+1: LET y=y+2
 40 IF x<50 THEN GO TO 20
 50 STOP
```

اکنون داده زیر را به برنامه بیفزایید، تصویر رنگی می‌شود.

```
5 BORDER 4 : PAPER 7 : INK 2 : CLS
  RUN
```

*

تلویزیون برای آماتورها

قسمت هفتم

تهیه و ترجمه: فرزاد رئیس‌دانا

۲ـ۶ فرستنده‌های تلویزیونی با مدولاسیون VSB

VSB مخفف کلمات:
VESTIGIAL SIDEBAND
به معنی "مدولاسیون خرده‌باند جانبی" می‌باشد. اما "وی. اس. بی" چیست و برتری آن به روش معمولی مدولاسیون AM کدام است؟ برای روشن شدن مطلب لازم است تا مختصری را به شرح انواع مختلف مدولاسیون AM اختصاص دهیم.

فرض کنید که یک فرستنده‌ی معمولی آ.ام. داریم که امواج آن روی فرکانس ۱۰۰۰ کیلوهرتز ارسال می‌گردد. اگر خروجی این فرستنده را به یک دستگاه اسپکتروم آنالایزر که محور افقی آن فرکانس، و محور عمودی آن دامنه است متصل کنیم، طبق شکل ۱ فقط یک خط عمودی مشاهده خواهد شد که پای آن محور افقی (فرکانس) را روی نقطه‌ی ۱ مگاهرتز قطع می‌کند. این خط عمودی نشان دهنده‌ی فرکانس فرستنده است که آن را فرکانس نوسان یا فرکانس یا موج حامل (Carrier) می‌نامند و در شکل با عنوان fc مشخص شده است. هرچه ارتفاع این خط بیشتر باشد، دامنه‌ی RF خروجی فرستنده بیشتر است، و برعکس.

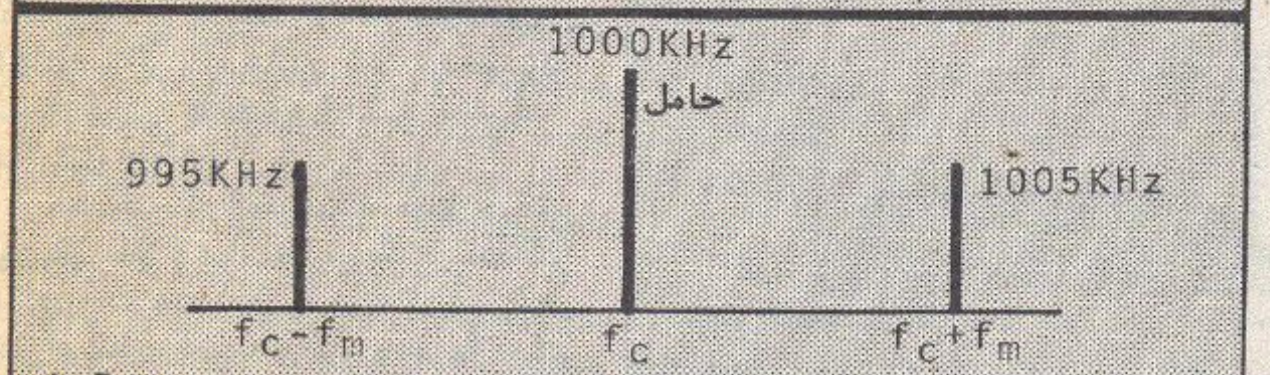
هرگاه روی این فرستنده یک تون صوتی با فرکانس ۵ کیلوهرتز را به‌صورت آ.ام مدوله کنیم، تصویر به‌صورت شکل ۲ درخواهد آمد. چنانکه ملاحظه می‌شود، دو خط اضافی برصفحه‌ی تصویر اسپکتروم آنالایزر ظاهر شده‌اند که یکی ۵ کیلوهرتز بالاتر از فرکانس موج حامل، و دیگری ۵ کیلوهرتز پایین‌تر از فرکانس موج حامل قرار دارد. به‌عبارت دیگر دراین حالت ۳ خط عمودی مشاهده می‌گردد. یکی در نقطه‌ی ۹۹۵ کیلوهرتز دیگری در ۱۰۰۰ کیلوهرتز، و آخری در ۱۰۰۵ کیلوهرتز. در اینجا نتیجه می‌گیریم که پهنای باند فرستنده‌ی ما، هنگام مخابره‌ی تون ۵ کیلوهرتزی، برابر ۱۰ کیلو هرتز است.

کیلوهرتز ۱۰ = ۹۹۵ − ۱۰۰۵

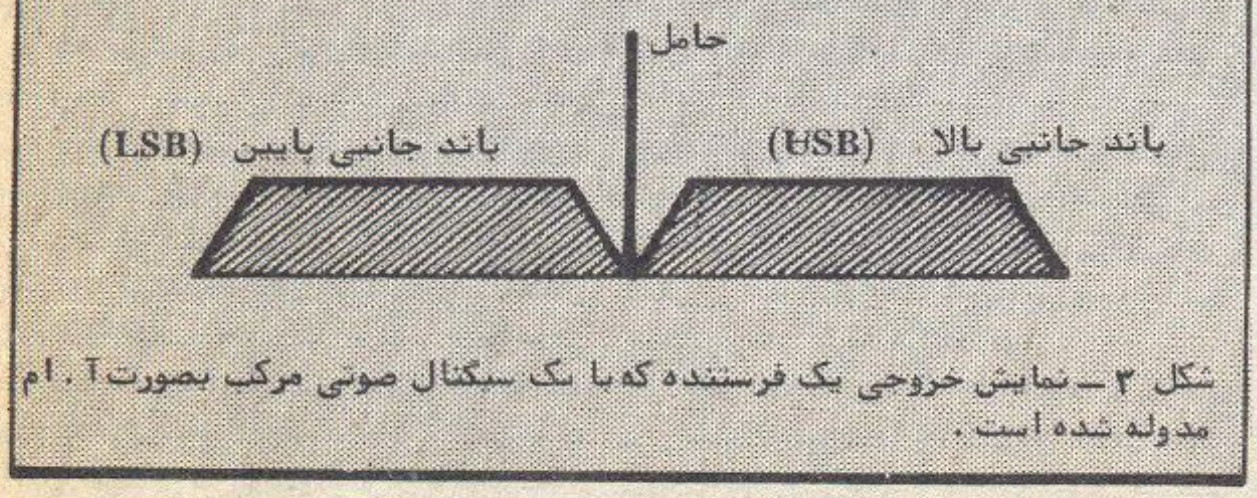
حال اگر یک سیگنال مرکب صوتی مثل موسیقی یا صحبت که شامل فرکانسهای متعددی درحدود ۵۰ تا ۱۰/۰۰۰ هرتز باشد را به فرستنده‌ی مورد بحث اعمال کنیم، بطور ساده می‌توان طیف فرکانس را به‌صورت شکل ۳ نمایش داد. در این حالت پهنای باند فرستنده به ۲۰ کیلو هرتز افزایش می‌یابد. دراینجا مجموعه‌ای از فرکانسها وجود دارند که برخی بالاتر از موج حامل و برخی پایین‌تر از آن قرار دارند. مجموعه‌ای که در بالای موج حامل قرار دارد "باند جانبی بالا" یا USB خوانده می‌شود و به مجموعه‌ای که در پایین موج حامل قرار دارد "باند جانبی پایین" یا LSB می‌گویند.



شکل ۱ ـ نمایش خروجی یک فرستنده که فاقد مدولاسیون است (فقط موج حامل) روی صفحه‌ی اسپکتروم آنالایزر.



شکل ۲ ـ نمایش خروجی یک فرستنده که با تون صوتی ۵ کیلو هرتز بصورت آ. ام مدوله شده است.



شکل ۳ ـ نمایش خروجی یک فرستنده که با یک سیگنال صوتی مرکب بصورت آ. ام مدوله شده است.

بنا به‌دلایلی که از بحث ما خارج است (و فقط همین بس که بگوییم به‌دلیل هدر رفتن مقدار زیادی از انرژی فرستنده ازطریق ارسال موج حامل که فاقد هرگونه اطلاعاتی می‌باشد)، روشی در مدولاسیون

آ.ام ابداع شد که به‌آن DSB می‌گویند و مخفف Double Side Band به‌معنی مدولاسیون دو باند جانبی است. دراین روش با مدوله کردن موج حامل و سیگنال اطلاعات در یک مدار "مخلوط کننده‌ی متوازن" (Balanced Mixer) ، موج مدوله‌ای به‌دست می‌آید که فاقد موج حامل است و فقط شامل باندهای جانبی بالا و پایین می‌باشد. شکل موج خروجی چنین مداری را درشکل ۴ ملاحظه می‌کنید. در این حالت نیز پهنای باند فرستنده ۲۰ کیلوهرتز است. برای افزودن برکیفیت فرستنده، بازهم ابتکار دیگری پدیدار شد و آن مدولاسیون "تک باند جانبی" یا SSB بود که مخفف Single Side Band می‌باشد. در این روش علاوه بر حذف موج حامل، یکی از باندهای جانبی نیز حذف گردید. البته چون اطلاعات مدوله‌شونده در باند جانبی بالا و باند جانبی پایین مشابه یکدیگرند، با حذف یکی ازآنها هیچ بخشی از اطلاعات ارسالی ازبین نمی‌رود و اصالت اطلاعات حفظ می‌گردد. در این روش پهنای باند به نصف کاهش می‌یابد (در مورد سیگنال صوتی مفروض، ۱۰ کیلوهرتز). هرگاه باند جانبی پایین حذف گردد، مدولاسیون USSB، و اگر باندجانبی بالا حذف شود، مدولاسیون LSSB خواهیم داشت. (شکلهای ۵ و ۶).

همانطور که گفته شد، دلیل ابداع روشهای بالا، نیاز به بهره‌گیری حداکثر از قدرت فرستنده‌هایی بود که به پخش صدا اشتغال داشتند و امروزه تقریبا" تمام فرستنده‌های نظامی و تجارتی و آماتوری که برای ارتباطات راه دور به‌کار گرفته می‌شوند، از این روش مدولاسیون بهره می‌گیرند.

اما در تلویزیون مزیت دیگر این روش مطمح نظر است و آن کم شدن پهنای باند می‌باشد. چنانکه بیان شد، درمدولاسیون های AM و DSB دو باند جانبی به‌وجود می‌آیند که اطلاعات هردو کاملا مشابه است. درفرستنده‌های تلویزیون که پهنای باند اطلاعات تصویر در حدود ۶ مگاهرتز است، با مدولاسیون AM و DSB به فرستنده‌ای نیاز خواهیم داشت که‌پهنای باندی درحدود ۱۲ مگاهرتز داشته باشد. ساختن چنین فرستنده‌ای بسیار مشکل و پرهزینه خواهد بود. بدین دلیل طراحان به‌استفاده از مدولاسیون SSB روی‌آوردند که باعث می‌شد پهنای باند فرستنده به ۶ مگاهرتز محدود گردد. اما در عمل استفاده از این روش سبب گردید که آن قسمت از اطلاعات که دارای فرکانس کم می‌باشند (فرکانسهای نزدیک به موج حامل در طیف فرکانس) نیز به همراه حذف موج حامل کمابیش حذف یا به‌شدت تضعیف شوند. در اطلاعات تصویری این به‌معنای از دست رفتن پالس‌های همزمانی افقی و عمودی است که بدون وجود آنها تصویری در کار نخواهد بود.

در اینجا بود که با ایجاد تغییراتی در مدولاسیون SSB، شیوه‌ی مدولاسیون VSB ابداع گردید. در این روش فیلتر حذف‌کننده‌ی باند جانبی پایین چنان طراحی می‌گردد که طبق شکل ۷ این باند را به‌صورت اریب حذف کند. با این تمهید اطلاعات دارای فرکانس کم حفظ می‌گردند و ثبات تصویر در گیرنده بطور مطمئن تضمین می‌شود و علاوه‌بر اینها، پهنای باند فرستنده نیز به نصف کاهش می‌یابد.

حال که با مزایای بهره‌گیری از مدولاسیون VSB آشنا شدیم، به تشریح یک فرستنده‌ی تلویزیون آماتوری عملی که از این نوع مدولاسیون در طراحی آن استفاده شده است می‌پردازیم.

۶-۲/۱ فرستنده‌های پیشرفته‌ی تلویزیونی

فرستنده‌ای که دراین بخش به‌تشریح مدارهای آن می‌پردازیم روی باند ۷۰ سانتی‌متر قدرتی معادل ۱ وات (درنوک همزمانی) به‌دست می‌دهد. با این توان، مدار برای مخابره‌ی تصویر در فواصل نزدیک کاملا ایده‌آل است. درعین حال می‌توان خروجی آن را به یک تقویت‌کننده RF خطی متصل نمود و توان بیشتری از

باند جانبی بالا (USB) حامل حذف شده باند جانبی پایین (LSB)



شکل ۴ ــ نمایش خروجی یک فرستنده که با یک سیگنال صوتی مرکب بصورت مدوله شده است.

LSSB فقط باند جانب پایین ارسال می‌شود.

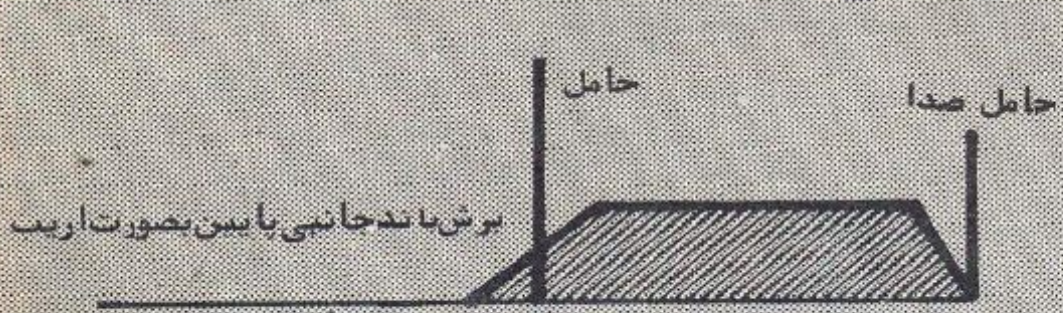


شکل ۵ ــ نمایش خروجی یک فرستنده که با یک سیگنال صوتی مرکب بصورت SSB مدوله شده است.

USSB فقط باند جانبی بالا ارسال می‌شود



شکل ۶ ــ نمایش خروجی یک فرستنده که با یک سیگنال صوتی مرکب بصورت SSB مدوله شده است.



شکل ۷ ــ نمایش چگونگی حذف باند جانبی پایین در یک مدولاتور VSB

مجموعه دریافت کرد. روش مدولاسیون اطلاعات در این فرستنده از نوع VSB است.

کلیه‌ی عملیات مدولاسیون و فیلتر کردن در فرکانسی بسیار کمتر از فرکانس اصلی فرستنده انجام می‌پذیرد. این فرکانس را "فرکانس میانی" می‌خوانیم و علت بهره‌گیری از آن در این فرستنده، سادگی انجام عملیات مذکور روی فرکانسهای پایین می‌باشد که باعث بالا رفتن دقت و کیفیت مدار خواهد شد. البته ساختن یک فرستنده با مدولاسیون VSB نسبت به آنچه تابحال گفته شده کمی مشکل است زیرا نیاز به فیلتر خاص، و درجه‌ی بالایی از خطی بودن درکلیه‌ی طبقات اعم از مخلوط‌کننده و تقویت کننده‌های فرکانس رادیویی وجود دارد. اما در مداری که در اینجا تشریح می‌گردد، کلیه طبقات فرستنده آورده شده‌اند و شخص سازنده با رعایت تکنیک‌های کار روی فرکانس‌های بالا به‌راحتی آن را می‌سازد.

باتوجه به شکل ۸ ملاحظه می‌گردد که طرح مدار بطور کلی ساده بوده و از حداقل طبقات مورد نیاز استفاده شده است. ابتدا یک مولد فرکانس ۳۹/۴ مگا هرتز که فرکانس آن به‌کمک کریستال تثبیت شده است، قرار دارد. این طبقه دارای دو خروجی متعادل می‌باشد. یکی از خروجی‌ها به طبقه‌ی ۱۲ برابرکننده‌ی فرکانس وارد می‌گردد و در خروجی آن فرکانس ۴۷۳ مگاهرتز به‌دست می‌آید. این فرکانس با دامنه‌ی ۸dBm به مدار مخلوط کننده داده می‌شود. ازسوی دیگر، دومین خروجی مولد فرکانس میانی به مدار "مدولاتور متوازن" وارد شده و با سیگنال های تصویر مخلوط می‌گردد. در همین طبقه موج حامل حذف می‌شود. موج مدوله‌ی DSB حاصل به یک فیلتر VSB اعمال شده و آنچه از آن به مدار مخلوط کننده می‌رود، موج مدوله‌ی تصویر بصورت VSB روی فرکانس ۳۹/۴ مگاهرتز است. از مخلوط کننده تفاضل دو فرکانس، یعنی ۴۳۳/۶ مگاهرتز دریافت می‌شود که‌برای حذف هارمونیک‌های زائد به یک فیلتر باندگذر از نوع "فیلتر چنبره‌ای" (Helical Filter) داده می‌شود. این فیلترها در فرکانسهای یو. اچ. اف پاسخ باثبات و قابل اطمینانی دارند. سپس موج مدوله و تمیز حاصل با دامنه‌ی ۲dBm در دو طبقه تقویت شده و با دامنه‌ی ۳۰dBm آنتن و / یا طبقه‌ی تقویت قدرت بعدی را تغذیه خواهد کرد.

بهتر است مدار را به‌صورت "مدولار" ساخت تا عیب یابی و تنظیم سیستم آسانتر باشد. مشخصات مدار به‌شرح زیر است:

قدرت خروجی : 1w Peak Sync
نسبت حذف حامل و باند جانبی : 25 dB
ورودی تصویر : 1 V_{PP} / 75
فرکانس حامل تصویر : 433.6 MHz
استاندارد : System I CCIR
تغذیه : + 11 ∿ + 14 V dc

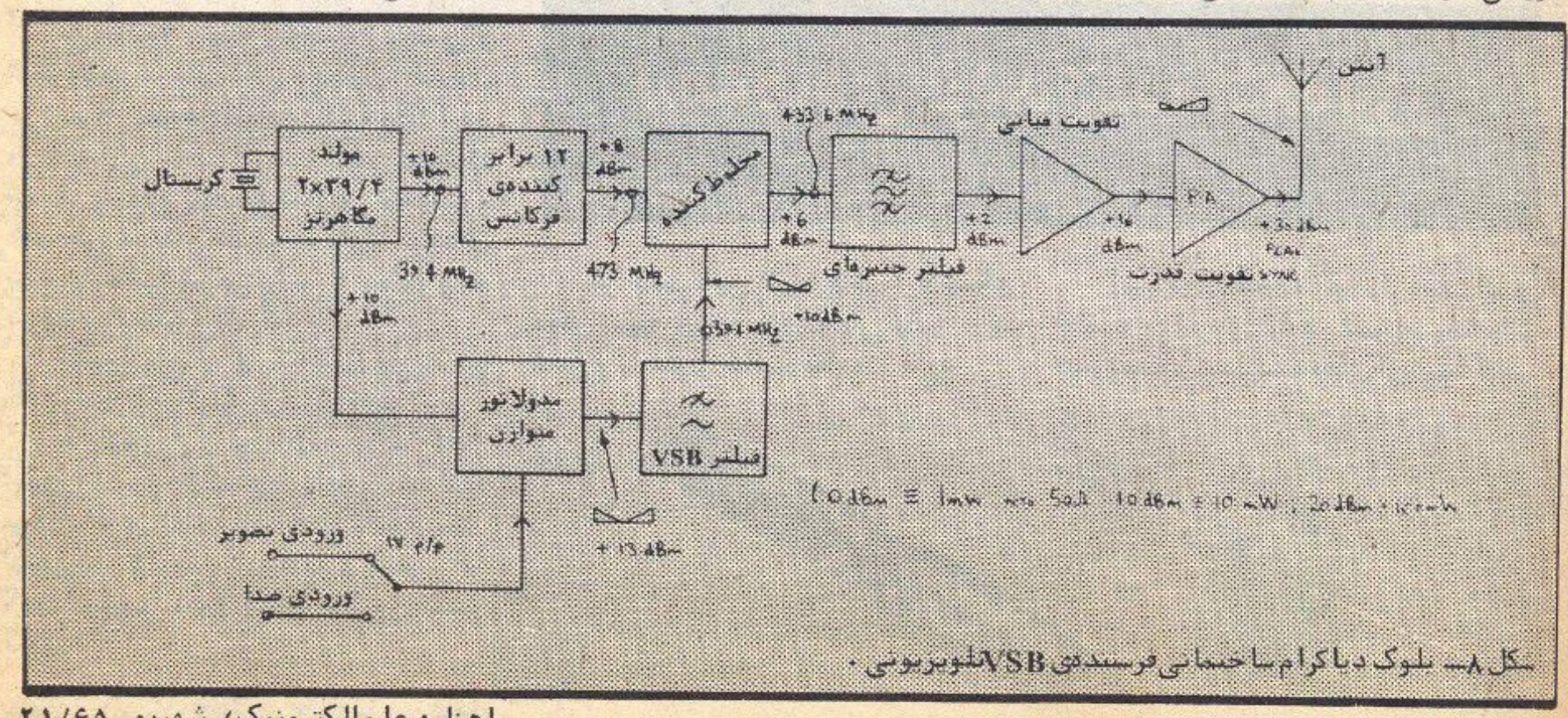
۶ـ۲/۱/۱ ساختن قسمت‌های RF

انجام یک پروژه الکترونیک که در فرکانسهای رادیویی کار می‌کند، همواره مشکلات زیادی چه در ساختن و تنظیم کردن، و چه در تهیه‌ی قطعات ایجاد می‌کند. سازنده‌ی چنین مدارهایی باید از مرغوب‌ترین مقاومت‌ها، تریمرها، خازن‌های ثابت، نیمه‌هادی‌ها، و غیره استفاده کند، زیرا مسئله‌ی کم بودن Q ی یک طبقه مستقیما" با جنس نامرغوب تریمرها و چوک‌ها ارتباط دارد.

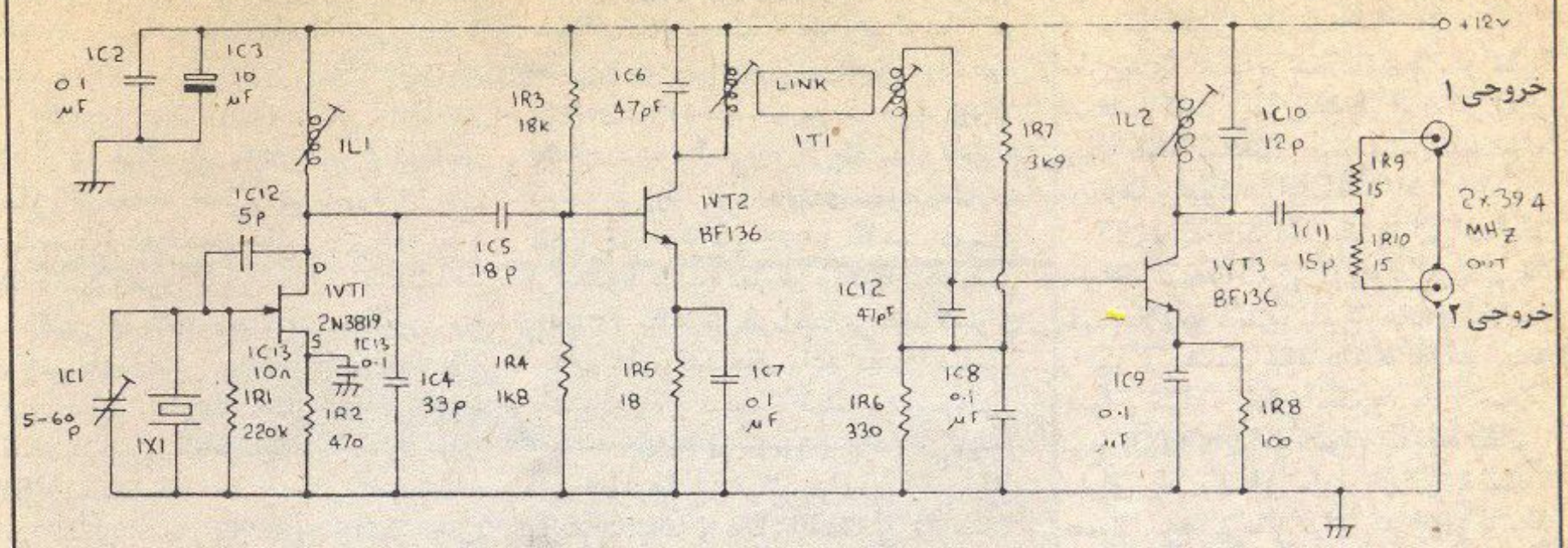
لازم به تذکر است که در این مدارها قطعات نیمه‌هادی و بویژه ترانزیستورها باید علاوه‌بر شماره، نام کارخانه‌ی سازنده را نیز بر بدنه‌ی خود داشته باشند. به عنوان مثال، ممکن است در بازار چند نوع 2N3866 یافت شود، اما فقط یک‌نوع دارای نام و نشان سازنده‌ی آن باشد. معمولا نوع بی‌نام برای کار روی باند "وی. اچ. اف" مناسب است، اما در محدوده‌ی فرکانس های "یو. اچ. اف" غیرقابل استفاده خواهد بود.

پس از آماده نمودن فیبر مدارهای شکلهای ۹ و ۱۰ و ۱۱، باید دور تا دور آنها را با ورقه‌ی نازک مسی سفید شده با قلع و به‌عرض ۶ تا ۷ میلی‌متر "دیواری" ایجاد کرد و سرتاسر آن را از دو روی فیبر به زمین مدار لحیم نمود (فیبرها از نوع "فایبرگلاس" و دورو مسوار هستند). توجه داشته باشید که تمام قطعات مدارهای شکل‌های ۹ و ۱۰ و ۱۱ بدون سوراخ کردن ومستقیما" روی یک طرف فیبرهای مربوطه نصب می‌گردند و هیچ سوراخی جز برای نشستن بدنه‌ی ترانزیستورهای BFR90 و BLX67 نباید ایجاد گردد.

پس از مونتاژ فیبرها و قبل از ارتباط دادن آنها با یکدیگر، ابتدا کارکرد صحیح هرفیبر را امتحان کنید. هریک از فیبرها باید از فیبرهای همسایه‌ی خود کاملا از نظر تشعشع مزاحم شیلد شوند. بنابراین



شکل ۸ـ بلوک دیاگرام ساختمانی فرستنده‌ی VSB تلویزیونی.



مشخصات سیم‌پیچ‌ها

1L1 — ۶/۵ دور سیم مسی لاکدار ۰/۳ میلی‌متر روی لوله‌ی عایق بقطر ۶ میلی‌متر با هسته‌ی فریت قابل تنظیم.

1L2 — درست مانند 1L1

1T1 — دو عدد سیم پیچ با مشخصات 1L1 که طبق شکل با فاصله‌ی محور به محور ۱/۵ سانتی‌متری از یکدیگر روی فیبر مدار چاپی نصب شوند. سپس با یک حلقه سیم لاکی بقطر ۱ میلی‌متر به یکدیگر کوپل شوند. دو سر حلقه باید به یکدیگر لحیم گردد.



شکل ۹ــ مدار مولد فرکانس میانی ۳۹/۴ مگاهرتز با خروجی دوگانه.

توصیه می‌کنیم که هرفیبر درون یک جعبه‌ی آلومینیومی از نوع ریختگی تحت فشار (دای‌کست) جاسازی گردد و یا شاسی اصلی که تمام فیبرها روی آن قرار می‌گیرند، به‌کمک نوار مسی قلع اندود شده به‌صورت "خانه خانه" درآورده شده و هر فیبر در یک "خانه" نصب گردد. تمام ارتباطات باید از طریق جک‌های مرغوب BNC و به کمک کابل کواکسیال نازک مخصوص "یو. اچ. اف" انجام‌پذیرد.

۲/۱/۲ــ۶ مولد فرکانس میانی ۳۹/۴ مگاهرتز

در این طبقه دو خروجی ۳۹/۴ مگا هرتزی متوازن که هریک دارای دامنه‌ی ۱۰dBm می‌باشد، تهیه می‌گردد. چنانکه در شکل ۹ ملاحظه می‌شود، نوسانگر از نوع "پی‌یرس" بوده و از ترانزیستور اثر میدان و کریستال کوارتز ۱۳/۴۸۶ مگاهرتز در طراحی آن استفاده شده است. در طبقه‌ی بعدی این فرکانس ۳ برابر شده و پس از عبور از یک ترانسفورمر با هماهنگی دوگانه به طبقه‌ی تقویت اعمال می‌گردد. از ترانسفورمر با هماهنگی دوگانه درجهت کاستن از دامنه‌ی هارمونیک‌ها بهره گرفته‌اند. خروجی به‌وسیله‌ی دو مقاومت ۱۵ اهمی به دو بخش متعادل تقسیم شده است که هریک گروهی از طبقات مابعد خود را تغذیه خواهند کرد.

ادامه دارد...

نیمه‌هادی تولیدکننده اشعه لیزر

قابل کار در ۱۱۵ درجهٔ سانتیگراد

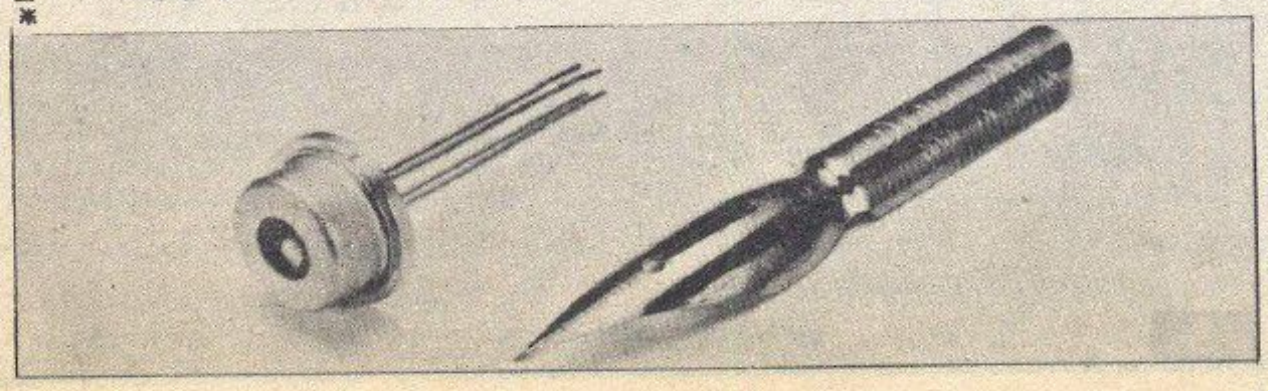
کارخانهٔ تهیهٔ قطعات برقی و الکترونیکی میتسوبیشی محصول جدیدی در زمینهٔ نیمه‌هادیهای مولد اشعهٔ لیزر وارد بازار ساخته است. این محصول جدید با قطع ۱/۵۵ میکرون ضخامت، طول موج بلند و مصرف جریان آستانه‌ای برابر ۱ میلی‌آمپر می‌تواند تا دمای ۱۱۵ درجهٔ سانتیگراد کار کند.

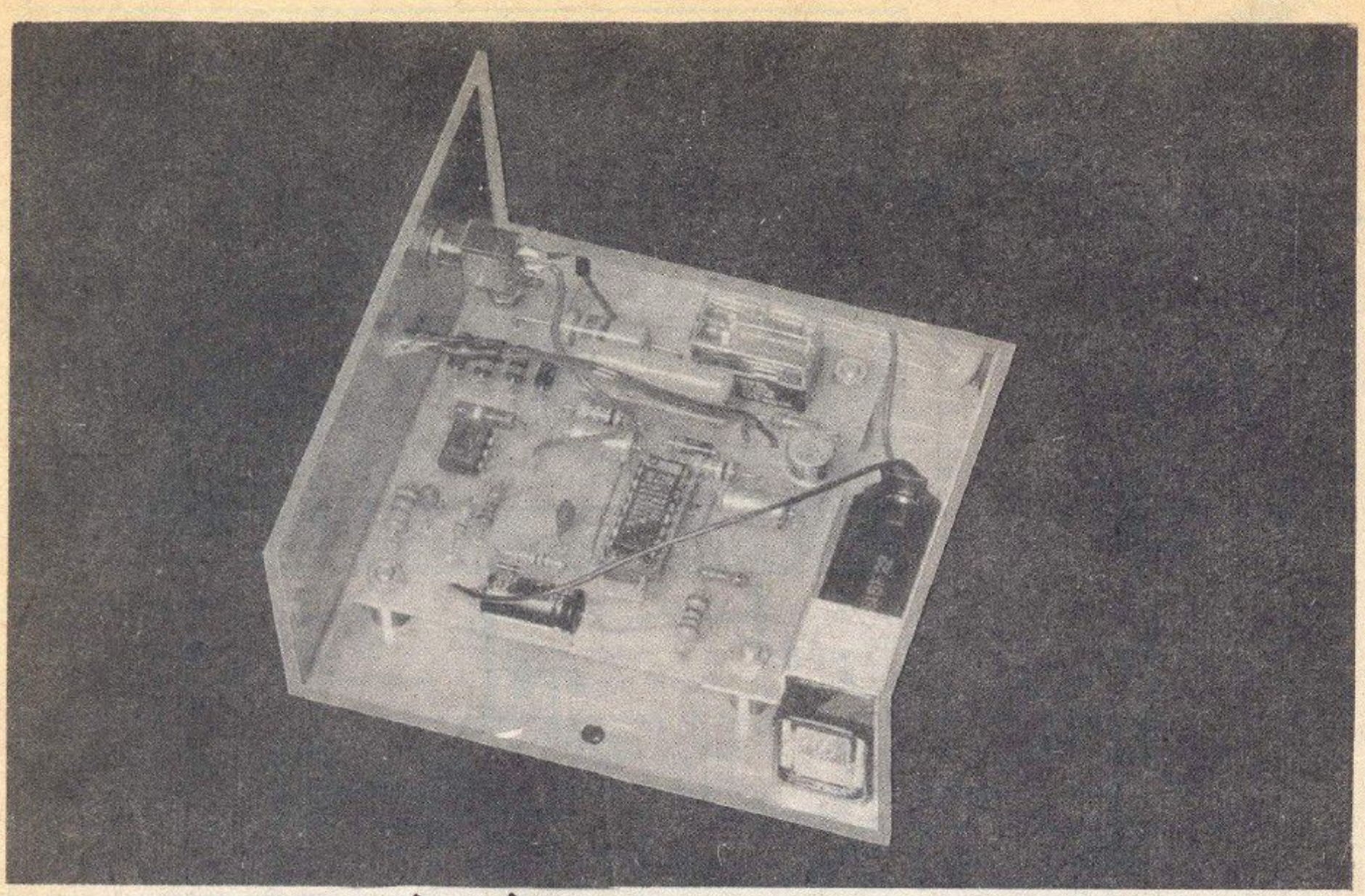
اولین سری از این محصول جدید در ماه ژوئن امسال وارد بازار گشته است.

ساختمان این نیمه‌هادی مولد اشعهٔ لیزر از ترکیب انواع موادی است که می‌توانند در تولید نور فعال باشند، مثل ایندیوم، گالیوم، آرسنیک و فسفر و هر لایهٔ ترکیبی تنها ۱/۵۵ میکرون قطر دارد.

در پشت این لایهٔ فعال، لایه‌ای دیگر تعبیه شده است که در برابر ذوب شدن و یا تغییر حالت مقاومت دارد.

این تولیدکننده امیدوار است این قطعه جای خود را در لوازم مخابرات فیبرشیشه و تست‌کننده‌های آن پیدا کند.





شبیه ساز مکالمهٔ تلفنی

ترجمه: سینا فرزان

هر روزه تعداد سارقین افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از اینکار تاکنون مدارهای آژیر مختلفی ساخته و ارائه شده است اما گاهی فقط فریب دادن سارق برای ما کافی است.

همگی می‌دانیم که تلفن وسیله‌ای است که می‌توان از حضور و یا عدم حضور شخص در منزل آگاه شد. لذا مداری که در اینجا معرفی میشود در عیاب شخص جایگزین او می‌گردد و در صورت زنگ زدن تلفن، حضور او را شبیه سازی خواهد نمود.

روش کار این دستگاه بسیار ساده است. هنگامیکه سارق شمارهٔ تلفن شخص مورد نظر را می‌گیرد ابتدا ۳ یا ۴ بار صدای زنگ زدن تلفن را می‌شنود و سپس گوشی بطور اتوماتیک برداشته می‌شود. پس ازحدود ده ثانیه سکوت دوبارهٔ گوشی تلفن بطور اتوماتیک به سرجای خود گذاشته میشود. لذا سارق نمی‌تواند حدس برند که آیا این عمل را یک دستگاه بطور اتوماتیک انجام داده و یا اینکه شخصی در منزل است که نمی‌خواهد کسی مزاحمش شود و یا اصلا" نمی‌خواهد صحبت کند.

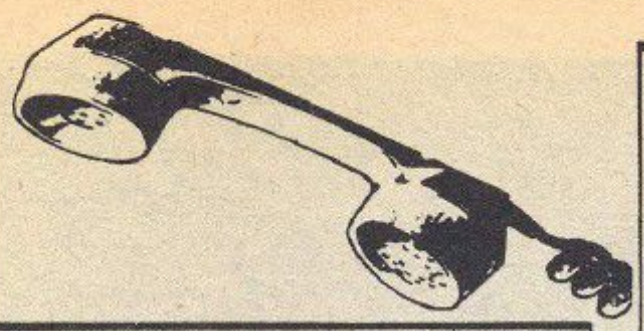
طرز کار مدار دستگاه:

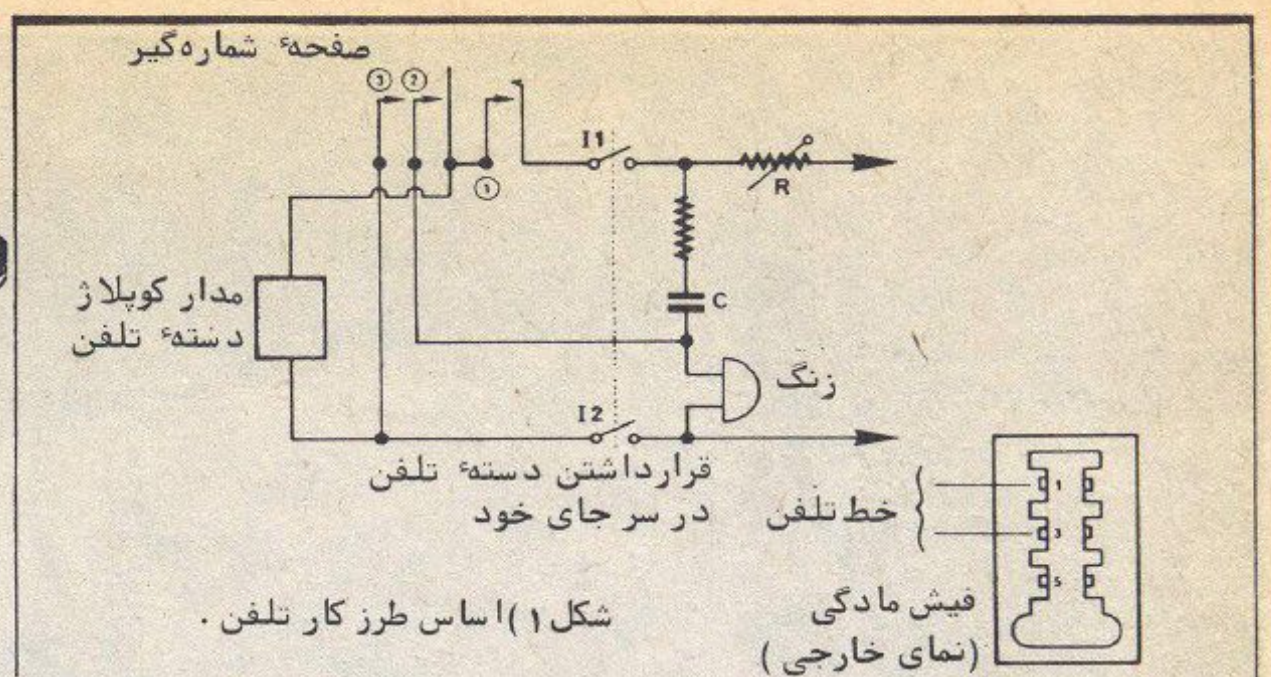
قبل از بررسی این مدار بهتر است اساس کار یک تلفن را توسط شکل ۱ یادآوری کنیم. دستگاه تلفن معمولی که در هر منزلی وجود دارد به چهارقسمت زیر تقسیم می‌شود:

- مدار زنگ
- مدار کوپلاژ دستهٔ تلفن
- مقاومت R برای تنظیم جریان در خط تلفن
- صفحهٔ شماره‌گیر

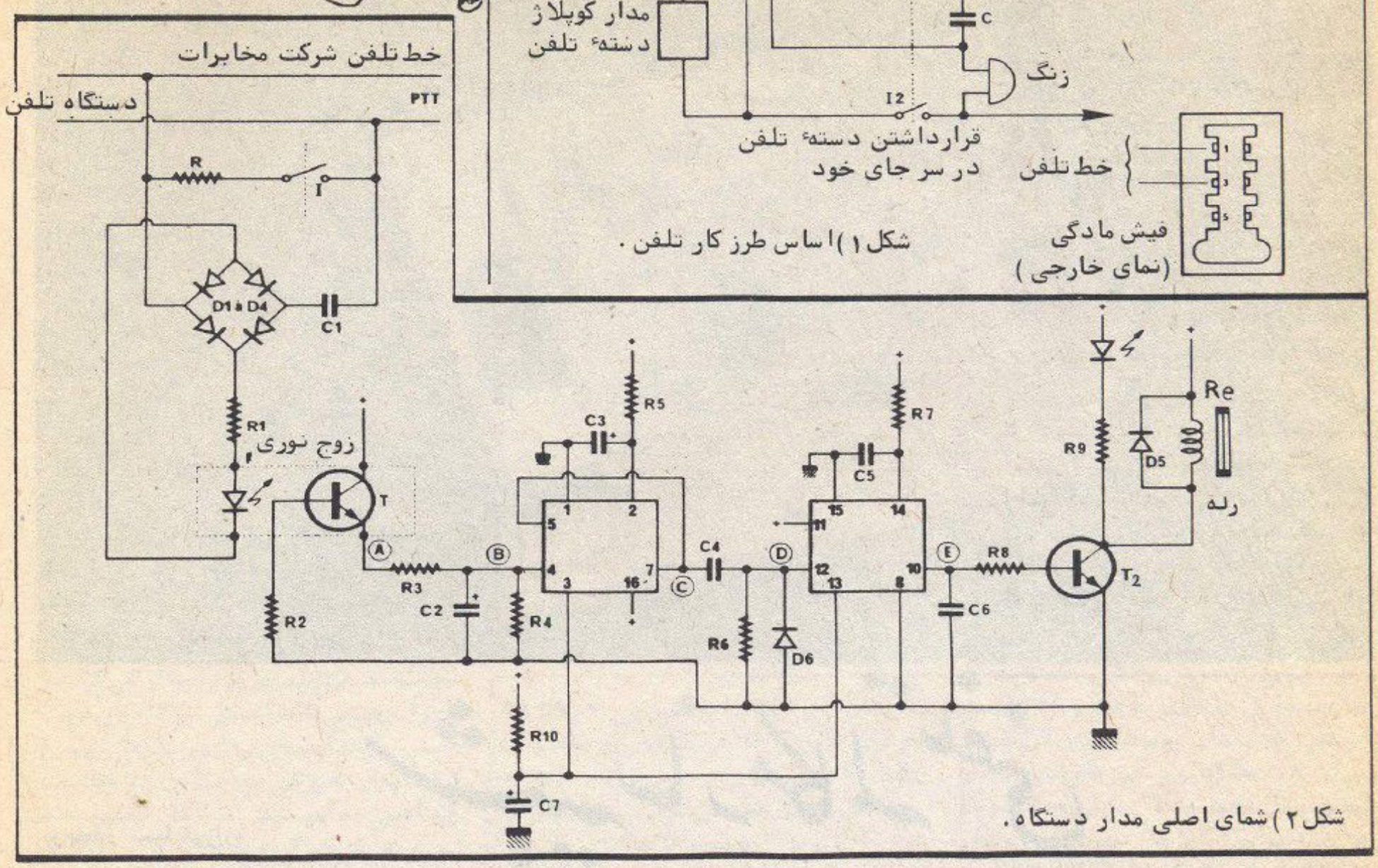
هنگامیکه دستهٔ تلفن بر روی دستگاه تلفن قرار دارد، کنتاکت های I1 و I2 باز هستند. میکروفون و گوشی در اینحالت از بقیه مدار جدا می‌باشند و هیچگونه جریانی در دستگاه تلفن وجود ندارد. اما به محض اینکه شخصی شمارهٔ تلفن شما را می‌گیرد مرکز تلفن مربوط به شمارهٔ مزبور، یک سیگنال متناوب تولید می‌کند. این سیگنال از خازن C عبور کرده و زنگ تلفن را بصدا در می‌آورد. اکنون با برداشتن دستهٔ تلفن، دو کنتاکت I1 و I2 بسته شده و در اثر این عمل، میکروفون و گوشی به خط تلفن متصل می‌گردند. اکنون صدای زنگ قطع میشود و تنها یک جریان مستقیم از خط و از مقاومت R عبور می‌کند که یک سیگنال مدوله شده بر روی آن سوار است.

اکنون چگونگی اتصال دستگاه به خط تلفن بررسی می‌شود. بدین منظور مدار شکل ۲ را درنظر می‌گیریم. در این مدار مقاومت R، خازن C1 و کنتاکت I مربوط به دستگاه تلفن هستند. هنگامیکه تلفن کار نمی‌کند، کنتاکت I که توسط رلهٔ Re فرمان می‌گیرد، باز است. در اینحالت دستهٔ تلفن بر روی دستگاه تلفن قرار دارد و هیچگونه جریان خط تلفن از آن نمی‌گذرد.

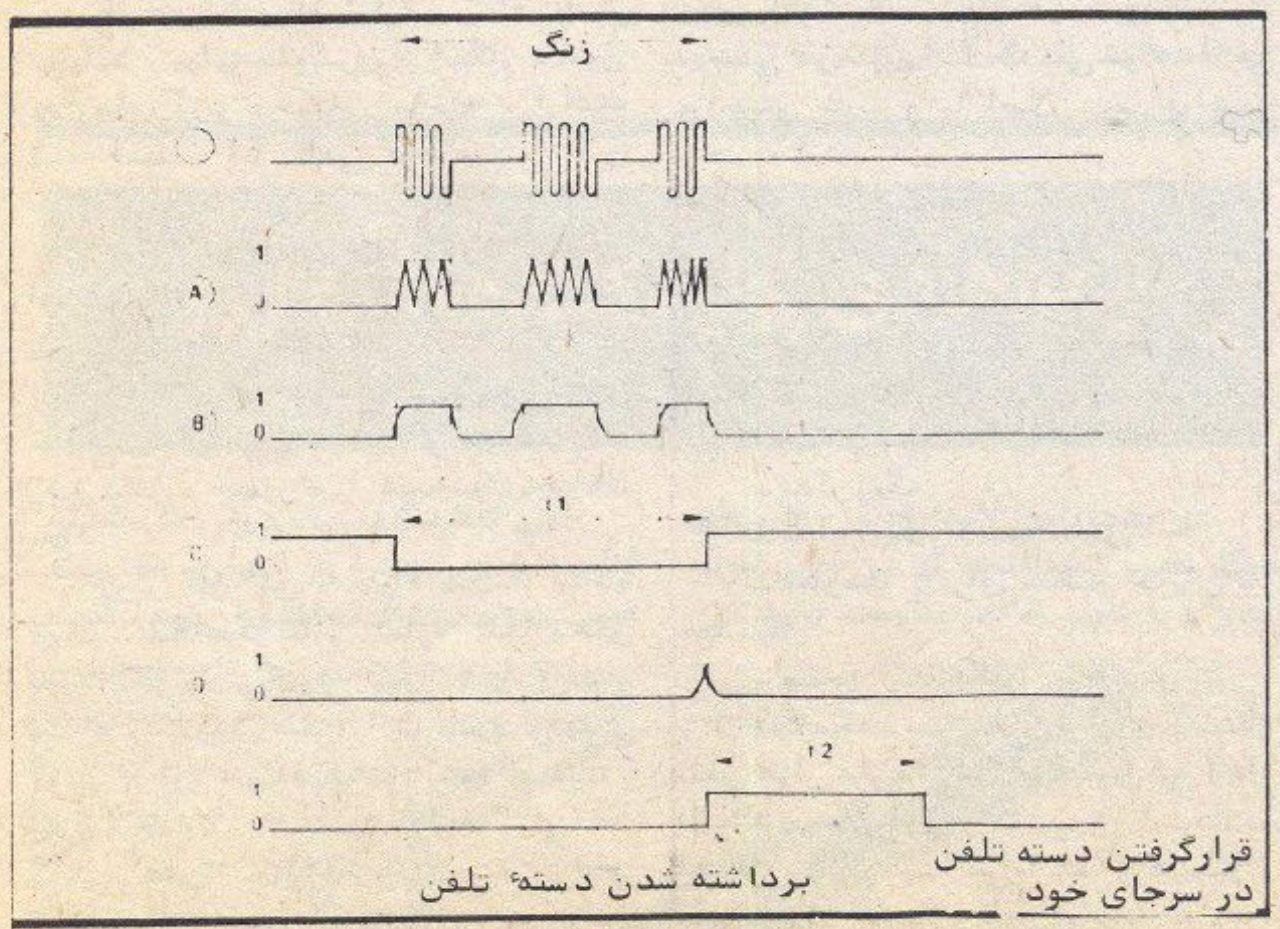




شکل ۱) اساس طرز کار تلفن .



شکل ۲) شمای اصلی مدار دستگاه .



شکل ۳) دیاگرامهای مشخصه .

به محض اینکه شخصی شمارهٔ تلفن را می‌گیرد، سیگنال متناوب زنگ به خازن C1 و پل دیودی اعمال می‌شود . سپس سیگنال یکسو شده از دیود نوری موجود در فوتوکوپلر عبور می‌نماید . در غیاب سیگنال زنگ این دیود نوری خاموش بود و هیچگونه جریانی از فتو ترانزیستور عبور نمی‌کرد اما به محض عبور سیگنال زنگ از آن، روشن شده و باعث هدایت فتوترانزیستور می‌گردد . در نتیجه در نقطهٔ A یک سری پالس ظاهر می‌شود که دامنهٔ آنها ۹ ولت است (به شکل ۳ مراجعه شود) .

وجود شبکهٔ R3–C2 لازم است زیرا سیستم را از قطع و وصل ناگهانی (مثلا" در هنگام بسته شدن کنتاکت I) که باعث ایجاد پارازیت هایی می‌شود، محافظت می‌کند . با توجه به ثابت زمانی ، پالس‌های بوجود آمده در نقطهٔ A که ناشی از سیگنال زنگ است به یک موج مربعی تبدیل می‌شوند که دیگر در آن پارازیت

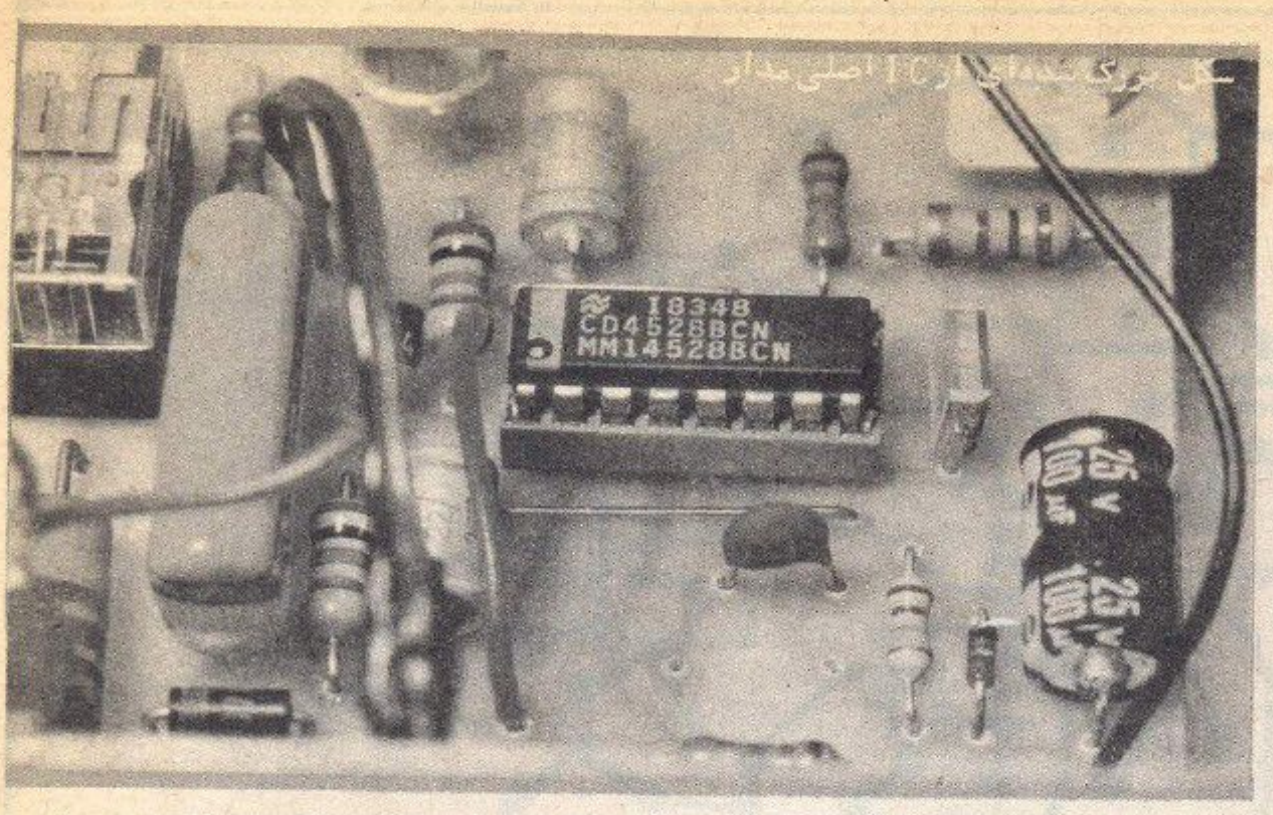
وجود نخواهد داشت .

دوپالس تاءخیر برای کار مطلوب دستگاه لازم است . لذا با استفاده ازیک IC محتوی دو منواستابل مجزا از همدیگر این منظور عملی می‌شود . هر یک از دو منواستابل دارای دو ورودی است که یکی به لبهٔ گذرای مثبت و دیگری به لبهٔ گذرای منفی پالس حساس است . درضمن هرکدام دارای دوخروجی مکمل همدیگرند که وقتی یکی از آنها در لاجیک صفرقرار دارد دیگری در لاجیک ۱ است و بعکس. علاوه بر اینها یک پایه برای "ری ست" کردن و دو پایه دیگر برای اتصال قطعات تاءخیردهنده (خازن و مقاومت) برای هر کدام از دو منواستابل بطور جداگانه وجود دارد . طرز کار کل این مجموعه بسیار ساده است اما ابتدا نکتهٔ کوچکی در مورد دوپایهٔ "ری ست" بیان می‌شود : برای جلوگیری از براه افتادن ناگهانی یکی از این دو منواستابل در هنگام بسته شدن کلید ، این پایه‌ها را بعوض وصل‌کردن به قطب مثبت به شبکه‌ای متشکل از R10 و C7 متصل می‌نمائیم .این شبکه افزایش ولتاژ هر دو نقطه را نسبت به بقیهٔ مدار اندکی به عقب می‌اندازد و چند لحظه هر دو منواستابل را از کار باز می‌ایستاند .

منواستابل اول برداشته شدن دستهٔ تلفن را بعد از آغاز زنگ زدن به مدت t1 ثانیه به عقب می‌اندازد . با انتخاب مقادیر قطعات R5 و C3 ، این مدت تاءخیر (t1) حدود ۸ ثانیه شده است . سیگنال خروجی منواستابل مزبور (سطر C در شکل ۳) پس از تغییر شکل یافتن به یکی از ورودیهای منواستابل دوم اعمال می‌شود . این تغییر شکل توسط مقاومت R6 ، خازن C4 و دیود D6 (سطر D در

شکل ۳) صورت می‌گیرد که در نتیجهٔ آن دومین منواستابل بعد از پایان مدت تاءخیر اولین منواستابل آغاز بکارمی‌کند. مدت تاءخیر منواستابل دوم توسط مجموعهٔ مقاومت R7 و خازن C5 مشخص می‌شود . خروجی این منواستابل (پایه شمارهٔ ۱۰) که ابتدا در لاجیک صفر بود در مدت زمان دهی t2 به لاجیک ۱ میرود و سپس دوباره به لاجیک صفر برمی‌گردد .

این پالس خروجی ، ترانزیستور T2 را در نتیجه رلهٔ Re را براه می‌اندازد که حاصل آن بسته شدن کنتاکت آ و شبیه ـ سازی عمل برداشته شدن دستهٔ تلفن است . نقش دیود D5 محافظت ترانزیستور



شکل ۲ـ عکس شده‌ای از IC اصلی مدار

در مقابل اثرات نامطلوب پدیدهٔ خود القایی است که توسط بوبین رله ایجاد میشود . منبع تغذیهٔ این دستگاه یک باتری ۹ ولت است که بعلت مصرف بسیار ناچیز این مدار (حدود ۱ میکروآمپر) ماهها دوام دارد .

روش ساخت دستگاه :

مدار این دستگاه بر روی یک فیبر مدار چاپی که طرح آن در اندازهٔ واقعی در شکل ۴ نشان داده شده ، ساخته‌میشود . البته بهتر است که ابتدا رلهٔ واقع در مدار را انتخاب کرده‌و سپس مدار چاپی را ساخت . بعد از ساختن فیبر به یکی از روشهای متداول ، و قراردادن آن در محلول پرکلرور دوفر ، آنرا برای سوراخ

فهرست قطعات

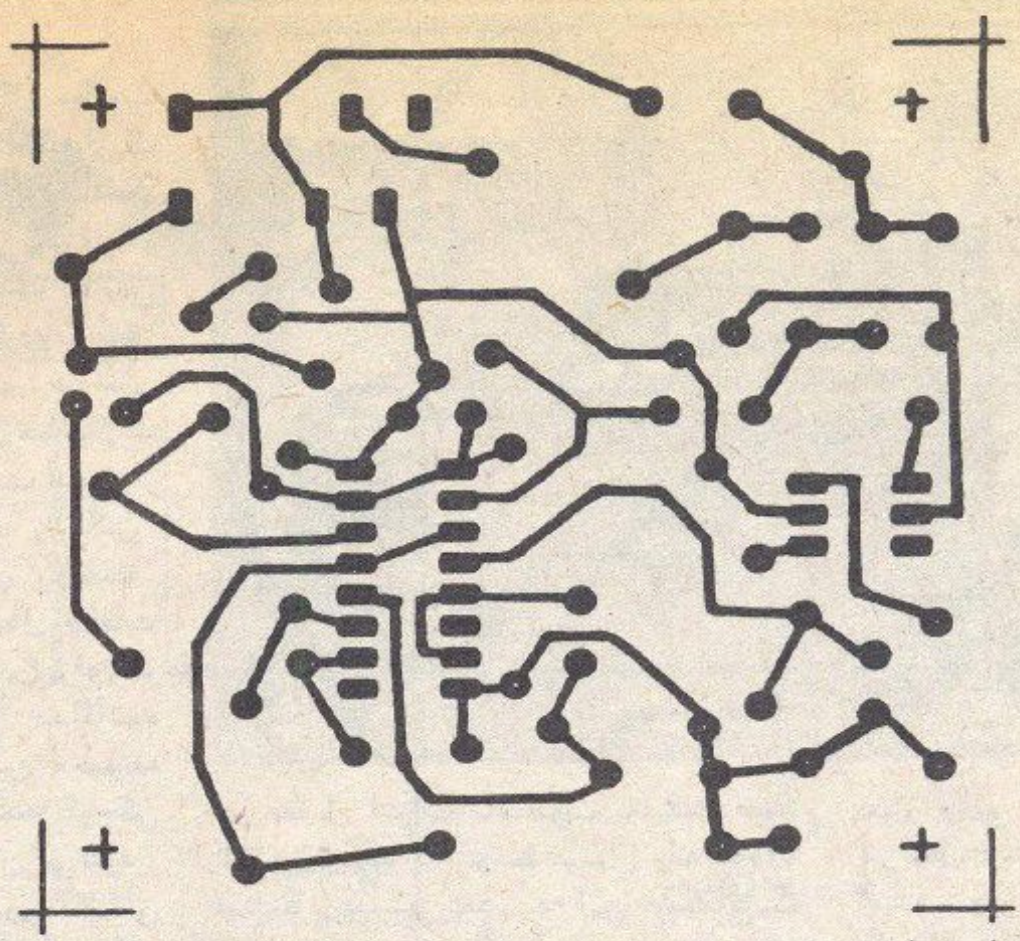
مقاومت ها ـ همگی یک چهارم ، یا یک دوم وات
R1 ـ ۷/۵ کیلو اهم
R2 ـ ۶۸ کیلو اهم
R3 ـ ۱۵ کیلو اهم
R4 ـ ۳۳۰ کیلو اهم
R5 ـ ۱ مگا اهم
R6 ـ ۲۲۰ کیلو اهم
R7 ـ ۱ مگا اهم
R8 ـ ۱۵ کیلو اهم
R9 ـ ۵۶۰ اهم
R10 ـ ۱ کیلو اهم
R ـ از نوع ۲ وات (متن را ببینید)

خازن ها
C1 ـ ۰/۴۷ میکروفاراد ، ۲۰۰ ولت ، پلاستیک
C2 ـ ۲/۲ میکروفاراد ، ۱۶ یا ۲۵ ولت ، شیمیایی
C3 ـ ۲۲ میکروفاراد ، ۱۶ یا ۲۵ ولت ، شیمیایی
C4 ـ ۱۵۰ پیکو فاراد ، سرامیک
C5 ـ ۲۲ میکروفاراد ، ۱۶ یا ۲۵ ولت شیمیایی
C6 ـ ۳۳ نانوفاراد ، مایلار
C7 ـ ۱۰۰ میکروفاراد ، ۱۶ یا ۲۵ ولت ، شیمیایی

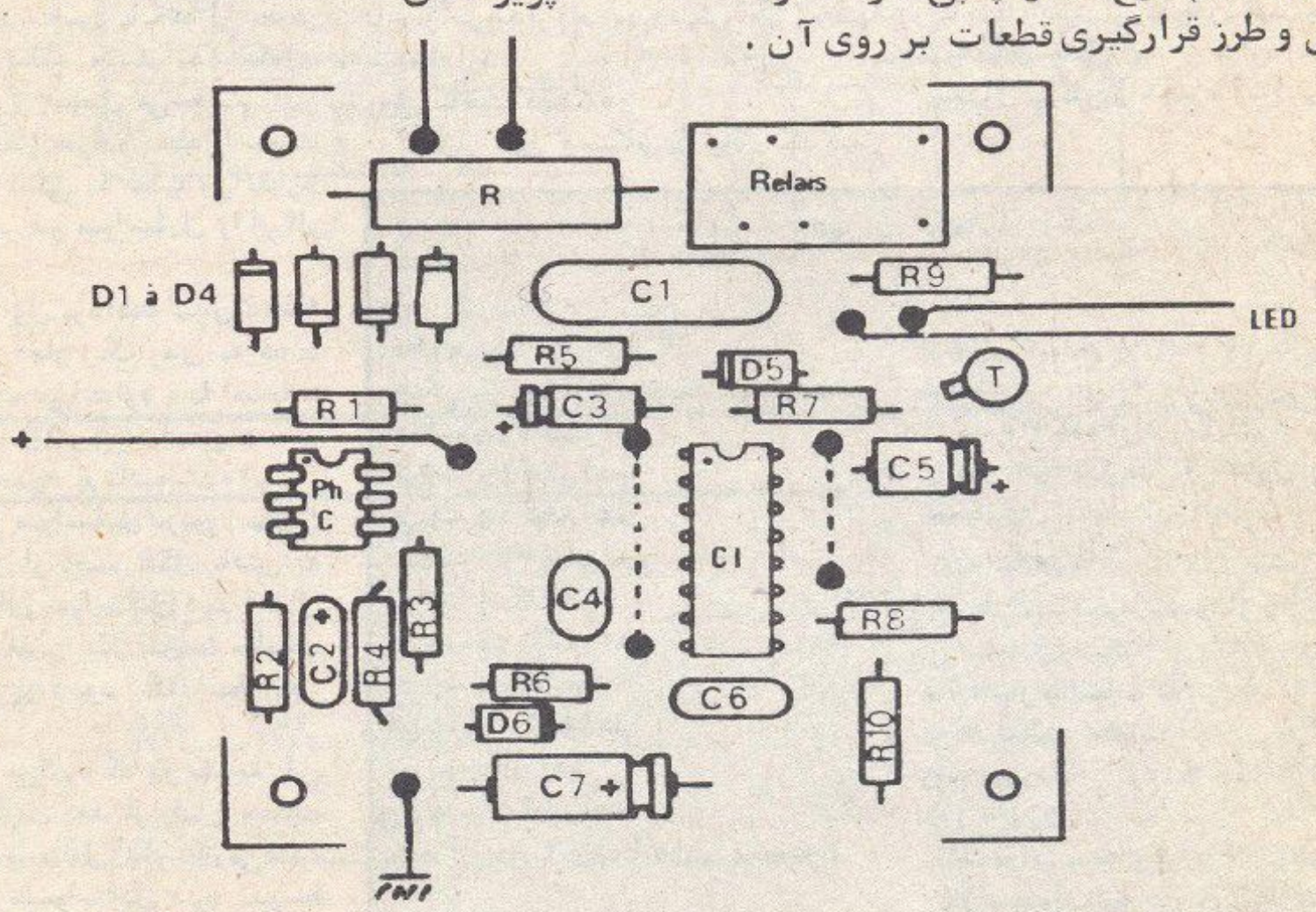
نیمه هادی‌ها
D1 تا D5 ـ دیود یکسوساز 1N4005
D6 ـ دیود سیگنال 1N914 یا 1N4148
شبیه ساز مکالمات تلفنی

بقیهٔ لیست قطعات
زوج نوری ـ از نوع H11B1 یا 4N33 یا TIL113
T ـ ترانزیستور 2N1711 یا معادل
IC ـ منواستابل دونایی CD4528
Re ـ رله ۱۲ ولت

قطعات متفرقه
یک عدد دیود نوری ، یک قطعه فیبر مرغوب بابعاد ۷×۷ سانتی‌متر ، سوکت ۱۶ پایه برای آی . سی ، باتری ۹ ولت ، کلید کوچک ، جعبهٔ مناسب ، دوشاخه تلفن ، قلع ، سیم برای ارتباطات ، وغیره.



شکل ۴ و ۵) طرح مدار چاپی در اندازهٔ واقعی و طرز قرارگیری قطعات بر روی آن .



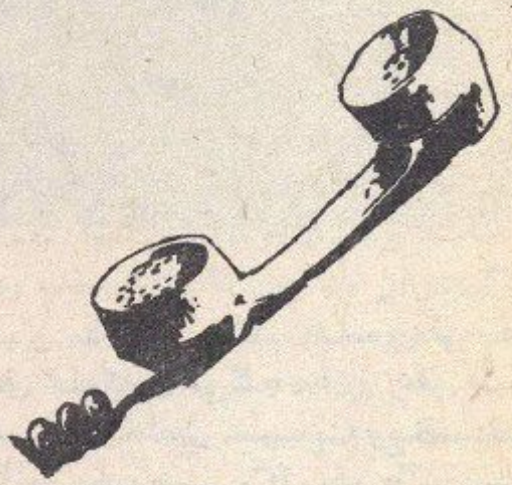
کردن و قرار دادن قطعات بخوبی با آب می‌شوئیم . در شکل ۴ طرز قرارگیری قطعات مدار مشاهده میشود ، که در قرار دادن قطعات قطب دار باید دقت نمود و در ضمن برای IC که از نوع "سی ماس" است ، حتما "پایهٔ مناسب آنرا بکار برد . نقاط لازم در روی مدار چاپی نیز مطابق شکل توسط سیم های رابط به دیگر قطعات متصل می‌شوند .

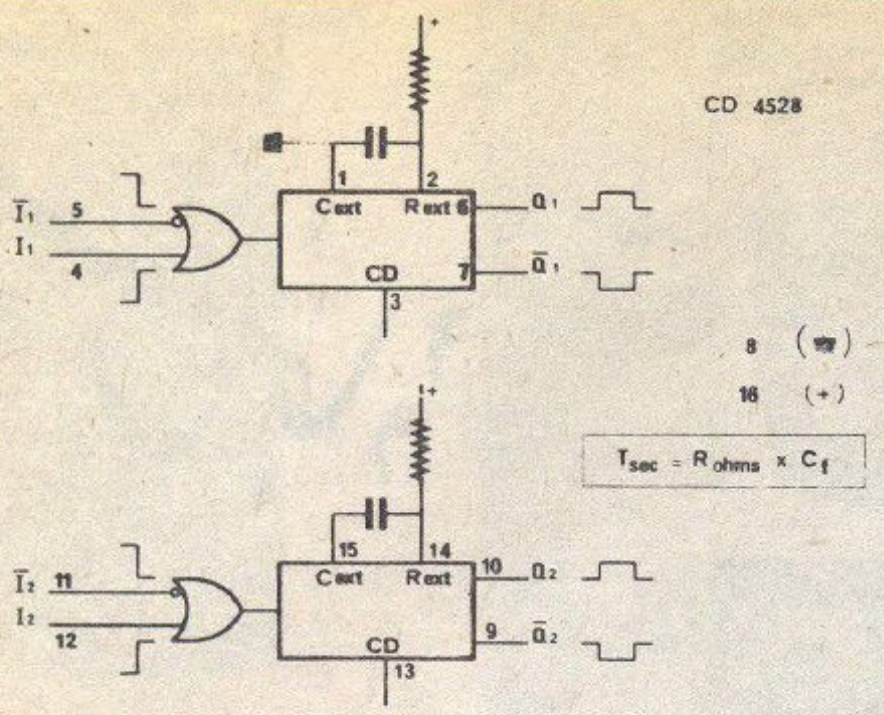
اکنون این مدار چاپی را می‌توان به همراه باتری در داخل یک جعبهٔ مناسب قرار داد . در ضمن صفحهٔ جلویی جعبه برای قرارگرفتن کلید و دیود نوری سوراخ می‌شود .

تست دستگاه و اتصال آن به پریز تلفن :

تنها تنظیم این دستگاه تعیین مقدار مقاومت R است . هنگامیکه کنتاکت I بسته می‌شود ، جریان dc عبورکننده از خط تلفن (و در نتیجه از مقاومت R) باید حدود ۴۰ الی ۵۰ میلی آمپر باشد و از این حد تجاوز ننماید . مقدار R به محل استفاده از تلفن بستگی دارد و بین ۱۰۰۰ اهم و چند صد اهم قرار دارد . پس از تعیین این مقدار آنرا از نوع ۲ وات انتخاب کنید .

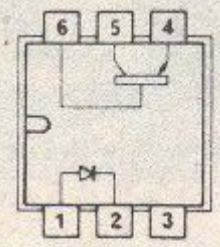
برای اتصال این وسیله به دستگاه تلفن بهتر است از یک فیش مادگی مطابق شکل ۱ استفاده شود که بین پریز تلفن و دو شاخهٔ دستگاه تلفن قرار می‌گیرد . *





I	I	CD	خروجی
H — L	L	H	
H	L — H	H	
X	X	L	منواستابل عمل نمی‌کند

H niveau haut
L niveau bas
X indifférent



شکل ۳) اطلاعات بیشتر در مورد CD4528

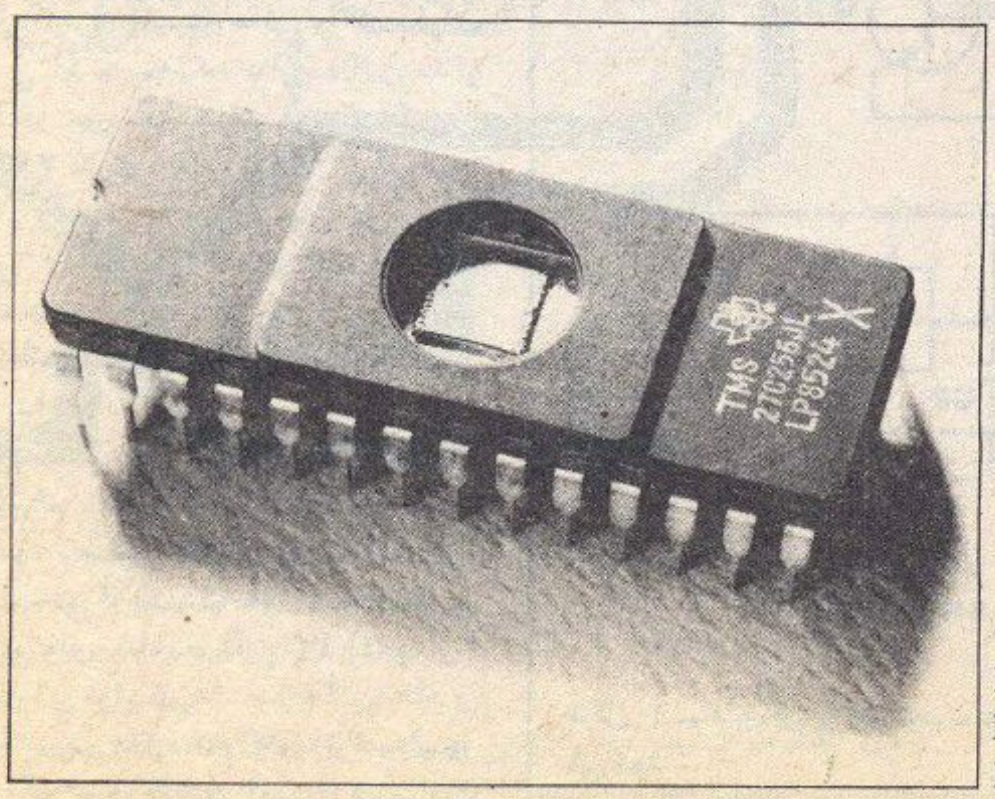
حافظه جدید ۳۲ کیلو بایت

کمپانی "تکزاس ایسترومنت" حافظه سری TMS27C256 از نوع EPROM را به ظرفیت ۸ × ۳۲K بیت ، قابل گسترش تا ۶۴K و ۱۲۸K وارد بازار نموده است . سری‌های جدید با استفاده از تکنولوژی HVCMOS برای سرعت زیاد و قابل انطباق با مدارهای بی‌پلار و MOS ساخته‌شده است . تمامی ورودی‌ها و خروجی‌های آن کلا با تی .تی . ال سازگاری دارند . اطلاعات خروجی شامل سه طبقه و به یک خط اطلاعاتی "باس" (Common-Bus) به‌صورت "مولتی پلکس" اتصال پیدا می‌کنند.

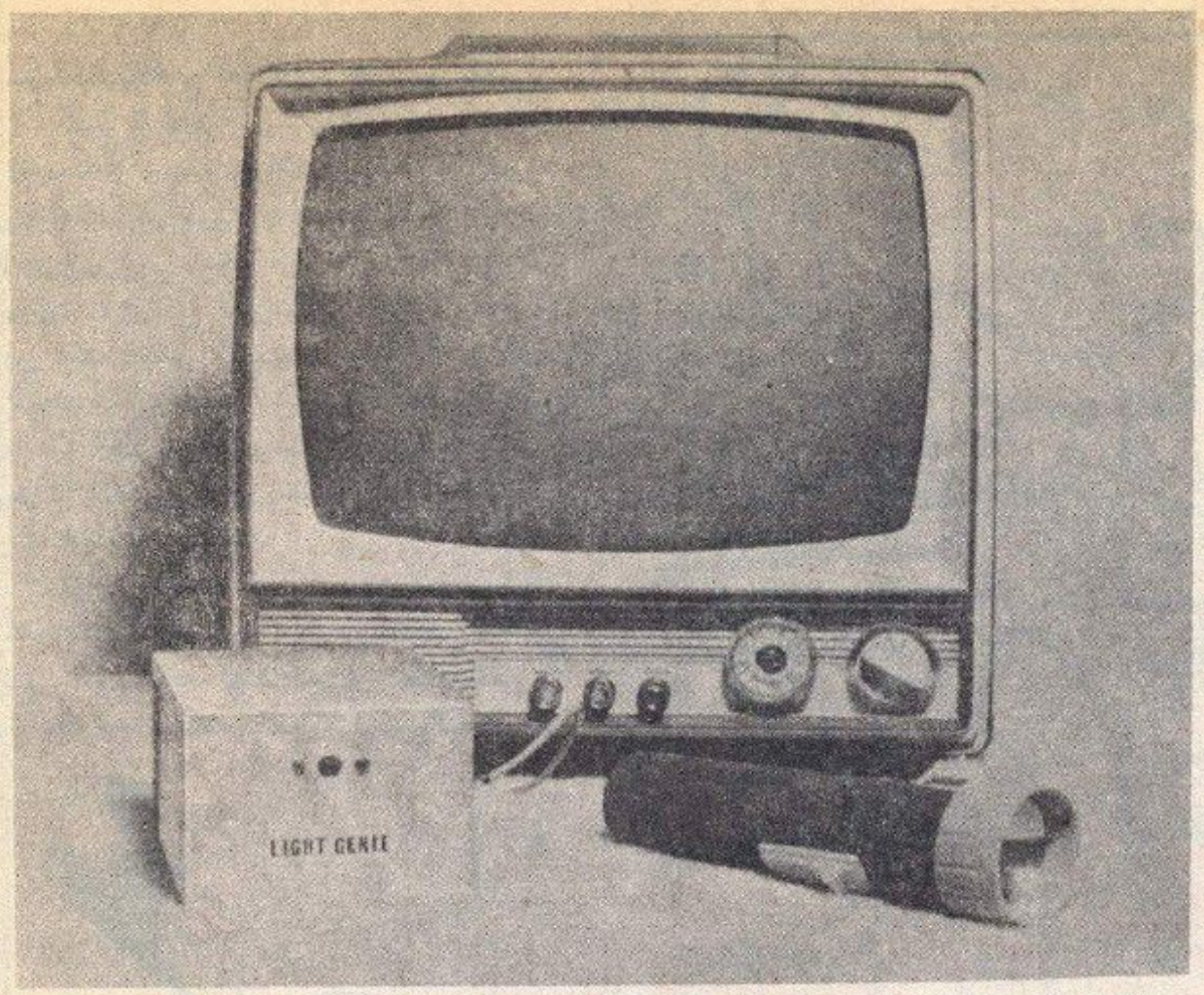
پایه‌های آن دو ردیفه و بدنه آن از جنس سرامیک ساخته شده که برای کار از صفر تا ۷۰ درجه سانتیگراد مناسب است.

این حافظه EPROM تنها از یک تغذیه ۵ ولت در حالت خوانش استفاده می‌کند، و برای سیستم‌های اساسی ریز پردازنده ایده‌آل است .

نشانی فروشنده : Online Distribution Limited
Melborne House
Kingsway , Bedford
England



چراغ جادو



مترجم : حسین ذوالحیات

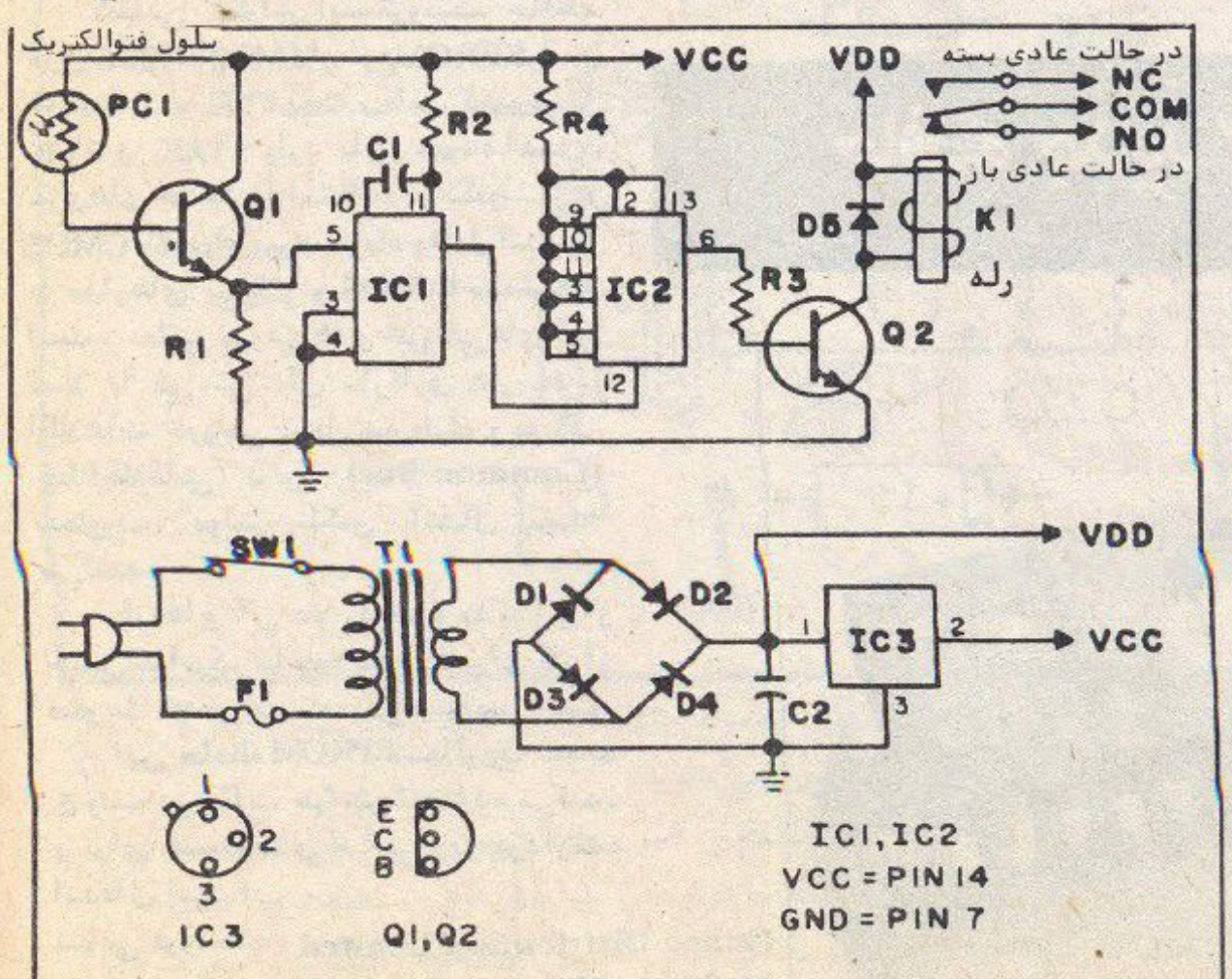
حتما" شنیده‌اید که علاءالدین مرد خوشبختی بود . زیرا او کارهائی صورت می‌داد که دیگران قادر به انجام آن نبودند و عامل اجرائی آنهم جنّی بود که وقتی علاءالدین چراغ جادوئی خود را لمس می‌کرد ، بلافاصله ظاهر می‌شد و آماده انجام اوامر علاءالدین میگردید .

با این چراغ جنّی (!) که در اینجا شرح داده می‌شود شما هم قادر خواهید بود کارهای مختلفی را انجام دهید ، از جمله روشن کردن یک تلویزیون و یا تغییر حالت سیستم صوتی خود از گرام به ضبط صوت و مواردی‌از این قبیل . در واقع این مدار کنترل سیستم هائی را که دارای سوئیچ می‌باشند بعهده دارد . این مدار تحت تاثیر نور یک چراغ قوه کوچکی از فاصله۳ تا۴ متری ، و یا با یک چراغ قوهٔ متوسط از فاصله حدود ۱۰ متر هر وسیله الکتریکی دلخواه را تحت کنترل خود قرار می‌دهد ، ضمن اینکه روشنائی موجود داخل اطاق هم تاثیری در کارکرد آن نخواهد داشت .

نحوهٔ کار مدار

دیاگرام مدار در شکل۱ نشان داده شده است ، بمنظور جلوگیری از تاثیر نور محیط بایستی از یک تکه مقوای سیاه مطابق شکل۲ لوله‌ای ساخت تا PC_1 (فتوسل) در داخل آن قرار گیرد . در حالت عادی بعلت زیادبودن مقاومت PC_1 ، ترانزیستور Q_1 ، که یک امیتر فالوور است ، در حالت خاموشی قرار دارد . ولی بمحض تاباندن نور بوسیله چراغ قوه به PC_1 ، مقاومت آن سریعا "کاهش یافته و Q_1 بکار می‌افتد .

آی . سی شماره۱ یک مولتی ویبراتور یک وضعیتی (مونواستابل) است با زمانی حدود ۲۵۰ میلی ثانیه که از چند بار تریگر شدن مدار در هنگام تاباندن نور به فتو سل جلوگیری می‌کند . این زمان عبارت است از حاصل ضرب C_1 و R_2 بر حسب ثانیه . خروجی IC_1 یک پالس ساعتی دقیق است که جهت بکار انداختن IC_2 بکار برده می‌شود ، ضمن اینکه IC_2 هم



شکل ۱ ــ فتوسل PC_1 تحت تاثیر نور مستقیم چراغ قوه باعث گیراندن رلهٔ K_1 می‌شود .

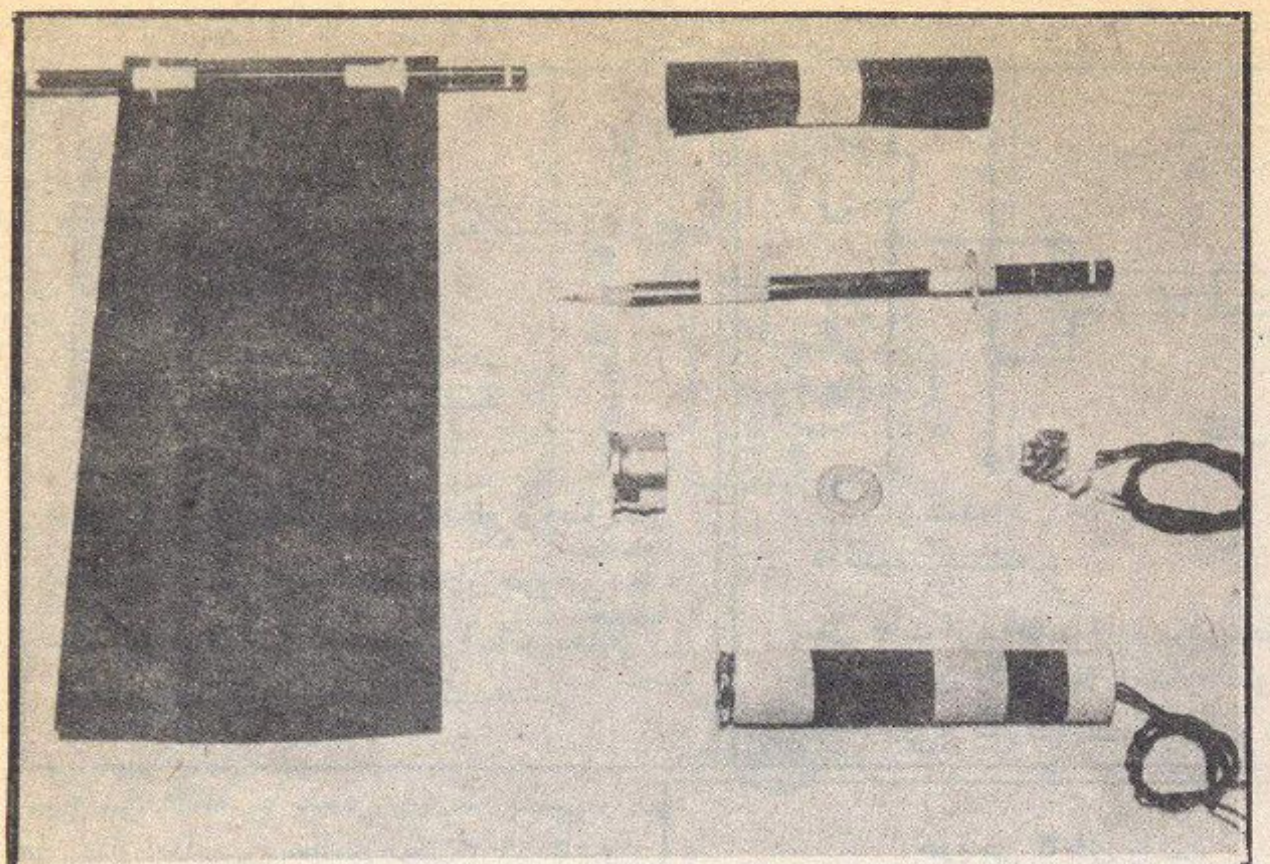
به عنوان یک فلیپ فلاپ مورد استفاده قرار گرفته است. خروجی IC_2 به بیس ترانزیستور TR_2 اعمال می‌شود و در نتیجه این ترانزیستور بـه تناسب وجود و یا عدم وجود پالس در بیس خود به حالت اشباع و قطع کامل درمی‌آید و قادر خواهد بود که رله K_1 را بگیراند و یا رها سازد.

در شکل ۱ مدار تغذیه این سیستم نیز نشانداده شده است که شامل دو ولتاژ مختلف، یکی برای تغذیهٔ رله K_1 و یک ۵ ولت رگوله یا تثبیت شده برای آی. سی‌های ۱ و ۲ می‌باشد کـه به وسیله IC_3 (رگولاتور) تامین شده است.

طریقه ساخت دستگاه

برای ساختن محفظه‌ای جهت PC_1 یک قطعه مقوای سیاه به ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی متر را انتخاب کرده و با استفاده از دو واشر بقطر ۲ سانتیمتر و یک مداد مطابق شکل ۲ مقوا را لوله کرده و سپس با مقداری چسب مایع واشـرها را بـه داخل لوله بچسبانید و پس از لوله کردن مقوا، جهت جلوگیری از بازشدن با نوار چسب روی آنرا محکم ببندید.

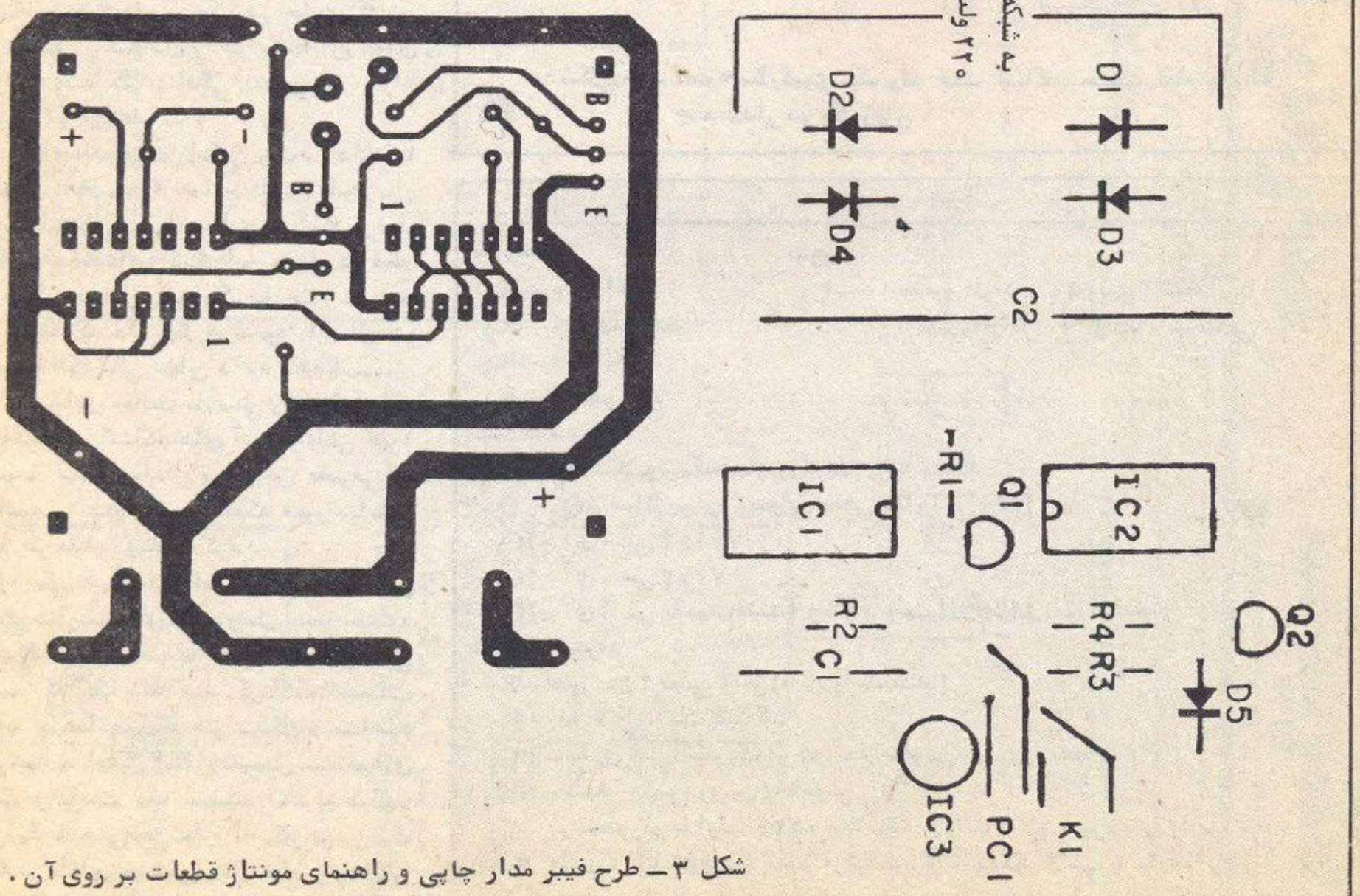
با کمی جستجو از رادیوهای قدیمی



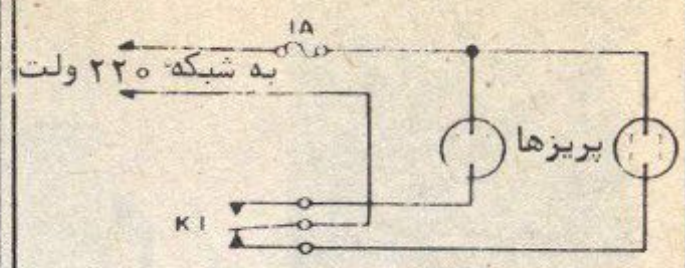
شکل ۲ ــ در این شکل مراحل ساخت لولهٔ هدایت نور برای PC_1 (فتوسل)، و نحوه اتصال سوکت لامپ نشان داده شده است.

می‌توانید یک سوکت لامپ را تهیه نمائید و قسمت نگهدارندهٔ این سوکت را به سر لوله مقوائی محکم کنید. حال فتوسل را داخل لوله قرار داده و قسمت دیگر سوکت را به انتهای لوله پس از اتصال سیم هائی به طول ۳۰ سانتیمتر مطابق شکل ۲ وصل نمائید.

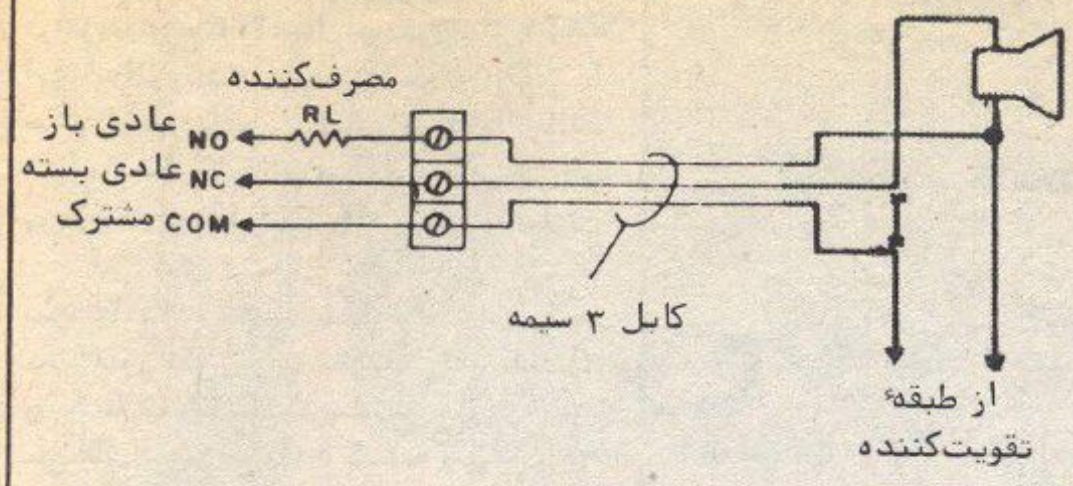
جهت مونتاژ قطعات الکترونیکی از



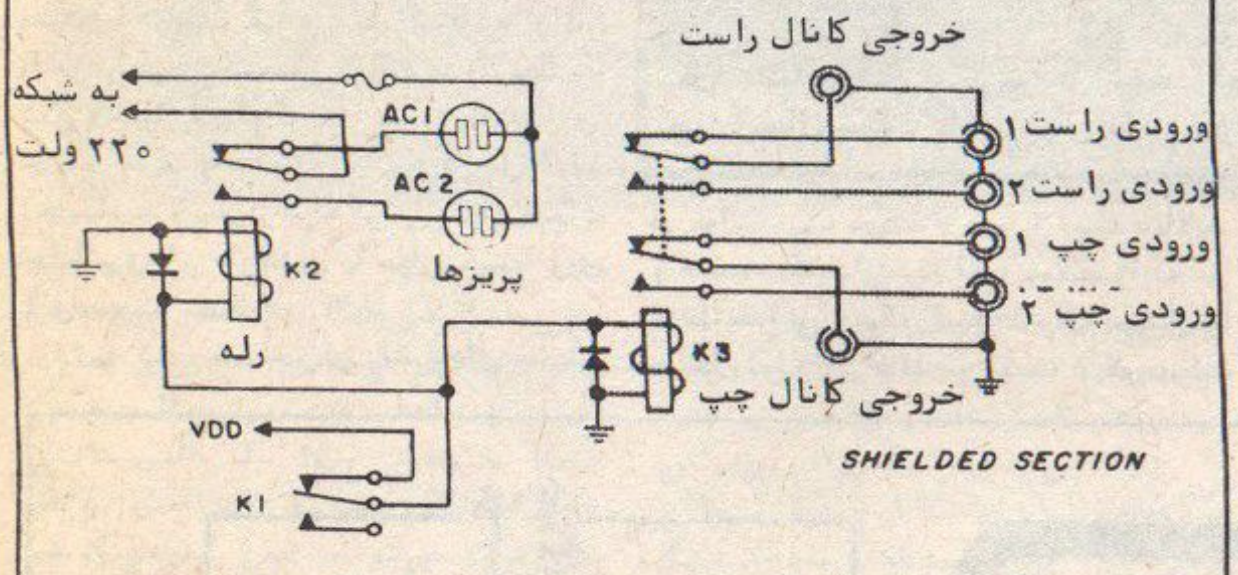
شکل ۳ ــ طرح فیبر مدار چاپی و راهنمای مونتاژ قطعات بر روی آن.



شکل ۵ ـ سیم‌بندی برای قطع و وصل دو وسیلهٔ الکتریکی با استفاده از خروجی K_1. باید توجه داشت که فیوز بر اساس مقدار جریان مصرفی انتخاب می‌گردد.



شکل ۴ ـ ارتباطات لازم برای قطع و وصل صدای تلویزیون با استفاده از کنتاکت‌های رله (K_1) مدار. توجه کنید که مقدار R_L بایستی با امپدانس و قدرت بلندگو برابر باشد.



شکل ۶ ـ نحوهٔ بکارگیری یک رله چند کنتاکت جهت قطع و وصل چند مدار در یک زمان.

سیم‌کشی نقطه به نقطه روی یک شاسی و یا مدار چاپی مطابق شکل۳ استفاده نمائید.

موارد استفاده

یکی از موارد استفاده چراغ جادوئی فوق در قطع و وصل صدای تلویزیون مطابق شکل۴می‌باشد. مقدار R_L بایستی برابر با امپدانس و قدرت بلندگو انتخاب گردد و اگر جای کافی در داخل تلویزیون وجود داشته باشد می‌توانید دستگاه را در داخل کابین تلویزیون جاسازی نمائید و با ایجاد سوراخ کوچکی در جلوی کابین تلویزیون، فتو سل را در پشت آن طوری قرار دهید که بسادگی بتوان نور چراغ قوه را بر آن تاباند.

و چنانچه این امکان وجود ندارد با اتصال سه سیم از خارج کابین تلویزیون ارتباط مطلوب را مطابق شکل۴ برقرار سازید. استفاده دیگر این وسیله در قطع و وصل جریان برق یک یا چند سیستم می‌باشد که در شکل۵ نحوهٔ اتصال دو وسیله الکتریکی نشان داده شده است.

در این حالت بایستی رله‌ای انتخاب نمائیم که کنتاکت‌های آن توانائی لازم جهت تحمل ولتاژ و جریان مصرفی را داشته باشند، ضمن اینکه فیوز مناسبی هم در مدار استفاده گردد.

یکی دیگر از راههای استفاده این مدار عبارتست از قطع و وصل چند سیستم در یک زمان، جهت انجام این کار کافی است که یک رلهٔ چند کنتاکت انتخاب شود و همانطوریکه در شکل۶ مشاهده می‌شود با اینکار امکان تعویض بلندگوهای چپ و راست یک سیستم استریو فراهم می‌آید و حتی می‌توان با بکار بردن یک رله مرحله‌ای چندین عمل قطع و وصل را در مراحل مختلف کنترل نمود. *

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R_1 – ۴۷۰ اهم
R_2 – ۳۹ کیلو اهم
R_3 – ۲۲۰ اهم
R_4 – ۱ کیلو اهم

خازن‌ها

C_1 – ۱۰ میکرو فاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی
C_2 – ۴۷۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی

نیمه هادی‌ها

D_1 تا D_5 – دیود یکسوساز 1N4001 یا مشابه
Q_1 , Q_2 – ترانزیستور معمولی منفی مثل 2N3704
IC_1 – آی. سی ۷۴۱۲۱
IC_2 – آی. سی ۷۴۷۲
IC_3 – آی. سی تثبیت‌کنندهٔ ولتاژ ۵ ولت LM309H یا مشابه

قطعات متفرقه

F_1 – فیوز ۲۵۰ میلی آمپر (متن را ببینید)
K_1 – رله ۶ ولت تک کنتاکت
PC_1 – سلول فتو الکتریک از هر نوع معمولی (متن را ببینید)
SW_1 – کلید چکشی روشن/خاموش
T_1 – ترانسفورمر با اولیه ۲۲۰، و ثانویه ۶ ولت ۱/۲ آمپر (متن را ببینید)

جعبهٔ فلزی، جا فیوزی، سیم ارتباط برق، سوکت لامپ ۹ پایه، واشر، مقوای مشکی، چسب، سیم برای ارتباطات، قلع، فیبر مدار چاپی و غیره.

علم الکترونیک
ELECTRONICS

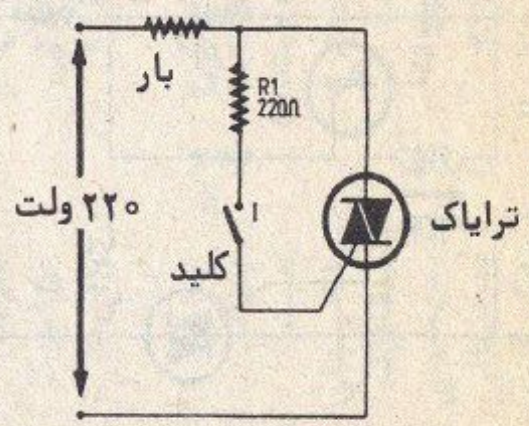
مدارهای عملی ساده

ترجمه: غلامرضا صحراگرد

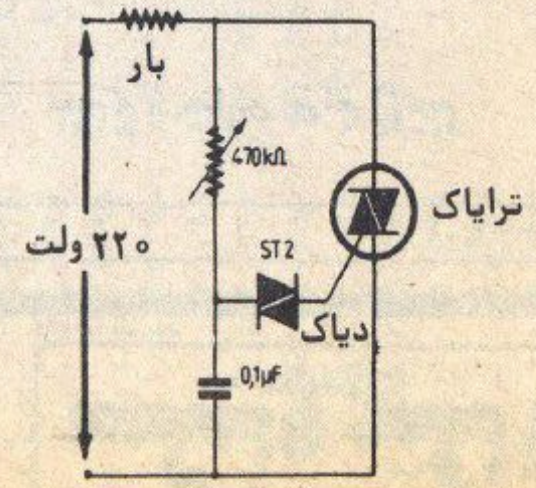
مدار شماره۱

کنترل وسایل برقی با ترایاک

کنترل وسیلهٔ برقی در این مدار ابتدایی قابل تنظیم نبوده و کنترل آن بوسیله مقاومت R1 برای همیشه ثابت فرض شده است. این مدار به ما این امکان را می‌دهد تا بوسیله یک میکروسویچ I جریان شدیدی را از وسیله برقی بگذرانیم.



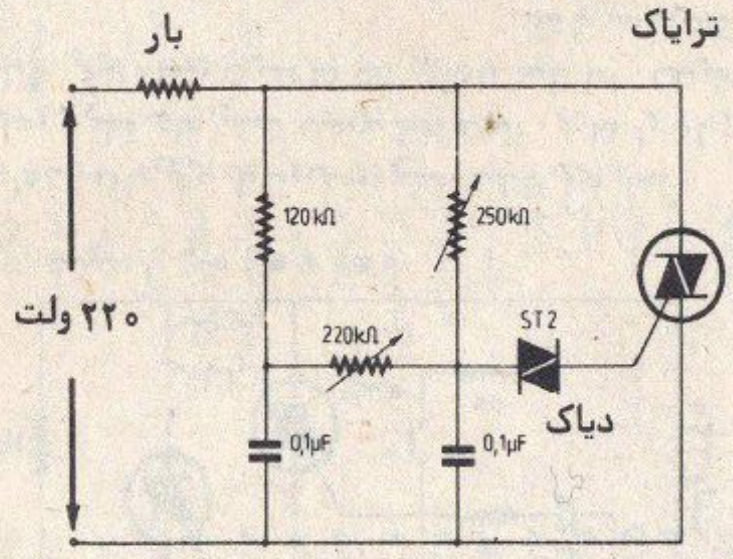
این مدار صورت پیشرفته‌تر مدار بالا است که در آن از یک عنصر به نام دیاک استفاده شده است. عیب این مدار محدودیت کار آن در ولتاژهای پایین (پس ماند) است.



مدار شماره۲

تغییر دهنده قدرت با رئوستا با ترایاک

در این مدار یک تصحیح‌کنندهٔ پس‌ماند بکار رفته است که می‌تواند قدرت خروجی را بین ۵٪ تا ۹۵٪ تغییر دهد.

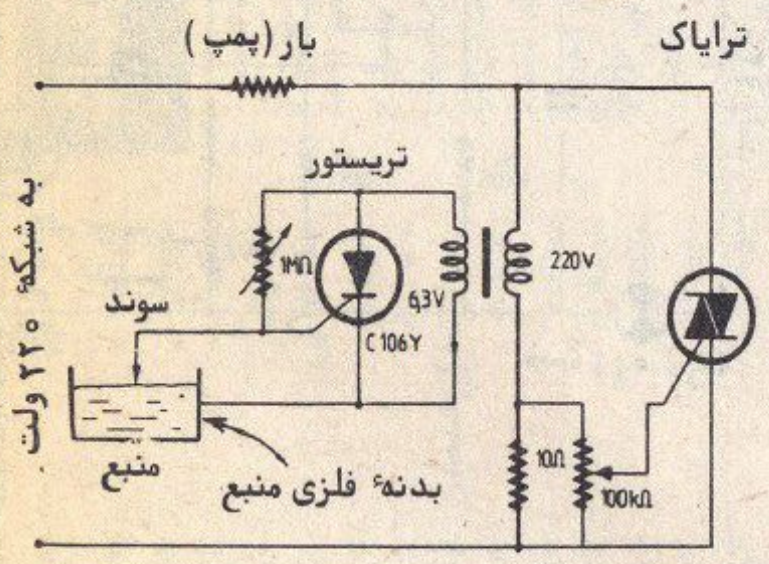


با قراردادن این مدار بطور سری با لامپی که فیلامان آن خیلی ملتهب است و امکان سوختن آن می‌رود، می‌توانید آنرا از خطر سوختن حفظ کنید. ولتاژ کار خازن‌ها در این مدار باید حداقل ۱۰۰ ولت باشد.

مدار شماره۳

آشکار ساز سطح آب منبع با ترایاک

برای عایق کردن سوند از مدار قدرت، از یک ترانسفورمر استفاده شده است. به جای سوند می‌توان یک کلید قطع و وصل ساده نیز قرار داد.

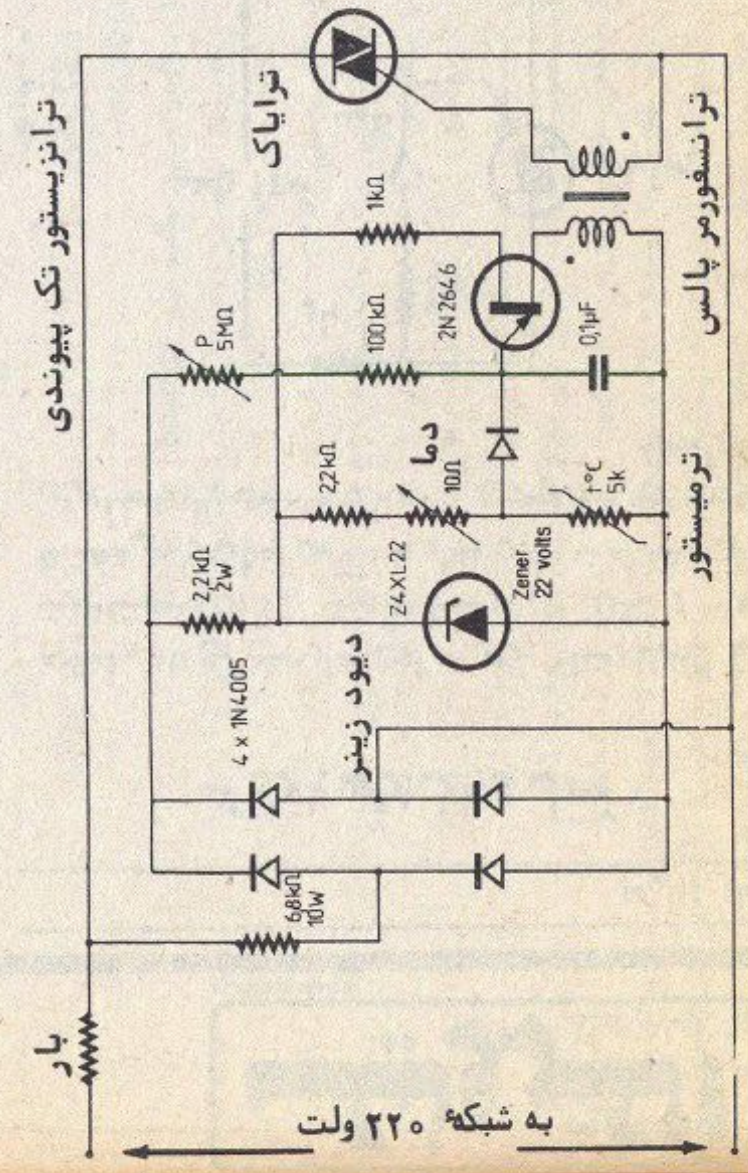


ترانسفورماتور دارای اولیهٔ ۲۲۰ ولت و ثانویه ۶/۳ ولت می‌باشد. مقدار مقاومت قابل تنظیم که یک مگااهم ذکر شده به سوند و ابعاد منبع آب بستگی دارد و در صورت لزوم می‌توان یک مقاومت مناسب با آن سری نمود.

مدار شماره ۴

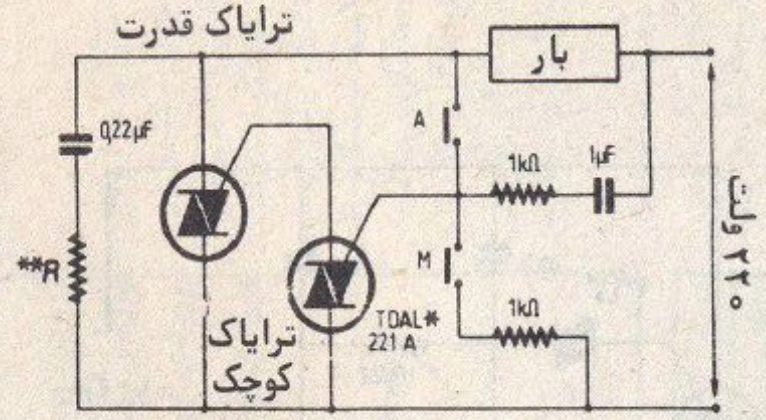
کنترل درجه حرارت با تریاک

به کمک این مدار می‌توان درجه حرارت داخل یک کوره را تثبیت کرد. درجه حرارت دلخواه را می‌توان به وسیله پتانسیومتر "دما" تنظیم نمود و ترمیستور نصب شده در داخل کوره تثبیت درجه حرارت را تضمین می‌کند.



مدار شماره ۵

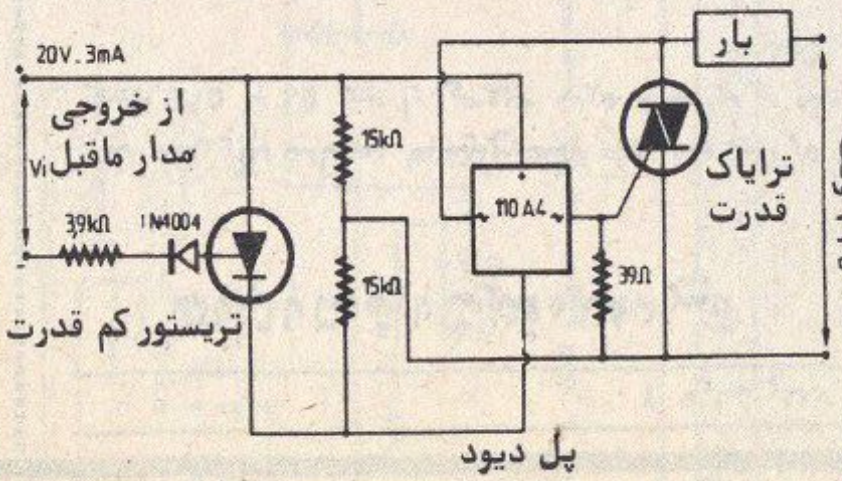
قطع و وصل الکترونیکی با ترایاک



* و ** : متن را ببینید

مدار فوق قابلیت قطع و وصل وسایل برقی با قدرت‌های زیاد را دارد. البته فقط بوسیله شستی های قطع و وصل ظریف. اما باید یادآور شد که قدرت وسیله برقی قابل کنترل نمی‌باشد.

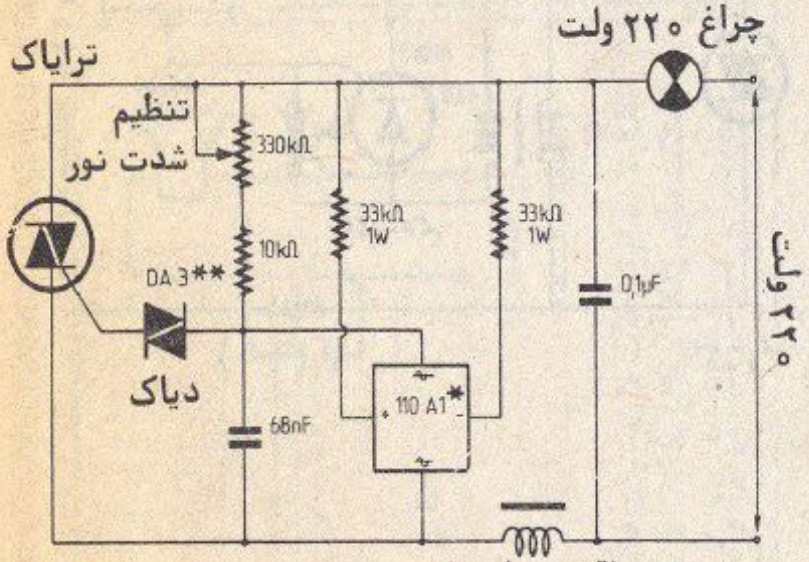
قطعهٔ TDAL ۲۲۱A یک ترایاک با قدرت کم و مقدار R از ۳۳ اهم بیشتر است.



در این مدار فرمان ترایاک از طریق یک پل دیود انجام می‌گیرد. برای استفاده در خروجی مقایسه‌کننده‌ها و یا تریگرها مدار بسیار جالب توجهی می‌باشد.

مدار شماره ۶

فانوس الکتریکی



* و ** : متن را ببینید

مدار فوق مجهز به یک صافی ضد پارازیت برای ترایاک است. مقدار اندوکتانس سیم پیچ بستگی به جریان مصرفی چراغ دارد. سیم‌پیچ‌های بین صد تا پانصد میکروهانری برای قدرت‌های بین ۲۰۰ وات تا هزار وات استفاده‌شده است. ترایاک مورد استفاده متناسب با قدرت لامپ بین ۶ تا ۱۰ آمپر انتخاب می‌شود. قطعه 110A1 عبارت از یک پل دیود صد ولت ۰/۸ آمپر و DA3 یک دیاک ۳۲ ولت معمولی می‌باشد.

قسمت سوم :

مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ، D/A و آنالوگ به دیجیتال A/D

تهیه و ترجمه: افشین نصر

مبدل A/D با استفاده‌از شمارنده، ومبدل D/A ازنوع تک‌شمارنده

در مبدلD/A دیدیم که چگونه با اتصال خروجی یک شمارنده دیجیتال به یک مبدل D/A می‌توان یک مولد موج شیبی ساخت. البته این موج شیبی در واقع از پله‌های متعدد و کوچکی تشکیل شده که تعداد و اندازه آنها بستگی به قدرت تفکیک مبدل D/A دارد. می‌توان از این روش برای ساخت موج شیبی هم استفاده کرد که در شکل ۹ آنرا می‌بینید.

در آغاز دوره تبدیل مدار شمارنده و خروجی مبدل D/A، هر دو، صفر است. وقتی ولتاژ ورودی به مقایسه کننده اعمال شود، خروجی آن "۱" شده و "گیت" "اند" پالس‌های ساعت (CK) را عبور می‌دهد و تعداد آنها شمرده می‌شود. هر پالس ساعت شمارنده را یک رقم و خروجی مبدل را یک پله بالا می‌برد. وقتی خروجی مبدل D/A بزرگتر از ورودی مقایسه کننده شد، خروجی آن را "۰" می‌کند دیگر پالسی به شمارنده نمی‌رسد، مدار کنترل خروجی شمارنده را به مدار حافظه موقت انتقال می‌دهد و آن را قفل می‌کند و خود شمارنده را هم صفر می‌کند و دوره تبدیل بعدی آغاز می‌شود.

این روش از روش دو شیب سریعتر است اما ایراد آن هم در نیازش به یک مبدلD/A دقیق است، و هم در این که در هر دوره تبدیل، شمارش باید از صفر آغاز شود و تمام مسیر را یکبار دیگر طی کند حتی اگر ولتاژ ورودی تغییر نکرده باشد.

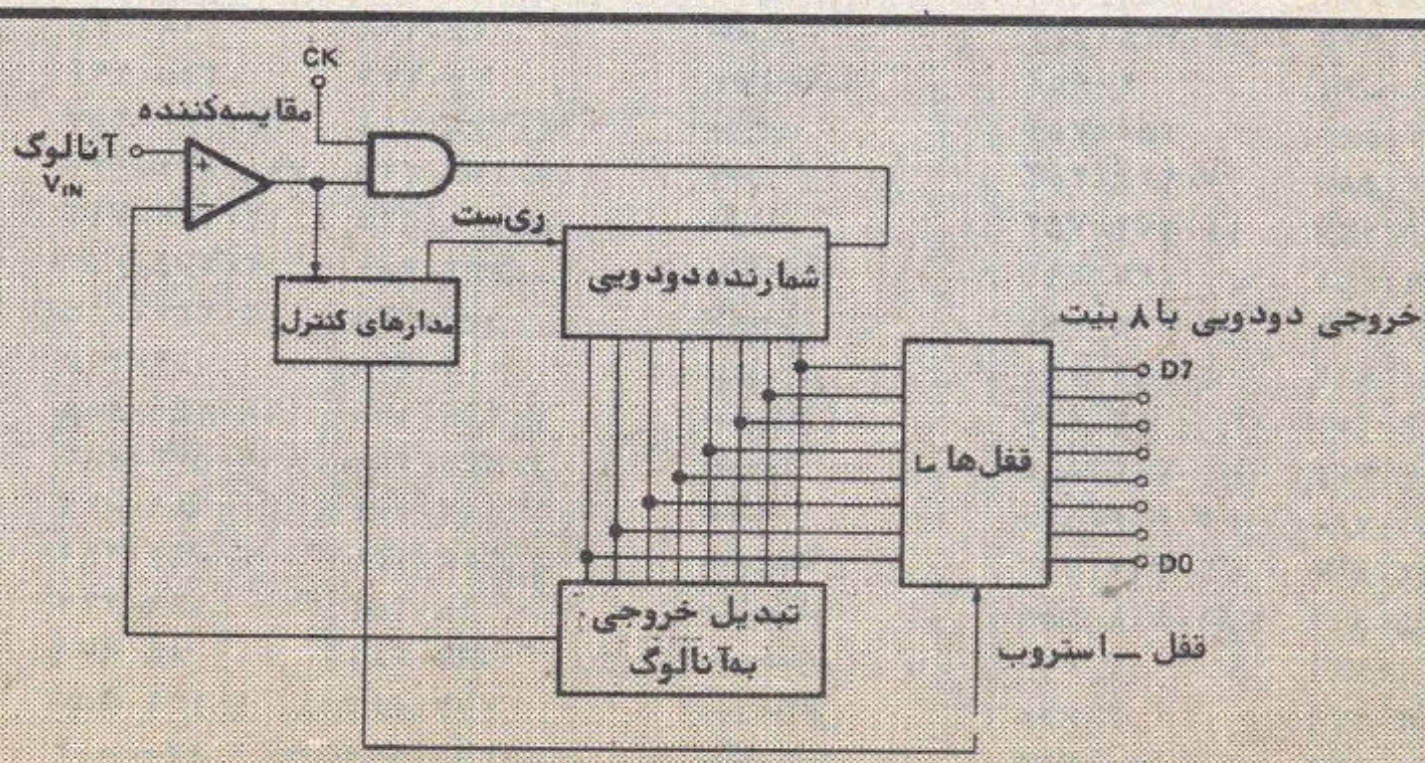
مبدل A/D از نوع دنباله‌رو "تراکینگ (Tracking)

مبدلA/D دنباله رو سیستم سریعی برای رقمی کردن سیگنال‌هائی نظیر سیگنال‌های صوتی است که در هر دوره نمونه‌برداری تنها اندکی با نمونه قبلی تفاوت دارد. همان طور که در شکل ۱۰ هم می‌بینید در این مبدل به جای استفاده از شمارنده بالاروUP-COUNTER از شمارنده‌ای که هم بالا و هم پائین می‌رود استفاده شده است.

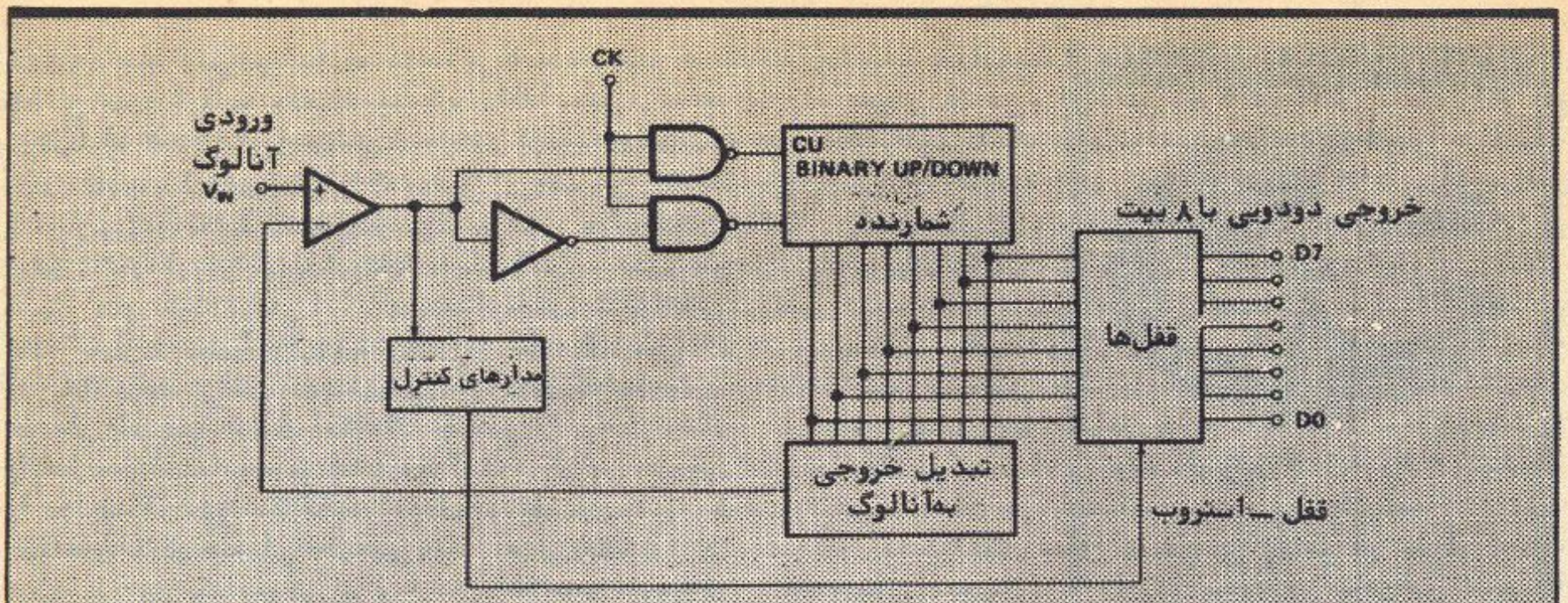
UP-DOWN COUNTER خروجی مقایسه کننده از طریق یک گیت "ناند" به شمارندهٔ مزبور فرمان می‌دهد که در جهت بالا یا پائین بشمرد. در ابتدای کار به ازاء هر مقدار ورودی، خروجی مبدل D/A صفر است و باعث میشود که خروجی مقایسه کننده "۱" باشد. نتیجه آن شمارش بسمت بالا خواهد بود، تا حدی که خروجی مبدلD/A بیشتر از ورودی شود.

اکنون خروجی مقایسه کننده "۰" می‌شود و این فرمان به معنی شمارش بسمت پائین برای شمارنده خواهد بود (با توجه به مداری که در ورودی‌های شمارش‌بالا و پائین شمارنده گذاشته شده است). اگرورودی تغییری نکند شمارنده تنها یک رقم بسمت پائین شمرده و بلافاصله خروجیD/Aکمتر از ورودی مبدل می‌شود. باز هم شمارنده فرمان شمارش بسمت بالا می‌گیرد، تا حدی که خروجیD/Aبیش از ورودی مقایسه کننده شود. می‌بینید که در چنین وضعیتی کم ارزش‌ترین بیت (LSB) مبدل مدام در حال تغییر است، در حالی که ورودی هیچ تغییری نکرده واین ایراد این نوع مبدل محسوب می‌شود. از آنجائی که با تغییر ولتاژ ورودی، خروجی شمارنده بدنبال آن مداوما" عمل شمارش را در جهت بالا یا پائین انجام می‌دهد، آنرا دنباله رو "تراکینگ" می‌نامند.

مزیت آن در تبدیل سیگنال‌های سینوسی بسیار روشن



شکل ۹ ـ استفاده از شمارندهٔ بالارو و مبدل D/A در یک مبدلA/D از نوع تک شیب.

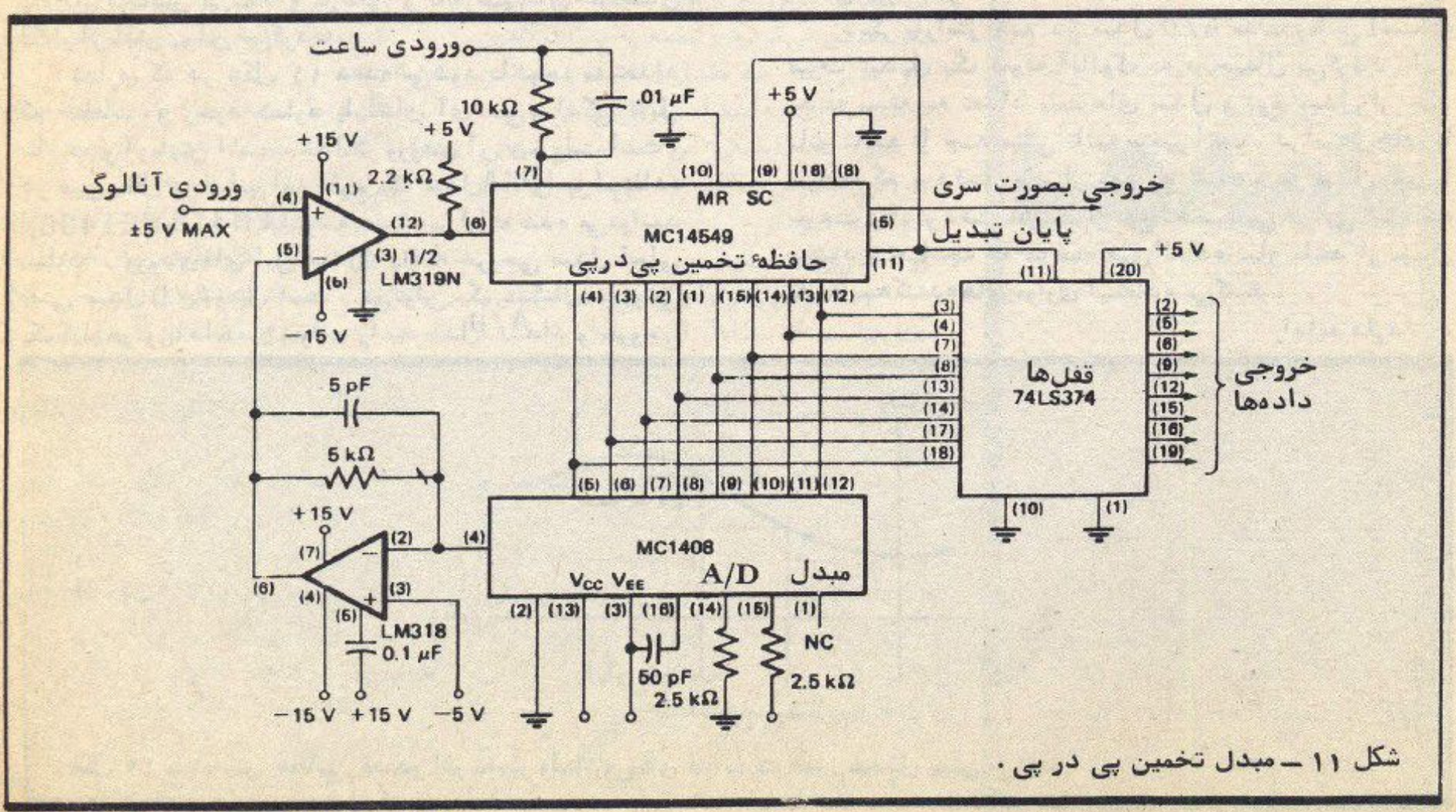


شکل ۱۰ ـ استفاده از شمارنده بالا و پایین‌رو و مبدل D/A در یک مبدل A/D از نوع دنباله‌رو TRACKING

است : از یک دوره نمونه برداری تا دوره بعدی تنها شمارش چند پالس‌لازم است و نیازی به آغاز شمارش از صفر ندارد. مبدل تخمین پی‌درپی که اندکی دیگر به‌آن می‌پردازیم از انواع دیگری که شرح داده شد سریعتر است و خروجی آن هم نوسان ندارد.

مبدل A/D از نوع تخمین پی در پی

این مبدل برای داشتن قدرت تفکیک N بیت تنها نیاز به N پالس ساعت دارد و این نکته بزرگترین امتیاز اینگونه مبدل‌محسوب می‌گردد، برای‌اختصار بیشتر تخمین پی‌درپی را با SA نمایش می‌دهیم. یک مبدل SA با ۸ بیت قدرت تفکیک، تنها به ۸ پالس ساعت برای تبدیل نیاز دارد. چنین مبدلی از نوع شمارشی با ۲۵۶ پالس همین کار را انجام می‌دهد. نمونه‌ای از این مبدل‌را در شکل ۱۱ می‌بینید قلب این مدار را حافظه تخمین پی درپی SAR تشکیل می‌دهد که عمل آن چنین است. در آغاز عمل تبدیل، با اولین پالس ساعت با ارزش بیت (MSB) SAR روشن می‌شود (تغییر وضعیت از صفر به یک) که آنهم به مبدل D/A ارتباط دارد. اکنون SAR منتظر می‌شود تا از طرف مقایسه کننده اعلام شود که ورودی بیشتر از خروجی D/A هست یا خیر. اگر ورودی بیش از خروجی D/A باشد، خروجی مقایسه کننده در حالت "۱" می‌ماند و مدار SAR با ارزش‌ترین بیت را همچنان حفظ می‌کند. اما اگر خروجی مدار D/A بیش از ورودی مقایسه کننده باشد، خروجی آن "۰" شده و مدار SAR فرمان‌خاموش شدن این بیت را صادر می‌کند و سپس بیتی که از حیث ارزش در مرحله بعدی قرار دارد را روشن می‌کند و باز هم به



شکل ۱۱ ـ مبدل تخمین پی در پی.

انتظار نتیجهٔ خروجی مقایسه کننده می‌ماند تا معلوم شود که این بیت را باید حفظ یا پاک کند. SAR بیتی را حفظ می‌کند که به ازاء آن خروجی D/A کمتر از ورودی مقایسه کننده باشد و برعکس بیتی را که به ازاء آن خروجی D/A بیش از ورودی مقایسه کننده شود پاک می‌کند. مدار SAR برای بدست آوردن هر بیت تنها به یک پالس ساعت و یک آزمون نیاز دارد. وقتی که هر ۸ بیت آزمایش شد سیگنالی بنام "پایان تبدیل" "END OF CONVERSION"(EOC) در مدار تولید می‌شود که نشان می‌دهد اکنون خطوط موازی خروجی آی.سی حاوی اطلاعات صحیح از تبدیل ولتاژ ورودی به یک عدد دودویی (باینری) است. اگر این خروجی را به خود آی.سی برگردانیم، عمل تبدیل برای دوره یا دوره‌های بعدی همچنان ادامه می‌یابد. آی‌سی MC14549 علاوه بر این یک خروجی برای ارسال اطلاعات دیجیتال به طریق سری هم دارد که هر بیتی را که SAR مشخص کرد بلافاصله به خروجی انتقال می‌دهد.

روش تخمین پی‌درپی را می‌توان به اندازه‌گیری ارتفاع ستونی با استفاده از تعدادی قطعات اندازه‌گیری با ارتفاع‌های هم وزن شده باینری یعنی ۱۲۸– ۶۴– ۳۲– ۱۶– ۸– ۴– ۲و۱ سانتیمتری تشبیه کرد. ابتدا بلندترین قطعه یعنی قطعه ۱۲۸ سانتیمتری را آزمایش میکنیم، اگر ارتفاع آن بیش از ارتفاع ستون باشد آن را حذف می‌کنیم و به جای آن در سری ارقام باینری رقم "صفر" می‌گذاریم. سپس نوبت قطعه بعدی یعنی قطعه ۶۴ سانتیمتری است و تاآخر. هر بار که قطعه‌ای باعث شود تا طول مجموع قطعات اندازه گیری از ارتفاع ستون بیشتر گردد آن قطعه را حذف می‌کنیم و بجای آن رقم "صفر" می‌گذاریم. در غیر این صورت قطعه را حفظ می‌کنیم و جای آن رقم "یک" گذاشته میشود. این کار ادامه پیدا میکند تا جائی که سرانجام مجموع قطعات سرهم شده به اندازه ستون گردد. می‌بینید که هر قطعه تنها یک بار آزمایش می‌شود و درستی و نادرستی آن در همان یکبار آزمایش روشن می‌گردد.

مداری که در شکل ۱۱ دیده می‌شود با توجه به تعداد کم قطعات و وجود شماره پایه‌های آی.سی بسادگی قابل ساخت و آزمایش است. حداکثر ورودی آن ۵+ ولت است. در عین حال بر اساس این طرح یک مبدل D/A را با استفاده از MC1408، LM318 با توجه به مقادیر ارائه شده می‌توانید بسازید. ورودی‌های این مبدل D/A به خروجی مبدل اصلی یعنی مبدل A/D وصل است. می‌توان یک سیگنال سینوسی یک کیلوهرتز با دامنه ۵+ ولت را به مبدل A/D داد و خروجی آن را بعداز تبدیل مبدل D/A با اصل سیگنال مقایسه کرد. بعنوان یک مورد آزمایشی، فرکانس پالس ساعت را از یک کیلوهرتز تا یک مگاهرتز تغییر دهید و اثر آن را در کیفیت سیگنال مشاهده کنید. خازن و مقاومتی که در ورودی پالس ساعت بکار رفته بخاطر حفاظت MC14549 از خرابی ناشی از قطع ناگهانی تغذیه قبل از قطع پالس‌های ساعت است. توجه داشته باشید که ورودی مثبت تقویت‌کنندهٔ عملیاتی مبدل جریان به ولتاژ، به جای زمین به ۵– ولت وصل شده است. به همین علت ورودی آنالوگ مدار بجای سیگنال‌های ۰ تا ۱۰+ ولت، سیگنال‌هایی با دامنه ۵– تا ۵+ ولت را قبول می‌کند. با این ترتیب ورودی مبدل A/D مستقیما" سیگنال‌های جریان متناوب سینوسی را پذیراست.

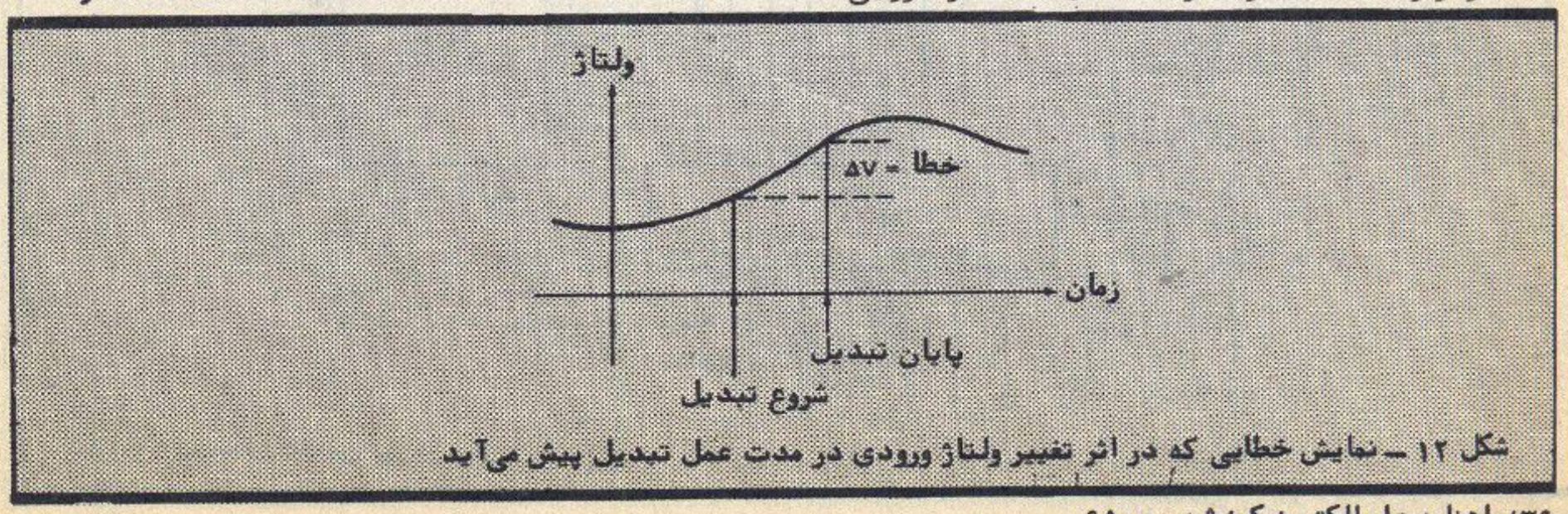
تنهااشکال مبدل تخمین پی در پی در نیاز آن به یک مبدل دیجیتال به آنالوگ است، در عوض این خوبی را دارد که سرعت آن بسیار زیاد و دقت آن نیز فوق‌العاده است. کمپانی ANALOG DEVICE با استفاده از تکنیک IIL مجموعه مدارهای آنالوگ و دیجیتال لازم برای ساخت یک مبدل ۱۰ بیتی A/D را بر یک تراشه سیلیکون قرار داده که با شماره AD571 عرضه شده است. مبدل ۱۲ بیتی ADC-HZ-12 از کمپانی DATEL که یک هایبرید است نیز تنها در ۸ میکرو ثانیه عمل می‌کند.

مشخصات مبدل A/D

خصوصیاتی از قبیل قدرت تفکیک، دقت، درصد خطی بودن و... که در بخش مبدل‌های D/A گفته شد در مبدل‌های A/D هم صادق است. یکی دیگر از پارامترهایی که در بیان خصوصیات این مبدل زیاد بکار می‌رود خطای "کوانتایز" (QUANTIZING ERROR) است. این خطا، خطای بین مقدار حقیقی سیگنال آنالوگ و نمایش دیجیتال آن است. حداکثر خطای ایده‌آل در این زمینه $\pm\frac{1}{2}$ کم ارزش‌ترین بیت آن است. این تعریف خود بیانی دیگر از خطای "کوانتایز" است.

دیگر پارامتر مهم در مبدل A/D مدت زمانی است که صرف تبدیل یک نمونه آنالوگ به دیجیتال می‌گردد. این مدت بسته به تعداد بیت‌های مبدل و نوع مبدل از چند نانو ثانیه تا چند میلی ثانیه متغیر است. در مبدل‌های با سرعت کم و دقت زیاد از نوع دو شیب و در مبدل‌های با سرعت زیاد و دقت متوسط از نوع تخمین پی در پی استفاده میشود. چنانچه به سرعت فوق‌العاده نیاز باشد از مبدل با مقایسه‌کننده‌های موازی استفاده می‌کنند.

ادامه دارد...



شکل ۱۲ ــ نمایش خطایی که در اثر تغییر ولتاژ ورودی در مدت عمل تبدیل پیش می‌آید

پاسخ به نامه‌ها

*** اراک ــ محسن اینانلو**

در مورد نحوه‌ٔ محاسبات مربوط به سیم پیچ‌ها مقاله‌ای به چاپ رسیده است. با مطالعه‌ٔ آن می‌توانید هر نوع سیم پیچی را جهت مصارف گوناگون بپیچید.

*** اصفهان ــ علی آزادی**

طرحهای درخواستی شما به مرور به چاپ خواهد رسید. و اینکه همه‌ٔ طرحها در یک شماره‌ٔ مجله چاپ شود، امکان ــ پذیر نمی‌باشد.

*** اندیمشک ــ حسن پاسیار**

جهت نوشتن برنامه برای کامپیوترهای خانگی نیاز به دانستن زبان (BASIC) می‌باشد. که انشاا . . .به زودی در مجله اطلاعاتی در مورد آن به چاپ خواهد رسید.

*** گنبدکاووس ــ موسی یوسفی**

مدار گیرنده‌ی پر قدرت برای باند ۲۷ مگاهرتز یا بقول شما باند "سی . بی" در ماهنامه‌ی مرداد جاری بچاپ رسید. روی این باند نقشه‌ی فرستنده‌ی ساده‌ای در ویژه‌نامه‌ی ۱۲ آمده است.

*** خرم‌آباد ــ بهروز چهاریزاد**

کوپلاژ به کمک ترانسفورمر یکی از روشهای کوپلاژ مورد استفاده در مدارهای فرکانس بالا است. در اینگونه مدارها از کوپلاژ ترانسفورمری برای تطبیق امپدانس و هماهنگ کردن فرکانس طبقه با فرکانس مورد نظر و تنظیم پهنای باند استفاده بعمل می‌آید. درنقشه‌ای که ترسیم نموده‌اید، مشخصات سیم پیچ ثانویه با توجه به‌مسائل بالا تعیین می‌گردد و بسته به‌اینکه فرکانس کار مدار شما چه مقداری است و طبقه‌ی بعدی دارای چه امپدانس ورودی می‌باشد، و غیره به‌محاسبه‌ی آن اقدام می‌کنند. در این خصوص مطالب مفصلی بزودی آغاز خواهیم نمود.

*** باختران ــ مجید نبی پور**

۱ ــ مولتی‌مترهای رقمی (دیجیتال) سال‌هاست که به‌بازار الکترونیک راه پیدا کرده ووسیله‌ی جدیدی نمی‌باشد وکارکردن با آن هیچ تفاوتی نسبت به‌کارکردن با مولتی‌مترهای معمولی ندارد.

۲ ــ تابحال مدارهای متعددی از دستگاه‌های آزمایشگر دیود و ترانزیستور بچاپ رسیده است که می‌توانید از آنها استفاده‌کنید. ازجمله‌درطرح‌های‌خوانندگان شماره‌ی تیرماه و در ویژه‌نامه‌ی مرداد ماه جاری.

*** شاهین شهر ــ عقید شمایی**

۱ ــ نقشه‌ی کامل تی . وی . گیم در شماره‌ی مهرماه۶۳ بچاپ رسیده است.

۲ ــ پیش‌تقویت‌کننده(پری‌آمپلی‌فایر) در تمام مدارهای صوتی که از منابع صوتی کم‌قدرت مثل میکروفن و پیکاپ گرام تغذیه می‌شوند، بکار می‌رود تا دامنه‌ی سیگنال صوتی این وسایل را تا حد قابل استفاده برای مدار اصلی تقویت‌کننده، افزایش دهد.

درصورتی‌که‌میکروفن‌یا‌پیکاپ‌مستقیما" به‌ورودی تقویت‌کننده (آمپلی‌فایر) وصل شود، صدا بسیار ضعیف و توام با "هام" و "نویز" خواهد بود. از دیگر علل استفاده از پیش‌تقویت‌کننده، ایجاد تطبیق امپدانس بین خروجی منبع صدا وورودی تقویت‌کننده است.

*** ساوه ــ حسین دوره‌گرد**

۱ ــ تصور نمی‌شود که‌جزئی . وی . گیم معمولی، نوع دیگری بطور ساخته شده‌یا کیت و یا حتی قطعات آن در ایران یافت شود.

۲ ــ پاسخ آقای عقید شمایی را ببینید.

۳ ــ آی . سی ۴۰۰۱ در بازار فراوان است.

*** اصفهان ــ محمدرضا مجیدی**

در مدار مورد نظر شما J_1 و J_2 و عدد جک (فیش ساده) از هر نوع معمولی مثل آنچه که برای گوشی رادیو مصرف شده است می‌باشد.

*** اصفهان ــ علی‌رضا ملک محمدی**

۱ ــ کتاب راهنمای لامپ در بازار فراوان است. لطفا "آنرا تهیه کرده و نقشه‌های مربوطه را از آن بیرون آورید.

۲ ــ متاءسفانه ترانزیستورهای شما را نشناختیم.

۳ ــ ترانزیستور J310 درشرکت یوفوالکتریک تهران بفروش می‌رسد.

*** تهران ــ مهدی آزادهاشمی**

۱ ــ حروف لاتین در ابتدای شماره‌ی آی . سی‌ها معرف کارخانه‌ی سازنده‌ی آن‌ها می‌باشد. مثلا "CA555 آی . سی ۵۵۵ است که بوسیله‌ی کمپانی "آر . سی . ا" ساخته شده، و LM555 همان است که محصول کمپانی "نشنال سمی کانداکتور" می‌باشد.

۲ ــ متاءسفانه در حال حاضر مداری برای بازی نشستن روی ماه در دسترس نداریم.

۳ ــ منظور، بستن دیودهای نوری بصورت متوالی یا سری می‌باشد.

*** تبریز ــ وحید اروانی**

شرط چاپ مدارهای ارسالی خوانندگان علاوه بر عملی بودن آنها این است که قبلا" در هیچ نشریه‌ی فارسی چاپ نشده

باشد . لذا از چاپ مدارهای ارسالی شما که مربوط بـه کیت‌های موجود در بازار و کتب مختلف فارسی است معذوریم .

*** ارومیه ــ منوچهر تکریمی**

۱ ــ آی . سی ۷۴۷۳ در بازار فراوان است و نیازی به‌استفاده از معادل آن وجود ندارد . چـون مدار کلید صوتی شما را ندیده‌ایم ، نمی‌توانیم در مورد جایگزینی آن اظهارنظر کنیم .

۲ ــ نقشه‌ی اهم متر ساده بزودی بچاپ خواهد رسید .

۳ ــ کلیه‌ی ماشین‌های حساب براساس ریاضیات در مبنای ۲ طراحی شده‌اند . در این مبنا ، اعداد فقط از دو رقم "۰" و/یا "۱" تشکیل شده‌اند . جدول زیر اعداد یک‌رقمی را در دستگاه معمولی ده‌دهی و دودویی (مبنای ۱۰ و مبنای ۲) را نشان می‌دهد :

مبنای ۱۰	مبنای ۲
۰	۰
۱	۱
۲	۱۰
۳	۱۱
۴	۱۰۰
۵	۱۰۱
۶	۱۱۰
۷	۱۱۱
۸	۱۰۰۰
۹	۱۰۰۱

چنانکه ملاحظه می‌شود ، در ازای اعداد مختلف ، در مبنای ۲ فقط دارای ارقام "۰" و "۱" هستیم و این برای کاربرد در مدارهای الکترونیکی بسیار مناسب است .

هنگامی که در یک مدار جریان الکتریکی برقرار شود می‌توان آنرا بعنوان حالت "۱" و هنگامی که جریان قطع شود (مثلا "از طریق یک کلید) ، می‌توان آنرا بعنوان حالت "۰" در نظر گرفت . با استفاده از این خاصیت اعداد در مبنای ۲ ، مدارهایی با نام "گیت" ساخته شده‌اند که دارای انواع مختلف می‌باشند و هریک عملی را انجام می‌دهند . از ترکیب عملیات مجموعه‌ای از این گیت‌ها ، چهار عمل اصلی و دیگر توابع ریاضی حل می‌شوند . در این خصوص از ویژه‌نامه‌ی مرداد ماه جاری سلسله مقالاتی را آغاز نموده‌ایم که برای شما و دیگر علاقمندان بسیار مفید است آنها را بدقت مطالعه کرده و از خواندن کتب دیگر در مورد "دیجیتال" نیز غافل نشوید .

*** تهران ــ ضیاءالدین صفریان**

دستگاه دروغ سنج وجود دارد و اساس کار آن بر آشکارسازی تغییراتی است که هنگام دروغ گفتن در بدن انسان حاصل می‌آید . هنگام این عمل ، واکنش‌هایی از سوی سلسله‌ی اعصاب انسان انجام می‌گیرد که سبب ازدیاد عرق ، تغییر در فشار خون ، خارج شدن نوسانات الکتریکی مغز از وضعیت طبیعی ، و غیره می‌شود . این تغییرات توسط الکترودهایی که به‌نقاط مختلف بـدن متصل شده‌اند ، دریافت شده و به‌دستگاه دروغ سنج فرستاده می‌شود و پس از تقویت این آثار ، نتیجه اعلام می‌شود .

*** تهران ــ سعید نیکنام**

۱ ــ مدارهای مختلفی از دستگاه‌های کنترل از راه دور تابحال رسیده و بزودی مقاله‌ی جالبی در این‌خصوص خواهیم داشت .

۲ ــ در صورتی که مداری دارای طرح فیبر مدار چاپی باشد ، حتما "بچاپ خواهد رسید . در غیر این‌صورت ، زحمت تهیه‌ی طرح فیبر با خود خوانندگان عزیز است .

*** تهران ــ خسرو وستایی**

۱ ــ در مدار مورد نظر شما ، هرجا با علامت ⊥ مشخص شده باید به‌خط منفی متصل گردد .

چون ولتاژ روی خط تلفن هنگام اعمال مختلف ، متفاوت است نمی‌توان بجای آن در این مدار از ولتاژ جداگانه‌ای استفاده نمود .

۲ ــ طرح دماسنج رقمی بچاپ خواهد رسید . البته وسیله‌ی ساده‌ای برای تبدیل مولتی‌مترهای معمولی یا رقمی به‌دماسنج در ماهنامه‌ی مرداد جاری بچاپ رسیده است .

*** تهران ــ سلیم‌زاده**

دوست گرامی ، ماهم با شما هم عقیده‌ایم که اکثریت فروشندگان قطعات الکترونیک افرادی بی‌اطلاع از این رشته می‌باشند و تنها برحسب اتفاق (البته اتفاقی نامیمون) به‌این حرفه روی‌آورده‌اند . ترانزیستورهای مورد نظر شما در معروف‌ترین کتاب راهنمای ترانزیستور ایران (Towers) ذکر شده‌اند و متاسفانه اطلاعات این آقایان بقدری ناچیز و علاقه‌ی آنان بـه کتاب و کاغذ آنچنان کم است که توانایی مراجعه به‌این کتاب را ندارند .

بهرحال معادل ترانزیستورهای مورد نظر شما عبارتند از :

MPS3904=2N3904=BC172
MPS2907=2N2907=BC327

صمنا "هـر دو ترانـزیستور از جنس سیلیکون است ، اما اولی از نوع منفی و دومی از نوع مثبت می‌باشد .

*** تهران ــ احمد صالحی**

۱ ــ مداری را کـه ارسال داشته‌اید فقط بخشی از یک گیرنده‌ی ماهواره است و تنها عمل آشکارسازی علائم تصویری را که بصورت اف . ام مدوله شده‌اند انجام می‌دهد .

در مورد جزئیات یک گیرنده‌ی کامل ماهواره به‌مقالات "ارتباط تلویزیونی ماهواره پایه" بویژه آن بخشی که در شماره‌ی مرداد بچاپ رسید مراجعه نمایید .

۲ ــ مدولاتور ویدئو مداری است شامل یک نوسانگر که در حدود باند یو . اچ . اف یا وی . اچ . اف تلویزیون نوسان می‌کند . به‌اضافه‌ی یک قسمت مخلوط‌کننده یا به عبارت بهتر مدولاتور آ . ام . علایم خالص تصویر و همزمانی به‌این مدار وارد می‌شود و با امواج نوسانگر بصورت آ . ام مدوله می‌شود که به‌این ترتیب می‌توان خروجی آن را مستقیما" به‌ورودی آنتـن دستگاه گیرنده‌ی تلویزیون متصل نمود و تصویر را روی صفحه‌ی آن تماشا کرد .

۳ ــ مونیتور ویدئو دستگاهی است شبیه تلویزیون معمولی ، اما فاقد تیونر و طبقات تقویت فرکانس میانی است . بنابراین برخلاف تلویزیون کـه ورودی آن آنتن است ، ورودی مونیتور سیگنال خالص تصویر و همزمانی‌های افقی و عمودی می‌باشد .

*** اصفهان ــ حسین شاهرزی**

با خیر مقدم به‌شما که قدم به‌عرصه‌ی الکترونیک نهاده‌اید ، پیشنهاد ما این است که سلسله مقالات "قدم اول" را از ابتدا مطالعه نمایید .

*** خرم‌دره ــ رحیم گلی**

۱ ــ بله ، از کریستال کوچک ۲۷ مگا هرتز در مدارهای لامپی نیز می‌توان سود جست ، البتـه درصورتی که مـدار مذکور اصولی باشـد و جریان خیلی زیـادی از کریستال عبور نکند . اگر هنگام کار کریستال گرم شد ، یک لامپ کوچک چراغ قوه با آن سری کنید .

۲ ــ اصولا" می‌تـوان پذیرفت کـه ترانزیستوری که روی فرکانس معینی نوسان می‌کند ، قـادر به‌تقویت آن فرکانس نیز هست .

*** تهران ــ فرشید گودرزی**

۱ ــ معادل ترانزیستور 2N2905 ، ترانزیستور BC327 می‌باشد .

۲ ــ مدار سرعت‌سنج در شماره‌های آینده بچاپ خواهد رسید .

*** قوچک ــ ایرج باغی**

۱ ــ نقشه یک مدار برای تنظیم دور موتورهای ۶ تا ۱۲ ولت در ویژه‌نامه ۱۵ بچاپ رسید.

*** تهران ــ محمد قدس**

۱ ــ نحوه خارج ساختن آی. سی یا ترانزیستور از مدار: اگر مطمئن هستید ترانزیستور یا آی. سی مزبور سوخته و دیگر به‌درد نمی‌خورد، ساده‌ترین روش آن است که ابتدا تمام پایه‌های آن را با سیم‌چین قطع کنید و بعد با کمک هویه و پنس یک‌یک پایه‌ها را از مدار خارج سازید. اما چنانچه از خرابی آن مطمئن نیستید باید از یک قلع‌کش استفاده کنید. ابتدا قلع نقطه مورد نظر را آب کنید و بعد با قلع‌کش آن را جمع کنید. البته بیاد داشته باشید که نباید مدت زیادی پایه ترانزیستور یا آی. سی را حرارت داد. سر هویه‌های مخصوصی هم وجود دارد که هم شکل آی. سی است و می‌توان با آن تمام پایه‌ها را همزمان آزاد کرد.

۲ ــ استفاده از سوکت در مدارهای آی. سی بخاطر راحتی تعمیرات وعیب‌یابی است چراکه به‌سادگی می‌توان آی. سی مشکوک را از سوکت درآورد و یک آی. سی سالم جای آن گذاشت.

۳ ــ معمولا" رادیوها نیازی به‌تقویت‌کننده آنتن ندارند، بلکه بهتر است وضع آنتن آنها را اصلاح کنید. استفاده از آنتن‌های بلند در خارج اطاق و یا آنتن حلقوی در داخل یکی از راه‌هاست (شهریور ۶۴)

*** همدان ــ شریف الملک**

۱ ــ متاسفانه بسیاری از علاقمندان وسایل الکترونیکی موسیقی مانند شما مطلقا" اطلاعی از موسیقی و مسائل ساده و ابتدایی آن یعنی تعداد نت‌ها و اکتاوهای موسیقی ندارند و بدون مطالعه و تفکر درخواست‌های غیرعادی و حتی بی‌معنی میکنند. از قبیل ارگ با یکصد (!!) کلید نت. درصورتی‌که اگر این گروه از دوستان واقعا" علاقمند به‌نواختن ارگ بودند، لااقل برای یک‌بار هم که شده یک ارگ معمولی را از نزدیک مشاهده می‌کردند و می‌دیدند که چیزی درحد ۳/۵ تا ۴ اکتاو و یک ارگ مفصل درحد ۴ و ۶ اکتاو بیشتر وسعت ندارد و خواستن ارگی با یکصد کلید نت چیزی بی‌معنی است. توصیه می‌کنیم یکی از انواع ارگ‌های ساده که مثلا" در مجله فروردین ماه ۶۵ چاپ شده است را بسازید و اگر در این‌امر تبحری یافتید آنگاه در جستجوی ارگی حرفه‌ای و مناسب باشید.

۲ ــ اندازه‌گیری امپدانس ورودی تقویت‌کننده‌ها چندان ساده نیست اما چون این ورودی‌ها اغلب استاندارد هستند برای میکرفون ۱۰۰ کیلواهم برای گرام ۴۷ کیلواهم و برای رادیو و ضبط صوت یکصد کیلواهم درنظر گرفته می‌شود.

*** تهران ــ سعید . ف**

آی. سی‌هایی که نام برده‌اید معادل یکدیگر نیستند.

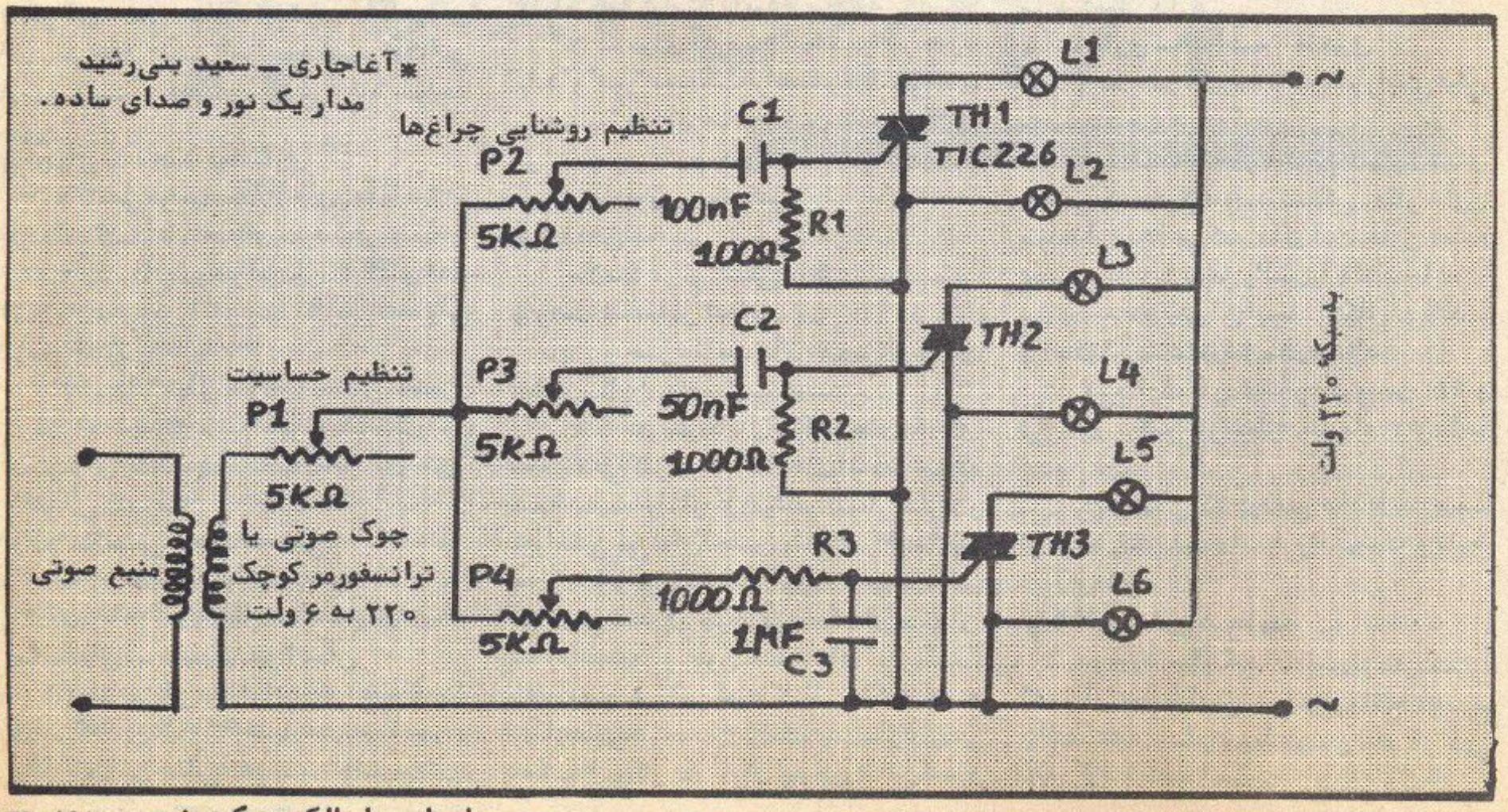
*** آغاجاری، روستای محله‌سفلی ــ سعید بنی‌رشید**

۱ ــ افزایش برد فرستنده‌های رادیویی منوط به‌تغییرات کلی در اصل نقشه است که عملا" منجر به‌نقشه‌ای با پیچیدگی بیشتر و مشکلات ساخت می‌گردد و به‌آن سادگی که منظور اغلب خوانندگان است نمی‌باشد.

۲ ــ نقشه یک نور و صدا بسیار ساده را با استفاده از ترایاک TIC226 ملاحظه می‌کنید. این نور و صدا دارای سه‌کانال کنترل صداست که بر روی سه فرکانس مختلف کار می‌کند (کنترل‌های P_2، P_3 و P_4) و کنترل P_1 حساسیت نور و صدا را تعیین می‌کند. در هر کانال دو لامپ با توان حداکثر ۲۵۰ وات قرار گرفته که روشن و خاموش شدن آنها برخلاف هم است و اثر نوری جالبی را پدید می‌آورد. برای عایق‌سازی نور و صدا، که مستقیما" به‌برق ۲۲۰ ولت وصل است، از دستگاه صوتی (خروجی هدفون ضبط صوت، رادیو یا گرام) یک ترانس بکار برده شده است. این ترانس می‌تواند از نوع ترانس‌های تغذیه ۲۲۰ به ۶ ولت یا چوک خروجی یک دستگاه بی‌مصرف رادیو باشد، در ساخت و راه‌اندازی این‌گونه دستگاه‌ها که با برق ۲۲۰ ولت کار می‌کنند رعایت دقت و احتیاط را بنمایند.

*** تبریز ــ بهرام نبی‌لو**

شما می‌توانید از مدار شکل ۳ که در ویژه‌نامه ۱۲ صفحه ۶ به‌چاپ رسید بعنوان یک فیلتر میان‌گذر برای کانال ۴ استفاده کنید.



*** تهران ــ نادر قیصرخواه**

۱ ــ منظور شما از دو طبقه بوستر قاعدتا" باید بخش تغذیه و بخش تقویت کننده باشد. اغلب بوسترها نیز چنین هستند. بخش تقویت‌کننده را باید تا حد امکان نزدیک به‌آنتن نصب کرد (حداکثر یک متر باید از آنتن فاصله داشته باشد.) ۴ طرح از بوستر در مجله ویژه۱۲ چاپ شده است.

۲ ــ استفاده ازگیت‌های "تی. تی. ال" بجای "سی. ماس" و برعکس بشرط درنظر گرفتن یک‌طبقه "بافر" مناسب عملی است.

۱ ــ خروجی هر گیت "سی. ماس" از سری B (نوع بافر شده) را می‌توان با ترتیب شکل ۱ به‌ورودی یک گیت "تی. تی. ال" (فقط یک گیت) داد. ۲ ــ خروجی هر گیت "تی. تی. ال" را طبق شکل (۲ ــ الف) می‌توان به‌ورودی یک‌گیت "سی. ماس" داد در این حال گیت "سی. ماس" هم مانند گیت "تی. تی. ال" تغذیه۵ ولت استفاده می‌کند، وچنانچه تغذیه گیت "سی. ماس" ۱۰ ولت است، از مدار شکل (۲ ــ ب) استفاده کنید. اکنون گیت "تی. تی. ال" باید ۷۴۰۶ یا ۷۴۰۷ یا ۷۴۱۶ یا ۷۴۱۷ باشد یعنی نوع کلکتور باز.

۳ ــ به‌مداری که در مقاله "الکترونیک و موسیقی" در شماره تیرماه ۶۵ چاپ شد توجه کنید.

*** نیشابور ــ جاوید نفیبی**

مدار داخلی و مشخصات کار آی. سی FA6005، را در دسترس نداریم. برای دیگر آی. سی خود به‌کتاب "راهنمای آی. سی‌های ژاپنی" مراجعه کنید که‌کتابی ارزان است و همیشه به درد شما خواهد خورد.

*** تهران ــ مجید بختیاری**

۱ ــ می‌توانید مقدارخازن‌ها را بیشتر انتخاب کنید تا به‌صدای مورد نظر برسید.

۲ ــ پتانسیومتر مزبوره۱ کیلو اهم است. بله بدون آنتن هم کار می‌کند ولی برد محدودی دارد.

۳ ــ با اعمال جریان بسیار ناچیزی درحد چند دهم میلی‌آمپر به‌یک میکروفون سالم برای یک‌لحظه کوتاه باید صدای "تق" را از آن بشنوید.

*** قم ــ افشین محمدحسینی**

نقشه فیبر مدار چاپی تغذیه ۰ تا ۳۰ ولت مهرماه۶۱ متاسفانه در دسترس نیست.

*** اصفهان ــ سیمیک غوکاسیان**

۱ ــ جریان یا ولتاژی که نقطه‌کاریک عنصر الکترونیکی ازقبیل ترانزیستور را برای اعمالی نظیر تقویت، یکسوسازی و غیره براساس مشخصات آن تعیین می‌کند "بایاس" یا گرایش نامیده می‌شود.

۲ ــ برای توضیح بیشتر در مورد "ناند" و "نور" به‌مطلب "راهنمای آی. سی‌های پرمصرف" در ویژه‌نامه۱۲ و مقاله‌ٔ "نکاتی در خصوص گیت‌های..." در ماهنامهٔ شهریور جاری رجوع کنید.

*** زاهدان ــ اکبر...**

علامت مزبور منفی باطری است.

*** رشت ــ عباس ایمانی**

۱ ــ خیر، لامپ‌های تصویر تلویزیون مناسب کار اسیلوسکوپ نیست.

۲ ــ تعویض کانال سلکتورهای تکمه‌ای به‌چرخشی کار نسبتا" ساده‌ای است. چراکه تنها به‌یک ولتاژ ۱۲ ولت نیاز دارد و به‌راحتی می‌توان چنین ولتاژی را از داخل مدار تلویزیون بدست آورد. ولی برعکس آن یعنی تبدیل چرخشی به‌تکمه‌ای چندان ساده نیست و چون دیودهای "واریکپ" بکار رفته در این‌گونه کانال سلکتورها به ولتاژهایی درحده۳ تا ۴۰ ولت نیاز دارند، اغلب این‌کار با مشکل برخورد می‌کند و نیاز به‌تجربه و آشنایی کافی با تلویزیون مورد تعمیر دارد.

*** آعاجاری ــ ابراهیم آقاجری**

۱ ــ خیر، گیرنده‌اف. ام رانمی‌توان به‌فرستنده تبدیل کرد.

۲ ــ استفاده از خازنی دیگر به‌جای خازنی که قید کرده‌اید بستگی به‌کار خازن در مدار پیدا می‌کند. اگر این خازن جنبه تعیین زمان یا عرض پالس را داشته باشد، بی‌تردید تعویض آن ایجاد اشکال می‌کند.

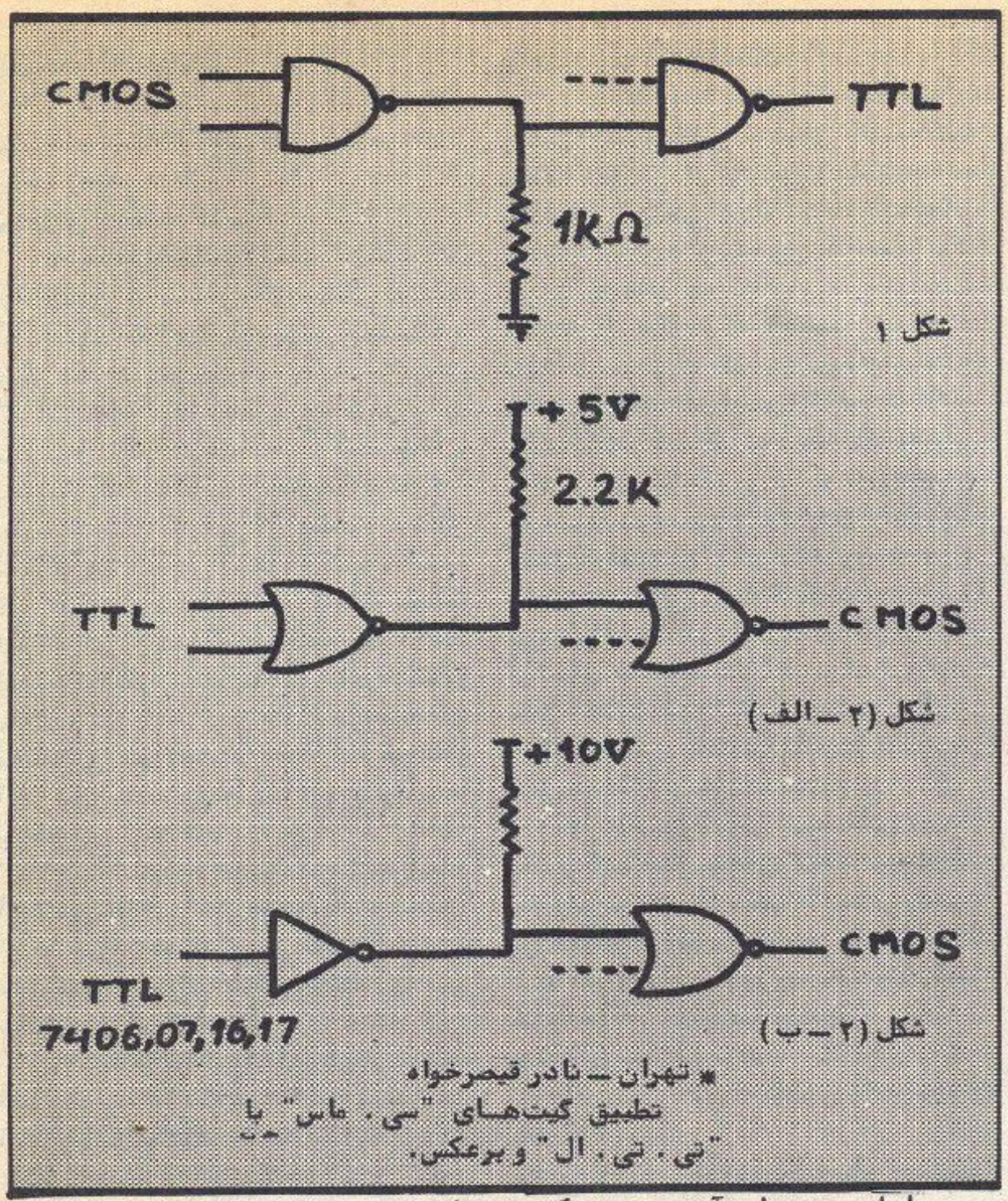
*** اصفهان ــ علیرضا مکاری‌نژاد**

نقشه ارگ در شماره فرودین ۶۵ و تی. وی. گیم در شماره مهرماه ۶۳ چاپ شده است.

با ترتیبی که توضیح داده‌اید عیب از کلید انتخاب باند رادیوست و باید تعویض شود.

*** کاشان ــ فرزاد وفامند**

درمورد چگونگی افزایش برد فرستنده اف. ام توسط آنتن در متن مقاله توضیح داده شده و سر وسط بوبین هم از دور دوم گرفته شده است.

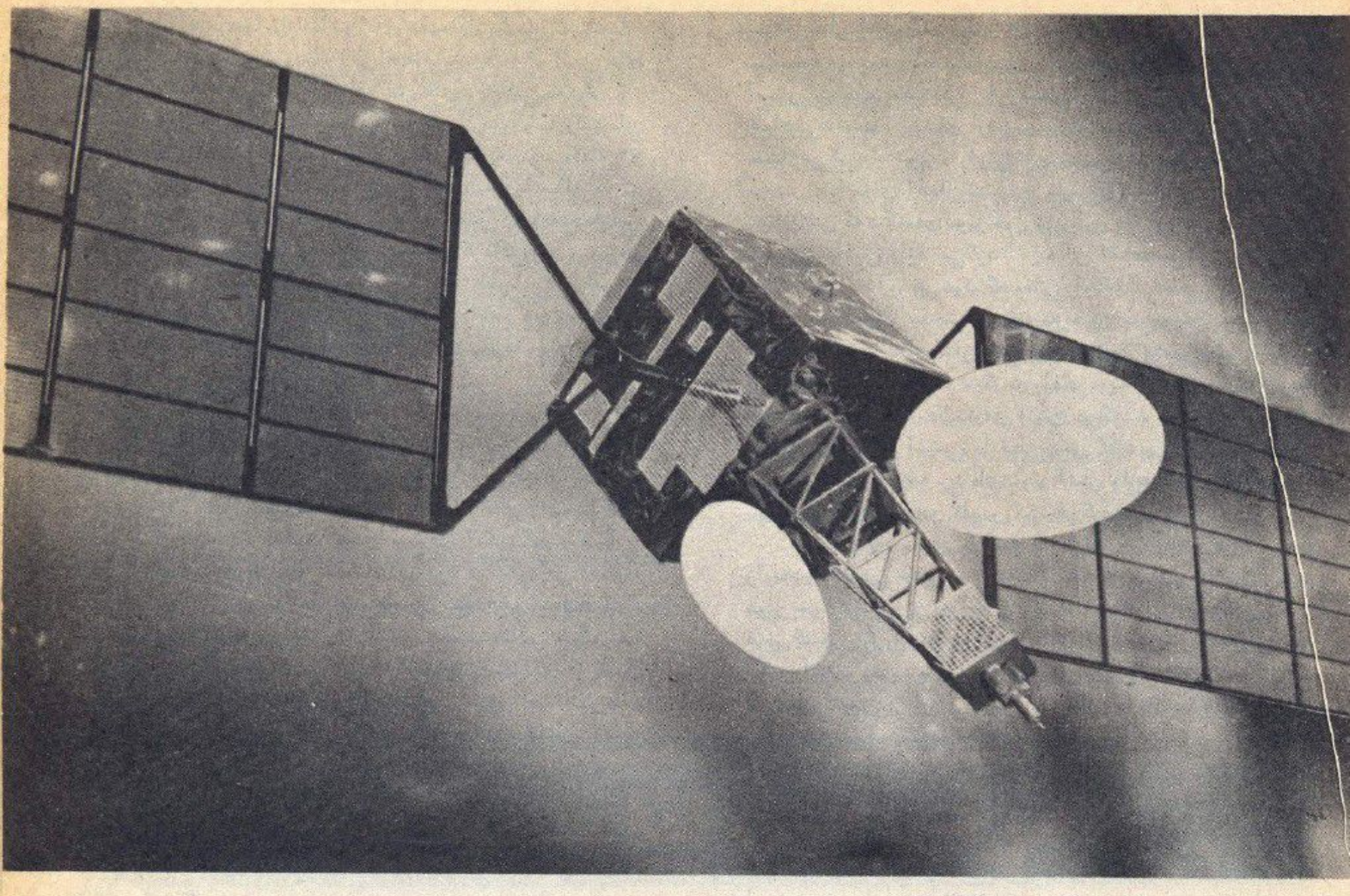


شکل ۱

شکل (۲ ــ الف)

شکل (۲ ــ ب)

*** تهران ــ نادر قیصرخواه**
تطبیق گیت‌های "سی. ماس" با "تی. تی. ال" و برعکس.



پخش تلویزیونی «ماهواره - پایه»

قسمت سوم

تهیه و ترجمه از: فرزاد رئیس دانا

امکان دریافت سیگنال های ماهواره

به‌منظور تعیین لوازم ترمینال گیرنده برای هر ماهواره، باید "امکانات قدرت" (۱) را در محل استقرار ترمینال گیرنده محاسبه کنیم. در این راه می‌توان از مقدار e-i-r-p (۲) که در نقشه‌های "کنتور" (۳) مشخص شده‌اند آغاز نمود. البته این مقصود با شناخت کافی از قدرت خروجی RF "ترانس پاندر" ماهواره‌ی مورد نظر و بهره‌ی آنتن بشقابی گیرنده نیز حاصل می‌گردد. فرض کنید که دریافت یکی از سرویس‌های غربی ماهواره‌ی ECS-F1 مورد نظر است. با مراجعه به نقشه‌ی کنتور مشخص می‌شود که محل استقرار ما (در انگلستان) در محدوده‌ی قدرت ۴۷dBW قرار دارد.

محاسبات ما، که در ادامه‌ی مطلب خواهد آمد، بر حسب دسی بل خواهد بود، پس ضریب بهره‌ها به‌جای ضرب شدن در یکدیگر، با هم جمع می‌شوند.

تلفات سیگنال در مسیر خود

ضریب اصلی تلفات در فاصله‌ی بین ماهواره و ترمینال گیرنده ایجاد می‌گردد و علت آن واگرایی تشعشع آنتن ماهواره می‌باشد. این تلفات با مجذور فرکانس و عکس مجذور فاصله‌ی ماهواره از گیرنده متناسب است. برای مسیری به‌طول ۳۸۷۰۰ کیلومتر از ماهواره‌ی ECS تا انگلستان، در فرکانس حدود ۱۱/۵ گیگاهرتز، جمع تلفات ۲۰۵/۴ دسی بل خواهد بود.

این مقدار برای تلفات در فضای خلاء است و تضعیف جوی در حالت آسمان صاف حداکثر ۰/۵ دسی بل به ضریب تلفات مسیر می‌افزاید (در زاویه‌ی ارتفاعی متعادل). در شرایط بارندگی شدید، چندین دسی بل به این مقدار در دوره‌های کوتاه زمانی اضافه می‌شود. اما بررسی آماری نشان می‌دهد که اثر تضعیف در شرایط بارندگی برای فرکانس ۱۱ گیگاهرتز به‌ندرت از ۳ دسی بل تجاوز می‌کند، و اغلب اوقات دامنه‌ی سیگنال دریافتی به‌طرز مطمئنی ثابت می‌ماند.

بهره‌ی آنتن

ترمینال گیرنده باید قادر به دریافت حداکثر سیگنال موجود باشد. جهت کسب مقصود بالا در این شکل مخابرات بهره‌ی آنتن بزرگترین نقش را ایفا می‌کند (خوانندگان عزیز

توجه دارند که درمحابرات ماهواره‌ای عموما "از تشعشع کننده‌های همگرا یا سطوح ایزوتروپیک ، و به‌عبارت ساده از آنتن های بشقابی استفاده می‌گردد و نه‌ازآنتن های دوقطبی معمولی) . در چنین فرکانس‌ها یک بشقاب به‌قطر ۳ متر و با راندمان ۶۱ درصد (یک مقدار نوعی) ، بهره‌ای در حدود dBi ۴۹ ایجاد می‌کند . بهره‌ی این آنتن ها مستقیما "با سطح موءثر یا مربع قطر آنها تناسب دارد . بدین معنی که‌با نصف شدن قطر آنتن ، در صورت ثابت ماندن تمام دیگر فاکتورها ، بهره‌ی آن به۶ دسی بل تقلیل می‌یابد (نسبت قدرت ۴ برابر) . آنتنی به‌قطر ۱/۵ متر dBi ۴۳ ، وآنتنی با قطر ۷۵۰ میلی‌متر که‌راندمان مشابهی داشته‌باشد، dBi ۳۷ بهره‌ایجاد می‌کند.

محاسبه‌ی توان حامل

پس از آنتن ، امواج به‌قسمت الکترونیک گیرنده که "مخلوط‌کننده‌ی ورودی"یا"تقویت‌کننده‌ی کم نویز(1.n.a) " ، ویا یک سیستم تجارتی باند K می‌باشد ،واردمی‌گردد . سیستم اخیر معمولا "شامل یک مجموعه‌ی 1.n.b است (قسمت قبل را ملاحظه کنید) . معلوم بودن بهره‌ی آنتن گیرنده ما را قادر به محاسبه‌ی قدرت سیگنال موجود در خروجی آنتن ، یادرورودی 1.n.b خواهدنمود. معمولا "مقدارنویز 1.n.b از پیش مشخص است . برای روشن شدن مطلب مثالی می‌آوریم. فرض کنید هوا صاف ، و دیگر فاکتورهای تلفاتی از قبیل خطاهای"موجبر" (۴) ، عدم تطبیق دقیق امپدانس‌ها ، سوء تنظیم پلاریزاسیون ، و خطای توجیه آنتن قابل اغماض باشند ،

اگر:

e.i.r.p = 47 dBW

L = 205.4+0.5 dB مجموع تلفات مسیر

G = 43 dBi بهره‌ی آنتن به‌قطر۱/۵ متر

باشد ، داریم :

توان ورودی به 1.n.b = e.i.r.p - L + G

= ۴۷ − (۲۰۵/۴+۰/۵)+۴۳

= ۱۱۵/۹ dBW

این مقدار توان معادل‌است با۲/۵۷ پیکووات($۲/۵۷\times۱۰^{-۱۲}$وات) .

دمای نویز سیستم (۵)

در برابر سیگنال ، باید تمام نویزهای موجود در سیستم را نیز به ورودی 1.n.b اضافه کنیم . چنین معمول است که توان نویز را با دمای نویز معادل آن نشان دهند . واحد دمای نویز "کلوین "است و با K معرفی می‌گردد .

نویز بدین صورت تعریف شده است :

$$10\ \mathrm{Log}_{10}\left(1+\frac{TR}{290}\right)$$

که در آن TR عبارت است از معادل نویز حرارتی گیرنده ، پس یک فیگور نویز ۳ دسی بلی برابر است با ۲۹۰ درجه‌ی کلوین نویز حرارتی . مجموعه‌های تجاری 1.n.b نوعا "دارای بهره‌ی تبدیل (کنورسیون)در حدود ۵۰ دسی بل هستند . این عدد با احتساب تلفات در کابل انتقال فرکانس‌میانی، و تلفات درآن قسمت از گیرنده که در داخل ساختمان نصب می‌گردد ، است . در یک سیستم گیرنده که نکات مهندسی در آن جدا" رعایت شده باشد ، این تلفات از ۱ یا ۲ کلوین (با توجه به ورودی 1.n.b)تجاوز نمی‌کند و جمع نویز حرارتی گیرنده ذاتا "مشابه نویز حرارتی 1.n.b می‌باشد .

البته‌نویز حرارتی سیستم (T_S) فقط ناشی ازنویزحرارتی گیرنده (T_R)نیست ، و به نویز حرارتی آنتن (T_A) نیز بستگی دارد . درآنتن های HF نویز حرارتی با هزاران درجه سنجیده می‌شود ، اما یک‌آنتن پر بهره‌ی مایکروویو که به‌طرف آسمان توجیه شده (دور از مسیر آفتاب)نویز بسیار کمی خواهد داشت . جدای از نویز مایکروویوزمینه‌ای که‌ازکیهان منشاء می‌گیرد ، نویز حرارتی ناچیزی نیز از جو زمین و تلفات موجبر و اجزای اعمال‌کننده‌ی سیگنال به آنتن و همچنین نویز آنتن که نتیجه‌ی نویز حرارتی زمین (ناشی ازکره‌ی زمین) است و به‌آنتن وارد می‌گردد ، به آن اضافه می‌شود .درمورد نویز آنتن یادآور می‌شود که وقتی زاویه‌ی ارتفاعی کم باشد ، امواج به زمین و ساختمان‌ها و درختان برخوردکرده‌وباعث دریافت "لوب "های‌کناری (sidelobe)شعاع‌اصلی‌ارسالی از ماهواره یا به‌عبارت دیگر دریافت چندجانبه‌ی سیگنال‌ها توسط سیستم تغذیه‌کننده‌ی آنتن می‌گردد . در فرکانس۱۱ گیگاهرتز ، برای آنتنی با قطر پیش گفته و زاویه‌ی ارتفاعی در حدود ۲۰ درجه ، دمای نویز آنتن را در هوای‌صاف باید بین۲۵ تا۵۰ درجه‌ی کلوین درنظر گرفت .

آنتن ۱/۵ متری ما که به طرف ECS توجیه شده (با زاویه‌ی‌ارتفاعی حدود ۳۰درجه‌درمناطق‌جنوبی انگلستان) ، نویز حرارتی (T_A) برابر ۳۵ درجه‌ی کلوین ایجاد می‌کند. فرض‌کنید 1.n.b ما دارای ۳دسی بل (۲۹۰درجه‌ی‌کلوین) نویز باشد ، پس دمای نویز سیستم برابر است با :

درجه‌ی کلوین $T_S = 290 + 35 = 325$

برای تبدیل این نویز به توان معادل آن ، باید پهنای باند نویز گیرنده روشن باشد .

پهنای باند فرکانس میانی

برای محاسبه‌ی پهنای باند سیگنال‌های مدوله شده به‌صورت اف . ام فرمولی وجود دارد به‌نام فرمول "کارسون" (carson)با این مضمون :

پهنای باند = ($2f_d + 2f_m$)

حداکثر مقدار انحراف فرکانس تصویر عموما" ۱۲/۵ مگاهرتز است . در سیستم های انتقال رنگ "پال "و"سکام" ، حداکثر فرکانس مدوله‌شونده در حدود۵/۵ مگاهرتز است . بنابراین پهنای باند لازم برابر :

$(۲\times۱۲/۵)+(۲\times۵/۵) = ۳۶$

مگاهرتز بدست می‌آید . با اضافه کردن زیر حامل Sub) Carrier) صدا که در حدود ۶/۶ مگاهرتز بالاتر از فرکانس حامل تصویر قرار دارد (در انگلستان) ، پهنای باند به۳۸/۲ مگاهرتز افزایش می‌یابد . اما در رابطه‌با مدوله‌کردن اطلاعات تصویری به‌صورت اف . ام ، فرمول کارسون کمی بدبینانه به‌نظر می‌رسد و در عمل در نظرگرفتن پهنای باندی برابر۳۶ مگاهرتز خیلی بیش از پهنای باند لازم برای انحراف فرکانس کامل (شامل زیر حامل صدا) بوده است .

تعدادی از فرستنده‌های اروپایی انحراف فرکانسی معادل ۱۰ مگاهرتز را پذیرفته‌اند و پهنای باند هر کانال را برابر ۳۰ مگاهرتز درنظر گرفته‌اند . در کنفرانس DBS که در سال ۱۹۷۷ برگزار شد ، پهنای باند مورد پذیرش فقط ۲۷ مگاهرتز بود .

به‌هرترتیب این امر بسیار مهم است که پهنای باندگذر فیلتر IF گیرنده هرگز از پهنای باند مورد نیاز تجاوز نکند تا سیگنال مورد نظر را بدون شکستگی عبور دهد ، زیرا انتخاب پهنای باند زیاد سبب عبور نویز بیشتری به مدار می‌گردد و نسبت فوق‌العاده مهم "حامل به نویز" سیستم را

کاهش می‌دهد .

فرض کنید فیلتری با پهنای باند گذر ۳۲ مگاهرتز داریم . پهنای باند گذر فیلترها برای نویز همانند ۳ دسی بل نیست و به فاکتورهای مختلف از جمله طراحی و شکل فیلتر بستگی دارد . اما تفاوت‌ها در مجموع چندان زیاد نیست و ما در محاسبات خود از آنها صرف‌نظر می‌کنیم .

توان نویز از فرمول زیر بدست می‌آید :

$$P=K.T.B$$

که در آن :

K – ثابت بولتزمن (۲۲۸/۶ dB/K/Hz –)

T – دمای نویز بر حسب درجه‌ی کلوین

B – پهنای باند بر حسب هرتز

است . بنابراین با دمای نویز (بر حسب دسی بل) سیستم برابر ۳/۵ درجه‌ی کلوین (۲۵/۱ d/BK) و پهنای باند برابر ۳۲ مگاهرتز (۷۵/۱dBHz) ، توان نویز معادل است با :

$$-228/66+25/1+75/1=-128/4\ dBW$$

که این مقدار برابر است با ۰/۱۴ پیکووات .

نسبت "حامل/نویز"

در محاسبات اخیر توانستیم مقدار نویز را در نسبت "حامل به نویز" بدست آوریم . توان سیگنال ورودی را نیز در همان نقطه از سیستم قبلا "محاسبه کرده بودیم که برابر با ۱۱۵/۹ dBW بود . بنابراین مقدار حامل به نویز برحسب دسی بل برابر است با :

(dB) حامل به‌نویز = (dBW) توان حامل – (dBW) توان نویز

$$=-115/9-(-128/4)$$

$$=+12/5 \text{ دسی بل}$$

این مقداری است عالی ، و در حقیقت چنین نسبتی از حامل به نویز نشان‌دهنده‌ی کیفیت عالی تصویری برای یک ترمینال گیرنده‌ی خانگی ماهواره است . البته این نسبت سیگنال به نویز پایین‌تر از استانداردهای استودیو است ، اما بسیار مرغوب‌تر از آن چیزی است که بینندگان تلویزیون با آنتن‌های معمولی خود و از فرستنده‌های معمولی دریافت می‌کنند .

پس نتیجه می‌گیریم که کیفیت عالی تصویری به‌وسیله‌ی آنتن‌های بشقابی کوچک ، و از ماهواره‌های کم قدرت قابل کسب است و این برای کسانی که با ارسال تلویزیونی ماهواره–پایه آشنایی کمی دارند می‌تواند بسیار شگفت‌انگیز باشد .

ادامه دارد . . .

(1)-Power Budget
(2)-e.i.r.p=equivalent isotropically radiated power
(3)-Contour map
(4)-Waveguide
(5)-System noise temperature

معرفی چند کتاب سودمند

موسسه‌ی انتشاراتی "ایران‌ارشاد" اخیرا "اقدام به‌تجدید چاپ (افست) تعدادی کتب با ارزش الکترونیک نموده‌است. مشخصات برخی از این کتب در این شماره ملاحظه می‌شوند . خاطرنشان می‌سازد که کتاب‌های زیر همگی به‌زبان انگلیسی می‌باشند .

نام کتاب : کتاب دستی الکترونیک
نویسنده : دانیل ال . متزکر
تیراژ : ۱۵۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول
تاریخ انتشار : اسفند ماه ۱۳۶۴
تعداد صفحات : ۲۸۴
قیمت : ۲۵۰ ریال

در این کتاب کوچک مجموعه‌ی جالب و نسبتا "مفصلی از تعداد بسیار زیادی پارامترهای الکترونیکی با تعریف‌ها و روابط بین‌آنها و فرمول‌های محاسباتی مربوطه‌آورده شده‌اند. در عین‌حال جداول و نوموگرام‌هایی نیز برای یافتن سریع مقادیر عواملی ازقبیل فرکانس تشدید نیز ذکر شده‌اند. محاسبات مربوط به‌انواع فیلترهای غیرفعال ، مقاومت حرارتی ترانزیستورهای دارای بدنه‌های مختلف ، فرمول‌ها و قوانین ریاضی که در الکترونیک استفاده می‌شوند ، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها ، روش خواندن مقادیر قطعات الکترونیک ، تبدیل آحاد ، و دهها نوع اطاعات مفید ، دیگرمطالبی این کتاب را تشکیل می‌دهند .

داشتن این‌کتاب برای تمام علاقمندان الکترونیک می‌تواند بسیار سودمند باشد و به‌بسیاری از پرسش‌های تازه‌واردان به‌دنیای الکترونیک به‌سرعت پاسخ گوید .

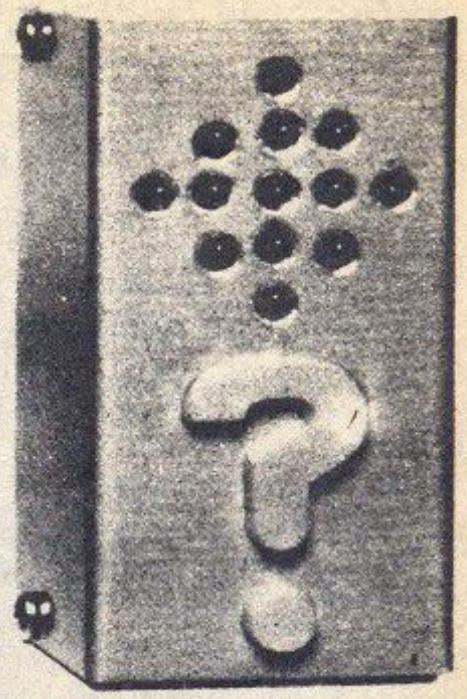
نام کتاب : سیستم‌های فیدبک و کنترل
نویسنده : جوزف ر . دی‌استفانو
تیراژ : ۳۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول
تاریخ انتشار : مرداد ۱۳۶۴
تعداد صفحات : ۳۷۰
قیمت : ۴۵۰ ریال

در مقدمه‌ی این کتاب گفته می‌شود "فیدبک یکی از اساسی‌ترین پدیده‌های طبیعت است و در تمامی سیستم‌های دینامیکی ، در بشر ، در اطراف بشر ، و بین انسان و ماشین وجود دارد . . . درنتیجه ، سیستم‌هایی برای کنترل و به صورت ابزار مهندسی ایجاد شده‌اند که در آنها از فیدبک بهره‌گیری شده است . "

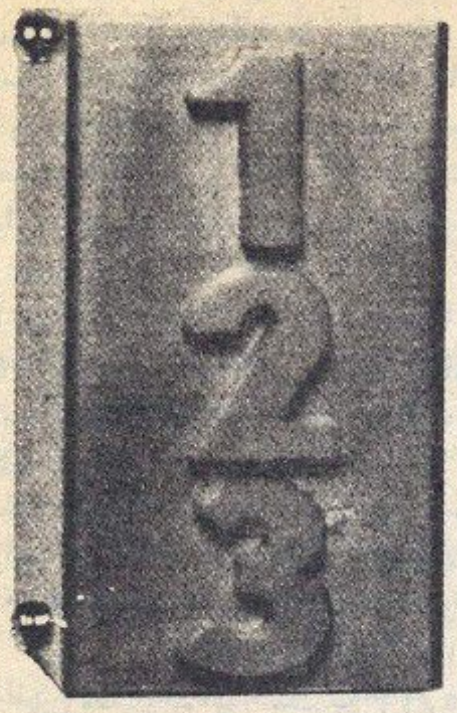
این کتاب به‌مبانی نظری فیدبک پرداخته است و هدف نویسنده‌ی آن "ارائه‌ی متنی است درسی در مبانی سیستم‌های فیدبک و کنترل که تصویری عمومی از تئوری را به‌خواننده عرضه می‌کند".

کتاب به‌دو بخش تقسیم شده . در بخش نخست چهارچوب و تعاریف ، و در بخش دیگر به‌فنون جدید در فرموله‌کردن و تحلیل سیستم‌های فیدبک به‌کمک ریاضیات عالی پرداخته است .

بقیه در صفحه ۶۷



جعبه های جادویی



ترجمه : سینافرزان

در اینجا تحت عنوان جعبه‌های جادویی دومدار الکترونیکی معرفی می‌شود که طرز کار آنها بسیار شبیه یکدیگر است و نکات مشترک بسیاری دارند ، از جمله : هردوجعبه اندازهٔ کوچکی دارند ، تغذیه آنها از طریق باتری صورت گرفته و با تابش نور برروی سلول‌های فتوالکتریک بکار می‌افتند .

بنا بر میزان عملکرد جادویی این جعبه‌ها، آنها را با عنوان MAXI و MINI نامگذاری کرده‌ایم . عملکرد جعبه‌های مزبور با توجه به‌مدارهایی که تاکنون معرفی شده ، از حالت سرگرم‌کنندهٔ خاصی برخوردار است . در زیر توضیح کامل این دو وسیلهٔ جالب آورده شده است .

الف ــ اساس کار

I ــ جعبهٔ MINI:

این جعبه با توجه به‌شکل ظاهری آن (با یک علامت سئوال بزرگ برروی آن) می‌تواند باعث تعجب و کنجکاوی افراد گردد . درصورتی که جعبه را از روی زمین برداریم ، دیودهای نوری آن شروع به خاموش و روشن شدن می‌کنند بطوری که این عمل از ترتیب خاصی برخوردار است .

درصورت زمین گذاشتن جعبهٔ مزبور ، بلافاصله نشان‌دهنده‌های نوری آن خاموش خواهند شد . درضمن این جعبهٔ جادویی می‌تواند موجبات خوشحالی بچه‌ها را نیز فراهم کند زیرا برای آنها درحکم چراغ جادوی علاءالدین خواهد بود .

II ــ جعبهٔ MAXI:

همانگونه که از اسم این جعبه پیدا است ، علیرغم قطعات کم در مدار آن ، جادو و حقه‌های بیشتری از جعبهٔ قبلی دارد . مثلا "جعبهٔ مزبور را می‌توان در داخل کمد به‌همراه مدارک سری خود قرار داد . حال اگر شخصی بخواهد به این مدارک دست ببرد ، ناچار باید در وهلهٔ اول این جعبه را بردارد بدون اینکه اطلاعی از عملکرد آن داشته باشد . در اینصورت مدارهای آشکارساز جعبه به‌کار افتاده و این اثر را در حافظهٔ خود نگه می‌دارند درحالیکه شخص بردارندهٔ جعبه هیچگونه اطلاعی از این موضوع ندارد . حال ما پس از مراجعت می‌توانیم بدون جابجا کردن جعبه از او سئوال کنیم که درطی این مدت آیا شخص دیگری به‌آن دست زده است یا خیر . برای این منظور یک آهن‌ربای کوچک را به‌عدد۳ واقع در روی این جعبه نزدیک می‌کنیم . در اثر این عمل یک زنگ کوچک در داخل دستگاه شروع به‌کار کرده و با صدای ناهنجار خود شما را از واقعه مطلع خواهد کرد . در صورتی که صدایی از زنگ شنیده نشود ، نشان‌دهندهٔ اینست که چیزی اتفاق نیفتاده و یا اینکه باتری آن تمام شده است !

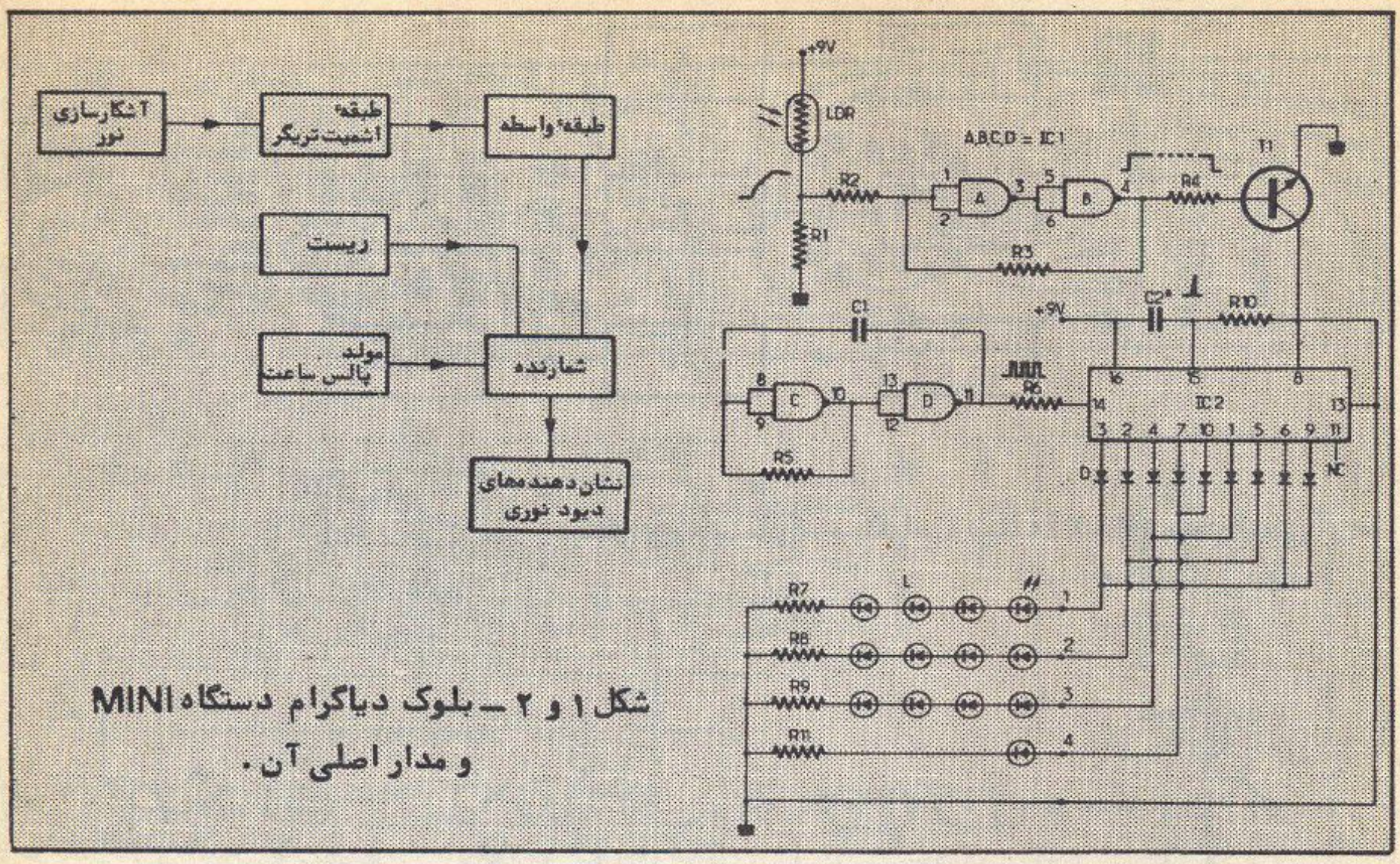
برای خاموش کردن صدای زنگ باید حافظهٔ دستگاه را پاک کرده و جعبه را در محل مناسبی قرار داد . لذا با نزدیک کردن آهن‌ربا به‌عدد ۱ واقع در صفحهٔ جلویی این کار انجام می‌گیرد . اکنون جعبه برای مواظبت آماده شده است . اما قبل از این کار بهتر است با نزدیک‌کردن یک آهن‌ربا به‌شمارهٔ ۳ از وضعیت صحیح آن اطمینان حاصل کنیم . بعد از ذکر این مقدمات ، شمای الکترونیکی و طرز ساخت این دو جعبه را شرح می‌دهیم .

ب ــ توضیح مدارهای الکترونیکی

I ــ مدار جعبهٔ MINI:

بعد از تجزیه و تحلیل بلوک دیاگرام مدار این قسمت (در شکل۱) کافی است که اجزاءتشکیل‌دهندهٔ هربلوک را درجای خود قرار داده و به‌همدیگر متصل نماییم . چون تغذیهٔ این مدار فقط توسط یک باتری ۹ ولت (بهتر از نوع آلکالاین) باشد) تامین می‌شود ، لذا در مدار مزبور از آی سی‌های کم‌قدرت "سی‌ماس" استفاده شده است . اما دیودهای نوری نشان‌دهنده جریان زیادی می‌کشند که با انتخاب مدلهای کوچک و سری کردن آنها ، مقدار جریان مصرفی آنها درحد جریان تامین شده توسط باتری خواهد بود .

قطعهٔ اصلی این مدار یک شمارندهٔ دهدهی ۴۰۱۷ است که خروجی‌های آن بترتیب تصاویر واقع در شکلهای۳، ۴، ۵ و۶ را بازسازی می‌کنند . دیودهای مسدود کننده انجام ترتیب صحیح هریک از مراحل فوق را تضمین می‌نمایند لذا شکل روشن شدن دیودها بترتیب بصورت تصاویر۳، ۴، ۵، ۶، ۶، ۵، ۴، ۳ و سپس خاموشی همهٔ آنها خواهد بود . مدت باقی ماندن هرمرحله به‌اندازهٔ مدت پالس ساعت اعمال شده به‌پایهٔ ۱۴ شمارنده است . پالسهای ساعت توسط گیت‌های "ناند" یعنی C و D که به خازن C1 و مقاومت‌های R5 و R6 متصلند ، ایجاد می‌شوند . توجه کنید که مقدار مقاومت R5 تاثیر زیادی در روی فرکانس پالس ساعت دارد و لذا تا به دلخواه خود می‌توانید با قرار دادن یک پتانسیومتر



شکل ۱ و ۲ ــ بلوک دیاگرام دستگاه MINI و مدار اصلی آن.

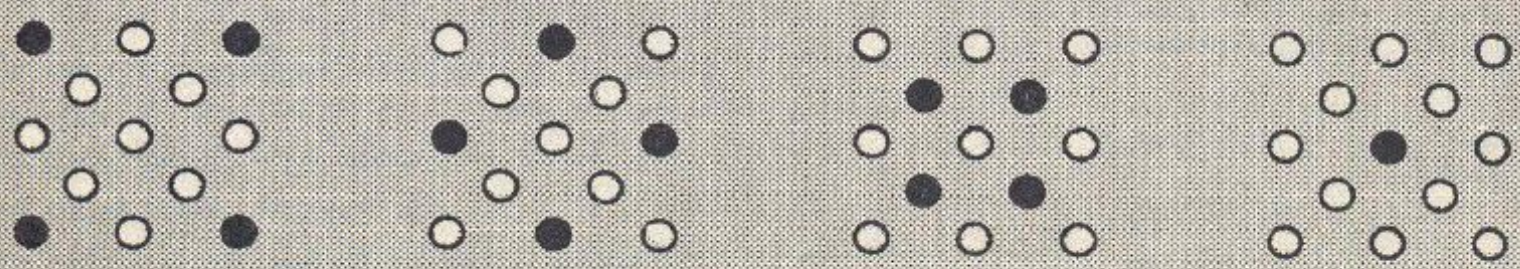
بجای آن، مدت زمان مزبور را تنظیم کنید. تنظیم مقاومت مزبور باید طوری باشد که مراحل مختلف از همدیگر قابل تشخیص باشند اما بسته به‌سلیقهٔ اشخاص سرعت طی‌شدن آنها می‌تواند کم یا زیاد باشد. با توجه به‌مداری که ارائه می‌شود دیودهای نوری مطابق شکلهای ۳ الی ۶ خاموش و روشن خواهند شد.

برای اینکه مرحلهٔ روشن شدن دیودهای نوری همیشه از تصویر ۳ شروع شود، یک سیستم "ری‌ست" خودکار (متشکل از خازن C2 و مقاومت R10) به‌مدار اضافه کرده‌ایم. مقدار ظرفیت ناچیز خازن C2 سیکل مورد نظر را بکار می‌اندازد اما می‌توان با انتخاب مقدار C2 با ظرفیت زیادتر (۴۷ الی ۱۰۰ میکروفاراد) تغییر شکل ۳ به‌شکل ۴ را کمی به‌تاخیر انداخت.

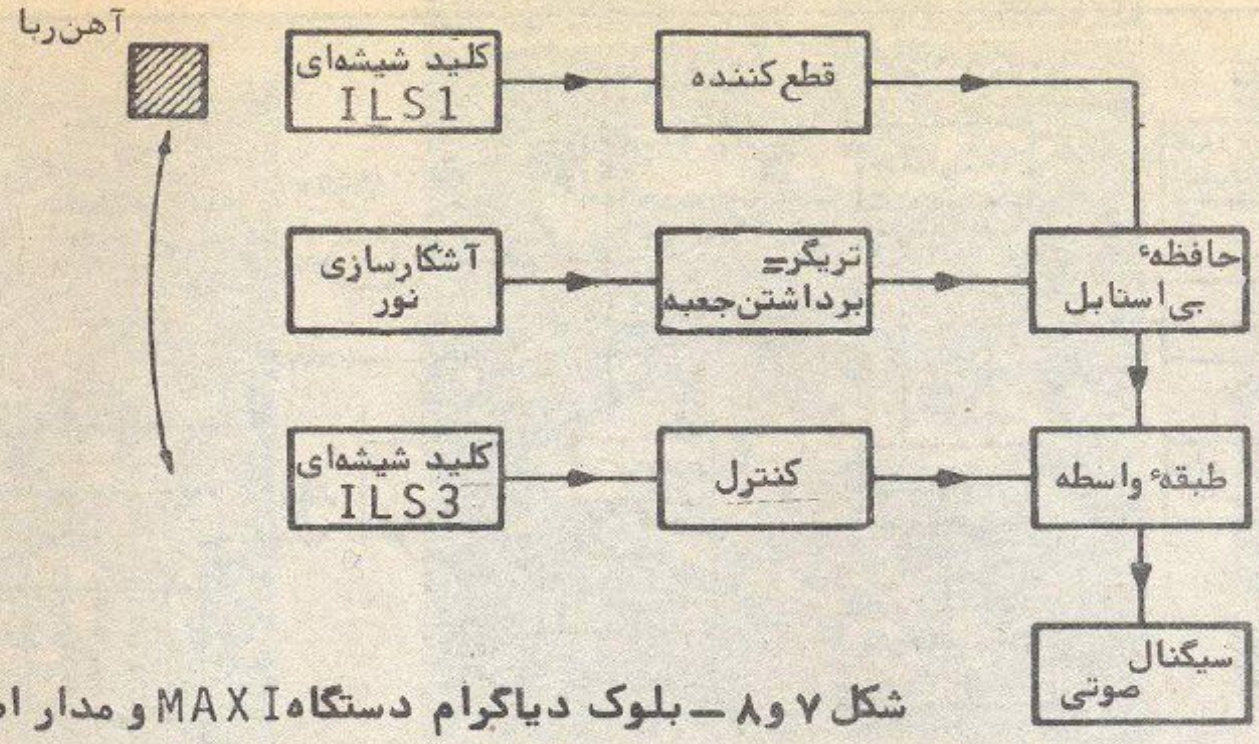
حتما "توجه کرده‌اید که پایهٔ شماره ۸ مربوط به‌شمارندهٔ مستقیما" به‌زمین متصل نشده است بلکه از طریق یک ترانزیستور T1 که بصورت یک کلید عمل می‌کند، به زمین وصل می‌باشد. بیس ترانزیستور T1 توسط گیت‌های "ناند" یعنی A و B که یک مدار اشمیت‌تریگر تشکیل داده‌اند از طریق مقاومت R4 فرمان داده می‌شود. درغیاب نور، مقاومت نوری LDR همانند یک مقاومت خیلی بزرگ عمل می‌کند و لذا ورودی گیت A از طریق مقاومت R1 در لاجیک صفر قرار می‌گیرد.

درصورتی که نوری به‌سطح مقاومت نوری برخورد نمایند، مقدار اهمی آن سریعا "تقلیل یافته و در نتیجه ورودی اشمیت‌تریگر به‌لاجیک ۱ (ولتاژ+) خواهد رفت. نقش طبقهٔ اشمیت‌تریگر اینست که تغییر وضعیت از یک حالت به‌حالت دیگر را سرعت بخشد و درضمن این عمل به ازاء دو مقدار معین از شدت نور انجام می‌گیرد که مقادیر R2 و R3 نیز در تعیین آن دخالت دارند. تغییرات اندک نور تاثیری برروی این مدار نخواهد داشت. بعلاوه، آستانهٔ روشنایی می‌تواند با تعویض مقدار R1 و یا قراردادن یک پتانسیومتر بجای آن به دلخواه تغییر کند.

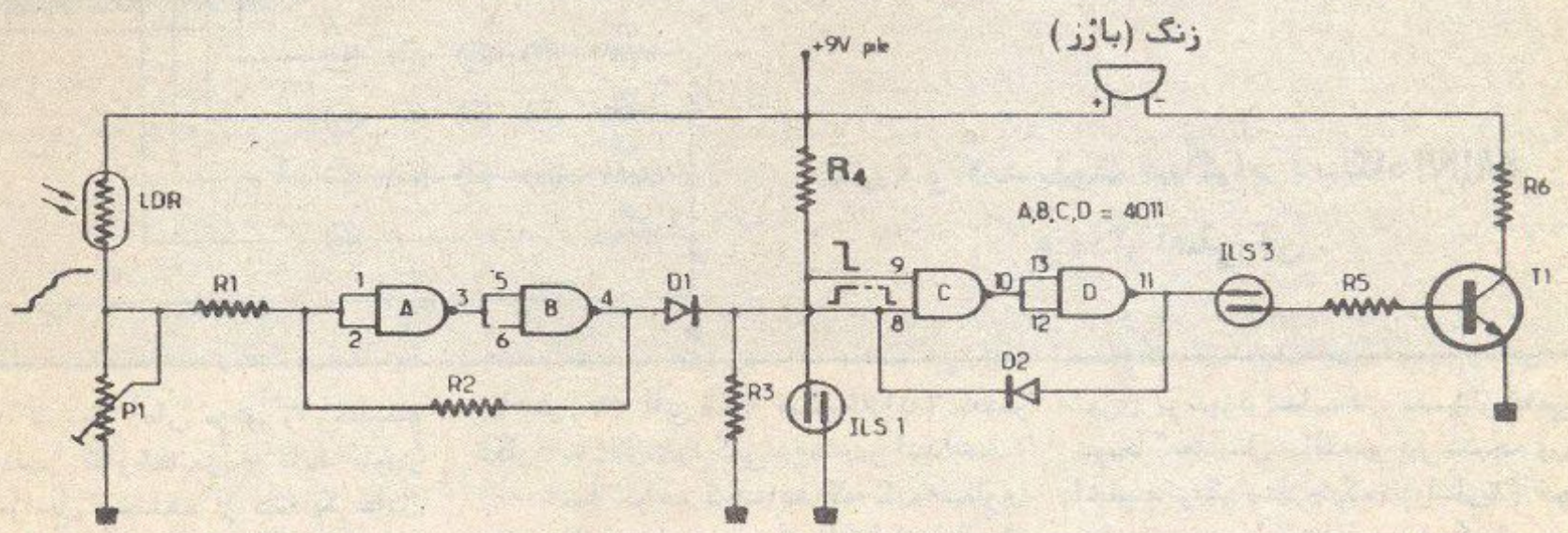
درخاتمه اضافه می‌کنیم که مقادیر



شکل ۳ الی ۶ ــ اشکال مختلفی که دیودهای نوری روشن می‌شوند و بعلت وجود دیودهای مسدودکننده ترتیب فوق همیشه رعایت می‌گردد.



شکل ۷ و ۸ ــ بلوک دیاگرام دستگاه MAX I و مدار اصلی آن .



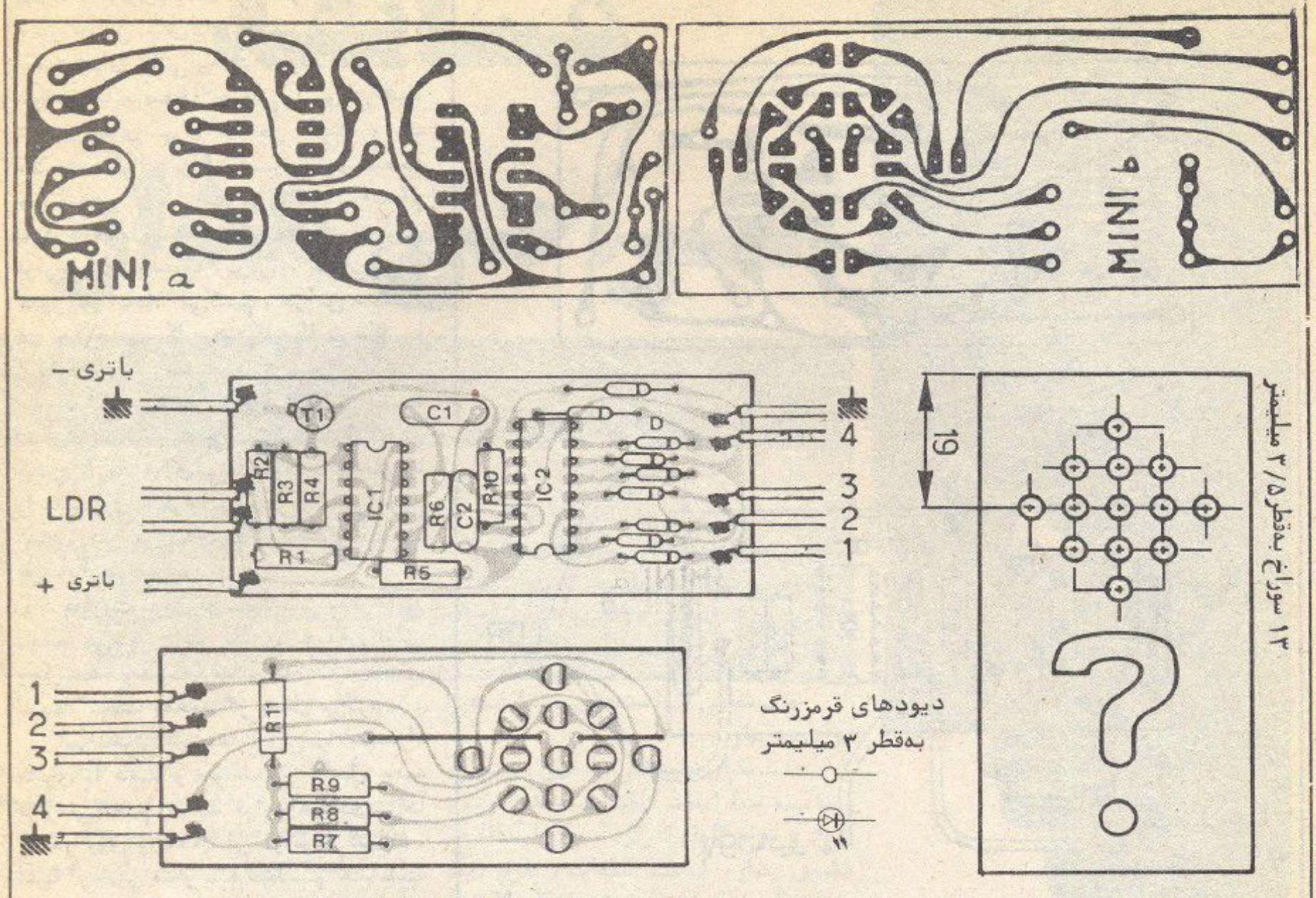
فهرست قطعات قسمت « MINI »

R1 ــ ۴۷ کیلواهم
R2 ــ ۱۵۰ کیلواهم
R3 ــ ۱ مگااهم
R4 ــ ۱ کیلواهم
R5 ــ ۱ مگااهم
R6 ــ ۱ کیلواهم
R7, R8, R9 ــ ۲۰۰ اهم
R10 ــ ۱۲۰ کیلواهم
R11 ــ ۸۲۰ اهم
T1 ــ 2N2222 یا مشابه

LDR ــ مقاومت نوری (سلول فتوالکتریک) از هرنوع معمولی
IC1 ــ CD4011
IC2 ــ CD4017
C1 ــ ۲۲۰ نانوفاراد ، در اندازهٔ کوچک
C2 ــ ۴۷ نانوفاراد یا ۱۰۰ میکروفاراد (متن را ببینید)
D ــ ۹ عدد دیود 1N4148
L ــ ۱۳ عدد دیود نوری به‌قطر ۳ میلیمتر
سر باتری ۹ ولت ، پایه برای آی‌سی‌ها ، سیم برای ارتباطات ، قلع ، و غیره .

فهرست قطعات قسمت « MAXI »

R1 ــ ۲۲۰ کیلواهم
R2 ــ ۱ مگااهم
R3, R4 ــ ۱۰۰ کیلواهم
R5 ــ ۱ کیلواهم
R6 ــ ۴۷ اهم
D1, D2 ــ 1N4148 یا 1N914
P1 ــ پتانسیومتر ۱۰۰ کیلواهم (از نوع عمودی)
T1 ــ 2N2222 یا مشابه
IC_1 ــ CD 4011
مقاومت نوری LDR03 یا LDR05 یا مشابه
۲ عدد کلید با محفظهٔ شیشه‌ای (درحالت عادی باز)
زنگ (باژر) ۶ الی ۹ ولت
سه باطری ۹ ولت ، جعبهٔ مناسب ،
یک قطعه آهن‌ربا ،
سیم برای ارتباطات ،
قلع ، و غیره .



شکل ۹ الی ۱۲ــ طرحهای مدارهای چاپی مربوط به‌قسمت MINI که با اندازه‌های واقعی رسم شده‌اند و بسادگی در جعبهٔ کوچکی قرار خواهند گرفت .

مقاومتهای R7 , R8 , R9 و R11 مقدار نور منتشره توسط دیودهای نوری را تعیین می‌کنند . درصورتی که بخواهیم از دیودهای رنگی استفاده کنیم باید هر چهارنوع همرنگ را بطور سری به‌همدیگر متصل کرد .

ــ مدار جعبهٔ MAXI

مدار مزبور نیز از یک باتری ۹ ولت کوچک تغذیه می‌شود و تنها قطعهٔ پرمصرف در آن زنگ است ، اما عمل آن بسیار کوتاه می‌باشد (شکل ۷) .

آشکارسازی نور توسط یک مقاومت نوری انجام می‌گیرد که باردیگر بدنبال آن یک طبقهٔ اشمیت‌تریگر قرار گرفته است (توضیحات این قسمت همانند قسمت قبلی است) . اکنون باید اطلاعات گرفته شده (هنگامی‌که نوری برروی مقاومت نوری می‌افتد) در حافظهٔ مدار قرار گیرد : خروجی شمارهٔ ۴ مربوط به‌اشمیت‌تریگر از طریق دیود D1 ، وضعیت ورودی ۸ مربوط به‌گیت "ناند" C را که قبلا "توسط مقاومت R3 در لاجیک صفر قرار داشت ، تغییر می‌دهد . اکنون ورودی‌های شمارهٔ ۸ و ۹ مربوط به‌گیت C در لاجیک ۱ قرار دارند و لذا خروجی شمارهٔ ۱۰ همین گیت به‌لاجیک صفر می‌رود و بلافاصله توسط گیت "ناند" D معکوس می‌شود (شکل ۸) .

خروجی گیت D (پایهٔ شمارهٔ ۱۱) از طریق دیود مسدودکنندهٔ D2 به‌ورودی شمارهٔ ۸ گیت C متصل است . بدین طریق اطلاعات لحظه‌ای که توسط اشمیت‌تریگر ارسال شده ، در حافظه باقی می‌ماند .

این لاجیک ۱ در خروجی گیت D از طریق مقاومت R5 و ترانزیستور T1 به‌زنگ اعمال خواهد شد ، اما در راه آن یک کلید واقع در محفظهٔ شیشه‌ای (REED SWITCH) قرار دارد که در حالت عادی باز است .

پس به همین علت است که جعبهٔ MAXI درصورت نور دیدن همچنان ساکت باقی مانده و فقط هنگامی به‌صدا درمی‌آید که یک قطعه آهن‌ربای دائم را به‌رقم ۳ صفحهٔ جلویی که در پشت آن کلید (واقع در محفظهٔ شیشه‌ای) قرار گرفته ، نزدیک کنیم . برای خنثی کردن عمل سیستم ، باید دوباره حافظه را به‌لاجیک صفر برد یعنی پایهٔ شمارهٔ ۹ مربوط به‌گیت C باید در لاجیک صفر (زمین) قرار گیرد : این کار بعهدهٔ کلید شیشه‌ای دیگر (ILSI) واگذار شده که با نزدیک کردن یک قطعه آهن‌ربا به‌آن ، که در پشت رقم ۱ واقع در روی صفحهٔ جعبه قرار گرفته ، این امر صورت خواهد گرفت . همانگونه که ملاحظه شد ، طرزکار مدار بسیار ساده است اما درعین‌حال خیلی جالب بنظر می‌آید .

طرزساخت مدار ــ تست و تنظیم آن

I ــ قسمت MINI

جعبهٔ این قسمت بسیار کوچک بوده و شامل دوقطعهٔ کوچک فلزی است که در آن باید تمام قطعات مدار الکترونیکی

همراه با باتری ۹ ولت قرار گیرند. بعبارت دیگر مطابق شکل‌های ۹ و ۱۰ در داخل جعبه فضای خالی وجود نخواهد داشت. درضمن باید صفحهٔ جلویی را سوراخ نمود تا دیودهای نوری مشخص باشند و یک علامت سئوال بزرگ نیز برروی صفحه چسبانده و آن را رنگ می‌کنیم. سرانجام باید درمقابل قسمتی که مقاومت نوری قرار می‌گیرد (صفحهٔ زیرین)، شکافی برای عبور نور ایجاد می‌کنیم. دراین دستگاه دو مدارچاپی بکار رفته که مطابق شکل با اندازهٔ واقعی رسم شده‌اند.

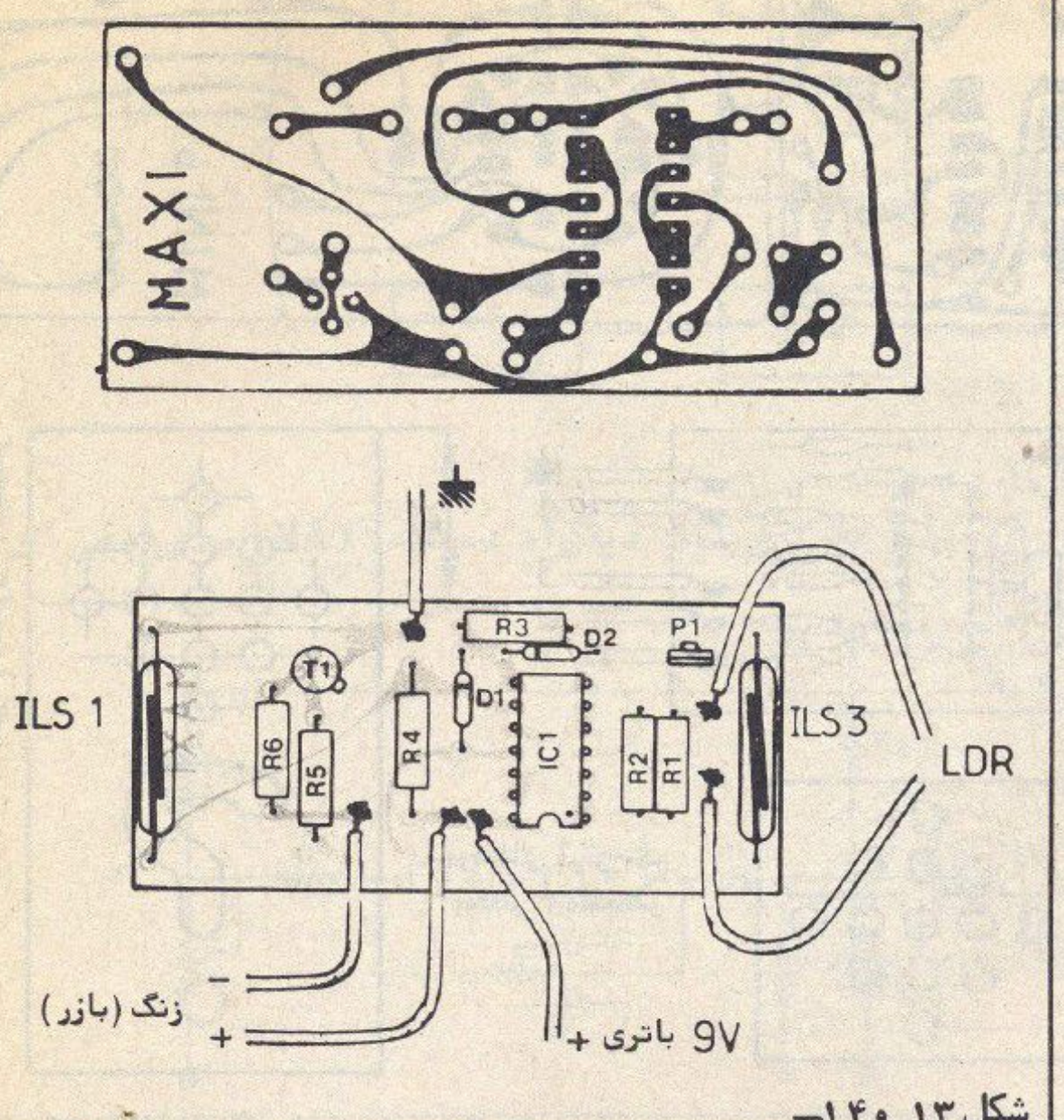
دوتکه سیم در روی مدارچاپی قسمت نشان‌دهنده لحیم می‌شوند. پس از لحیم کردن پایه‌های آی‌سی، مقاومتها و خازنها را بر روی مدارچاپی قرار داده و لحیم کنید. درضمن به‌جهت قرارگیری قطعات قطب‌دار توجه شود.

مقاومت نوری در سمت مسی مدارچاپی لحیم می‌شود. سر باتری به‌مدار اصلی وصل شده و دو مدارچاپی به‌کمک سیم‌های نسبتا "سخت به‌همدیگر متصل می‌گردند.

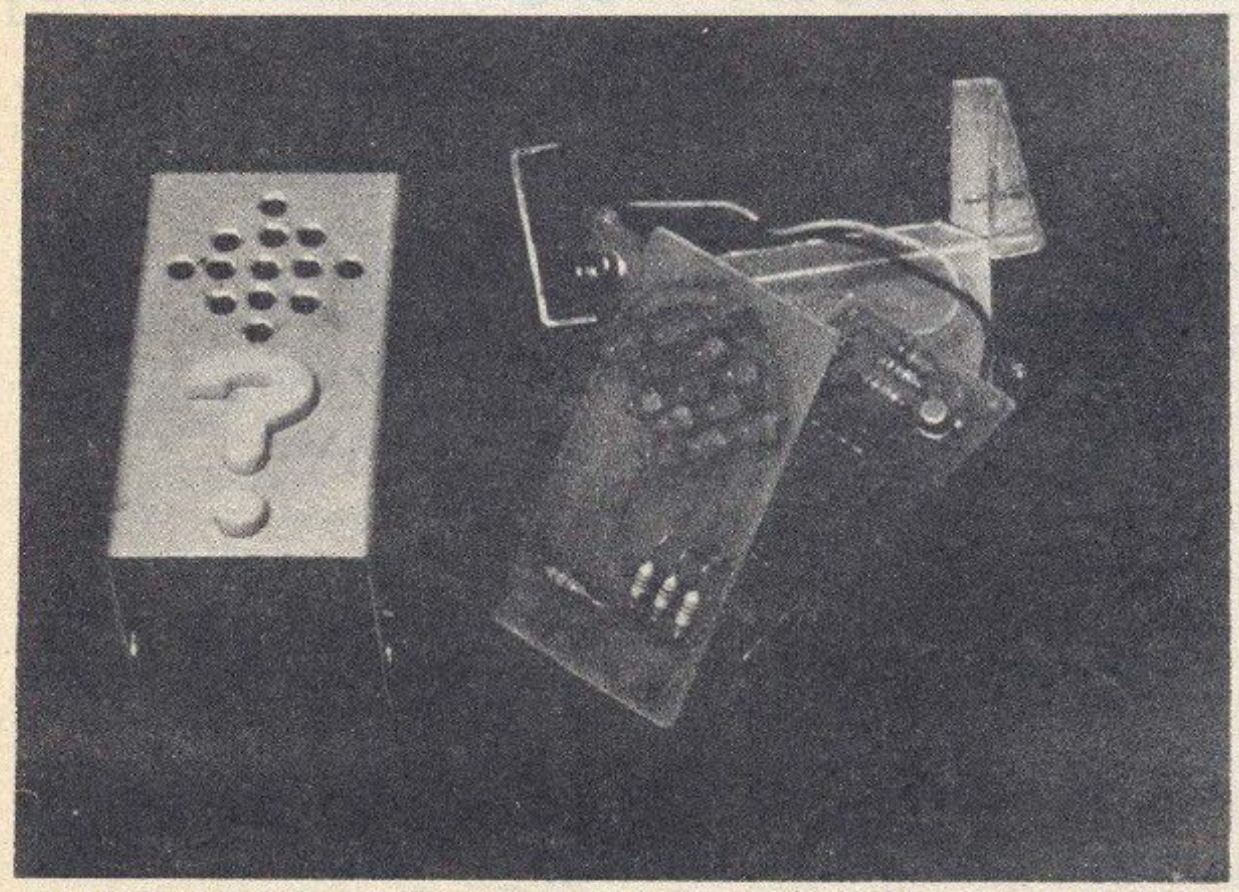
سرانجام دو مدارچاپی را به‌همراه باتری با دقت و حوصله در داخل جعبه قرار می‌دهیم (نباید قراردادن آی‌سی‌ها را در روی پایه‌هایشان فراموش کنیم). تنها آزمایش مدار به تنظیم حساسیت سیستم مربوط می‌شود و یادآوری می‌کنیم که مقدار مقاومت R1 تعیین‌کنندهٔ این کار است بطوری که کوچکترین تابش نور برروی مقاومت نوری باید اشمیت‌تریگر را بکار اندازد. مدت عمر باتری متناسب با دفعات استفاده از این دستگاه است.

II ـ قسمت MAXI:

برای این قسمت نیز از جعبه‌ای با همان اندازهٔ قبلی استفاده می‌شود و در صفحهٔ جلویی اعداد ۱، ۲، ۳ و یا هرچیز دلخواه دیگری قرار می‌گیرد. در این قسمت فقط یک مدارچاپی وجود دارد و در ساختن آن نباید اشکالی بروز کند. اما در قراردادن کلیدهای شیشه‌ای ILS باید دقت نمود، ILS1 در کنارهٔ پایین و ILS3 درکنارهٔ بالا قرار می‌گیرد. مطابق شکلهای ۱۳ و ۱۴ به‌کمک سیم‌های ارتباطی، زنگ و باتری را به‌مدارچاپی متصل کنید. پتانسیومتر P1 برای تنظیم حساسیت نور بکار می‌رود. آخرین نکته این است که باید درمقابل مقاومت نوری که در زیر ILS3 نصب شده، شکافی تعبیه نمود تا نور برروی آن بتابد. *

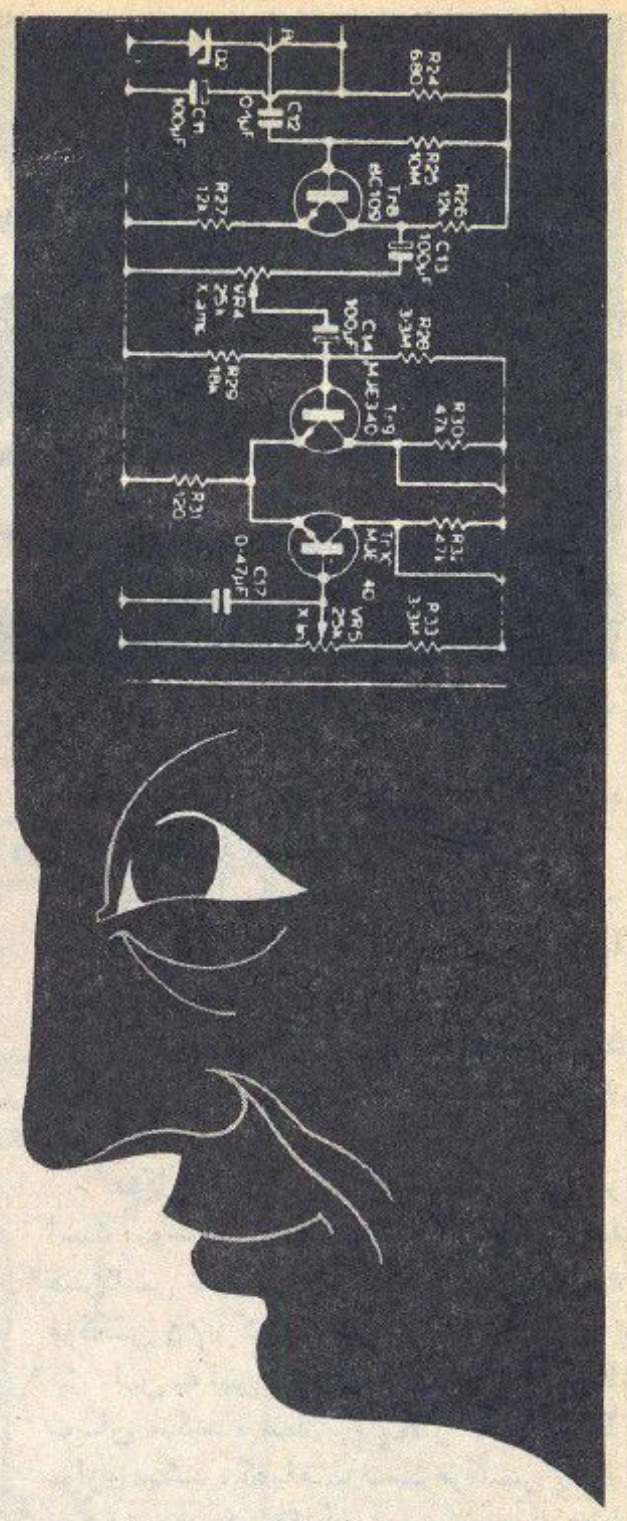


شکل ۱۳ و ۱۴ـ
مدارچاپی قسمت MAXI که ساختن آن نسبتا "ساده است.



ابعاد مدارچاپی آنچنان است که در پشت جعبه محل کافی برای قراردادن زنگ (بازر) وجود دارد.

مسابقه
طراحی مدار



آشنایی با برنده‌ی مسابقه‌ی طراحی مدار شماره ۱
آقای محمدرضا کُردی، دیپلمهٔ علوم تجربی از تهران

آشنایی با خوانندگان فعال که در این مسابقه شرکت کردند.
آقای پیمان عنایتی ــ تهران (یکسال اشتراک مجانی نشریات علم الکترونیک)
آقای محمد خدایاری ــ زنجان (شش ماه اشتراک مجانی نشریات علم الکترونیک)
آقای مهرداد همایونی ــ شیراز (شش ماه اشتراک مجانی نشریات علم الکترونیک)
آقای روزبه ایرانی ــ تبریز (شش ماه اشتراک مجانی نشریات علم الکترونیک)
آقای منوچهر حسن‌زاده ــ کرج ــ یکسال اشتراک نشریات علم الکترونیک

دومین مسابقه‌ی طراحی مدار را در این شماره پیش رو دارید. مسابقه‌ی طراحی مدار هر دو شماره یکبار برگزار می‌شود و علاوه بر چاپ بهترین طرح در مجله، به طراح یا تیم طراحی‌کننده‌ی آن جایزه‌ای نیز اعطا خواهد شد. ضمنا "باید یادآور شد که به‌منظور تشویق دیگر شرکت‌کنندگان در مسابقه، نام همگی آنان به‌عنوان خوانندگان فعال در مجله به‌چاپ خواهد رسید.

اما "بهترین مدار" کدامست؟ در پاسخ باید گفت که بهترین مدار آن است که خواسته‌های زیر را هرچه دقیق‌تر برآورده سازد:

الف ــ قطعات آن در بازار یافت شود تا همه‌ی علاقمندان قادر به‌ساختن آن باشند.

ب ــ در طراحی مدار، از کمترین قطعات استفاده شده باشد. بعبارت بهتر، مدار اقتصادی باشد.

ج ــ تمامی خواسته‌های مسابقه را برآورده سازد.

د ــ مدار بطرز فنی، دقیق، و تمیز، متناسب با ابعاد صفحات مجله ترسیم شده و شرح کامل کارکرد، طرز استفاده، تئوری مدار، لیست قطعات، طرح فیبر مدارچاپی، و راهنمای مونتاژ آن ضمیمه باشد.

هـ ــ نمونه‌ی ساخته شده‌ی مدار باید جهت بررسی به مجله ارسال گردد. بدیهی است که پس از انجام بررسی‌های لازم، به‌صاحب طرح عودت داده خواهد شد.

از علاقمندان به شرکت در مسابقه تقاضا می‌شود مدارک فوق را به انضمام نام، سن، تحصیلات، و آدرس کامل حداکثر تا ۳۰ روز پس از تاریخ انتشار، به دفتر مجله ارسال نمایند.

مسابقه‌ی طراحی مدار
شماره ۲

کمبود و قطع برق مشکلی است که در ایران سابقه‌ای معادل تاریخ صنعت برق دارد. قطع این نوع انرژی مفید که به‌آسانی به دیگر شکل‌های انرژی قابل تبدیل است، باعث رکود فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی می‌گردد و ضررهنگفتی به موءسسات تولیدی و کارخانجات وارد می‌آورد. حتی در منزل نیز اثر کسالت‌آور خاموشی به‌روشنی هویداست.

اما هنگام قطع برق چگونه می‌توان منبع انرژی دیگری را جایگزین کرد؟

استفاده از ژنراتورها که دود و سر و صدای فراوان دارند، چندان جالب توجه نیست و خصوصا" در محیط‌های بسته و آپارتمانها استفاده از ژنراتور غیرممکن است.

اینجاست که مزایای مدار "وارونگر ولتاژ" یا مبدل ۱۲ ولت مستقیم به ۲۲۰ ولت متناوب نمایان می‌شود و مورد مسابقه‌ی این ماه نیز طراحی یک دستگاه "وارونگر ولتاژ" با مشخصات زیر است:

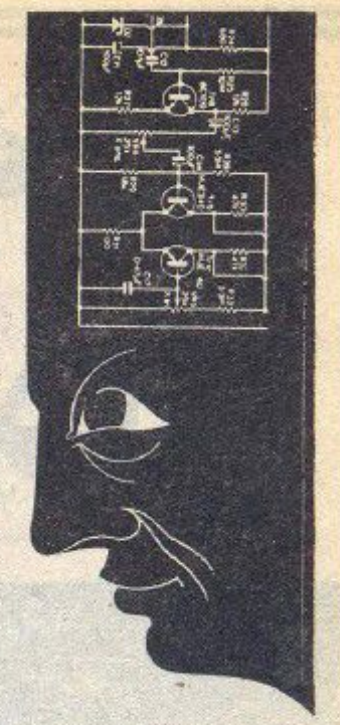
۱ ــ ولتاژ تغذیه: ۱۲ ولت (باتری اتوموبیل)
۲ ــ ولتاژ خروجی: ۲۲۰ ولت متناوب
۳ ــ قدرت خروجی: ۲۵۰ وات
۴ ــ فرکانس: ۵۰ هرتز سینوسی
۵ ــ شارژر باتری: دارای شارژر باتری خودکار باشد.

لازم به‌تذکر است که راندمان مدار باید خوب بوده و افت ولتاژ خروجی بر اثر اعمال بار به آن نباید از ۵% ولتاژ خروجی تجاوز کند. فرض بر این است که بار از نوع مقاومتی خالص می‌باشد.

طراح بهترین مدار مبلغ ۳۰۰۰۰ ریال جایزه‌ی نقدی دریافت خواهد کرد و مجله‌ی علم الکترونیک را به‌مدت یکسال "مجانا" مشترک خواهد شد.

آخرین مهلت ارسال پاسخ‌ها: ۳۱ شهریور ماه ۱۳۶۵.

پاسخگوی الکترونیک



طراح: محمدرضا گُردی

تئوری مدار

امواج صوتی پس از برخورد به بلندگوی SP_1 که بهتراست یک‌توئیتر ۸ اهمی کوچک باشد، زیرا مانند یک فیلتر بالا گذر اکوستیکی عمل خواهد نمود."

تبدیل به جریانات متناوب ضعیفی شده و پس از گذشتن از چوک TR1 که بمنظور تطبیق امپدانس و یک چوک افزاینده عمل مینماید، توسط T_1 تقویت شده و سپس وارد یک طبقه تقویت‌کننده دیگر شامل T_2 و مدارات جانبی آن میشود. مقاومت R_{17} و خازن C_7 نقش پارازیت‌گیر را دارند، تا دستگاه نابهنگام روشن نشود.

خازن C_2 سیگنال تقویت شده را از مولفهٔ جریان مستقیم جداکرده و به‌ورودی گیت "ناند" A از IC_1 اعمال مینماید. دیود D_1 قسمتهای منفی سیگنال را به شاسی اتصال کوتاه میدهد (برای حفاظت IC_1 از ولتاژ معکوس). در ضمن مقاومت R_6 مسیر شارژ خازن C_2 را تعیین‌میکند.

مونواستابل اول از گیتهای "ناند" B و C از IC_1 که یک آی.سی معروف "سی.ماس" میباشد، تشکیل شده‌است.

گیت A ضمن معکوس کردن سیگنال بصورت تریگر نیز عمل می‌نماید. گیت D به‌صورت معکوس‌کننده بسته شده‌است تا در خروجی آن نوک (پیک) سیگنالی که از صفر به ۹ولت تغییر حالت‌پیدامیکند، بوجود بیاید.

زمان تاخیر مونواستابل از فرمول C_3 R_7 0/65 و با مقادیر ذکرشده برابر ۲/۵ ثانیه میباشد.

پس از اینکه گیت D از IC_1 به‌حالت یک لاجیک رفت، ترانزیستورهای T_3 و T_4 نیز همزمان روشن میگردند.

با روشن شدن T_4 دو آی.سی ۵۵۵ که بصورت نوسانگرهای سری بسته شده‌اند نیز بکار میافتند.

فرکانس IC_3 که در حدود ۴۰۰هرتز است، بوسیلهٔ نوسانگر اول (IC_2) با فرکانس تقویتی ۱/۵ هرتز تبدیل به فرکانس ۱/۵ کیلوهرتز میگردد.

این به‌این شکل است، که‌وقتی IC_2 نوسان میکند، عملا" R_{14} را با R_{15} موازی میکند، که‌باعث تغییرفرکانس IC_3 میگردد. دیود D_2 باعث میشود تا فقط قسمتهای مثبت سیگنال IC_2 به IC_3 اعمال گردد.

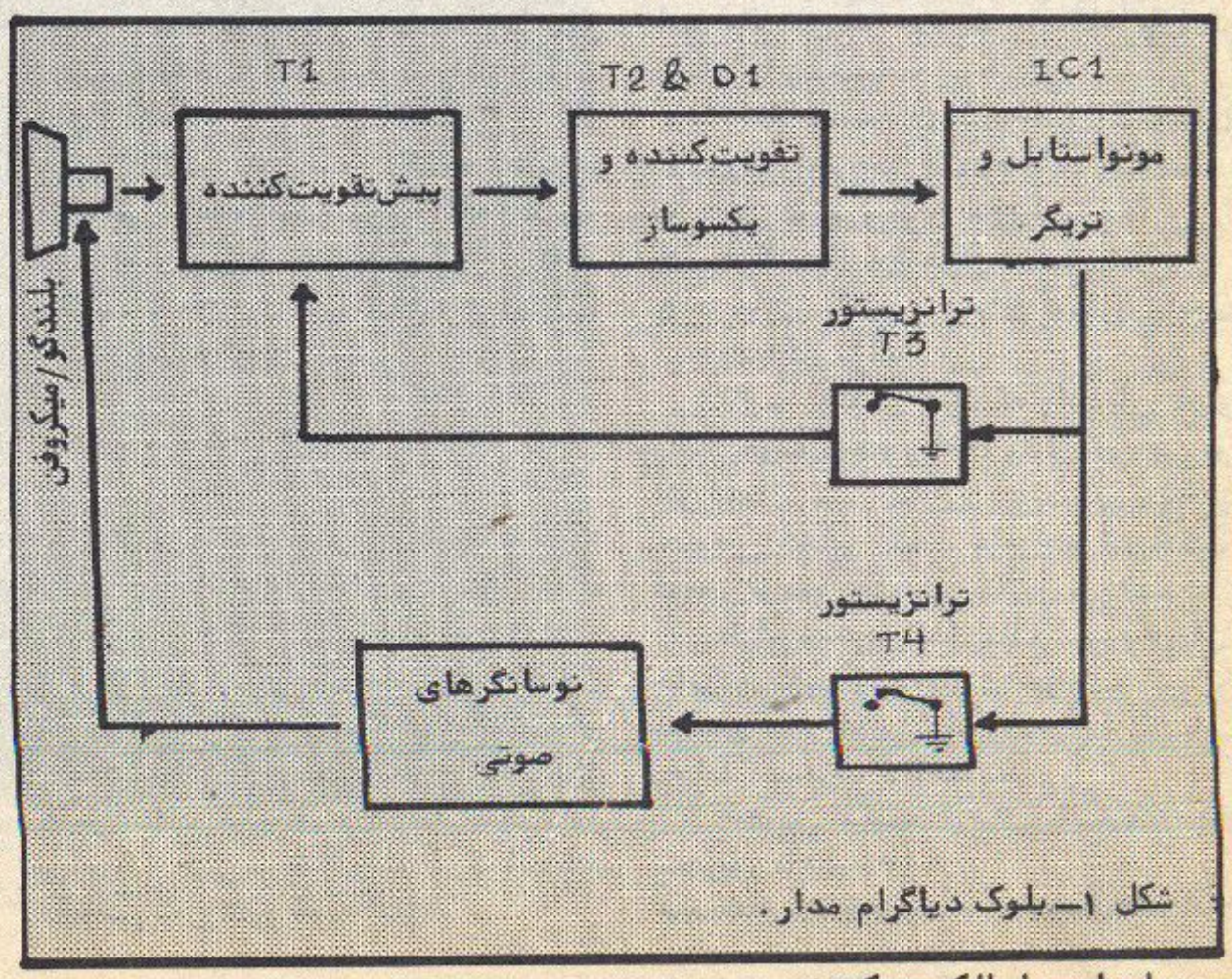
در ضمن در خروجی IC_2 یک دیود نوری نیز تعبیه شده که با قسمتهای منفی سیگنال خروجی IC_2 چشمک میزند، یعنی بهنگام وجود تون ۴۰۰ هرتز این دیود نوری روشن میگردد.

وجود این دیود نوری برای یافتن دستگاه در تاریکی بسیار مفید خواهد بود.

بهرحال درنتیجهٔ کار IC_3 و IC_2 دو تون مجزا که بترتیب تکرار میشوند را از بلندگو خواهیم شنید.

T_3 نیز که با T_4 روشن شده بود، ورودی T_1 را از طریق مقاومت R_{10} به شاسی وصل میکند و باعث از بین رفتن احتمال فیدبک ناخواسته خواهد شد.

درعمل‌ازاین‌قطعات(T_3–R_8–R_{10}) استفاده‌یی نشده است. چون ورودی مونواستابل IC_1 حدود ۲ ثانیه بعد از



شکل ۱ــ بلوک دیاگرام مدار.

پایان زمان تاخیر ۲/۵ ثانیه‌ای خویش همچنان بحالت "قفل شده" باقی خواهد ماند، در نتیجه بهنگام آلارم، دستگاه بمدت ۲ ثانیه بعد از پایان آلارم بحالت قفل بوده و عکس‌العملی نشان نخواهد داد و فقط پس از پایان این مدت دستگاه دوباره در وضعیت گوش به‌زنگ قرار خواهدگرفت. چون زمان تاخیر مونواستابل معمولی، اگر چه حساسیت دینامیکی مدار را کم میکند، ولی در عوض بمانند یک فیلتر بالاگذر آکوستیکی که به صداهای زیر (سوت) حساستر میباشد، عمل خواهد نمود. پس اگر به حساسیتهای دینامیکی بیشتری نیاز است میتوان از بلندگوهائی با قطر بیشتر استفاده‌کرد.

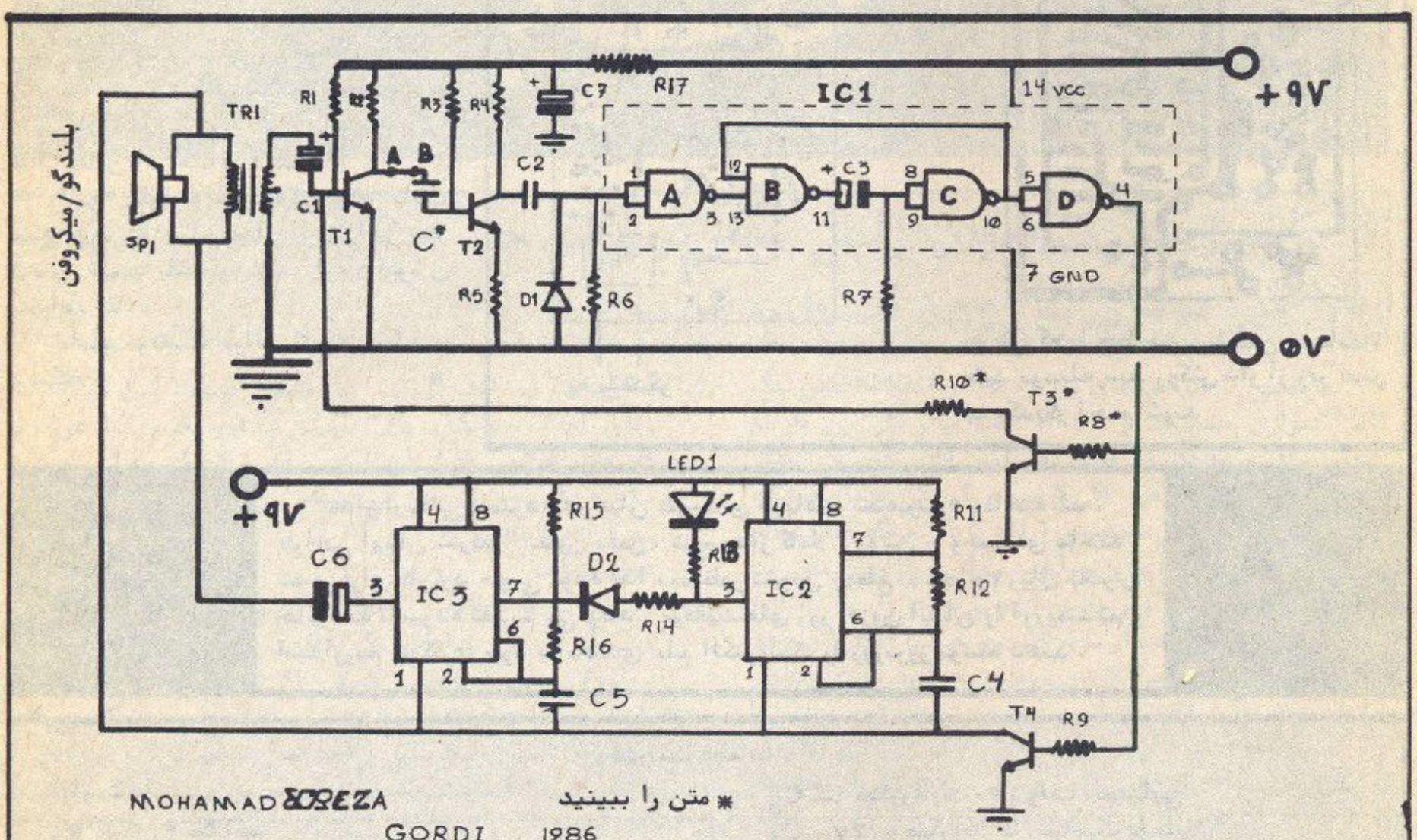
ولی درهرحال اگر محدوده‌ٔ فرکانسی دیگر مدنظر است، میتوان انواع فیلترهای اکتیو را بین نقاط A و B در نقشه قرار داد، که در آن صورت هم حجم و هم هزینه‌ٔ مدار بیشتر خواهد شد و همچنین در اکثر موارد نیاز به یک منبع تغذیه‌ٔ قرینه خواهد داشت.

TR_1 یک چوک معمولی خروجی بلندگو است، که از رادیوهای اسقاطی نیز میتوان برداشت.

هنگام خرید ترانزیستورها بحرف آخر آنها توجه‌کنید، زیرا بهره‌ٔ ترانزیستور را نشان میدهد. نوع C از B و B از A بهره‌ٔ بیشتری دارد. ضمنا" بخاطر کمبود جا دیود نوری و مقاومت مربوطه‌اش را مانند شکل ۳ نصب کنید. و همچنین پایه‌ٔ ۵ آی. سی‌های ۲و۳ روی فیبر نصب نخواهد شد و سوراخی لازم ندارد.

شکل ۱ــ بلوک دیاگرام مدار، و شکل ۲ نقشه‌ٔ فنی مدار را نشان میدهد، فیبر مدار چاپی و چگونگی قرار گرفتن قطعات در شکل ۳ نشان داده شده‌اند.

نگارنده، بخاطر داشتن حداقل حجم، مجبور شد، فیبر مدار چاپی را



شکل ۲ــ مدار کامل دستگاه پاسخگوی الکترونیک

۲/۵ ثانیه‌است و نوسانگرهای IC_2 و IC_3 با پریود ۰/۶۵ ثانیه تن عوض خواهند کرد، در نتیجه در طول کار، دستگاه حدود ۸ بار تون عوض خواهد کرد.

حساسیت دستگاه خوب بوده و در فاصله‌ٔ ۵ متری براحتی صدای سوت یا کف دست را حس خواهد کرد.

محدوده‌ٔ پاسخ فرکانس مدار برای مصارف معمولی کاملا" مناسب است و متناسب با دیگر دستگاههای خارجی میباشد. زیرا فقط با صدای سوت عادی یا کف زدن محکم پاسخ خواهد داد و به صدای تکلم و یا اصوات دیگر حساس نیست.

استفاده از توئیتر بجای بلندگوهای در اندازه‌ٔ کوچک و مدار را بطور فشرده مونتاژ نماید.

با کمی ظرافت میتوان مدار را بصورت مینیاتوری ساخته و در موارد مختلف مورد استفاده قرار داد.

بهنگام نصب، آی. سی‌ها را بعد همه‌ٔ اجزاء و روی سوکت نصب نمائید و نیز هنگام نصب IC_1 از نظر الکتریسیته‌ٔ ساکن دقت نمائید زیرا IC_1 از نوع "سی‌ماس" است. ضمنا" در زیر مدار چاپی ۴ تکه سیم بعنوان رابط نشان داده شده‌است.

چنانچه پس از ساخت، دستگاه احیانا" بنوسان افتاد، مقدار خازن C* را کمتر نمائید. این خازن باعث کنترل

محدوده‌ٔ فرکانسی و حساسیت مدار نیز میشود .

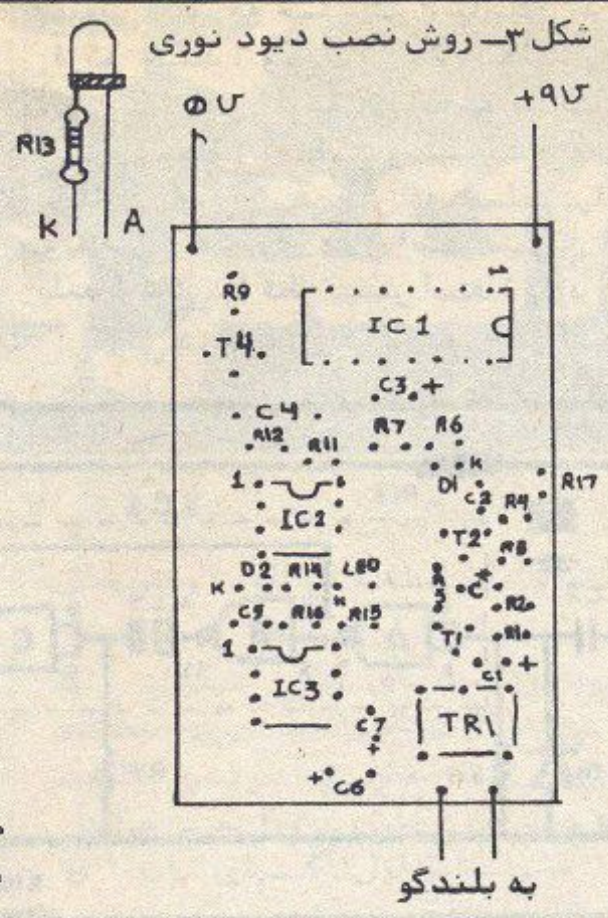
مصرف دستگاه با یک باطری ۹ولتی براحتی تامین میگردد و مصرف جریان آن بهنگام وضعیت گوش بزنگ حدود ۲ میلی‌آمپر میباشد . که یک باطری ۹ولتی مدتها دوام میآورد . ولی توصیه‌میشود ، در مواردیکه نیاز به استفاده از دستگاه نیست ،باطری دستگاه را قطع کنید . این مهم با یک کلید عملی میباشد .

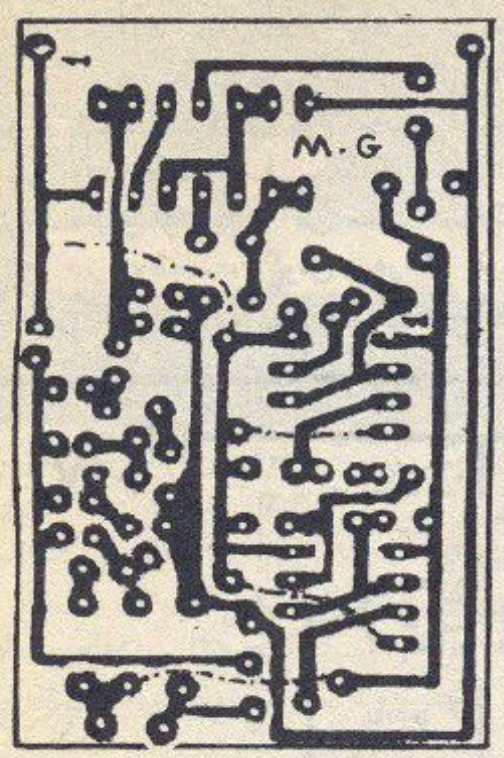
در ضمن هنگام نصب باطری به قطب‌های آن توجه داشته باشید . زیرا مدار به‌این امر حساس است .

اجزاء سازنده مدار همگی بوفور یافت شده و هزینهٔ ساخت آن بدون در نظر گرفتن قیمت بلندگو بیشتر از۱۵۰تومان نخواهد شد .

بامید موفقیت خوانندگان در ساخت دستگاه *

شکل ۳ــ روش نصب دیود نوری





مقاطعی که با خط‌چین مشخص شده‌اند ، باید بوسیله سیم روکش دار از زیر فیبر به یکدیگر لحیم شوند .

مدار ارسالی نامبرده در میان طرح‌های دریافت شده‌برنده شناخته شد . طراحی ایشان تقریبا " بدون نقص ، شرح مدار کاملا " روشن ، و نمونه‌ی ساخته شده‌دارای کارکرد خوبی بوده لذا ، بمنظور تشویق ، مبلغ ۳۰٫۰۰۰ ریال بعنوان جایزه به نامبرده تقدیم می‌گردد . موفقیت‌های روز افزون ایشان را آرزومندیم و امیداوریم همکاری خود با مجله‌ی علم الکترونیک را روزبروز توسعه دهند .

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R_1 – ۲/۲ مگا اهم
R_2 – ۴/۷ کیلو اهم
R_3 – ۸۲۰ کیلو اهم
R_4 – ۱/۵ کیلو اهم
R_5 – ۱۸ اهم
R_6 – ۴۷ کیلو اهم
R_7 – ۳/۹ مگا اهم
R_8 R_9 – ۱ کیلواهم
R_{10} R_{11} R_{16} – ۱۰ کیلو اهم
R_{12} – ۱ مگااهم
R_{13} – ۸۲۰ اهم
R_{14} – ۱۰۰ کیلواهم
R_{15} – ۳۳۰ کیلواهم
R_{17} – ۱۵۰ اهم

خازن‌ها

C_1 – ۴/۷ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی
C_2 C_5 – ۱۰ نانوفاراد ،سرامیک
C_3 – ۱ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ،شیمیایی
C_4 – ۰/۴۷ میکروفاراد ،سرامیک یا مایلار
C_6 – ۱۰ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی
C_7 – ۴۷ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی
C^* – ۱ میکروفاراد (متن را ببینید)

نیمه هادی‌ها

T_1 تا T_3 – ترانزیستور منفی BC547 B/C
T_4 – ترانزیستورمنفی BC 108 B
D_1، D_2 – دیود سیگنال 1N4148
LED_1 – دیود نوری قرمز
IC_1 – آی.سی شامل ۴ عدد گیت ناند CD 4011
IC_2، IC_3 – آی.سی‌تایمر ۵۵۵

قطعات متفرقه

SP_1 – بلندگوی ۸ اهمی (متن را ببینید)
TR_1 – جوک بلندگوی کوچک ۲۲ به ۸ اهم
فیبر مدار چاپی ، باتری و سرباتری ۹ ولت ، سوکت ۱۴ پایه ، قلع ،سیم برای ارتباطات ، و غیره

برنامه طراحی آی.سی ۵۵۵ بکمک کامپیوتر

ترجمه: بهمن بهمن دژی

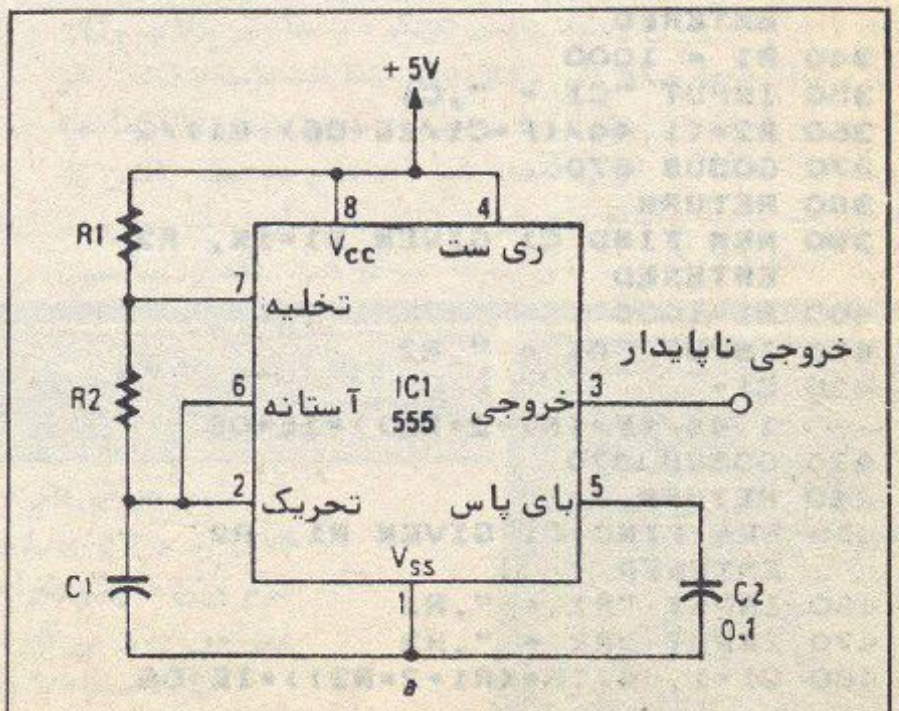
از کامپیوترخود بعنوان راهی میان‌بر برای حل مشکلات خسته‌کننده طراحی نوسان ساز۵۵۵ استفاده کنید.

ـ بعضی از طراحی‌های روزمره در آزمایشگاه الکترونیک کاملا "تکراری هستند، و بعد از آنکه هزار بار این کار را انجام دادیم به فکر می‌افتیم که "باید راهی بهتر و راحتتر نیز وجود داشته باشد. اگر کامپیوتر کوچکی در آزمایشگاه خود دارید، برنامهٔ مختصری ارائه کرده‌ایم که کسالتهای طراحی روزمره را کاهش خواهد داد: طراحی مدارات نوسان ساز"یک حالتی" (مونواستابل) و"بی‌ثبات" (آ ـ استابل) بکمک ۵۵۵. این روش‌بسیار سریع است و به شما امکان میدهد که با چندین بار "اجرا" کردن برنامه بتوانید تاثیر عناصر مختلف را روی عملکرد مدار ببینید.

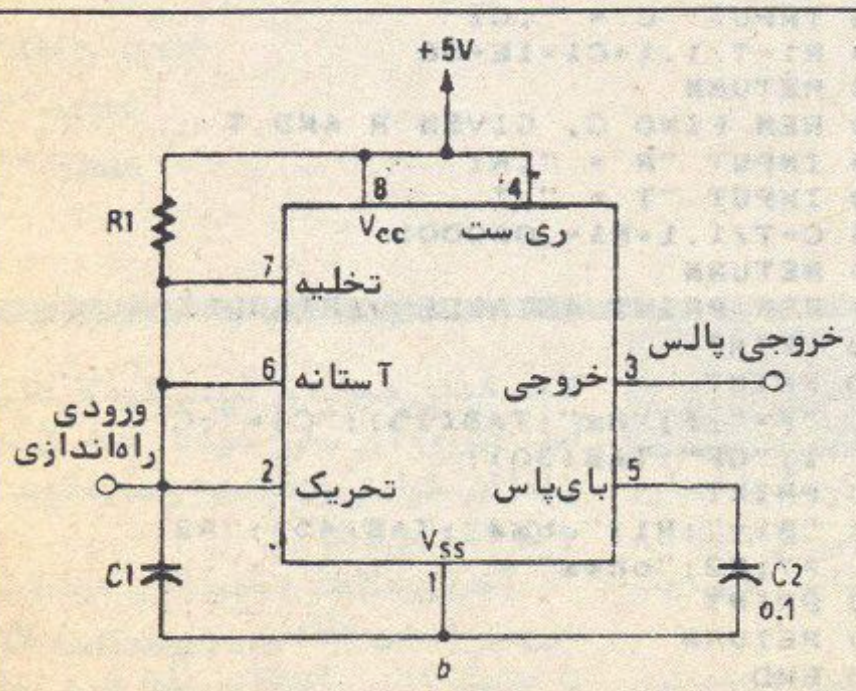
ـ برنامهٔ ما به شما کمک خواهد کرد تا مقدار مقاومت و خازن را برای مدارات استاندارد نشان داده شده در شکل‌های (۱ـ الف) و (۱ـ ب) تعیین کنید. این برنامه به زبان "ام ـ بیسیک ـ ۸۰" نوشته شده و تقریبا "با هر نوع کامپیوتر خانگی قابل اجراست. اگر علاقه‌ای به این مسئله داشته باشید، چندین پیشنهاد برای گسترش این برنامه نیز ارائه کرده‌ایم.

عمل برنامه

زمانی که برنامه را "اجرا" می‌کنیم، کامپیوتر از شما سئوال می‌کند که بین مدارات یک حالتی، و بی‌ثبات (یا خروج از برنامه) یکی راانتخاب کنید. اگر انتخاب شما "بی‌ثبات" باشد، برنامه از شما خواهد پرسید که با چه فرکانسی کار می‌کنید. سپس فهرستی را به شما عرضه می‌کند ـ خطوط ۲۲۰ الی ۳۲۰ ـ و این اجازه را بشما خواهد داد که بتوانید



شکل (۱ ـ الف) مقادیر R_1، R_2 و C_1 تعیین‌کنندهٔ فرکانس نوسان این مدار هستند، و برنامهٔ فوق محاسبهٔ مقادیر این عناصر را آسان می‌کند.



شکل (۱ ـ ب) یک راه‌انداز با لبهٔ پایین‌رونده باعث میشود تا در خروجی ۵۵۵ پالسی تولید شود که عرض آن توسط مقادیر R_1 و C_1 تعیین می‌شوند. برنامهٔ فوق محاسبهٔ مقادیر این عناصر را آسان می‌کند.

```
100 REM 555 timer calculations
    for RE mag.  jkh  3 August
    1985
110 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
120 PRINT "555 Timer
    Calculations   jkh   3
    August 1985"
130 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:
140 INPUT
    "Astable/Monostable/Exit
    (A/M/E)? ", IN$
150 IF IN$="E" OR IN$="e" OR
    IN$="" THEN END
160 IF IN$= "M" OR IN$="m" THEN
    GOTO 580
170 IF IN$="A" OR IN$="a" THEN
    GOTO 190
180 GOTO 140
190 REM do astable calculations
200 PRINT
210 INPUT "Frequency? ",F
220 PRINT
230 PRINT "0.  END"
240 PRINT "1.  FIND R2, GIVEN
    R1 = 1000, C1 = USER ENTRY"
250 PRINT "2.  FIND C1, GIVEN
    R1 = 1000, R2 = USER ENTRY"
260 PRINT "3.  FIND C1, GIVEN
    R1 = USER ENTRY, R2 = USER
    ENTRY"
270 PRINT "4.  FIND F, GIVEN
    C1, R1, R2 USER ENTRIES"
280 PRINT
290 INPUT "    CHOOSE: ",IN
300 PRINT
310 IF IN=0 THEN GOTO 140 ELSE
    ON IN GOSUB 330, 390, 450,
    510
320 GOTO 220
330 REM FIND R2 GIVEN R1=1K, C1
    ENTERED
340 R1 = 1000
350 INPUT "C1 = ",C1
360 R2=(1.44/(F*C1/1E+06)-R1)/2
370 GOSUB 870
380 RETURN
390 REM FIND C1 GIVEN R1=1K, R2
    ENTERED
400 R1=1000
410 INPUT "R2 = ",R2
420 C1=
    1.44/(F*(R1+2*R2))*1E+06
430 GOSUB 870
440 RETURN
450 REM FIND C1 GIVEN R1, R2
    ENTERED
460 INPUT "R1 = ",R1
470 INPUT "R2 = ",R2
480 C1=1.44/(F*(R1+2*R2))*1E+06
490 GOSUB 870
500 RETURN
510 REM FIND F GIVEN C1, R1, R2
    ENTERED
520 INPUT "C1 = ",C1
530 INPUT "R1 = ",R1
540 INPUT "R2 = ",R2
550 PRINT
560 PRINT "NEW FREQUENCY WOULD
    BE:";
    1.44/(C1*.000001*(R1+2*R2));"Hz"
570 RETURN
580 REM do monostable
    calculations
590 PRINT
600 PRINT "0.  END"
610 PRINT "1.  FIND T, GIVEN R
    AND C"
620 PRINT "2.  FIND R, GIVEN T
    AND C"
630 PRINT "3.  FIND C, GIVEN R
    AND T"
640 PRINT
650 INPUT "    CHOOSE: ",IN
660 PRINT
670 IF IN=0 THEN GOTO 140 ELSE
    ON IN GOSUB 720, 770, 820
680 PRINT
690 PRINT
    "C=";C1;"uF";TAB(15);"R=";R
    1;"ohms";TAB(30);"T=";T*1000;"msec"
700 PRINT
710 GOTO 580
720 REM FIND T, GIVEN R AND C
730 INPUT "R = ",R1
740 INPUT "C = ",C1
750 T=1.1*R1*C1*.000001
760 RETURN
770 REM FIND R, GIVEN T AND C
780 INPUT "T = ",T
790 INPUT "C = ",C1
800 R1=T/1.1*C1*1E+06
810 RETURN
820 REM FIND C, GIVEN R AND T
830 INPUT "R = ",R1
840 INPUT "T = ",T
850 C=T/1.1*R1*.000001
860 RETURN
870 REM PRINT ASTABLE VARIABLES
880 PRINT
890 PRINT
    "F=";F;"Hz";TAB(15);"C1=";C
    1;"uF";TAB(30);
900 PRINT
    "R1=";R1;"ohms";TAB(45);"R2
    =";R2;"ohms"
910 PRINT
920 RETURN
930 END
```

فصل اول
" بخش نهم "

روش آسان طراحی
مدارهای ترانزیستوری



تهیه و ترجمه: فرزاد رئیس دانا

۷/۵ – ۱ امتحان ترانزیستور و دیود به وسیله‌ی اهم متر

گاهی پیش می‌آید که‌کار نکردن یک مدار آزمایشی ناشی از خراب بودن ترانزیستور یا دیودهای آن مدار باشد. درچنین حالاتی جانشین کردن قطعات مشابه روش خوبیست. اگر یک قطعه‌ی جدید مدار را بکار اندازد، تمام تردیدها محو می‌گردند. چهار تست اساسی برای امتحان هر ترانزیستور لازمست (موقعی که بعنوان یک قطعه‌ی مجزا امتحان شوند) **بهره، نشتی، شکست، و زمان سوئیچ کردن**. هر چهار تست فوق به‌خوبی به وسیله‌ی دستگاههای تجارتی آزمایشگر نیمه‌هادیها و نیز اسیلوسکوپ‌ها انجام پذیر است. البته امتحان ترانزیستور با اهم‌متر نیز میسر است. این آزمایش‌های ساده‌نشتی و بهره ترانزیستور را مشخص می‌کنند. معمولا" یک ترانزیستور موقعی که در مداری کار می‌کند، از خود مقداری بهره و مقدار ناچیزی نشت نشان‌میدهد همچنین باآزمایش سریع یک دیود به وسیله‌ی اهم‌متر میتوان عبور جریان‌یک طرفه از آن را (در صورت سالم بودن) مشاهده نمود.

۷/۵/۱ – ۱ آزمایش پیوستگی دیودها

یک‌اندازه‌گیری‌ساده‌ی‌مقدارمقاومتی، یا آزمایش پیوستگی، می‌تواند درامتحان توانایی یک دیود جهت عبور یک‌طرفه‌ی جریان مورد استفاده قرار گیرد. ازاهم متر همچنین می‌توان برای اندازه‌گیری مقاومت مستقیم و معکوس یک دیود همان طور که در شکل (۲۱ – ۱) نیز نشان‌داده شده بهره‌گیری نمود.

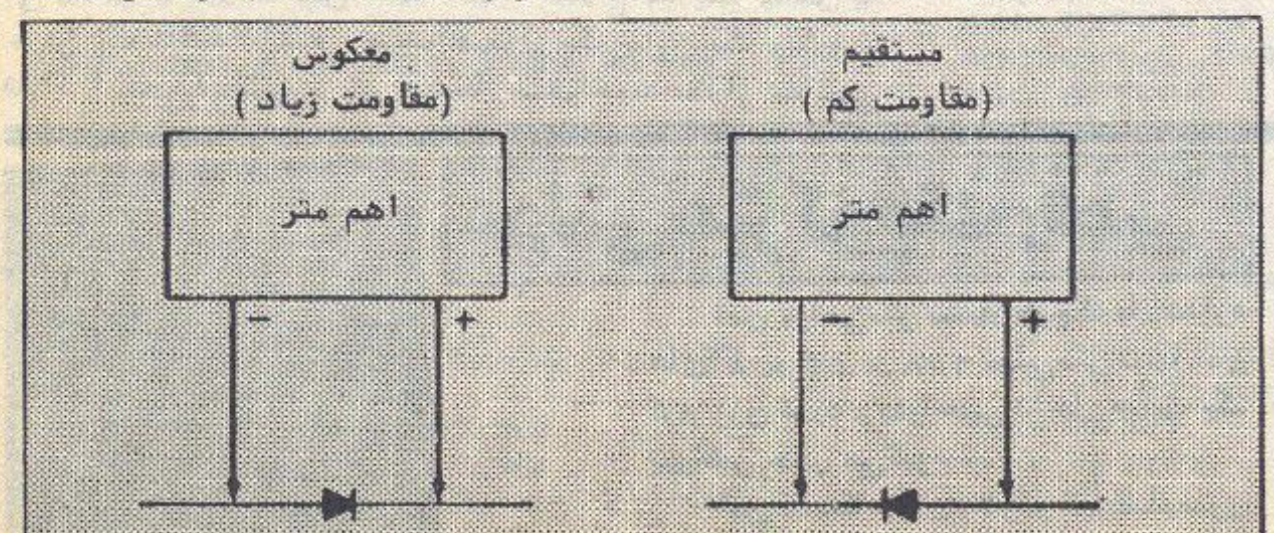
دیود خوب دارای مقاومت زیاد در جهت معکوس، و مقاومت کم در جهت مستقیم است. هرگاه در هر دو جهت مقاومت زیاد باشد، احتمالا" دیود باز است. همینطور اگر مقاومت‌اندازه‌گیری شده در هر دو جهت کم باشد، عالبا" دیود اتصال کوتاه‌شده‌است.

باید دقت کردکه دیودهای صدمه دیده ممکن است مقاومت‌های مختلفی در اندازه‌گیری مستقیم و معکوس از خود نشان دهند. به‌این علت همیشه در امتحان دیودها باید نسبت مقاومت مستقیم به‌معکوس را مد نظر قرار داد. این نسبت به‌نوع دیود وابسته است. اما بعنوان یک اصل تجربی می‌توان گفت که این مقدار برای دیودهای سیگنال‌کوچک در حدود چندصد به‌یک، وبرای‌دیودهای قدرت یکسوسازتا ۱۰ به۱ است.

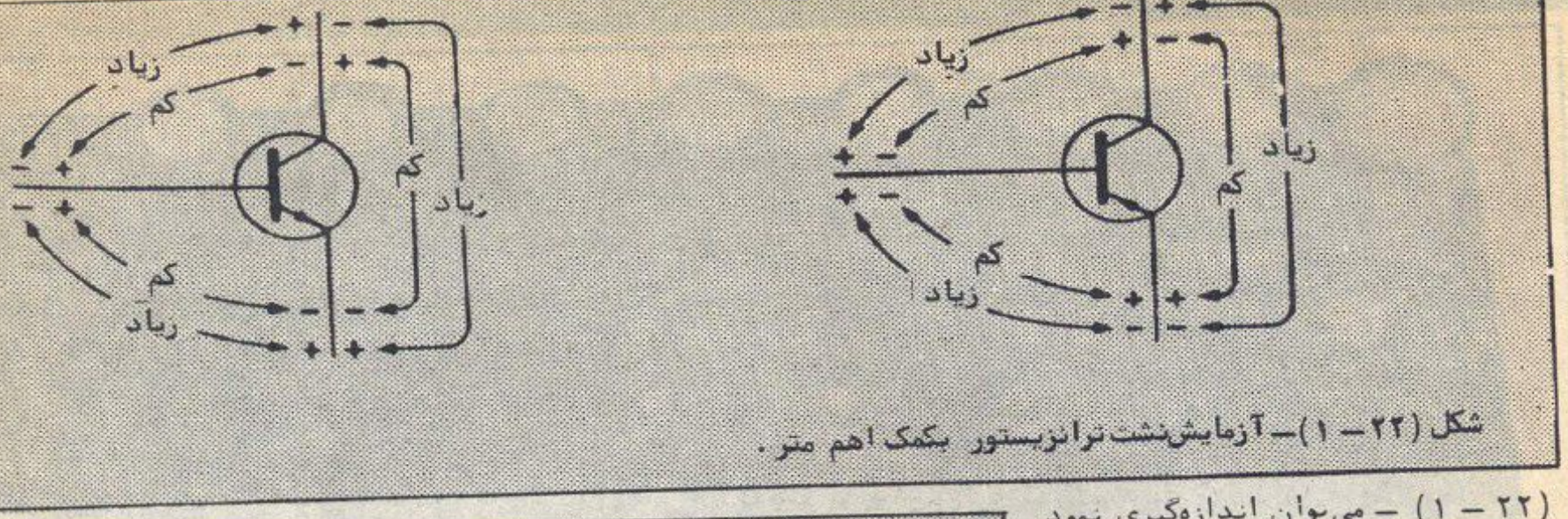
دیودهای مورد مصرف درمدارهای قدرت معمولا" در فرکانسهای بالا بکار گرفته نمی‌شوند. پس چنین دیودهایی را میتوان بطور موثر و مطمئن باجریان مستقیم یا جریان متناوب با فرکانس کم مورد آزمایش قرار داد. امادیودهای مدارات دیگر، حتی دیودهایی که در دستگاههای صوتی مصرف می‌شوند، باید قادر به‌کار در فرکانس های بالاتر باشند و بدین‌علت باید به‌شیوه‌ی دقیق‌تری مورد آزمایش قرار داده شوند.

۷/۵/۲ – ۱ آزمایش نشت ترانزیستور

برای انجام این آزمایش با اهم‌متر، ترانزیستور را باید بعنوان دودیود که پشت به‌پشت بسته شده‌اند در نظرگرفت بنابراین فرض، هر دیود باید از خود مقاومت کم در جهت مستقیم ومقاومت زیاد در جهت معکوس نشان دهد. این مقادیر را به‌وسیله‌ی اهم‌متر طبق شکل



شکل (۲۱ – ۱) – آزمایش پیوستگی یک دیود برای مشاهده‌ی نسبت مستقیم به معکوس آن بکمک اهم متر.



شکل (۲۲ – ۱) – آزمایش نشت ترانزیستور بکمک اهم متر.

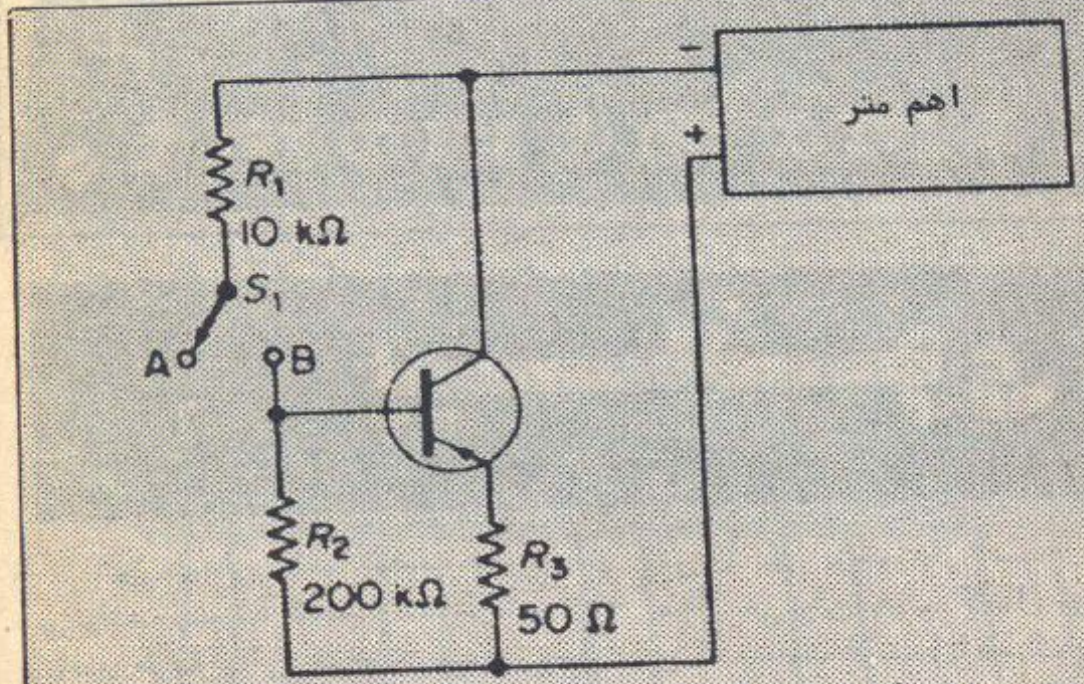
(۲۲ – ۱) – می‌توان اندازه‌گیری نمود یادآوری می‌شود که هر جفت اندازه‌گیریها روی یک ترانزیستور باید در یک گام اهم متر انجام شود (بیس به‌امیتر ، بیس به کلکتور ،کلکتور به‌امیتر) درترانزیستورهای کم‌قدرت ممکن است مقدار چند اهم بین کلکتور و امیتر خوانده شود . اما هیچگاه از گام Rx1 برای این منظور استفاده نکنید زیرا ولتاژ زیاد باطری اهم‌متر سبب صدمه دیدن ترانزیستورهای کم‌قدرت خواهد شد .

هرگاه مقدار خوانده شده برای یک جفت اندازه‌گیری مستقیم ومعکوس مقدار زیادی باشد ، ترانزیستور باز است . به همین شکل ، اگر مقدارهای خوانده شده صفر یا خیلی کم باشد ، ترانزیستور اتصال کوتاه شده‌است .همچنین اگر مقدارخوانده شده‌ی مستقیم و معکوس مشابه باشند (یا خیلی نزدیک) ، ترانزیستور صدمه‌دیده است .

مقاومت مستقیم در ترانزیستورهای عادی بین ۳۰۰ تا ۷۰۰ اهم ، و این مقدار در حالت معکوس بین ۱۰ تا ۶۰ کیلواهم است . مقدار واقعی مقاومت به‌گام اهم متر و ولتاژ باطری آن بستگی خواهد داشت بنابراین ، نسبت مقاومت مستقیم به‌معکوس بهترین فاکتور قابل اعتماد می‌باشد . تقریبا" هر ترانزیستوری نسبت ۱ : ۳۰ را از خود بروز می‌دهد . اما خیلی از ترانزیستورها مقادیر ۱ : ۱۰۰ وحتی بیشتر را نیز نشان می‌دهند .

۱ – ۷/۵/۳ آزمایش بهره‌ی ترانزیستور

تا موقعی که پیوند بیس – امیتر یک ترانزیستور بصورت مستقیم بایاس نشود ، معمولا" هیچ جریانی بین امیتر و کلکتور برقرار نمی‌گردد . از این واقعیت میتوان آزمایشی اساسی برای تعیین بهره‌ی یک ترانزیستور بوسیله‌ی اهم‌متر ترتیب داد مدار آزمایشگر درشکل (۲۳ – ۱) مشاهده می‌شود .



شکل (۲۳ – ۱) – روش ساده‌ای برای آزمایش بهره‌ی ترانزیستور بکمک اهم متر.

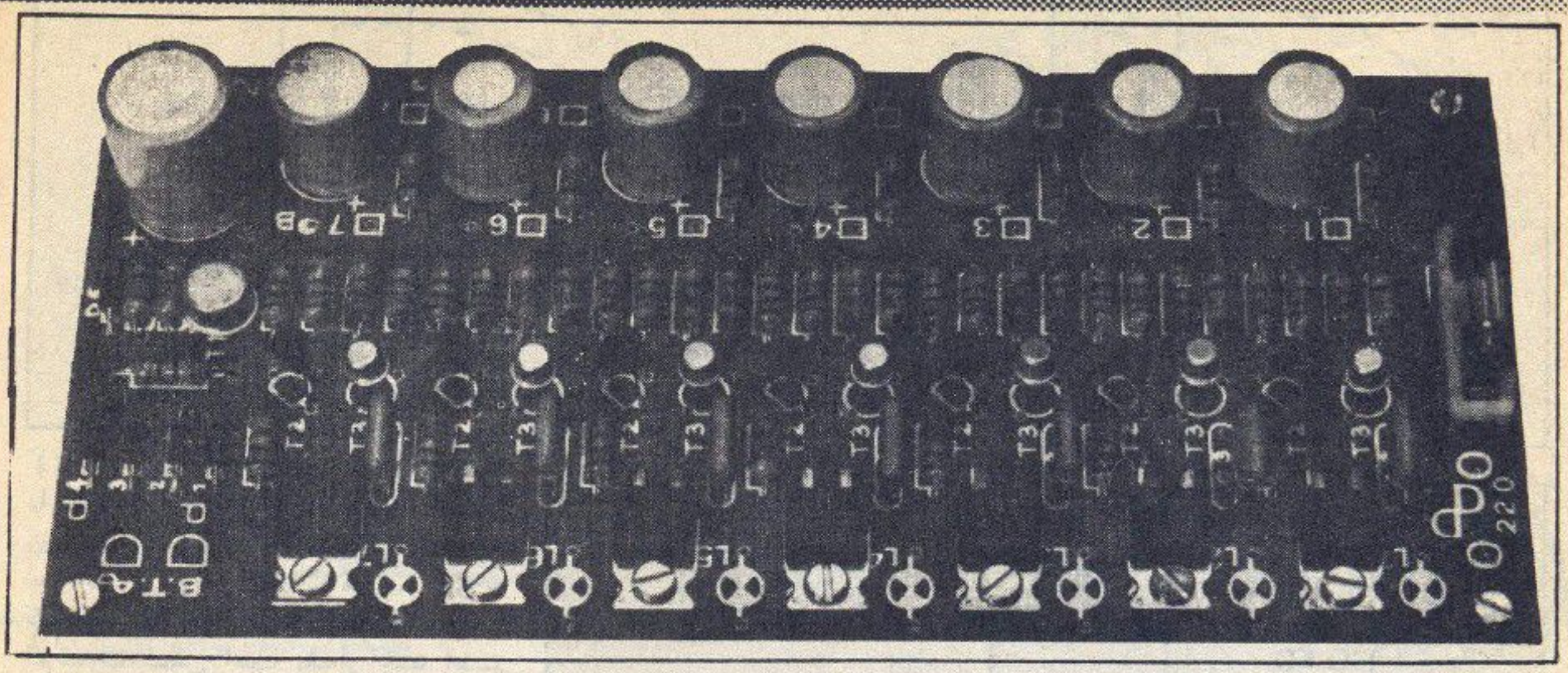
در این آزمایش ، گام اهم‌متر را روی Rx1 قرار می‌دهند و مقدار ولتاژ باطری اهم‌متر تاثیری در نتیجه‌ی آزمایش ندارد فقط باید در نظر داشت‌که این ولتاژ از ولتاژ شکست کلکتور به‌امیتر ترانزیستور بیشتر نباشد .

در وضعیت A ی کلید S1 ، هیچ ولتاژی به‌بیس ترانزیستور اعمال‌نمیشود لذا پیوند بیس – امیتر فاقد بایاس مستقیم خواهد بود . بنابراین اهم متر مقاومت زیادی را نشان خواهد داد .

وقتی کلید S1 در وضعیت B قرار داده شود ، پیوند بیس – امیتر ازطریق مقاومت‌های R1 و R2 بایاس مستقیم دریافت نموده و جریان بین‌کلکتورو امیتر برقرار می‌گردد . این عمل به‌شکل‌خوانده شدن مقاومتی‌کمتر روی درجه‌ی اهم متر ظاهر می‌شود . یک نسبت مقاومت ۱ : ۱۰۰ حاصل‌از این آزمایش مقداریست‌مناسب برای یک ترانزیستور فرکانس صوتی خوب .

ادامه دارد . . .

آدرس مجله علم الکترونیک
تهران –
صندوق پستی ۱۶۱۵–۱۹۳۹۵



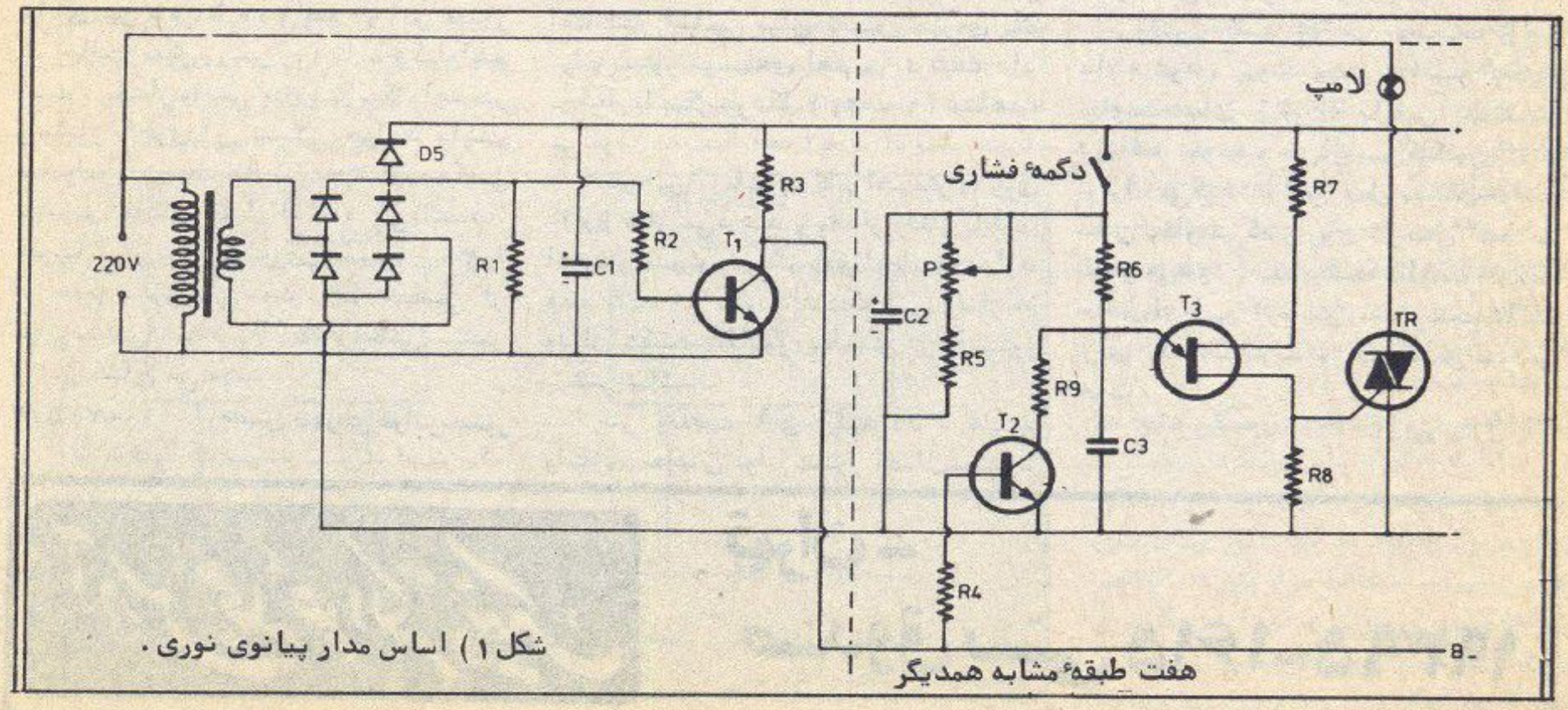
پیانوی نوری

ترجمه : سینا فرزان

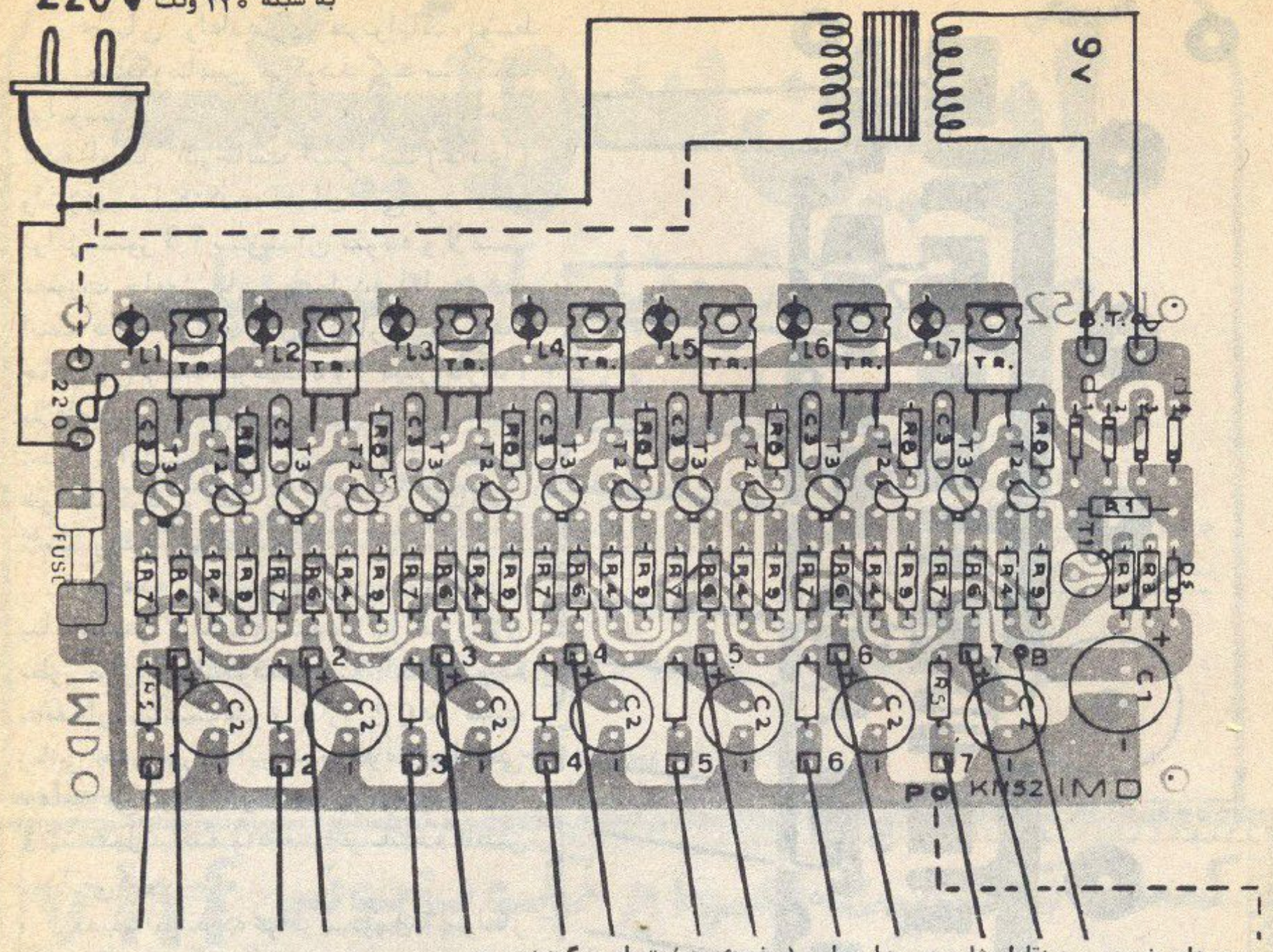
این مدار بعلت کیفیت خوب آن می‌تواند بصورت کیت ارائه شود و عده زیادی طرفدار آن خواهند بود ، زیرا جنبهٔ عملی داشته و نتیجهٔ آن جالب است . درضمن مشتریان کیت‌ها همواره بدنبال انواع ساده‌ای هستند که نتیجهٔ عمل آنها بصورت آثار صوتی یا نوری باشد . لذا مدار پیانویی که در اینجا مطرح می‌شود علاوه برسادگی ، از خاصیت نوری نیز برخوردار است . به‌کمک این مدار می‌توان هفت کانال نوری مختلف را که به‌هفت لامپ (تا قدرت ۱۰۰۰ وات) متصل شده‌اند ، بطور متوالی خاموش و روشن کرد . سازندهٔ این مدار خاطرنشان کرده است که با جایگزینی کلیدهای فشاری توسط کلیدهای قطع و وصل‌شوندهٔ شیشه‌ای (Reed Switch) و باکمک گرفتن از یک آهنربای دائمی می‌توان یک **xylophone** صوتی درست کرد .

طرز کار دستگاه

به‌کمک شمای اصلی قسمت تغذیه و مدار یکی از هفت کانال (مطابق شکل) می‌توان اثر نوری را بهتر درک کرد . ثانویهٔ یک ترانس (که در خارج از مدار چاپی قرار دارد) ولتاژ متناوبی حدود ۹ ولت تامین می‌کند . این ولتاژ توسط چهار دیود که بصورت پل بسته شده‌اند یکسو



شکل ۱) اساس مدار پیانوی نوری .



سیم‌های خروجی به نقاط مشابه در مدار چاپی (صفحهٔ بعد) متصل می‌گردند. *

فهرست قطعات

D1 الی D5 ــ دیودهای 1N4003 الی 1N4007
R1 ــ ۱ کیلواهم
R2 ــ ۴/۷ کیلواهم
R3 ــ ۴۷۰ اهم
C1 ــ ۶۸۰ میکروفاراد الی ۱۵۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
T1 ــ ترانزیستور NPN با محفظهٔ فلزی (مثلا 2N1613, 2N1711 یا مشابه
قطعات متفرقه

سیم روبوش دار بهم چسبیده ۱۶ فلو بطول ۲۰ سانتیمتر، بایه فیوز قابل لحیم‌کاری روی فیبر، فیوز ۶ آمپر، دوقطعه مدارچاپی، ترانسفورمر کوچک ۹ ولت

از هریک از احزاء زیر ۷ عدد موردنیاز است:

R5 ــ ۲/۲ کیلواهم
R6 ــ ۴۷ کیلواهم
R7 ــ ۴۷۰ اهم
R8 ــ ۱۰۰ اهم
R9 ــ ۱۰۰ اهم
C2 ــ ۴۷۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C3 ــ ۴۷ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار
T2 ــ ترانزیستور NPN با محفظهٔ پلاستیکی از هرنوع معمولی
T3 ــ ترانزیستور تک پیوندی 2N2646
Tr ــ ترایاک ۸ آمپر، ۴۰۰ ولت
b ــ دگمهٔ فشاری مناسب
P ــ پتانسیومتر دسته‌دار ۱۰ کیلواهم، خطی

می‌شود.

در خروجی این پل، یک ولتاژ متغیر با فرکانس ۱۰۰ هرتز توسط شبکهٔ مقاومتی متشکل از R1 و R2 به‌بیس ترانزیستور T1 اعمال می‌شود. درحالیکه ولتاژ متغیر گرفته شده از سر کلکتور همین ترانزیستور، بس ترانزیستورهای T2 در هرهفت طبقه را تغذیه خواهد کرد.

در خروجی پل یکسوساز، یک دیود جداسازنده (D5) و یک خازن صافی بزرگ (C1) را مشاهده می‌کنیم که قطعهٔ اخیر برای بدست آوردن یک ولتاژ مستقیم صاف برای تغذیهٔ تمام طبقات کم ولتاژ بکار رفته است. هریک از هفت طبقه دارای یک ترایاک است (TR) که یک

لامپ (L1 الی L7) را روشن خواهند کرد .

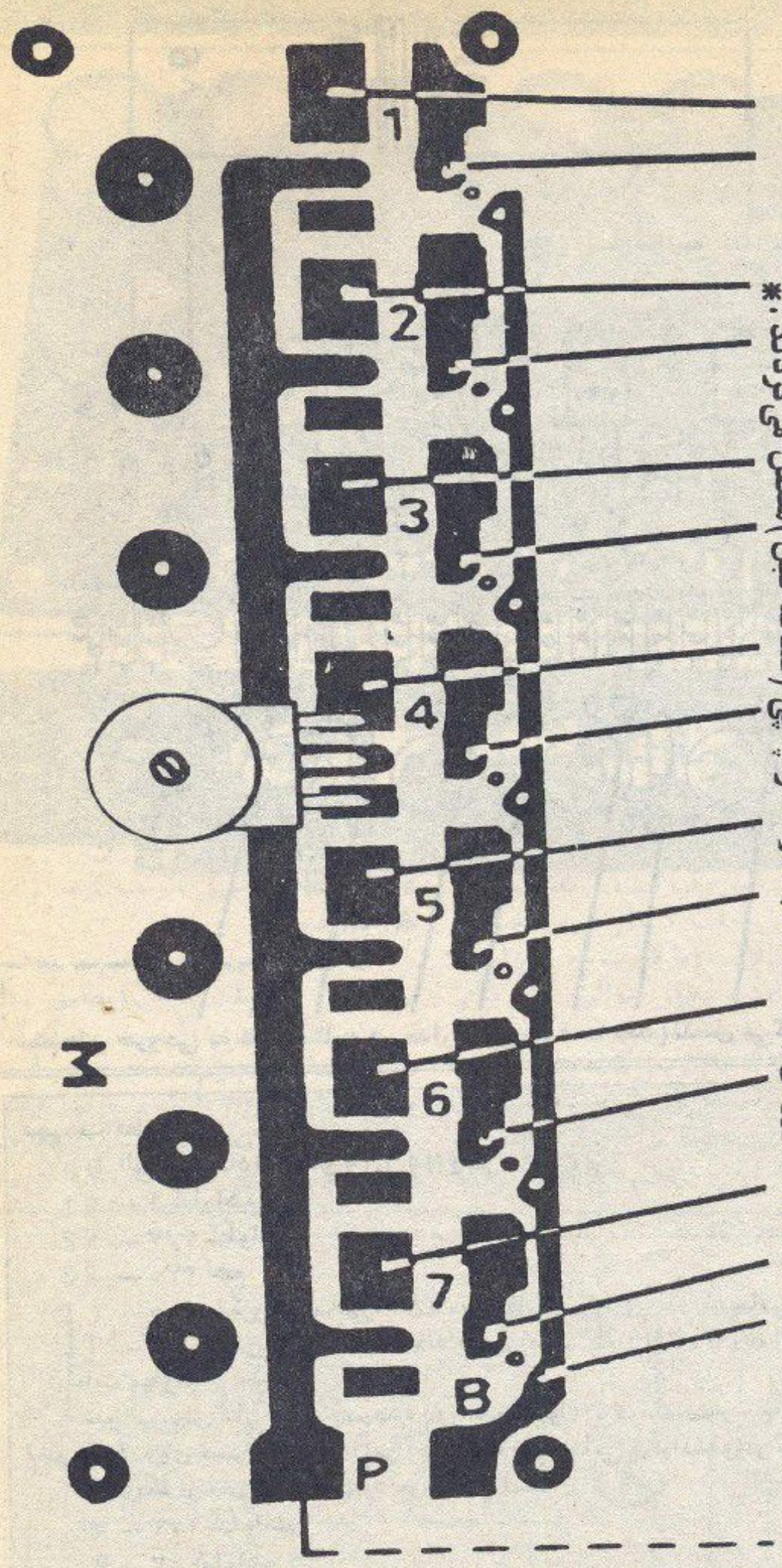
جریان راه‌اندازی هرترایاک توسط یک نوسانگر تامین می‌گردد که به کمک ترانزیستور تک پیوندی (T3) ساخته شده است . درحالت استراحت (عادی) ولتاژی به‌پایهٔ گیت اعمال نمی‌شود ، لذا ترانزیستور T3 نوسان نکرده و لامپ بصورت خاموش باقی می‌ماند . اما به‌محض اینکه دگمهٔ فشاری (B) فشار داده شود ، خازن C2 (به ظرفیت ۴۷۰ میکروفاراد) بلافاصله پر می‌شود . این ولتاژ ذخیره شده ، ترانزیستور تک پیوندی T3 را تغذیه خواهد کرد و لذا ترایاک بکار افتاده و لامپ روشن خواهد شد .

مشاهده می‌کنیم که مقاومت R5 که با پتانسیومتر P سری شده ، با خازن C2 بطور موازی قرار گرفته است . لذا با توجه به‌مقدار پتانسیومتر ، خازن C2 در مدت زمانی معین برروی این دومجموعهٔ مقاومتی تخلیه می‌شود . در نتیجه ولتاژ تغذیهٔ T3 تقلیل یافته و دامنهٔ نوسانات کاهش پیدا می‌کنند .

به‌یادآورید که ترانزیستور T2 ، ولتاژ متغیری با فرکانس ۱۰۰ هرتز و بطور هم‌فاز با ولتاژ شبکه ارائه می‌کرد . بعلت اینکه ترانزیستور مزبور با خازن C3 (که به‌گیت ترانزیستور T3 متصل است) بطور موازی بسته شده ، مجموعهٔ مولفه‌های نوسانات میرا و پریودهای نوسان T2 ، باعث می‌گردند تا زاویهٔ آتش شدن ترایاک به‌فاز مخالف رفته و بتدریج لامپ خاموش شود. مدت‌زمان خاموشی بستگی به‌وضعیت پتانسیومتر دارد .

طرز ساختن مدار :

با توجه به‌طرح مدارچاپی که قطعات نیز برروی آن قرار دارند ، این دستگاه بسادگی ساخته می‌شود . نقشهٔ سیم بندی نیز با توجه به شکل مدار اصلی انجام می‌شود . درضمن هنگام قراردادن قطعات قطب‌دار باید به جهت قرارگیری آنها توجه نمود .



شکل ۲) طرح مدارهای چاپی و طرز قرارگیری قطعات برروی آنها .

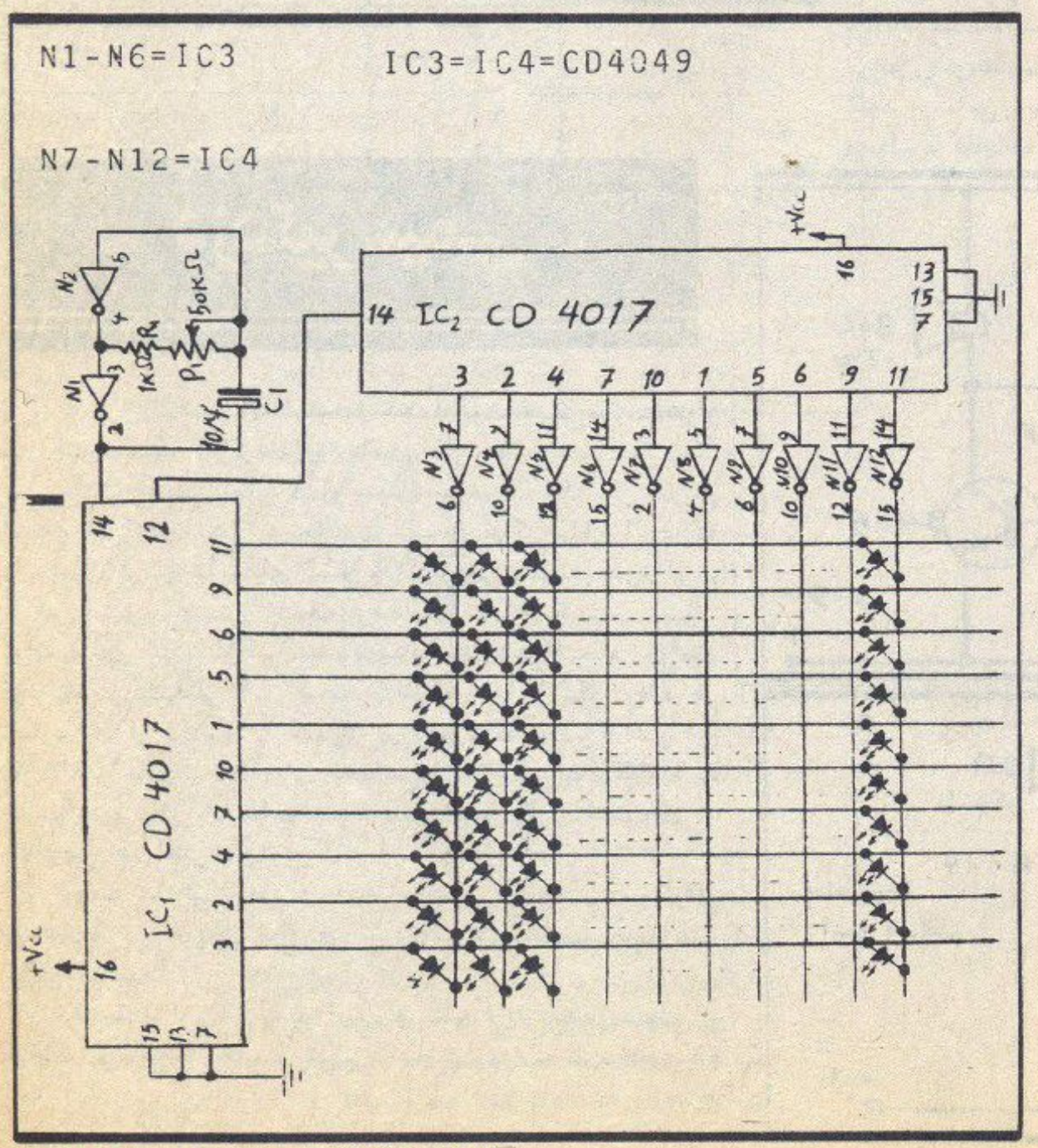
* * *

چشمک زن ۱۰۰ ۷ میی

از: سرباز وظیفه عمادالدین شجاعی‌فر

شرح مدار: مداری را که ملاحظه می‌کنید مدار چشمک‌زن صدلامپی است که با چهار عدد آی‌سی Cmos وچراغ‌های دیود نورانی (LED) کار می‌کند و طرز کار آن بصورت زیر است:

مدار متشکل از گیت‌های N1 و N2 و خازن C1 و R1 و P1 تشکیل یک نوسانگر موج مربعی را می‌دهد که فرکانس آن بوسیله پتانسیومتر P1 قابل تنظیم است. پالسهای تولید شده توسط این نوسانگر به پایهٔ ۱۴ (clock) IC1 وصل می‌شود. همان طور که از جدول صحت آی‌سی CD4017 مشخص است فقط یکی از خروجیهای این آی‌سی در حالت ۱ منطقی است و این خروجی با هر پالس که به پایه ۱۴ وارد می‌شود عوض می‌شود، ولی در IC2 چون همهٔ خروجیها را NOT کرده‌ایم وضع برعکس است و فقط یکی از خروجیها در حالت صفر منطقی قرار دارد چون کاتود دیودهای نورانی LED به خروجیهای IC2 وصل شده در هر لحظه فقط یک ردیف از دیودها آمادگی روشن شدن دارند و



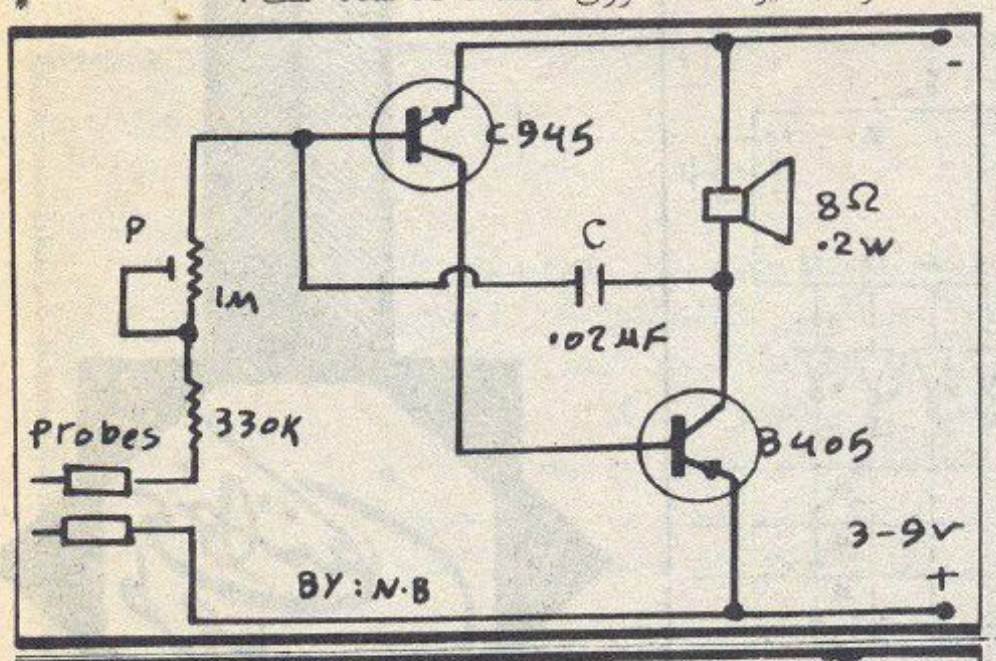
اهم متر صدادار برای مبتدیان

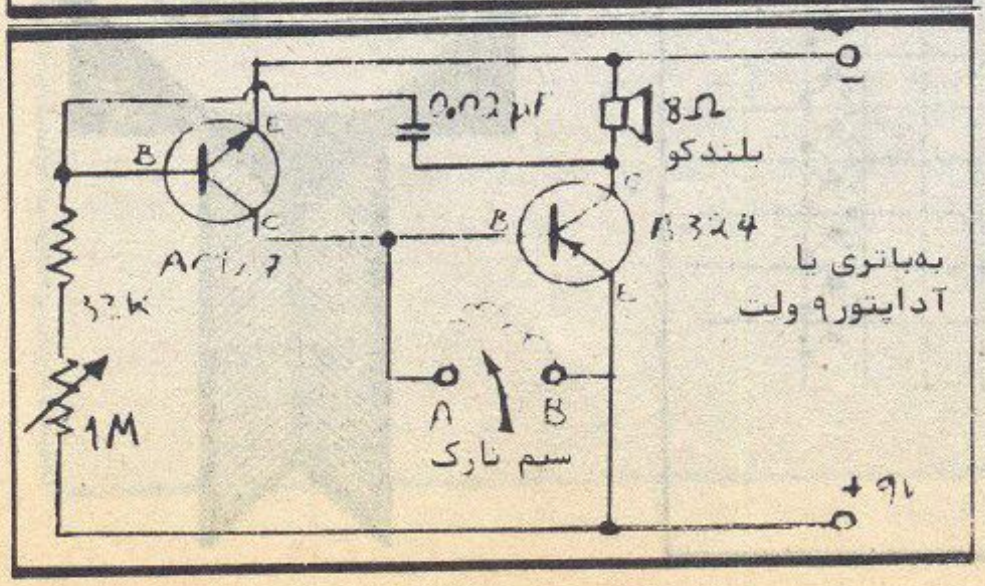
از: ناصر بهنوا

کسانی که تازه به‌الکترونیک روی آورده‌اند ممکن است نتوانند در ابتدا برای خود یک اهم‌متر دست‌وپا کنند و یا بودجه آنها اجازه این کار را ندهد بنابراین مدار زیر ارائه می‌شود که همانند یک اهم‌متر، اتصالات ــ باز بودن مدار ــ تست فیلامان لامپها ــ تست دیودها ــ آزمایش ترانزیستورها را انجام می‌دهد.

مدار از یک تقویت‌کننده کوچک تشکیل یافته که توسط خازن C آن را به‌یک نوسانگر صوتی (بوق) تبدیل کرده‌ایم. هنگامی که دوسر پروب‌ها (میله‌ها) بهم وصل شوند بیس ترانزیستور C945 بایاس شده درنتیجه ترانزیستور هادی شده و ترانزیستور دوم را روشن می‌کند که این عمل تولید یک نوسان قابل شنوایی در بلندگو می‌نماید. قسمتی از این سیگنال توسط خازن ۰/۰۲ میکروفاراد به بیس ترانزیستور C945 برگشت داده می‌شود این عمل خازن به فیدبک موسوم است. حاصل در بلندگو ظاهر شده و این سیکل مرتب ادامه پیدا می‌کند. نتیجتاً "صدای بوقی از بلندگو شنیده می‌شود و این درصورتی است که پروب‌ها بهم وصل باشند. پتانسیومتر یک مگااهمی تون صدا را تغییر می‌دهد. برای آزمایش دیود، ابتدا پروب‌ها را به‌دوسر دیود وصل می‌کنیم و پس از آن بطور معکوس دیود را به‌پروب‌ها می‌زنیم در یک حالت باید صدا از بلندگو شنیده شود و در حالت دیگر نباید صدایی از بلندگو شنیده شود. اگر در هردوحال صدایی از بلندگو شنیده شود یا برعکس هیچ صدایی در دو حالت شنیده شود، دیود خراب است. به همین‌ترتیب می‌توان توسط این مدار خیلی از قطعات الکترونیک را آزمایش نمود. تمامی وسایل این مدار در بازار ایران یافت می‌شود و مقادیر قطعات روی نقشه داده شده است.

*





clock	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_0
⌐	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
⌐	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⌐	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
⌐	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
⌐	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
⌐	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
⌐	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
⌐	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
⌐	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
⌐	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

چون پایه ۱۲ IC1 Carryout که فرکانسی برابر 1/10 فرکانس ورودی را دارا می‌باشد بعنوان پالس ساعت به پایه ۱۴ IC2 وصل شده پس از اینکه ۱۰ دیود نورانی توسط IC1 بترتیب روشن شوند، IC2 ردیف را عوض می‌کند تا دیودهای ردیف بعدی روشن شوند و به این ترتیب صد LED یکی پس از دیگری روشن شده و منظرهٔ جالب و بدیعی را بوجود می‌آورند که البته با کمی تغییر می‌توان تعداد لامپها را به ۹۰ یا ۸۰ یا ۷۰ و یا . . . تغییر داد. مدار را روی یک فیبر پیش سوراخ شده سوار کنید و سعی کنید پایه‌های LED ها یک اندازه باشند و منظم قرار گیرند.

*

دزدگیر سیمی

مترجم: عبدالرضا چینی ساز ــ اهواز

این وسیله کاربردهای زیادی دارد و با قطع شدن یک سیم نازک که بین نقاط A-B متصل می‌شود، یک تون صوتی ایجاد می‌کند. مدار درحقیقت یک نوسانگر ساده است که با متصل کردن پایه‌های بیس و امیتر ترانزیستور دوم آن، بایاس این بیوند را حذف کرده‌ایم. با پاره شدن سیم، ترانزیستور مذکور بایاس شده و مدار نوساناتی ایجاد خواهد کرد که از بلندگو قابل شنیدن است. خازن بکار رفته در مدار، مقدار فیدبک را کنترل می‌کند و با تغییر دادن آن یا مقادیر دیگر، صداهای مختلفی ایجاد می‌شود که بنا به دلخواه می‌توان انتخاب نمود. در این کار پتانسیومتر ۱ مگااهمی هم نقش دارد.

علت سادگی، صدای مدار چندان قوی نیست و برای بلندتر کردن آن می‌توان از یک تقویت‌کنندهٔ صوتی مناسب استفاده نمود.

تغذیهٔ مدار با ۹ ولت است و بلندگو از نوع معمولی و کوچک می‌باشد. مقادیر تمامی قطعات روی نقشه داده شده است.

*



ضبط صدا به شیوه‌ی دیجیتالی

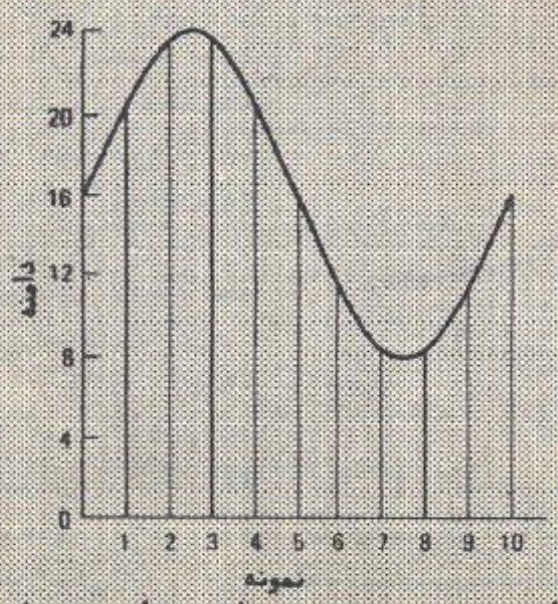
ترجمه از: فرهاد زیباپور

سالهاست که مهندسان طراح وسایل صوتی بدنبال روشهائی برای افزایش نسبت سیگنال به نویز و محدوده دینامیکی (dynamic range) بوده‌اند. در این مقاله به روشهائی که بوسیله کمپانی های بزرگ وسایل صوتی ابداع شده می‌پردازیم.

از روشهای ضبط صدا بطریق آنالوگ می‌توان صفحه گرامافون و نوار مغناطیسی را نام برد. در روش اول سیگنال صدا با ایجاد شیارهائی بر روی صفحه ثبت می‌شود، و در روش دوم با تغییر شدت مغناطیسی ذرات موجود بر روی نوار، ضبط صدا امکان پذیر می‌گردد. در روش ضبط دیجیتالی، طریقهٔ کاملا" متفاوتی نسبت به روشهای آنالوگ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش دامنه سیگنال صدا در هر لحظه بوسیله اعداد در دستگاه دو دویی که شامل صفر و یک هستند مشخص می‌شود. شیوه تبدیل یک سیگنال سینوسی به رمزهای دیجیتال (شکل ۱) اینستکه. ابتدا نمونه‌هائی از سیگنال را در نقاط مختلف بدست آورده و سپس آنها را بصورت رمزهای دیجیتالی نمایش داد. برای مثال اگر از سیستم شش بیتی استفاده شود می‌توان هر سطح دامنه‌ای از سیگنال را، از صفر (۰۰۰۰۰۰) تا شصت و سه (۱۱۱۱۱۱) نمایش داد. جدول شکل یک نشان می‌دهد که چگونه یک موج سینوسی را می‌توان با شش بیت بشکل دیجیتالی تبدیل نمود. حال فرض کنید که سرعت نمونه‌برداری ۵۰۰۰۰ بار در ثانیه و فرکانس مرجع سینوسی ۵ کیلوهرتز باشد. در این حالت تعداد نمونه برداری از سیگنال به

جدول ۱

مقدار معادل دامنه در دستگاه دودویی	مقدار دامنه‌ی موج صوتی	شماره‌ی نمونه
۰۱۰۱۰۰	۲۰	۱
۰۱۰۱۱۱	۲۳	۲
۰۱۱۰۰۰	۲۴	۳
۰۱۰۱۰۱	۲۱	۴
۰۱۰۰۰۰	۱۶	۵
۰۰۱۱۰۱	۱۳	۶
۰۰۱۰۰۱	۹	۷
۰۰۱۰۰۰	۸	۸
۰۰۱۰۱۱	۱۱	۹
۰۱۰۰۰۰	۱۶	۱۰



شکل ۱: موج سینوسی را می‌توان تبدیل به دیجیتال نمود. ابتدا در نقاط ویژه‌ای از آن نمونه‌برداری می‌شود و سپس هر یک از نمونه‌ها به صورت دیجیتال درآورده می‌شود. مانند جدول بالا

ده بار در هر سیکل می‌رسد (شکل ۱). توجه شود که بعضی از نمونه‌ها کاملا" دقیق نمی‌باشند و تنها آنهائیکه عدد صحیح هستند می‌توانند مورد استفاده و پردازش قرار گیرند. بنابراین برای هرچه دقیق‌تر نمودن رمز دیجیتال معادل موج اصلی، تعداد "بیت‌های" بیشتری می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر آن، اگر فرکانس موج سینوسی به‌بیست کیلو هرتز افزایش یابد، با سرعت نمونه‌برداری ۵۰۰۰۰ بار در ثانیه، شانس نمونه‌برداری از سیگنال در هر سیکل به ۲/۵ بار کاهش می‌یابد. گرچه بعید بنظر می‌رسد که‌چنین سرعت نمونه ـ برداری برای تبدیل موج سینوسی خالصی با فرکانس بیست کیلو هرتز به صورت دیجیتال کافی باشد. اما امکانپذیر است که چنین عملی را انجام داد، بشرطیکه موج سینوسی دوبار در هر سیکل نمونه‌برداری شود، یک نمونه در سیکل مثبت، و یک نمونه در سیکل منفی.

برتری‌های ضبط دیجیتالی صدا

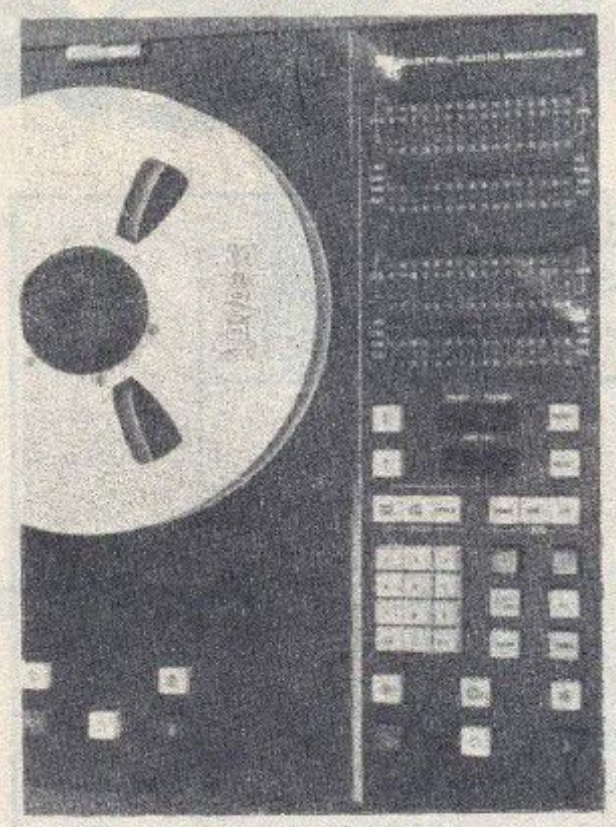
زمانی که سیگنال آنالوگ تبدیل به یک سری پالس صفر و یک گردد، سپس می‌توان آنرا روی یک نوار مغناطیسی ضبط نمود. برتریهای ضبط مغناطیسی کاملا"واضح است، زیرا همه پالس‌ها را می‌توان با یک دامنهٔ ثابت ضبط کرد. این بدان معنی است که همهٔ پالسها طوری ضبط می‌شوند که خیلی بالاتر از سطح نویز نوار و خیلی کمتر از سطح اشباع (Saturation Level) آن باشند. بنابراین محدوده دینامیکی سیستم دیگر به هیچوجه بستگی به پارامترهای خود نوار ندارد. می‌توان نشان داد که هر بیت در سیستم ضبط دیجیتالی شش دسی بل از محدوده دینامیکی را دراختیار می‌گذارد. بنا براین برای ۹۶ دسی بل از محدوده دینامیکی (یعنی ۳۰ دسی بل بیشتر از بهترین ضبط‌های آنالوگ)، لازم است از سیستم شانزده بیتی استفاده نمود.

سیستم ابداعی 3M / BiC

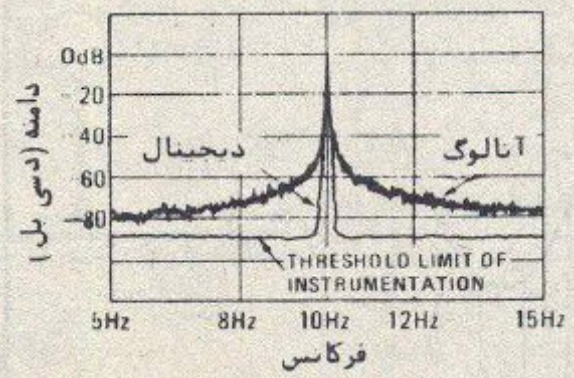
این کمپانی‌ها مشترکا "اقدام به تولید یک سیستم صوتی دیجیتال کرده‌اند که جایگزینی برای سیستم های آنالوگ در استودیوهای ضبط باشد (شکل ۲). این سیستم قادر است ۳۲ کانال صوتی را بر روی یک نوار به پهنای یک اینچ ضبط نماید. شکل ۳ پانل دستگاه را نشان می‌دهد که قابل جدا کردن از بقیه سیستم بمنظور کنترل از راه دور می‌باشد. پاسخ



شکل ۲: سیستم صوتی دیجیتال ساخت 3M که دارای ۳۲ کانال صوتی می‌باشد.

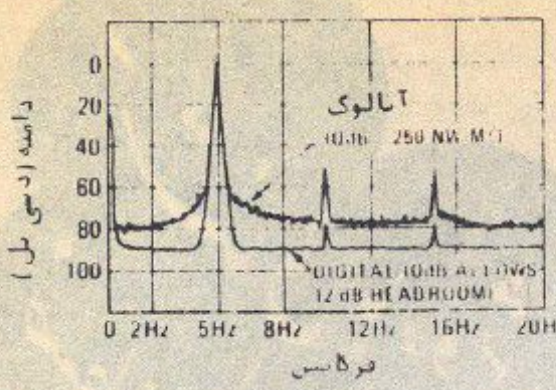


شکل ۳: صفحه جلوئی سیستم صوتی دیجیتال 3M.



شکل ۴: منحنی های اعوجاج هارمونیک برای سیستم آنالوگ و دیجیتال.

فرکانسی آن یکنواخت است. تا ۰/۳ دسی بل در محدوده فرکانس سی هرتز تا پانزده کیلو هرتز، و تا ۳ دسی بل تا فرکانس بیست کیلو هرتز. نسبت سیگنال به نویز آن مقدار شگفت‌انگیزی ۹۰ دسی

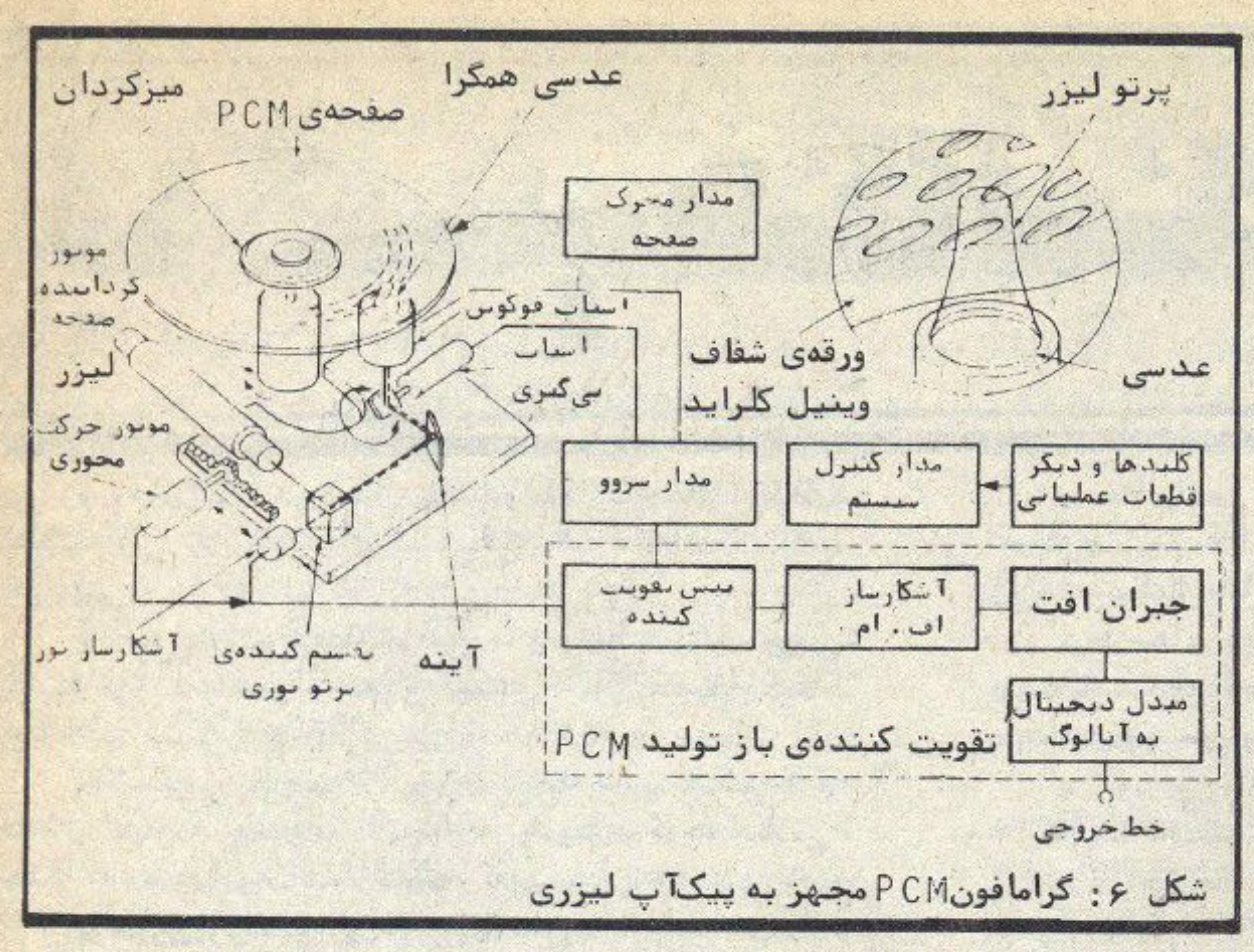


شکل ۵: طیف فرکانسی یک سیستم دیجیتال و آنالوگ.

بل یا بیشتر است، و اعوجاج هارمونیک آن ۰/۰۳ درصد در محدوده فرکانس بیست هرتز تا بیست کیلو هرتز برای سیگنال ورودی ۱۵dBm می‌باشد. ضمنا" اعوجاج اینترمدولاسیون آن نیز برای هر دو فرکانس انتخابی خیلی کم است. در شکل ۴ اعوجاج هارمونیک برای سیگنال پنج کیلو هرتز این دستگاه با سیستم آنالوگ بسیار پیشرفته‌ای مقایسه گردیده است. هارمونیک‌های دوم و سوم در سیستم آنالوگ پنجاه و پنج دسی بل کمتر از سیگنال اصلی پنج کیلو هرتز می‌باشند، در صورتیکه در این سیستم دیجیتال هشتاد دسی بل می‌باشند. روش دیجیتال برتری‌های دیگری نیز دارد. مثلا"، بخاطر اینکه پالسها، همه، دارای دامنهٔ برابری هستند، مسا لهٔ اشباع در فرکانسهای بالا دیگر معنی نخواهد داشت. تمام محدوده دینامیکی همه نوع موزیک را می‌توان بدون نیاز به متراکم کنندهٔ صوتی Compressor و محدودکننده (Limiter) ضبط نمود. در استودیوهای ضبط، معمولا" چندین نسخه از نسخه اصلی برداشته می‌شود تا به مرحله ضبط و میکساژ برسند. در یک سیستم آنالوگ، در هر بار نسخه‌برداری ۳ دسی‌بل نویز اضافه می‌شود، درصورتیکه درسیستم دیجیتال هرچندبارکه نسخه‌برداری انجام شود، به هیچوجه کیفیت سیگنال کاهش پیدا نخواهد کرد. یکی دیگر از مسائلی که در سیستم آنالوگ رخ می‌دهد هنگامی است که شدت میدان مغناطیسی در قسمتی از نوار زیاد باشد. این میدان مغناطیسی روی لایه‌های مجاور نوار اثر خود را باقی می‌گذارد و یک نوع حالت اکو مانند را ایجاد می‌نماید. بعلت حرکتهای چرخشی ناموزون و جزیی در سیستم های آنالوگ، تون‌های ضبط شده اغلب با نویزهای مدولاسیون همراه می‌باشند، یعنی اینکه نویز در فرکانسهای بالاتر و پائین‌تر تون زیادتر می‌گردد

(شکل ۵) . اما سیستم دیجیتالی 3iH هیچ گونه نویز مدولاسیون (Modulation) را در حدود سیگنال ده کیلو هرتز نشان نمی‌دهد . این موضوع یعنی پاکیزگی طیف فرکانسی از وجود نویز مدولاسیون کمک بسیاری به بهبود کیفیت صدا می‌نماید .

بعلت محدودیت‌هائی که در ضبط بطریقه آنالوگ موجود است ، استودیوهای ضبط انواع گوناگونی از سیستم های پردازنده سیگنال را استفاده نموده‌اند تا نویز و محدودیت دینامیکی خاص این گونه سیستم ها را برطرف نمایند ، مانند سیستم دالبی ، dbx و غیره . اما استفاده از روش ضبط دیجیتالی اینگونه سیستم ها را بی‌مصرف می‌سازد . چندین کمپانی ژاپنی نیز اقدام به ساخت گرامافون های دیجیتالی نموده‌اند که با صفحه‌هائی که اطلاعات (موسیقی) بصورت PCM روی آنها ضبط گردیده کار می‌کنند . اطلاعات بصورت سوراخ‌هایی روی صفحه ضبط شده و سپس یک اشعه لیزر این اطلاعات را خوانده و وجود ، یا عدم وجود این سوراخ‌ها را آشکار می‌سازد . این سیگنالها سپس به پالسهای دیجیتالی ، و بعد به سیگنال آنالوگ صوتی تبدیل می‌شوند .



شکل ۶ : گرامافون PCM مجهز به پیک‌آپ لیزری

شکل ۶ بلوک دیاگرام ساده‌ای از سیستم را نشان می‌دهد . سرعت چرخش میزگردان ۱۸۰۰ دور در دقیقه می‌باشد که بوسیله یک کریستال کوارتز بدقت کنترل می‌گردد . محدوده‌ٔ دینامیکی آن ۹۸ دسی بل ، و محدوده‌ٔ فرکانس ده هرتز تا بیست کیلو هرتز آن در حد ۰/۵ دسی بل می‌باشد . اعوجاج آن از درصد و نوسانات صوتی (Wow) نیز کمتر از ۰/۰۰۱ درصد می‌باشد ، به علت عدم وجود تماس مکانیکی بین صفحه و پیک آپ دستگاه ، عمر صفحه نیز بسیار زیاد می‌گردد . *

بقیه معرفی کتاب از صفحه‌ٔ ۴۳

نام کتاب : زبان بیسیک برای میکرو کامپیوتر ها
نویسنده : جف می‌نارد
تیراژ : ۲۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول
تاریخ انتشار : اسفند ۱۳۶۴
تعداد صفحات : ۱۲۰
قیمت : ۲۰۰ ریال

هدف این کتاب آموزش زبان "بیسیک" است که در ریز کامپیوترهای خانگی روش برقراری ارتباط انسان و ماشین می‌باشد . تا حد امکان سعی مولف بر این بوده است که مطالب را با شرح و تفصیل و با بیانی ساده مطرح سازد . پس از معرفی هر کلید و تشریح عمل آن ، برنامه‌ی مختصری نیز داده شده که به‌درک مطلب توسط خواننده کمک می‌کند . در انتهای کتاب نیز تعدادی برنامه‌های جالب ازقبیل برنامه‌ی تبدیل مبنای اعداد ده‌دهی به‌مبناهای بالاتو ، آمار ، یافتن اعداد اول ، و غیره ذکر شده‌اند . دارندگان کامپیوترهای خانگی ازقبیل اسپکتروم و کمودور از این کتاب سود خواهند برد .

نام کتاب : راهنمای مدارهای دیجیتال
نویسنده : جان مارکوس
تیراژ : ۲۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول
تاریخ انتشار : خرداد ۱۳۶۴
تعداد صفحات : ۱۷۶
قیمت : ۶۰۰ ریال

این کتاب نیز همچون دیگر کتب "جان مارکوس" مجموعه‌ای از نقشه‌های عملی است که قبلا" در مجلات مختلف الکترونیک بچاپ رسیده بوده و مولف نامبرده با جمع‌آوری گلچینی از بهترین آنها در زمینه‌ی مدارهای دیجیتالی ، مجموعه‌ی مفیدی ایجاد نموده است .

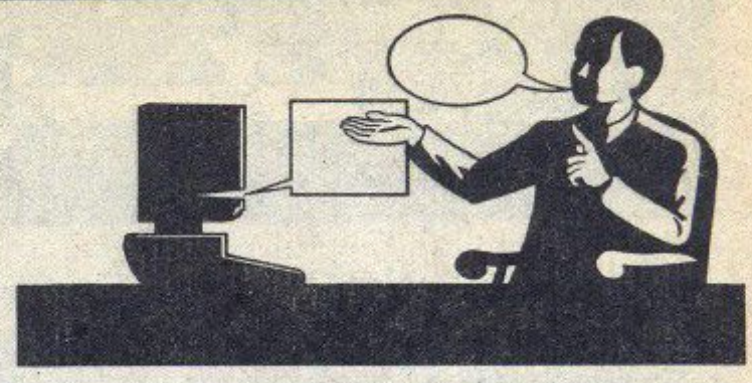
کتاب دارای قطع بزرگ رحلی و شامل فصل‌های زیر است :

مدارهای مولد پالس ساعت ، مدارهای مقایسه‌کننده ، مدارهای ضدلرزش کنتاکت ، مبدل‌های دیجیتال به‌آنالوگ و آنالوگ به‌دیجیتال ، شمارنده‌ها ، مدارهای انتقال داده ، فرکانس شمارها ، تقسیم‌کننده‌های فرکانس ، مدارهای صفحه کلید ، حافظه‌ها ، مدارهای قابل برنامه‌ریزی و غیره .

این کتاب راهنمای بسیار مفیدی برای علاقمندان به‌طراحی مدارهای دیجیتال می‌باشد .

*** علاقمندان تهرانی و شهرستانی جهت خرید کتاب‌های فوق و دریافت کاتالوگ دیگر کتب علمی با نشانی زیر مکاتبه نمایند :**
موسسه انتشاراتی ایران ارشاد
تهران ــ صندوق پستی : ۵۹۱ ــ ۱۳۱۸۵

با همکاری شرکت مشاورین انفورماتیک تهران (سهامی خاص)



آموزش زبان بیسیک

قسمت اول

پیشگفتار:

دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم دنیایی عجیب و هیجان‌انگیز است. در خبرها می‌شنویم که سفینه‌ای ده سال قبل از زمین به‌فضا پرتاب شده در سر راه خود بیرون از مرزهای منظومه‌شمسی، از سیارات مشتری، زحل و اورانوس خبر می‌دهد و عکس می‌فرستد. از شروع عصر فضا نزدیک ۳۰ سال می‌گذرد. ما در این دوره ۳۰ ساله پیشرفتهای شگفت‌انگیز دیگری را نیز تجربه کردیم، مثل پیشرفت در زمینه الکترونیک وکامپیوترهاکه زندگی ما را دگرگون کرده‌اند.

راستی مسیری بدین طولانی و مطالعاتی به‌این دقت در فضا و کارهایی از قبیل اینکه یک سفینه در سفینه‌ای دیگر کاملا "چفت شده و به‌آن متصل گردد چگونه می‌تواند انجام گیرد؟ چرا در دهه‌های اول قرن حاضر امکان‌پذیر نبود؟ برای چنین کارهایی چه دقتی لازم است؟ آیا انجام این کارها با اعمال این دقت‌ها با روشهای معمولی و سنتی امکان‌پذیر هستند؟ باید بگوییم نه. بی‌اغراق باید بگوییم که اگر کامپیوترها به‌کمک ما نمی‌آمدند، بشر همچنان در گهواره خود (کره زمین) باقی می‌ماند.

کامپیوترها از جهات دیگری نیز دنیای ما را دگرگون کرده‌اند. در اخبار می‌شنویم که آدمک‌های مصنوعی در رستوران‌ها و آزمایشگاهها به‌کار افتاده‌اند و بخصوص در حوزه‌های کاری که انسان ناتوان است کارهای مهمی را در تحقیقات علمی کرده‌اند. قبل از رسیدن به‌چنین پیشرفتی در زمینه کامپیوترها این کارها امکان‌پذیر نبودند. استفاده از کامپیوتر امروزه به اندازه‌ای همگانی شده که در اکثر کشورهای جهان افراد علاقمند می‌توانند به فروشگاههای خاصی مراجعه کرده و کامپیوتر کوچکی را بخرند و با آن شیمی، فیزیک و ریاضیات و حتی خود کامپیوتر را یاد گیرند و صدها کار دیگر با آن انجام دهند. کامپیوترها نخست در آزمایشگاه متولد شدند و سپس خیلی زود از آنجا درآمده و به‌دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی رفتند و در کمتر از ۴۰ سال به‌خانه‌ها نیز راه پیدا کردند. کامپیوتر بعنوان یک وسیله بسیار سودمند و در خدمت انسان خیلی کارها می‌تواند انجام دهد، البته اگر یکبار آن را به‌راهی که می‌خواهیم هدایت کنیم، باقی کارها دیگر با ماشین است.

کامپیوتر قادر به‌فکرکردن نیست ولی می‌تواند فکر انسان را تقلید کند. بنابراین اگر بخواهیم مسئله‌ای را برایتان حل کند باید نخست راهی پیدا کنید که کامپیوتر نیز قادر به‌انجام آن باشد. این راه را در اختیار کامپیوتر قرار می‌دهید هرچندبار بخواهید مسئله را حل کنید کافی است اطلاعات جدید را همراه با راه‌حل در اختیار کامپیوتر قرار دهید و از او بخواهید آن راه‌حل را اجرا کند تا مساله شما حل شود.

اما راه‌حلها را چگونه در اختیار کامپیوتر قرار می‌دهیم؟ از طریق مجموعه‌ای از عبارتها و دستورالعملها که با وضعیت خاصی نوشته شده‌اند. این مجموعه را "برنامه" می‌گوییم. لابد می‌پرسید که این عبارتها و دستورالعملها چگونه‌اند؟ باید بگوییم برای اینکه بتوانیم با کامپیوتر کار کنیم باید یکی از زبانهای مورد استفاده کامپیوتر را بلد باشیم.

زبانهای کامپیوتری مجموعه‌ای از عبارات و دستورالعملهای مشخص با قاعدهٔ بکاربردن آنها هستند و برای آسانی ایجاد ارتباط با کامپیوتر ابداع شده‌اند. ما این زبانها را فرا می‌گیریم، یعنی عبارتها و دستورالعملهای آن زبانها و نحوه بکاربردن آنها را می‌آموزیم. سپس در برخورد با مسائل مختلف راه‌حل آنها را بصورت این عبارات و دستورالعملها درمی‌آوریم و به‌کامپیوتر می‌دهیم.

در این سلسله مطالب ما می‌خواهیم نحوه استفاده از کامپیوتر را برای حل مسائل ساده در زندگی روزمره برای شما نشان دهیم. برای این کار لازم است نخست شمه‌ای درمورد کامپیوترهای کوچکی که آنها را "میکروکامپیوتر" می‌گویند (و شما می‌توانید آنها را از فروشگاههای مخصوصی خریداری کنید) بدانید. سپس لازم است که به یک زبان کامپیوتری نیز مسلط شوید. ما زبان بیسیک (BASIC)، زبانی که در کامپیوترهای کوچک در دسترس شما بسیار متداول است را برای شما برگزیده‌ایم. باهم این زبان را فرا گیریم و آن را برای حل مسائلمان بکار ببریم.

بخش اول

۱ ــ آشنایی با میکروکامپیوتر

مقدمه:

از زمان شروع ساخت اولین کامپیوتر (۱۹۴۷) تاکنون پیشرفتهای بسیار زیادی حاصل شده است. با پیشرفت علم الکترونیک اندازهٔ کامپیوترها بتدریج کوچکتر و قیمت آنها ارزانتر شده است. در دهه ۱۹۶۰ مینی‌کامپیوترها رواج یافتند و بتدریج کامپیوتر به‌دانشگاهها و موسسات بزرگ راه یافت. در اواخر دهه ۱۹۷۰ به ابتکار دو امریکایی اولین میکروکامپیوتر نمودند.

بعلت کوچک و ارزان بودن میکروکامپیوترها در برابر کامپیوترهای بزرگ (MAIN FRAME) این گروه از کامپیوترها بسیار طرفدار پیدا کرده‌اند و در کشورهای صنعتی دنیا در اکثر کارها و حتی در منازل به‌کار گمارده می‌شوند. حوزه

در این دروس بصورت خودآموز فرض بر این است که خواننده به‌میکروکامپیوتر دسترسی دارد.

استفاده از میکروکامپیوترها بسیار وسیع است و تقریبا "در تمام رشته‌های علمی و هنری قابل استفاده هستند.

(۱ـ۱) شکل ظاهری میکروکامپیوتر

یک میکروکامپیوتر ساده شامل یک جعبهٔ حاوی تمام ادوات الکترونیک ضروری و یک صفحه کلید می‌باشد. برای نمایش دادن مطالب و تصاویر، این کامپیوتر به‌تلویزیون و یا به‌مانیتور مربوطه وصل می‌شود.

پس از بکارانداختن میکروکامپیونر پیغامی حاوی اطلاعات مربوط به‌میکروکامپیوتر برصفحه تلویزیون ظاهر می‌شود و سپس کامپیوتر منتظر دستور از برنامه‌نویس است. از علائم مختلفی برای نشان دادن آمادگی میکروکامپیوتر استفاده می‌شود. این علامت اغلب بصورت یک مربع توپر چشمک‌زن در سمت چپ صفحه تلویزیون می‌باشد. این علامت مکان‌نما نام دارد و محل کنونی را برروی صفحه نشان می‌دهد. با تایپ کردن یک حرف آن حرف به‌روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود و مکان‌نما یک خانه به‌سمت راست حرکت می‌کند. درصورتیکه مکان‌نما در آخر خط باشد و یا کلید بازگشت به‌اول سطر بعد (RETURN) فشار داده شود مکان‌نما به‌سمت چپ صفحه و خط بعدی (پایین) می‌رود.

صفحه کلید کامپیوتر شبیه یک ماشین تایپ معمولی انگلیسی است بعلاوهٔ چند کلید که کارهای مخصوص در رابطه باعملیات کامپیوتر انجام می‌دهند. بطور مثال کلید بازگشت به‌اول سطر بعد (RETURN) مکان‌نما را به‌اول خط بعدی می‌برد، کلید شروع دوباره (RESET) دستگاه را از نو آماده کار می‌کند (همانند خاموش و روشن کردن دستگاه) و کلید (ESCAPE) (منظور کلید خروج است) بستگی به نوع ماشین کارهای متفاوتی را انجام می‌دهد.

بخش دوم

۲ ـ زبان بیسیک (۱)

(۱ـ۲) تاریخچه:

زبان برنامه‌نویسی بیسیک یکی از آسان‌ترین زبانهای برنامه‌نویسی است. این زبان حدود سال ۱۹۶۴ تدوین شد و در اواخر دهه ۱۹۷۰ بعنوان یکی از زبانهای اصلی میکرو کامپیوترها برگزیده شد. این روزها به دلیل رواج میکرو کامپیوترها زبان بیسیک رایج‌ترین زبان برنامه‌نویسی شده است. زبان بیسیک برای برنامه‌نویس تازه‌کار تدوین شده و درعین سادگی، قدرتمند هم می‌باشد. یکی از محاسن زبان بیسیک (بعنوان اولین زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) این است که می‌توان آن را با اطلاعات فنی مختصری بکار برد.

به‌دلیل متنوع بودن میکروکامپیوترها، در زبان بیسیک هم تنوع بوجود آمده است. اگرچه زبان بیسیک در قوانین اصلی ثابت است، ولی در بعضی از جزئیات متغیر و تابع میکروکامپیوتر مربوطه است و به‌اصطلاح دارای لهجه‌های مختلف است. در مطالبی که از این پس آورده می‌شوند سعی براین است که زبان مستقل بیسیک یاد داده شود. ولی چون آموختن برنامه‌نویسی هم مانند کارهای دیگر با تمرین و کارهای عملی بسیار سریعتر است و از آنجا که متداول‌ترین نوع کامپیوتر درحال‌حاضر "کمودور ۶۴" و "اسپکتروم ZX" می‌باشد حالات خاص برای این دو دستگاه ذکر خواهد شد. علامت C نشانگر میکروکامپیوتر "کمودور ۶۴" و علامت S نشانگر میکروکامپیوتر "اسپکتروم ZX" می‌باشد.

(۲ـ۲) یک برنامه آسان به‌زبان بیسیک

دستورها: NEW, RUN, LIST, PRINT, END

ابتدا دستور NEW را برصفحه کلید کامپیوتر تایپ کنید. این دستور حافظهٔ در اختیار استفاده‌کننده را پاک می‌کند.

سپس بنویسید: PRINT 7/5

کلید RETURN یا ENTER را فشار بدهید به‌روی صفحه خارج‌قسمت ۷ تقسیم بر ۵ را می‌بینید. این یک دستور مستقیم است. دستورهای مستقیم فورا "اجرا می‌شوند. ولی برای نوشتن یک برنامه به‌بیشتر از یک دستور احتیاج است و بنابراین باید از دستورهای غیرمستقیم استفاده کرد. حالا این دو سطر را بنویسید:

```
10 PRINT  7/5
20 END
```

توضیح: ۱ـ علامت O برای صفر در نوشتن بکار می‌رود تا با حرف انگلیسی O اشتباه نشود.

۲ـ بعد از تایپ هرسطر برای اینکه آنچه نوشته‌اید وارد کامپیوتر شود کلید RETURN یا ENTER را فشار دهید و سپس سطر بعدی را شروع کنید.

در این مثال به‌نکات زیر توجه کنید:

۱ـ هریک از سطور با یک شماره ثابت شروع می‌شود تا ترتیب اجرای دستورات برای کامپیوتر روشن گردد. این شماره‌ها نباید تکراری باشند. متداول است که شماره‌ها مرتب باشند. درصورت نامرتب بودن شمارهٔ دستورها، دستورها به‌ترتیب شماره اجرا می‌شوند نه به‌ترتیب نوشته شدن.

۲ـ به‌دنبال هرشماره، باید از کلمات با معنی زبان بیسیک استفاده شود. این کلمات با معنی (KEY WORD) در زبان بیسیک مشخص می‌باشند و شما بتدریج با آنها آشنا خواهید شد.

۳ـ یک دستور در زبان بیسیک نباید طولانی‌تر از یک سطر باشد.

حال برای اجرای این برنامه کلمه RUN را تایپ کنید. کلید (RUN) را فشار دهید. RUN یک دستور مستقیم است (به‌شماره احتیاج ندارد) و دستور اجرای برنامه را به کامپیوتر می‌دهد.

مقدار عبارت ریاضی ۷ تقسیم بر ۵ محاسبه و نتیجه آن چاپ شد. دستور شماره 10 خارج‌قسمت 7/5 را حساب می‌کند و دستور شماره 20 پایان برنامه را نشان می‌دهد.

در بیسیک دستور LIST برای چاپ صورت برنامه برصفحه تلویزیون بکار می‌رود. حالات گوناگون LIST را در زیر می‌بینید:

برنامه را از ابتدای خط ۱۰ تا آخر خط ۲۰ نشان می‌دهد: LIST 10, 20

تمام برنامه را از ابتدا برصفحه تلویزیون نشان می‌دهد: LIST

برنامه را از ابتدا تا آخر خط ۲۰ نشان می‌دهد: LIST, 20

برنامه را از خط ۱۰ به‌بعد نشان می‌دهد, LIST 10

فقط خط ۱۰ را نشان می‌دهد: LIST 10

ادامه دارد...

BASIC = BEGINNERS ALL-PURPOSE SYMBOLIC INSTRUCTION CODE

موسسه علوم الکترونیک

نخستین دوره های جدید برای اولین بار در ایران

دوره میکروکامپیوتر و میکروپروسسور

دوره آموزش ویدئو T50 T30 T20

دوره تلویزیون رنگی سونی

ضمناً دوره‌های زیر گماکان دایر بوده و برای ترم جدید ثبت نام میشود

الکترنیسیته، الکترونیک، رادیو، تلویزیون سیاه و سفید

تلویزیون رنگی (پاناسونیک، بلموند، گروندیک)

دستگاه ویدئو (پاناسونیک VHS)

الکترونیک پیشرفته و کاربردی

الکترونیک صنعتی

دیجیتال و طراحی

آدرس: تهران خیابان دکتر علی شریعتی جنب سینما پاسیفیک ساختمان فاپکا طبقه چهارم تلفن ۹-۷۵۰۵۵۸