علم الکترونیک

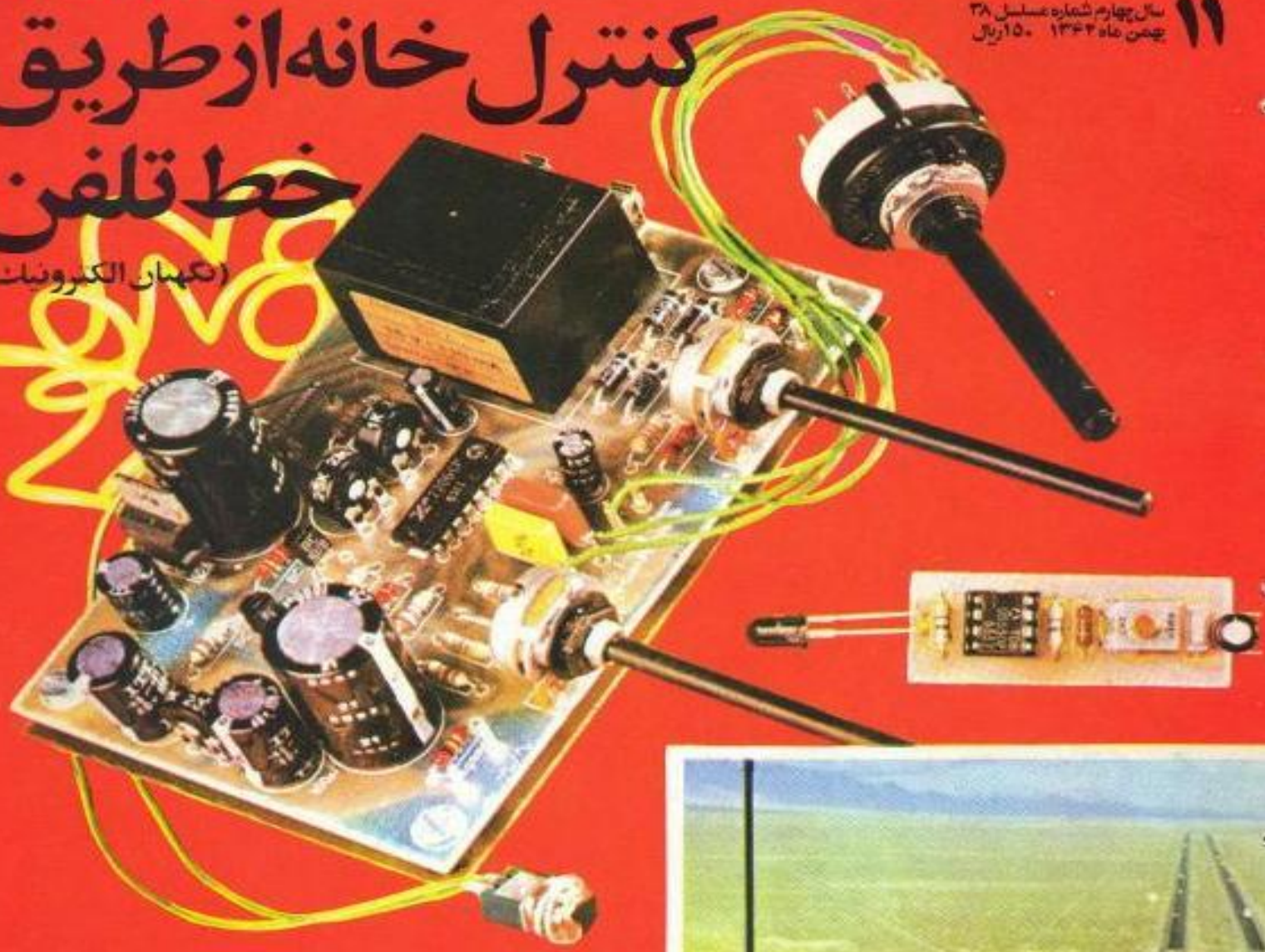
اولین نشریه علمی و فنی ایران برای آماتورها و مهندسین برق و الکترونیک

ELECTRONICS

۱۱ سال چهارم شماره مسلسل ۳۸
بهمن ماه ۱۳۶۲ ۱۵۰ ریال

کنترل خانه از طریق خط تلفن

(کهبان الکترونیک)



فرستنده و گیرنده مادون قرمز

سیگنال ژنراتور صوتی

کلید حرارتی

RAR

فهرست مطالب

شماره بهمن ماه

علم الکترونیک

۴ ـ سخن سردبیر — غلامحسین اویسی
۵ ـ کلید حرارتی
۸ ـ قدم اول
۱۶ ـ روش آسان طراحی مدارهای الکترونیک — فرزاد رئیس دانا
۱۹ ـ نگهبان الکترونیک برای منزل — فرهاد زیباپور
۲۲ ـ سیگنال ژنراتور — غلامحسین اویسی
۲۷ ـ پیشنهادها و انتقادات خوانندگان — فرامرز علیزاده
۳۱ ـ فرستنده‌ها ـ گیرنده‌ها
۳۷ ـ طراحی مدارهای الکترونیک — عبدالمهدی ریاضی
۴۲ ـ اصول کار فلزیابها و مدارهای عملی آن — غلامحسین اویسی
۴۷ ـ پاسخ به‌پرسشهای‌فنی — نصر ـ اویسی
۵۷ ـ تلویزیون آماتوری — فرزاد رئیس دانا
۶۳ ـ فرستنده ـ گیرنده مادون قرمز
۶۹ ـ مروری بر الکترونیک — فرامرز علیزاده
۷۴ ـ کامپیوترهای‌خانگی — مهرداد آگاه
۷۸ ـ چراغ اتوماتیک — حمیدرضا نامنی
۸۱ ـ فرهنگ الکترونیک — غلامحسین اویسی
۸۳ ـ نقشه‌های رادیوئی و تلویزیونی — فرامرز علیزاده
۸۵ ـ مقاومت‌های حرارتی (ترمیستورها) — مجتبی مرتضوی

آدرس تهران:

صندوق پستی ۱۶۱۵ـ۱۹۳۹۵

(هرنوع استفاده از مندرجات این ماهنامه با ذکر ماخذ آزاد است).

شماره مسلسل ۳۹

علمی، فنی، تخصصی، آموزشی

نگهبان الکترونیک

فرستنده‌ها ـ گیرنده‌ها

ماهنامهٔ علم الکترونیک

صاحب امتیاز و مدیرمسئول: فرامرز علیزاده

سردبیر: غلامحسین اویسی

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۸۷۵

چاپ وصحافی : چاپ تک ۳۰۴۲۶۸

حروف چینی : مسیری ۸۲۸۷۷۹

فیلم و زینک : لیتوگرافی نقش

ELECTRONICS

THE FIRST SCIENTIFIC MAGAZINE IN IRAN

Volume 4 No 11
Jan/Feb 1986
Managing Director:
Faramarz Alizadeh
Senior Editor :
Golamhossein Ovaysikia
Adress:P.O.BOX 19395-1615
TEHRAN-IRAN

کلید حرارتی

غلامحسین اویسی

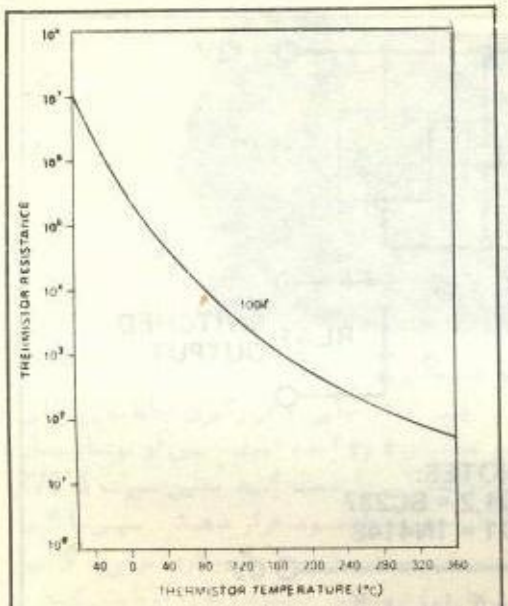
این کلید ساده که با حرارت کنترل می‌شود می‌تواند هردستگاه برقی را در درجه حرارت مشخصی روشن یا خاموش کند.

محدوده حرارتی

مسلم است که در این دستگاه به‌یک عنصر حساس به‌حرارت نیاز است. دو دسته از این عناصر وجود دارند که خواص آنها به‌درجه حرارت بستگی دارد: یک دسته پیوندهای نیمه‌هادی هستند و دسته دیگر ترمیستورها می‌باشند. ترمیستورها یا بعبارت دیگر مقاومت‌های وابسته به‌حرارت، انواع بخصوصی از ترمیستورها هستند که از اکسیدهای فلزی ساخته می‌شوند بطوری که مقدار مقاومتشان با تغییرات دما بشدت تغییر می‌کند. ترمیستورها بردونوعند: یک نوع آنهایی که مقدار مقاومتشان باافزایش حرارت زیاد می‌شود (ضریب حرارتی مثبت دارند) که به PTC معروفند. نوع دیگر آنهایی هستند که مقدار مقاومت آنها با افزایش دما کاهش می‌یابند (ضریب حرارتی منفی دارند) که به NTC موسومند.

برای یک ترمیستور NTC تغییر مقاومت نسبت به‌دما بین سه تا شش درصد برای هردرجه کلوین (سانتیگراد) است

شکل ۱ـ تغییرات مقدار مقاومت یک ترمیستور NTC را نسبت به‌حرارت نشان می‌دهد. همانطور که انتظار می‌رود این تغییرات غیرخطی است. در مدارهای ساده‌ای مثل همین مدار غیر خطی بودن این مشخصه هیچ مشکلی ایجاد نمی‌کند.



شکل ۱ـ تغییرات مقدار مقاومت یک ترمیستور NTC نسبت به‌حرارت.

لیست قطعات مورد نیاز

مقاومتها ـ همگی ۵/ درصد و ½ وات

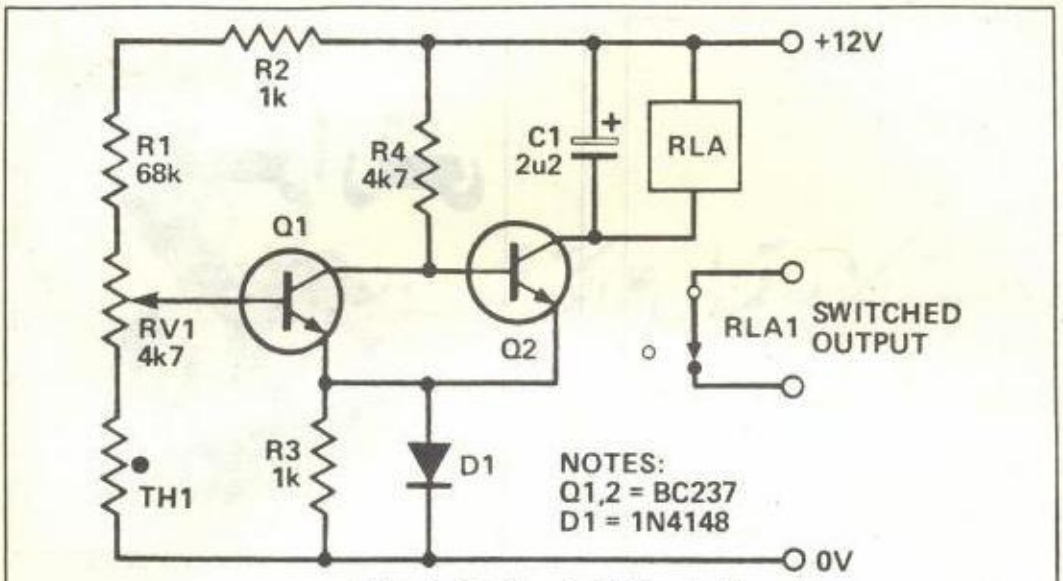
R1 ..... 68k
R2,3 ..... 1k
R4 ..... 4k7

پتانسیومتر
RV1 ..... 4k7
vertical preset

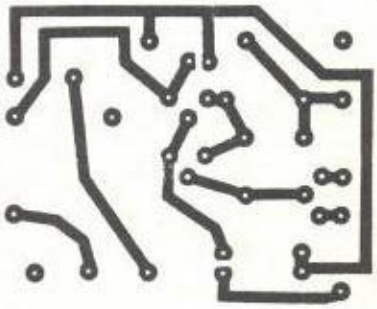
خازن
C1 ..... 2u2 40V
tant

نیمه‌هادیها
Q1, 2 ..... BC237
NPN silicon
D1 ..... 1N4148
silicon diode

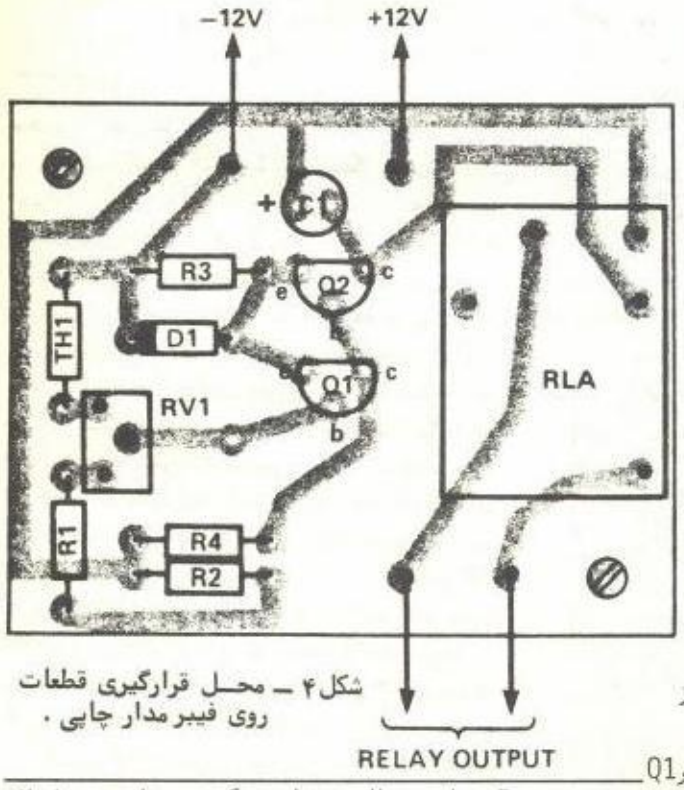
متفرقه
TH1 ..... NTC
ترمیستور
RLA 12V
رله PCB



شکل۲ــ مدار کامل و ساده کلید حرارتی



شکل۳ــ فیبر مدار چاپی



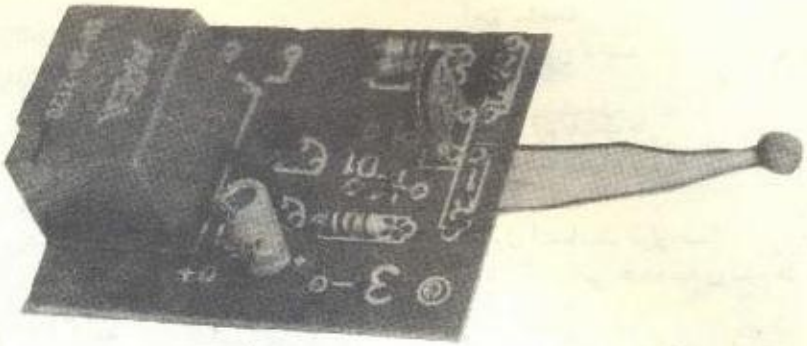
شکل۴ ــ محـل قرارگیری قطعات روی فیبر مدار چاپی .

شرح مدار

شکل۲ــ مدار این سنسور حرارتی را نشان می‌دهد که علیرغم سادگی‌اش، در یک محدوده وسیع حرارتی نتیجه دقیق و پایدار می‌دهد .

مقاومت متغیر قابل تنظیم RV1 درجه حرارت عملکرد مدار را تنظیم می‌کند . در شرایط عادی (پائین‌تر از حرارت مشخص) مقدار مقاومت NTC بقدری است که ولتاژ بیس ترانزیستور Q1 را درحدی نگه می‌دارد که آن در حالت هدایت قرار گیرد .

در این وضع ولتاژ بیس Q2 نیز درحدی است که آن را در حالت هدایت نگـه می‌دارد . بـا بالا رفتن حرارت ترمیستور گرم شده و مقدار مقاومتش پائین می‌رود و درنتیجه ولتاژ بیس Q1 افت کرده



و بتدریج به‌حالت قطع می‌رود . به محض اینکه Q1 قطع گردد ولتاژ بیس Q2 افزایش یافته و رله عمل می‌کند . دیود D1 دو ترانزیستور را از نظر حرارتی ترمیم و مدار را پایدار می‌کند . خازن C1 یک جذب کننده ولتاژ ضد محرکه رله است (گاهی بجای این خازن از دیود استفاده می‌گردد) . با مقادیر داده شده محدوده حرارتی عملکرد مدار ۳۵ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد است . چنانچه مقاومت R1 با یک مقاومت دیگری تعویض شود می‌توان محدوده‌های حرارتی دیگری را بدست آورد .

ساخت مدار

فیبر مدار چاپی و قرارگیری قطعات روی آن در شکلهای ۳ و ۴ آمده است . پس از مونتاژ مدار می‌توانید آن را تست کنید بدین‌صورت که RV1 را در حد وسط خود قرار دهید . سپس با گرم کردن غیرمستقیم (توسط یک بخاری برقی یا لامپ روشنایی) ترمیستور عملکرد رله را آزمایش کنید . با دور کردن گرم کننده از ترمیستور آزاد شدن رله را ملاحظه خواهید کرد .

چنانچه در کاربرد ، ترمیستور می‌باید در مایعی قرار گیرد ، توصیه می‌شود آن را در کپسولی قرار دهید و پایه‌های آن را لاک بزنید .

کامپیوتر جیبی بعنوان دفترچه یادداشت

هم‌اه داشتن دفترچه‌های یادداشت قدیمی دیگر دمده شده و اینک چنانچه نمی‌خواهید از حافظه‌تان کمک بگیرید می‌توانید از این کامپیوتر استفاده کنید . این کامپیوتر می‌تواند ، مطالب ، پیامها ، شماره تلفن‌ها و کارهایی که در دست اقدام دارید در خود نگه دارد .

این دستگاه الکترونیک (MEMO 2388) توسط "امیکس الکترونیک" به‌بازار عرضه شده و می‌تواند حروف A تا Z را تایپ کند . همچنین ۶۰ شماره تلفن را با اسم و آدرس در خود ذخیره می‌کند و با تنظیم ۳۰ روز در ماه بطور اتوماتیک، روزانه شما ده اطلاع را نگاهداری کرده و خبر می‌دهد . قیمت آن ۲۴۹ مارک است .

واکمن با رادیو

واکمن شش ساله شد و هم‌اکنون خصوصیات متفاوت بدست می‌آورد . شرکت فیشر واکمنی به بازار ارائه داشته است که رادیو نیز می‌باشد . در کنار رادیو و نوار می‌تواند صدا را به‌انواع مختلف تنظیم نماید . این واکمن که ضد تکان ساخته شده با باطری NC دائمی ۲۹۹ مارک قیمت دارد .

با توجه به‌درخواستهای شما عزیزان علاقمند به‌رشته الکترونیک از این ماه صفحاتی را جهت شما دوستان به‌درسهایی از الکترونیک و همچنین مدارهای ساده و عملی اختصاص خواهیم داد. در این صفحات طرحهای ارسالی شما را نیز، در صورت مناسب بودن، جهت دیگر علاقمندان چاپ خواهیم کرد. درجهت بهتر کردن کیفیت این صفحات به‌نظرات و پیشنهادهای شما نیاز داریم. در این مورد ما را راهنمایی فرمائید.

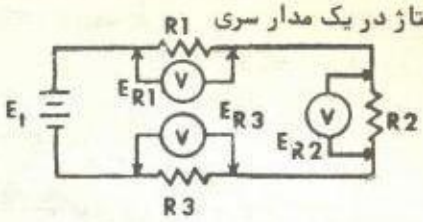
در شروع این سلسله درسها نظری کلی بر روابط مهم که بسیار در الکترونیک با آنها سروکار دارید خواهیم داشت.

اختصارات و نمادهای متداول

جریان متناوب	AC-ac
آمپرمتر	-Ⓐ-
آمپر (واحد شدت جریان الکتریکی)	Amp
فرکانسهای صوتی	AF,af
مقدار متوسط	Eav,Iav
ظرفیت	C
راکتانس خازنی	Xc
سانتیمتر	Cm
کندوکتانس (هدایت الکتریکی)	G
امواج پیوسته	CW
جریان الکتریکی	I
کنترل اتوماتیک رنگ	ACC,acc
کنترل اتوماتیک بهره	AGC,agc
آمپر ساعت	Ah
مدولاسیون دامنه	AM,am
آنتن	ant
کنترل اتوماتیک فاز	APC
اتحادیه مهندسین مخابرات آمریکا	ARRL
کنترل اتوماتیک تراز صدا	AVC,avc
معیار آمریکایی طبقه‌بندی سیم‌ها	AWG
پهنای باند	BW
جهت حرکت عقربه‌های ساعت	CW
سیکل برثانیه (واحد فرکانس)	CPS
اسیلوسکپ	CRO
لامپ اشعه کاتودیک	CRT
دسی‌بل	db=decibel
دسی‌بل نسبت به‌یک میلی‌وات	dbm
دسی‌بل نسبت به‌یک ولت	dbv
دسی‌بل نسبت به‌یک میکروولت	db
دسی‌بل نسبت به‌یک وات	dbw
جریان مستقیم	dc.DC
درجه	deg
کلید دوقطبی دوراهه	DPDT,dpdt
کلید دوقطبی یکراهه	DPST,dpst
ارسال اطلاعات در ا ـ ام به‌روش انتقال دوباند کناری	DSB
مسافت	DX
فرکانسهای فوق‌العاده بالا یا امواج میلیمتری که محدوده فرکانس آنها ۳۰ ـ ۳۰۰ گیگاهرتز است.	EHF
اتحادیه صنایع الکترونیک	EIA
نیروی الکترو موتوری ـ نیروی محرکه	emf
کمیسیون مخابرات دولتی	FCC
مدولاسیون فرکانس	FM,fm
کلیدزنی به‌روش جابجایی فرکانس (روشی برای انتقال اطلاعات)	FSK
هانری ـ واحد مقدار سیم‌پیچ	H
هرتز ـ واحد فرکانس	HZ
فرکانسهای بالا ـ امواج دکامتری که فرکانس آنها در ردیف ۳ تا ۳۰ مگاهرتز است	HF
موسسه مهندسین برق والکترونیک	IEEE
کیلوولت	KV

KVA	کیلوولت‌آمپر
KWH, kwh	کیلووات ساعت
LF	فرکانس پائین ـ امواج کیلومتری که فرکانس آنها در ردیف ۳۰ تا ۳۰۰ کیلوهرتز می‌باشد.
m	متر
mA, ma	میلی‌آمپر
Max	ماکزیمم ـ حداکثر
MMf=μμf	میکرو میکروفاراد ـ پیکوفاراد
Mike	میکروفن
Min	حداقل ـ می‌نیمم
mm	میلیمتر
Mod	مدولاتور
mV	میلی‌ولت
mW	میلی‌وات
NAB	موسسه ملی صاحبان فرستنده‌های رادیویی آمریکا
NC	بدون اتصال
Osc	اسیلاتور
OHM=Ω	اهم ـ واحد مقاومت
PAM	مدولاسیون دامنه پالس
PCM	مدولاسیون کد پالسی
P	قدرت ـ توان
Pf	پیکوفاراد
PF	ضریب قدرت
Phono	گرام ـ فونوگراف
PM	مدولاسیون فاز
Pot	پتانسیومتر
P-P	حداکثر تا حداقل ـ راس به‌راس
ppm	قسمت در میلیون
PPM	مدولاسیون موقعیت پالس
Preamp	پیش تقویت کننده
prf	فرکانس تکرار پالس
Prr	تعداد دفعات تکرار پالس
PU	پیکاپ گرام
PWM	مدولاسیون پهنای پالس
R	مقاومت، رزیستانس
RC	مقاومت ـ خازن
RF, rf	فرکانس رادیویی
RMA	اتحادیه سازندگان رادیو
rms	جذر مقدار متوسط مجذور
rpm	دور در دقیقه
RTMA	اتحادیه‌سازندگان‌رادیووتلویزیون
R	یکسوساز کنترل شونده سیلیکونی
SCR, scr	تریستور
Sec	ثانیه
SHF	فرکانسهای خیلی خیلی بالا ـ
shf	امواج سانتیمتری محدوده فرکانسی این باند ۳ تا ۳۰ گیگاهرتز است
S/R	نسبت سیگنال به‌نویز
SPDT	کلید تک پل دوراهه
SPST	کلید تکپل تکراهه
SSB	تک باند جانبی
SW=short Wave	موج کوتاه
SWR=standing wave Ratio	نسبت موج ساکن
TV	تلویزیون
TWT=Traveling Wave Tube	لامپ موج متحرک
UHF	فرکانسهای مافوق بالا ـ امواج دسی‌متری محدوده فرکانسی این باند ۳۰۰ تا ۳۰۰۰ مگاهرتز است
V	ولت
VA	ولت ـ آمپر
Var	ولت ـ آمپر راکتیو
VFO	اسیلاتور فرکانس متغیر
VHF	فرکانسهای خیلی‌بالا ـ امواج‌متری محدوده فرکانس این باند ۳۰ ـ ۳۰۰ مگاهرتز است
VLF	فرکانسهای خیلی پائین ـ محدوده فرکانس این باند ۳ ـ ۳۰ کیلو هرتز است
VTVM	ولت‌متر لامپی
VU	حجم صدا
Wh	وات ساعت
W=watt	وات ـ واحد توان
X	راکتانس
Xc	راکتانس خازنی ـ مقاومت خازنی
Xl	راکتانس سلفی ـ مقاومت سلفی
Y	ادمیتانس
Z	امپدانس

ولتاژ در یک مدار سری

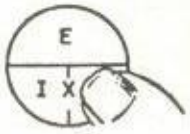


$$E_t = E_{R1} + E_{R2} + E_{R3}$$

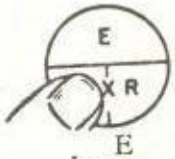
مجموع افت ولتاژهای مدار = ولتاژ مولد

قانون انگشتی

$E = I \times R$



$R = \frac{E}{I}$



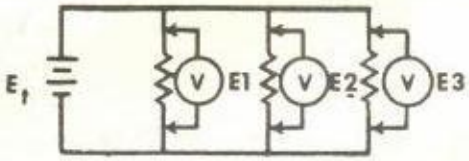
$I = \frac{E}{R}$

قانون اهم

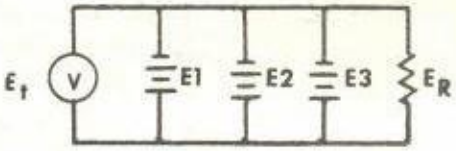
جدول روابط بین E, I, R

رابطه	نماد	واحد	اندازه‌گیری
IR	E	ولت	ولتاژ (نیروی الکتروموتوری)
$\frac{E}{R}$	I	آمپر	جریان
$\frac{E}{I}$	R	اهم	مقدار مقاومت

ولتاژ در مدار موازی



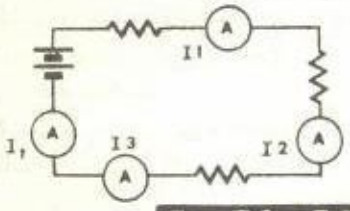
$$E_t = E1 = E2 = E3$$



$$E_t = E1 = E2 = E3$$

ولتاژ در دوسر هرانشعاب = ولتاژ مولد

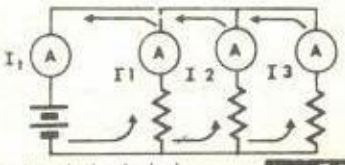
جریان درمدار سری



$$I_t = I1 = I2 = I3$$

جریان گذرنده از هرقطعه سری در مدار = جریان مدار

جریان در مدار موازی



مجموع جریانهای انشعابهای مدار = جریان مدار

$$I_t = I1 + I2 + I3$$

اندازه‌گیری ولتاژ

جدول تبدیل واحدهای ولتاژ

۱۰۰۰۰۰۰ × ولت	= میکروولت
۱۰۰۰ × ولت	= میلی‌ولت
۰/۰۰۱ × ولت	= کیلوولت
۰/۰۰۰۰۰۱ × میکروولت	= ولت
۰/۰۰۱ × میلی‌ولت	= ولت
۱۰۰۰ × کیلوولت	= ولت
۱۰۰۰ × مگاولت	= کیلوولت
۱۰۰۰۰۰۰ × مگاولت	= ولت

مثال: ۲ میکروولت مساوی است با ۰/۰۰۰۰۰۲ ولت.

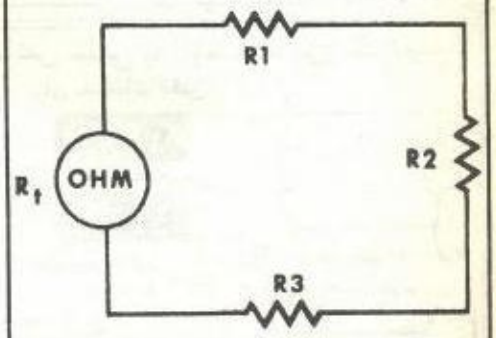
اندازه‌گیری جریان

تبدیل واحدهای جریان به یکدیگر

۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ × آمپر = میکرومیکروآمپر
۱۰۰۰۰۰۰ × آمپر = میکروآمپر
۱۰۰۰ × آمپر = میلی‌آمپر
۱۰۰۰ × میلی‌آمپر = میکروآمپر
۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ × میلی‌آمپر = میکرومیکروآمپر
۰/۰۰۱ × میلی‌آمپر = آمپر
۰/۰۰۱ × میکروآمپر = میلی‌آمپر

مثال:
۰/۰۰۳ آمپر برابر است با ۳ میلی‌آمپر.
۵ میلی‌آمپر برابر است با ۰/۰۰۵ آمپر.

مقاومتهای سری

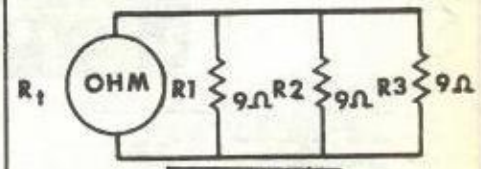


$$R_t = R1 + R2 + R3$$

مجموع مقاومتهای مدار = مقاومت معادل

مقاومتهای موازی

الف ــ مقاومتها برابر هستند:



$$R_t = \frac{R1}{Rn}$$

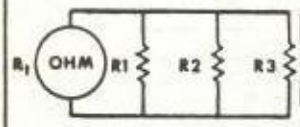
$$\text{مقاومت معادل} = \frac{\text{مقدار یک مقاومت}}{\text{تعداد مقاومتهای موازی هم}}$$

ب ــ دومقاومت موازی

$$R_t = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

$$\text{مقاومت معادل} = \frac{\text{حاصلضرب دومقاومت}}{\text{مجموع دومقاومت}}$$

ج ــ سه یا چند مقاومت موازی



$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

$$\text{مقاومت معادل} = \frac{1}{\text{مجموع عکس مقاومتهای هرشاخه}}$$

اندازه‌گیری مقدار مقاومت (واحدها)

جدول تبدیلات واحدهای مقاومت به‌یکدیگر.

۰/۰۰۱ × اهم = کیلواهم
۰/۰۰۰۰۰۱ × اهم = مگااهم
۱۰۰۰ × کیلواهم = اهم
۱۰۰۰ × مگااهم = کیلواهم
۱۰۰۰۰۰۰ × مگااهم = اهم

مثال:
۵۰۰۰۰۰ اهم برابر است با ۱/۵ مگااهم.
۲ کیلواهم برابر است با ۲۰۰۰ اهم.

قانون اهم در جریان متناوب

جدول روابط E, I, Z

اندازه‌گیری	واحد	نماد	رابطه
نیروی الکتروموتوری (ولتاژ)	ولت	E	IZ
جریان	آمپر	I	$\frac{E}{Z}$
امپدانس (مقاومت ظاهری)	اهم	Z	$\frac{E}{I}$

قانون انگشتی

$$E = I \times Z$$

محاسبات توان

مدارهای جریان مستقیم

جدول رابطه بین E, I, R, P

رابطه	نماد	واحد	اندازه‌گیری
$EI,\ I^2R,\ \frac{E^2}{R}$	P	Watt	توان (قدرت)

مدارهای جریان متناوب

جدول روابط بین E, I, Z, P

رابطه	نماد	واحد	اندازه‌گیری
$EI,\ I^2Z,\ \frac{E^2}{Z}$	P_{ap}	Watt	توان ظاهری
$I^2R,\ E \times I \times PF$	P_{av}	Watt	توان متوسط یا واقعی
$\frac{P_{av}}{P_{ap}},\ \frac{R}{Z}$	PF	--	ضریب توان

اندازه‌گیری توان

جدول تبدیل واحدهای توان به‌یکدیگر

۱۰۰۰۰۰۰× وات = میکروولت
۱۰۰۰ × وات = میلی‌وات
۰/۰۰۱ × وات = کیلووات
۰/۰۰۱ × میلی‌وات = وات
۰/۰۰۰۰۰۰۱ × میکروووات = وات
۱۰۰۰ × کیلووات = ولت

مثال:

۷/۵ میکروووات برابر است با ۰/۰۰۷۵ وات.
۰/۰۰۱ وات برابر است با یک میلی‌وات.

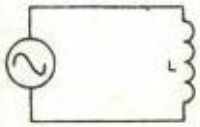
راکتانس سلفی (مقاومت ظاهری سیم‌پیچ)

برای محاسبات دقیق

$$X_L = 2\pi f L$$

برای محاسبات تقریبی

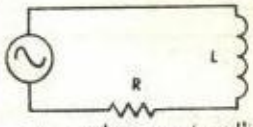
$$X_L = 6fL$$



X_L = راکتانس برحسب اهم
f = فرکانس برحسب هرتز
L = اندوکتانس برحسب هانری
2π = 6.28

رابطه	کمیت مجهول
$6 \times f \times L$	X_L
$\frac{X_L}{6 \times f}$	L
$\frac{X_L}{6 \times L}$	f

امپدانس (ترکیب سیم‌پیچ و مقاومت

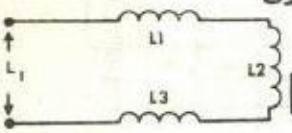


$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2}$$

Z = امپدانس (مقاومت ظاهری) برحسب اهم
R = مقدار مقاومت به‌اهم
X_L = راکتانس به‌اهم

رابطه	کمیت مجهول
$\sqrt{X_L^2 + R^2}$	Z
$\sqrt{Z^2 - X_L^2}$	R
$\sqrt{Z^2 - R^2}$	X_L

سیم‌پیچ‌های سری

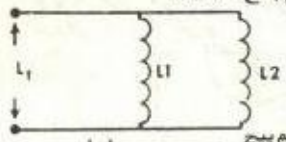


$$L_t = L1 + L2 + L3$$

مجموع اندوکتانس سیم‌پیچ‌های مدار = اندوکتانس سیم‌پیچ معادل

سیم‌پیچ‌های موازی

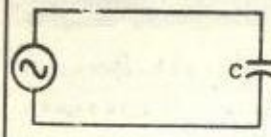
الف ــ دوسیم‌پیچ موازی



$$L_t = \frac{L1 \times L2}{L1 + L2}$$

$$\text{سیم‌پیچ معادل} = \frac{\text{حاصلضرب دو سیم‌پیچ}}{\text{مجموع دو سیم‌پیچ}}$$

راکتانس خازنی (مقاومت ظاهری خازن)



$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \text{ or } \frac{.159}{fC}$$

X_C = راکتانس به‌اهم — C = مقدار ظرفیت به‌فاراد

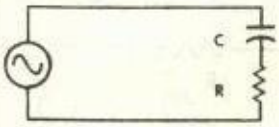
f = فرکانس به‌هرتز — $2\pi = 6.28$

فرمول ساده شده برای محاسبات تقریبی :

ظرفیت برحسب پیکوفاراد . ظرفیت برحسب میکروفاراد

$$X_C = \frac{160,000,000,000}{fC} \qquad X_C = \frac{160,000}{fC}$$

امپدانس (ترکیب خازن و مقاومت سری)



$$Z = \sqrt{X_C^2 + R^2}$$

Z = امپدانس (مقاومت ظاهری) به‌اهم

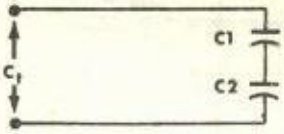
X_C = راکتانس خازنی به‌اهم

R = مقدار مقاومت به‌اهم

کمیت مجهول	رابطه
Z	$\sqrt{X_C^2 + R^2}$
R	$\sqrt{Z^2 - X_C^2}$
X_C	$\sqrt{Z^2 - R^2}$

خازنهای موازی

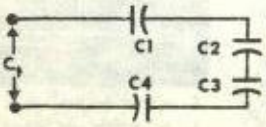
الف : دو خازن سری شده :



$$C_t = \frac{C1 \times C2}{C1 + C2}$$

$$\text{ظرفیت معادل} = \frac{\text{حاصلضرب ظرفیت‌ها}}{\text{مجموع ظرفیت‌ها}}$$

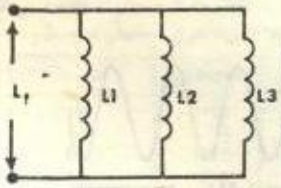
ب : سه یا چهار خازن سری شده :



$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} + \frac{1}{C3} + \frac{1}{C4}$$

$$\text{مجموع عکس ظرفیتهای خازنها} = \frac{1}{\text{ظرفیت معادل}}$$

ب ــ سه سیم‌پیچ موازی یا بیشتر



$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{L1} + \frac{1}{L2} + \frac{1}{L3}$$

$$\text{مجموع عکس اندوکتانس سیم‌پیچ‌ها} = \frac{1}{\text{اندوکتانس معادل}}$$

توجه :

تمام اندوکتانس‌ها باید دارای واحد یکسانی باشند مثلا "میکروهانری یا میلی‌هانری .

اندازه‌گیری اندوکتانس

جدول تبدیلات واحدهای اندوکتانس

۱۰۰۰۰۰۰ × هانری = میکروهانری

۱۰۰۰ × هانری = میلی‌هانری

۱۰۰۰ × میلی‌هانری = میکروهانری

۰/۰۰۱ × میلی‌هانری = هانری

۰/۰۰۱ × میکروهانری = میلی‌هانری

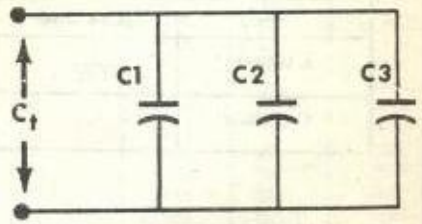
۰/۰۰۰۰۰۱ × میکروهانری = هانری

مثال :

۱۵۰ میکروهانری برابر است با ۰/۰۰۰۱۵ هانری .

۴/۵ هانری برابر است با ۴۵۰۰ میلی‌هانری .

خازنهای سری



$$C_t = C1 + C2 + C3$$

مجموع ظرفیت‌های خازنها = ظرفیت معادل

توجه

ظرفیت‌ها باید هم واحد باشند مثلا "میکرو فاراد یا پیکوفاراد .

اندازه‌گیری ظرفیت

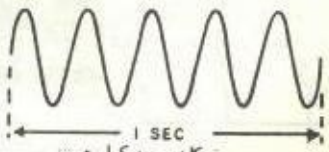
جدول تبدیلات واحدهای ظرفیت به‌یکدیگر.

۱۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰ × فاراد = پیکوفاراد
۱۰۰۰٫۰۰۰ × فاراد = میکروفاراد
۰/۰۰۰۰۰۱ × میکروفاراد = فاراد
۰/۰۰۰۰۰۱ × پیکوفاراد = میکروفاراد

مثال:

۳۰ میکروفاراد برابراست با ۰/۰۰۰۰۳ فاراد.
۴۷۰۰ پیکوفاراد = ۰/۰۰۴۷ میکروفاراد.
۰/۰۰۱۵ میکروفاراد = ۱۵۰ پیکوفاراد.

فرکانس و طول موج



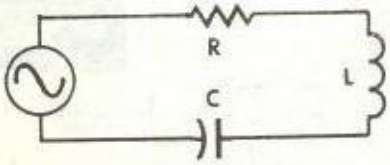
f = فرکانس به کیلوهرتز
λ = طول موج به متر

$$f = \frac{300,000}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{300,000}{f}$$

امپدانس

(ترکیب سلف، خازن ومقاومت بطورسری)



$$Z = \sqrt{X^2 + R^2}$$

$X = X_C - X_L$ یا $X_L - X_C$، هرکدام بزرگتر است

Z = امپدانس (مقاومت ظاهری به اهم)
R = مقاومت مدار به اهم
X_L = راکتانس سلفی به اهم
X_C = راکتانس خازنی به‌اهم

کمیت مجهول	رابطه
Z	$\sqrt{R^2 + X^2}$
X	$\sqrt{Z^2 - R^2}$
R	$\sqrt{Z^2 - X^2}$

اندازه‌گیری فرکانس

جدول تبدیلات واحدهای فرکانس بیکدیگر:

۰/۰۰۰۰۰۱ × هرتز = مگاهرتز
۰/۰۰۱ × هرتز = کیلوهرتز
۱۰۰۰ × کیلوهرتز = هرتز
۱۰۰۰ × مگا هرتز = کیلوهرتز
۱۰۰۰۰۰۰ × مگا هرتز = هرتز

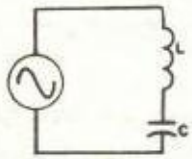
مثال:

— ۲۵ مگاهرتز برابر است با ۲۵۰۰۰٫۰۰۰هرتز.
— ۵۴۰۰هرتز برابر است با ۵/۴ کیلوهرتز.

کمیت مجهول	رابطه
L (henrys)	$\frac{1}{(6f)^2 C}$
C (farads)	$\frac{1}{(6f)^2 L}$

تشدید (رزونانس)

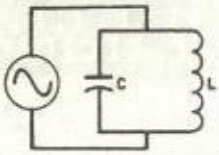
برای محاسبات تقریبی



$$f = \frac{160}{\sqrt{LC}}$$

f = فرکانس به کیلو هرتز
L = اندوکتانس به میکروهانری
C = ظرفیت به میکرو فاراد

برای محاسبات دقیق



$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

f = فرکانس به هرتز
L = اندوکتانس به‌هانری
C = ظرفیت به‌فاراد
$2\pi = 6.28$

جدول جذرها و مجذورهای اعداد

از این جدول در محاسبات الکترونیک بسیار استفاده می‌گردد (مثلاً در محاسبات امپدانس‌ظاهری، مقدار متوسط و . . .)

عدد	مجذور	عدد	مجذور
61	3721	1	1
62	3844	2	4
63	3969	3	9
64	4096	4	16
65	4225	5	25
66	4356	6	36
67	4489	7	49
68	4624	8	64
69	4761	9	81
70	4900	10	100
71	5041	11	121
72	5184	12	144
73	5329	13	169
74	5476	14	196
75	5625	15	225
76	5776	16	256
77	5929	17	289
78	6084	18	324
79	6241	19	361
80	6400	20	400
81	6561	21	441
82	6724	22	484
83	6889	23	529
84	7056	24	576
85	7225	25	625
86	7396	26	676
87	7569	27	729
88	7744	28	784
89	7921	29	841
90	8100	30	900
91	8281	31	961
92	8464	32	1024
93	8649	33	1089
94	8836	34	1156
95	9025	35	1225
96	9216	36	1296
97	9409	37	1369
98	9604	38	1444
99	9801	39	1521
100	10000	40	1600
101	10201	41	1681
102	10404	42	1764
103	10609	43	1849
104	10816	44	1936
105	11025	45	2025
106	11236	46	2116
107	11449	47	2209
108	11664	48	2304
109	11881	49	2401
110	12100	50	2500
111	12321	51	2601
112	12544	52	2704
113	12769	53	2809
114	12996	54	2916
115	13225	55	3025
116	13456	56	3136
117	13689	57	3249
118	13924	58	3364
119	14161	59	3481
120	14400	60	3600

تازه‌های الکترونیک

گردآوری و ترجمه: غلامحسین اویسی

سیستم پخش دیسک

شرکت NEC جدیداً "سیستم پخش صوت دیجیتالی کمپاکت دیسک (CD-509) را روانه بازار کرده است.

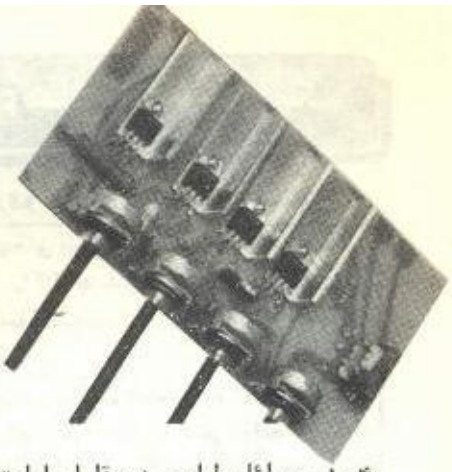
این سیستم شامل فیلترهای دیجیتالی و پیک آپ لیزری است. شنونده می‌تواند هرنقطه دلخواه دیسک را انتخاب کند.

کنترل راه‌دور آن بدون سیم است. ابعاد ۳۲۰×۹۰×۴۱۰ میلیمتر و وزنش ۵ کیلوگرم است. قیمت پیشنهادی برای آن در ژاپن ۷۹۸۰۰ ین می‌باشد.

میکروفون‌های تماسی

کمپانی آیوا این میکروفن‌های تماسی (CM-90) را برای ضبط مکالمات در کنفرانسها پیشنهاد کرده است. این میکروفن دارای یک ساعت نیز هست که زمان ضبط را معین می‌کند. پس از وصل آن به‌ضبط صوت، تغذیه وصل شده و سیستم آماده کار می‌شود.

ابعاد آن ۵۵×۹۰×۱۳/۵ میلیمتر و قیمتش ۷۸۰۰ ین می‌باشد.



روش آسان طراحی

"فصل اول" "قسمت سوم"

تهیه و ترجمه:
فرزاد رئیس دانا

۴-۱- مسائل طراحی درمقابل پارامترهای وابسته به‌دما.

در کار طراحی دو مسئله‌ی اساسی وابسته به دما وجود دارد.

اول اینکه، درکتابهای راهنمای ترانزیستورها، پارامترهای هر ترانزیستور فقط تحت یک دمای معین، مثلا "۲۵ درجه‌ی سانتیگراد، داده می‌شوند. اما برخی از این پارامترها برحسب میزان دما تغییر می‌کنند. البته ندرتا "اتفاق می‌افتد که ترانزیستور در شرایط حرارتی ذکر شده در کتابهای راهنمای ترانزیستور کار کنند، بنابر این لازمست از تغییراتی که براثر افزایش دما در پارامترهای ترانزیستوراایجاد می‌گردد اطلاع کافی داشته باشیم. بر اثر تغییر دما، عملا "تمامی پارامترها دستخوش تغییر می‌گردند اما، از دیدگاه طراحی فقط ۳ پارامتر مورد نظر می‌باشند که عبارتند از: بهره‌ی جریان، نشت کلکتور، و انتشار توان. متقابلا "این مسئله از سوی دیگر نیز قابل طرح می‌باشد. مثلا "هرافزایشی در بهره‌ی جریان یا انتشار توان ترانزیستور باعث افزایش متناسب در دمای آن خواهد گردید.

دوم اینکه علاوه بر دانستن میزان اثر دما بر پارامترهای ترانزیستور، باید بدانیم که چگونه **رادیاتور یا هیت‌سینک** می‌تواند دمای ترانزیستور را کاهش دهد و چگونه باید از این وسایل استفاده کرد تا بیشترین بهره را از آنها دریافت نمود. مثلا "اگر ترانزیستوری که بر اثر هرعاملی گرم شده است، به‌رادیاتور یا شاسی فلزی دستگاه متصل گردد، تغییرات دما در آن چگونه خواهد بود و ابعاد و جنس رادیاتور در انتقال بهتر حرارت به هوای محیط ترانزیستور چقدر موثر است؟

پاراگراف بعدی به شرح روشهای تعیین تقریب‌های درستی از آن پارامترهای ترانزیستور که برحسب دما تغییر می‌کنند می‌پردازد. همچنین در مطالب زیر شیوه‌های تعیین میزان صحیح مشخصه‌های انتشارهای رادیاتورها مورد بحث قرار می‌گیرند.

۴/۱ - ۱ - اثر دما بر جریان نشت کلکتور

جریان نشت کلکتور، یا ICbo، بر اثر دما افزایش می‌یابد. بعنوان یک قاعده‌ی عملی داریم:

در ترانزیستورهای ژرمانیوم، درازای هر ۱۰ درجه افزایش دما، مقدار ICbo دوبرابر می‌گردد.

در ترانزیستورهای سیلیکون، درازای هر ۱۵ درجه افزایش دما، مقدار ICbo دوبرابر می‌گردد.

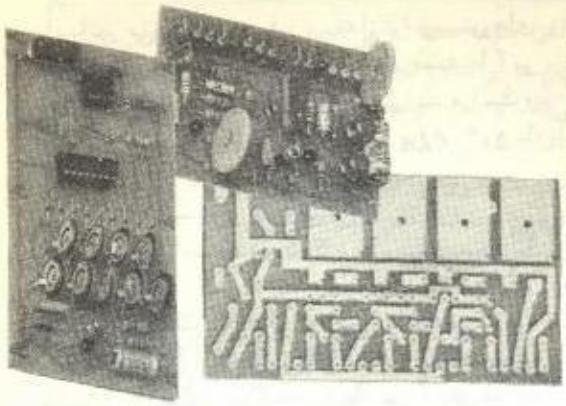
علاوه بر این، جریان نشت کلکتور بر اثر افزایش ولتاژ کلکتور نیز زیاد می‌شود. مثلا "در راهنمای ترانزیستور (شکل ۱-۱) برای ترانزیستور 2N332 آمده است که در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتیگراد، ICbo برابر ۲ میکروآمپر است و در دمای ۱۵۰ درجه‌ی سانتیگراد این مقدار ۵۰ میکروآمپر خواهد بود. اما مقدار داده شده برای ۲۵ درجه و در ولتاژ کلکتور (vcb) ۳۰ ولت است، و درمقابل مقدار داده شده برای ۱۵۰ درجه ولتاژ کلکتور ۵ ولت ذکر شده است. به این ترتیب اگر ولتاژ کلکتور ۳۰ ولت باشد، و دما از ۲۵ به ۱۵۰ درجه افزایش یابد، مقدار ICbo تقریبا "۵۰۰ میکروآمپر خواهد بود.

۴/۲ - ۱ - اثر دما بر بهره جریان

بهره‌ی جریان، یا hfe، با حرارت تغییر می‌کند. بعنوان یک اصل عملی داریم:

در ترانزیستورهای ژرمانیوم، درازای افزایش دمای ترانزیستور از ۲۵ به ۱۰۰ درجه، بهره‌ی جریان ۲ برابر می‌گردد.

مدارهای الکترونیک



در ترانزیستورهای سیلیکون ، درازای افزایش دمای ترانزیستور از ۲۵ به ۱۲۵ درجه ، بهره‌ی جریان ۲ برابر می‌گردد .

با توجه به مطالب بالا روشن می‌گردد که ترانزیستورهای سیلیکون کمتر از ترانزیستورهای ژرمانیوم از حرارت تاثیر می‌پذیرند . کتابهای راهنمای ترانزیستور معمولا "حداکثر دمای کارکرد ، یا محدوده‌ی حرارتی هر ترانزیستور را مشخص می‌کنند . اما اگر درموردی این مقدار معین نگردیده بود ، قاعده‌ی عملی زیر را در نظر قرار می‌دهیم :

دمای ۱۰۰ درجه‌ی سانتیگراد برای ترانزیستورهای ژرمانیوم ، و دمای ۲۰۰ درجه‌ی سانتیگراد برای ترانزیستورهای سیلیکون حد نهایی تحمل و کارکرد آنها می‌باشد .

۴/۳-۱- اثر دما برانتشار قدرت

هنگام طراحی هر مدار باید ظرفیت انتشار قدرت ترانزیستورهای مورد نظر را به‌دقت مورد موشکافی قرار داد . استثنای این گفته مدارهای با سیگنال کوچک می‌باشند که انتشار توان در آنها از ۱ وات تجاوز نمی‌کند و به‌رادیاتور نیازی ندارند . در چنین مدارها تنها موردی که باید در نظر گرفت آن است که در طراحی از میزان انتشار قدرت تعیین شده در کتاب راهنما تجاوز نشود . اما قاعده‌ی کلی و عملی عبارت است از اینکه :

برای مدارهای سیگنال کوچک ، نباید از ۹۰ درصد مقدار داده شده در کتاب راهنما درمورد حداکثر انتشار قدرت تجاوز نمود .

روشی که سازندگان ترانزیستور برای مشخص کردن حداکثر انتشار قدرت بکار می‌برند متفاوت است . برخی منحنی‌های سطح مجاز کارکرد یا مقدار انتشار قدرت را ذکر می‌کنند . دیگران حداکثر **انتشار توان** را در ازای یک محدوده‌ی مشخص حرارتی ، یا یک موقعیت حرارتی خاص بدست می‌دهند . بعضی دیگر نیز **حداکثر دمای پیوند** ، و یا حداکثر دمای بدنه را ذکر می‌کنند .

۴/۳/۱ - ۱ - مقاومت حرارتی

مقاومت حرارتی را می‌توان چنین تعریف کرد :

مقدار افزایش دمای پیوند ترانزیستور، تقسیم بر توان منتشره ، یا OC/W ، مقاومت‌حرارتی ترانزیستور نامیده می‌شود .

از این پارامتر می‌توان برای نشان دادن ظرفیت انتشار توان در ترانزیستورهای مصرف شده برای کاربردهای پرتوان استفاده نمود .

معمولا "مقدار مقاومت حرارتی در کتابهای راهنمای ترانزیستور در روی یک دمای معین ذکر می‌شوند . درازای هرافزایشی نسبت به‌این مقدار ، تغییراتی متناسب در مشخصه‌های وابسته به‌حرارت ترانزیستور بوجود خواهد آمد .

در ترانزیستورهای قدرت مقدار مقاومت حرارتی معمولا "بین دمای پیوند ترانزیستور و بدنه‌ی آن اندازه‌گیری می‌شود . این نتیجه برحسب QYC بدست می‌آید . در آنگونه ترانزیستورهایی که بدنه‌شان بوسیله‌ی پیچی که روی آن نصب شده است ، مستقیما "به‌سطح متصل می‌شوند ، مقدار مقاومت حرارتی را به QMB نمایش می‌دهند . به‌همین ترتیب مقدار مقاومت حرارتی ترانزیستورهایی که با فلانج به‌سطح رادیاتور بسته می‌شوند ، با QMF مشخص می‌گردد . عبارت‌هایی که در بالا ذکر شدند فقط به بررسی مسیرهای گرمایی از پیوند به‌بدنه‌ی ترانزیستور یا سطح

رادیاتور می‌پردازد. در آن دسته از ترانزیستورهای قدرت که بلور سیلیکون یا ژرمانیوم مستقیما" بر سطح داخلی بدنه‌ی فلزی آن وصل شده است، مقاومت حرارتی پیوند به‌بدنه بین ۵۰° C/W تا کمتر از ۱°C/W متغیر است.

۴/۳/۲ – ۱ – فرار حرارتی

مهمترین مسئله در کارکرد یک ترانزیستور با حداکثر تلفات قدرت یا چیزی نزدیک به آن، وضعیتی است که بنام **فرار گرمایی** خوانده می‌شود، وقتی جریان الکتریکی از میان پیوند یک ترانزیستور عبور می‌کند، گرما تولید می‌شود. هرگاه تمام این گرما بوسیله‌ی بدنه‌ی ترانزیستور دفع نگردد (که عملا" این کاری محال است)، دمای پیوند شروع به‌افزایش می‌کند. بالا رفتن دمای پیوند به‌نوبه‌ی خود باعث افزایش جریان گذرنده از پیوند می‌گردد و دما بیشتر بالا خواهد رفت. اگر این گرما بنحوی دفع نگردد، ترانزیستور بیش از حد داغ شده و بالاخره می‌سوزد.

۴/۳/۳ – ۱ – کارکرد ترانزیستور بدون رادیاتور

هرگاه ترانزیستوری که روی رادیاتور نصب نشده است مورد استفاده قرارگیرد، بخاطر بیشتر بودن مقاومت گرمایی از بدنه به‌هوای محیط، یا QCA، نسبت به‌مقاومت گرمایی از پیوند به‌بدنه، مجموع مقاومت گرمایی از پیوند به‌هوای محیط، یا QJA، برابر همان QCA درنظر گرفته می‌شود. بعبارت بهتر و در ترانزیستور بدون رادیاتور داریم:

$$QCA+QJA \simeq QCA$$

در جدول (۲–۱) مقادیر مقاومت دمایی بین بدنه وهوای محیط رابرای یک عده ازترانزیستورهای معمولی مشاهده می‌نمائید. همانطور که ملاحظه می‌گردد، دمای ترانزیستورهایی که دارای بدنه‌ی درشت مانند TO-3 هستند، در یک ولتاژ معین کمتر از ترانزیستورهای کوچکی مانند TO-5 ها افزایش می‌یابد. بنابراین نتیجه‌ی مستقیم این است که ترانزیستورهایی که بدنه‌ی بزرگتری دارند گرمای خود را بهتر به‌هوای محیط منتقل می‌کنند.

با استفاده از اطلاعات موجود در جدول (۲–۱) می‌توان به تقریب صحیحی از حداکثر تلفات توان ترانزیستورها (درحالتی که رادیاتور ندارند) دست یافت. چنین اطلاعاتی را از کتابهای راهنمای ترانزیستور نمی‌توان بدست آورد. حال فرض کنیم که درموردی لازمست یک

Case	θ_{CA} (C°/W)
TO-3	30
TO-5	150
TO-8	75
TO-18	300
TO-36	25
TO-39	150
TO-46	300
TO-60	70
TO-66	60

جدول (۲–۱) مقاومت حرارتی بدنه به‌محیط برای ترانزیستورهایی با بدنه‌ی متفاوت.

ترانزیستور ژرمانیوم با بدنه‌ی به‌شکل TO-5 در مداری مورد استفاده قرار گیرد. با این فرض می‌خواهیم مقدار مطلق تلفات توان را درمورد مذکور و درحالتی که از رادیاتور استفاده نمی‌شود محاسبه کنیم.

ابتدا با بهره‌گیری از جدول (۲–۱) مقدار QCA را برای بدنه‌ی TO-5 بدست می‌آوریم (که ۱۵۰ می‌باشد). همانطور که در بخش (۲/۴–۱) ذکر شد، می‌دانیم که دمای ترانزیستور ژرمانیوم نباید از ۱۰۰ درجه‌ی سانتیگراد تجاوز کند. اگر دمای هوای محیط ۲۵ درجه‌ی سانتیگراد فرض شود، نتیجه می‌گیریم که گرمای ترانزیستور نباید بیش از ۷۵ درجه‌ی سانتیگراد افزایش یابد. حال از فرمول زیر مقدار مطلق تلفات توان ترانزیستور رامعین می‌کنیم:

$$\text{حداکثر تلفات توان} = \frac{\text{حداکثرافزایش‌ممکن‌دما}}{QCA}$$

$$=75/150=0.5W$$

بنابراین بدنه‌ی TO-5 بدون استفاده از رادیاتور فقط می‌تواند گرمای حاصل از تلفاتی برابر ۰/۵ وات را به‌هوای محیط منتقل کند. اما همانطور که در بخش (۲/۴–۱) توضیح دادیم، بر اثر افزایش دمای ترانزیستور از ۲۵ به ۱۰۰ درجه‌ی سانتیگراد، بهره‌ی جریان دو برابر می‌گردد. اگر فرض شود که ولتاژ کلکتور ثابت بماند، حداکثرافزایش ممکن تلفات به۰/۲۵ وات کاهش خواهد یافت. این مقدار مشخصه‌ی **حداکثر مطلق** با فرض ترانزیستور ژرمانیوم، بدنه‌ی TO-5، ودمای محیط برابر۲۵ درجه‌ی سانتیگراد است. برای کاربرد عملی، مشخصه‌ی۰/۲۵ وات در چنین حالتی مطمئن و قابل اعتماد خواهد بود.

ادامه دارد

معمولا "شما هنگامی که در منزل هستید از تلفن خود استفاده می‌کنید اما می‌توان از آن در مواقعی که در خانه نیستید نیز استفاده کنید . این مدار تلفن شما را جواب می‌دهد و میکروفنی را برای مدت زمان معینی به‌خط تلفن متصل می‌کند و شما خواهید توانست به‌صداهایی که در منزل موجود است گوش کنید . این مدار کاملا "الکترونیکی است و در آن از رله استفاده نشده است و بوسیله برق شهر تغذیه می‌گردد . می‌توانید یک خروجی ضبط صوت را بجای میکروفن به مدار وصل کنید و با کمی تغییرات مختصر پیام خود را بطرف تلفن‌کننده برسانید .

نگهبان الکترونیک برای منزل شما

(پاسخگوی الکترونیکی تلفن)

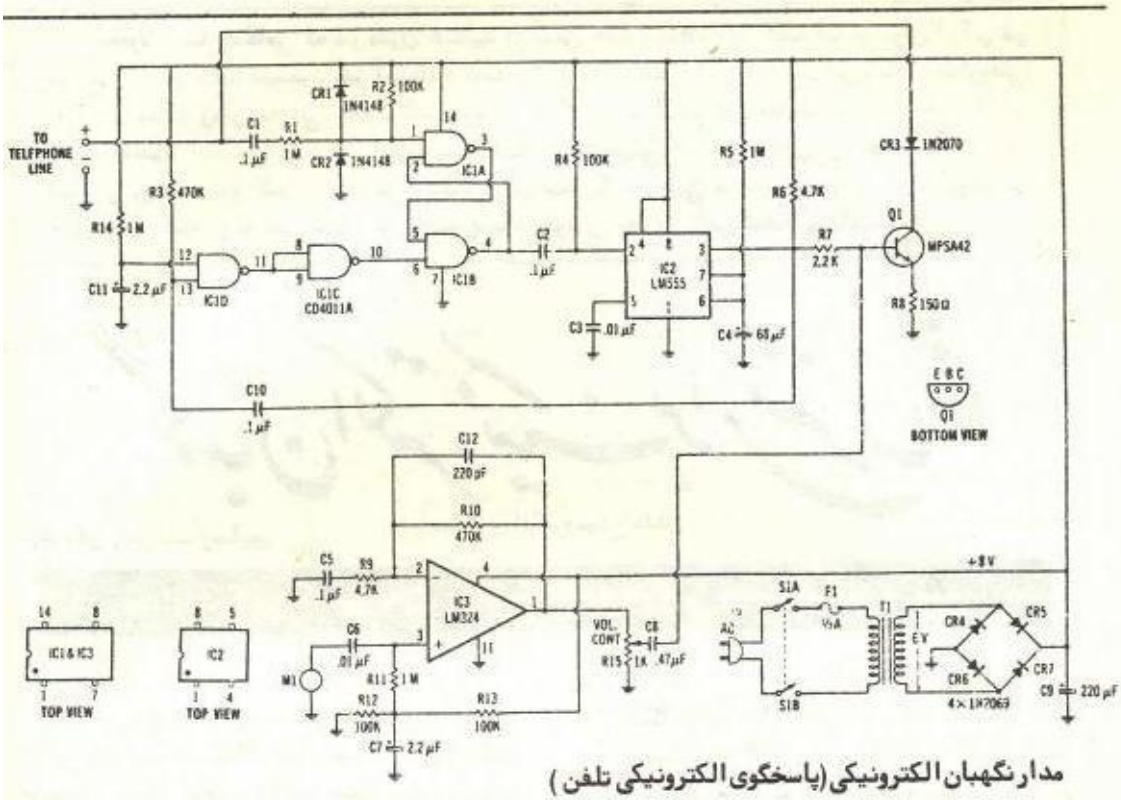
برگردان : فرهاد زیباپور

با این مدار هنگامی که در منزل نیستید خانه خود را تحت کنترل داشته باشید

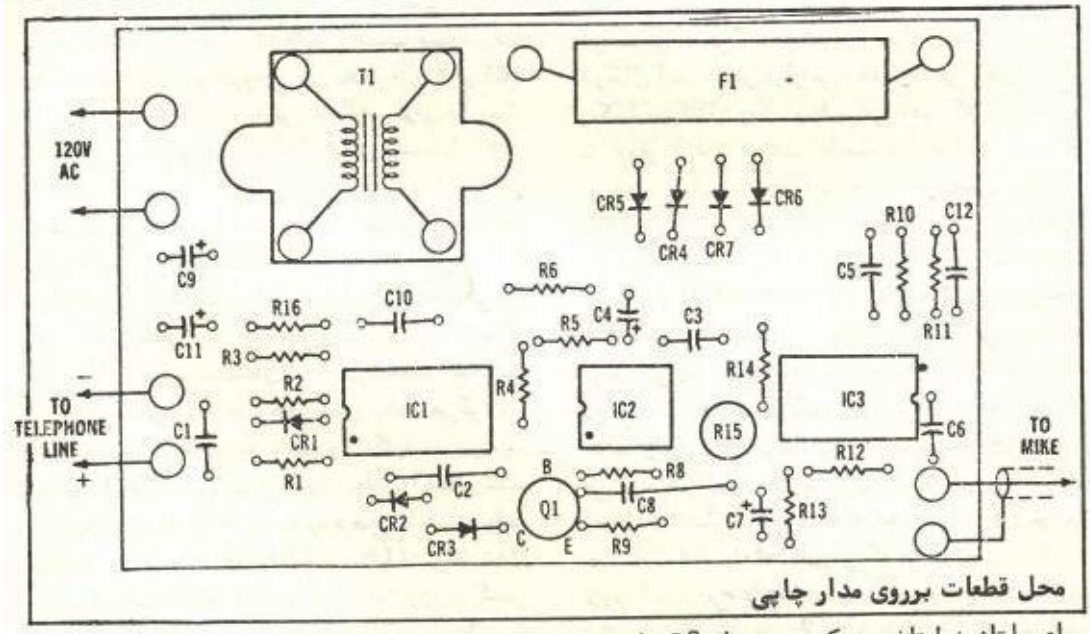
شرح مدار

برای جواب دادن به‌تلفن مدار طوری طراحی شده است که به‌سیگنال زنگ حساس باشد . این قسمت از مدار شامل IC1 و قطعات مربوط به‌آن است . دو گیت نند A و B از IC1 بعنوان یک فلیپ فلاپ متصل شده‌اند . فلیپ فلاپ دو حالت دارد و دو خروجی آن یعنی ۳ و ۴ از IC1 همیشه در دو سطح منطقی مخالف قرار دارند . هنگامی که مدار درحال آماده‌باش است پایه ۳ از IC1 در "صفر" منطقی قرار دارد و پایه ۴ در سطح منطقی یک می‌باشد . (این سطوح با ولتاژهای تقریبا "صفر و هشت ولت نشان داده می‌شوند) مدار در این حالت باقی می‌ماند تا هنگامی که یک پالس منفی در پایه ۱ آی ـ سی IC1 اعمال شود . این پالس سیگنال زنگ می‌باشد که هنگامی که کسی تلفن کند در خط تلفن ظاهر می‌گردد . ایزولاسیون بین خط تلفن و آشکارکننده زنگ بوسیله C1 و R1 ایجاد می‌شود . ولتاژ اعمال شده به‌پایه ۱ از IC1A در محدوده صفر تا هشت ولت قرار دارد و دیودهای CR1 و CR2 از زیاد شدن بیش از حد دامنه این ولتاژ جلوگیری می‌کند . دو گیت دیگر IC1 بطوری متصل شده‌اند که اطمینان حاصل شود هروقت که مدار روشن شود حالت منطقی IC1A و IC1B در حالت درستی قرار دارند .

هنگامی که مدار روشن می‌شود یک مدار شارژ کننده متشکل از R14 و C11 پایه ۱۲ را بمدت یک ثانیه در منطق "صفر" نگاه می‌دارند . این امر اطمینان می‌دهد که پایه از IC1B در آن مدت در منطق "صفر" قرار گیرد و مدار فلیپ فلاپ را درحال آماده‌باش قرار می‌دهد . مدار آشکارکننده زنگ به‌سیگنال زنگ جواب می‌دهد که این عمل با عوض کردن حالت فلیپ فلاپ IC1 انجام می‌شود . بنابراین هنگامی که مکالمه تلفنی دریافت شود پایه ۴ از سطح یک به‌صفر می‌رود . در زمان رسیدن ورودی تریگر به IC2 که بصورت یک مونو استابل (Monostable) سیم‌بندی شده ، پالس منفی در پایه ۴ ظاهر می‌گردد . هنگامی که IC2 تریگر می‌شود ، خروجی آن (پایه ۳) از صفر ولت به ۸ ولت تغییر می‌کند . آی ـ سی IC2 برای مدت زمانی که توسط ثابت زمانی R5C4 تعیین می‌شود در این حالت باقی می‌ماند . (با توجه به‌مقادیر نشان داده شده در مدار این زمان برابر ۷۰ ثانیه است) . درصورتی که مدت زمان دیگری لازم است می‌توان مقدار ثابت زمانی را تغییر داد . ولتاژ خروجی IC2 از طریق R7 به‌بیس Q1 اعمال می‌گردد و باعث می‌شود این ترانزیستور هدایت کند . این عمل باعث ایجاد مسیر DC



مدار نگهبان الکترونیکی (پاسخگوی الکترونیکی تلفن)

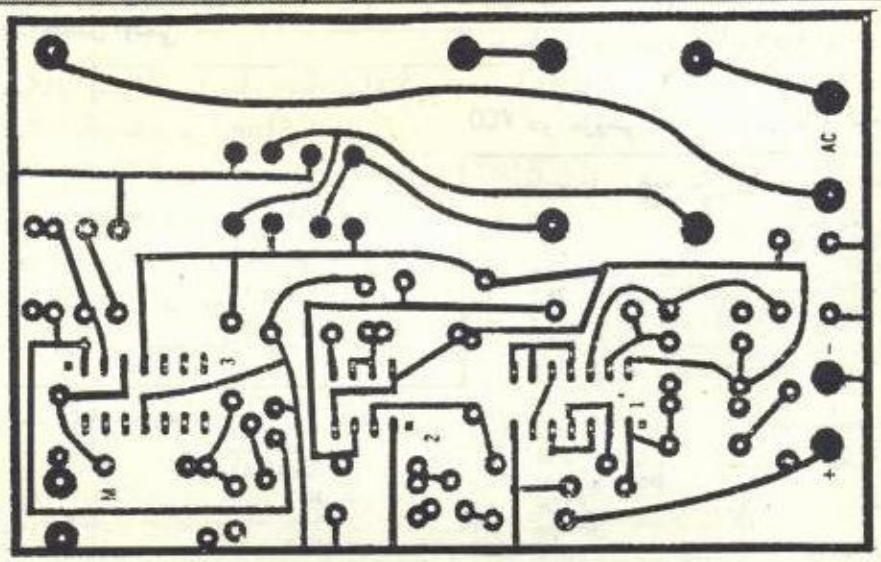


محل قطعات برروی مدار چاپی

برای ولتاژ خط تلفن می‌کند و در واقع R8 را بین خط تلفن قرار می‌گیرد. این عمل مانند جواب دادن به‌تلفن می‌باشد. درپایان مدت زمان تعیین شده Q1 به‌حالت قطع درمی‌آید که این به‌منزله قطع کردن تلفن می‌باشد. IC3 یک تقویت‌کننده عملیاتی است که بعنوان تقویت‌کننده میکروفن

لیست قطعات

Item	Description	Item	Description
C1	0.1-µF, 500-volt ceramic disc capacitor	IC3	National LM324
C2	0.1-µF, 25-volt ceramic capacitor	Q1	MPSA42 Silicon npn Transistor or equivalent
C3	0.01-µF, 25-volt ceramic disc capacitor	R1	1-megohm, ¼-watt, 10% composition resistor
C4	68-µF, 10-volt tantalum capacitor	R2	100K, ¼-watt, 10% composition resistor
C5	0.1-µF, 25-volt ceramic capacitor	R3	470K, ¼-watt, 10% composition resistor
C6	0.01-µF, 25-volt ceramic disc capacitor	R4	100K, ¼-watt, 10% composition resistor
C7	2.2-µF, 10-volt tantalum capacitor	R5	1-megohm, ¼-watt, 10% composition resistor
C8	0.47-µF, 25-volt ceramic capacitor	R6	4.7K, ¼ watt, 10% composition resistor
C9	220-µF, 25-volt tantalum capacitor	R7	2.2K, ¼-watt, 10% composition resistor
C10	0.1-µF, 25-volt ceramic capacitor	R8	150-ohm, ¼-watt, 10% composition resistor
C11	2.2-µF, 10-volt tantalum capacitor	R9	4.7K ¼-watt, 10% composition resistor
C12	220-pF, 25-volt ceramic disc capacitor	R10	470K, ¼-watt, 10% composition resistor
CR1	1N4148 silicon diode or equivalent	R11	1-megohm, ¼-watt, 10% composition resistor
CR2	1N4148 silicon diode or equivalent	R12	100K, ¼-watt, 10% composition resistor
CR3	1N2070 silicon diode or equivalent	R13	100K, ¼-watt, 10% composition resistor
CR4	1N2069 silicon diode or equivalent	R14	1-megohm, ¼-watt, 10% composition resistor
CR5	1N2069 silicon diode or equivalent	R15	1K potentiometer, printed circuit mount
CR6	1N2069 silicon diode or equivalent	T1	6-volt transformer, Radio Shack 273-1384 or equivalent
CR7	1N2069 silicon diode or equivalent	F1	½ ampere slow-blow fuse
IC1	RCA CD4011AE	M1	Crystal or ceramic microphone
IC2	National LM555	S1	Dpst toggle switch



مدار چاپی

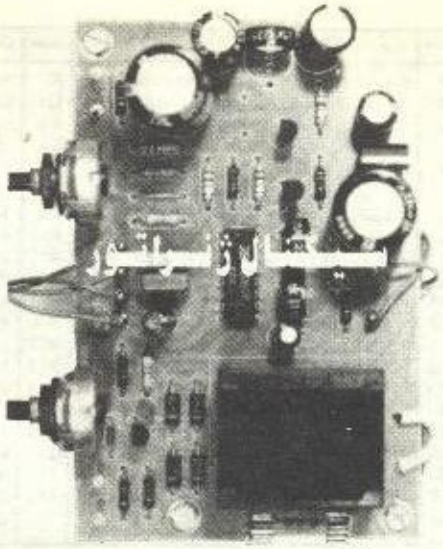
بکار برده شده است و دارای بهره ولتاژی حدود ۱۰۰ می‌باشد. خروجی این تقویت‌کننده از طریق پتانسیومتر کنترل حجم صدا به‌بیس Q1 اعمال می‌گردد تا هرصدایی که به‌میکروفن می‌رسد از طریق Q1 به‌خط تلفن فرستاده شود. بنابراین تا زمانی که IC2 ترانزیستور Q1 را درحالت اشباع نگاه می‌دارد خروجی تقویت‌کننده میکروفن به‌خط تلفن اعمال می‌گردد و صدا توسط طرف تلفن‌کننده شنیده می‌شود.

هنگامی که IC2 به‌پایان سیکل خود برسد خروجی آن (پایه ۳) به‌صفر ولت می‌رسد. این تغییر منفی به‌پایهٔ ۶ از IC1D اعمال می‌شود و باعث می‌گردد مدار فلیپ‌فلاپ به‌حالت قبل خود برگردد. حال مدار برای مکالمه دیگر آماده می‌باشد.

تغذیه مدار بوسیله یک ترانسفورماتور ۶ ولت و یک پل دیود فراهم آورده می‌شود. ولتاژ خروجی نیز توسط C9 فیلتر می‌گردد و تقریبا" برابر ۸ ولت می‌باشد.

قبل از اتصال مدار به‌خط تلفن پلاریته خط تلفن را توسط ولت‌متر dc مشخص کنید.

میکروفن را می‌توانید در محلی مخفی کنید تا در هنگام تلفن کردن به‌منزل خودتان به صداهای احتمالی منزل گوش دهید.



ترجمه: غلامحسین اویسی

این سیگنال ژنراتور با تمام سادگی‌اش می‌تواند سیگنالهای سینوسی (Sine) ،مثلثی (Trangle) و چهارگوش(Square) را در محدوده فرکانسی یک هرتز تا یک مگاهرتز تولید کند. این وسیله برای هر آزمایشگاهی لازم و ضروری است. زیرا برای تعمیرات سیستم‌های الکترونیک به‌وجود آن بسیار نیاز است.

ساختمان این دستگاه بسیار ساده است و تمامی قطعاتش روی یک فیبرمدار چاپی قرار می‌گیرد. پس از تمام‌شدن کار مونتاژ می‌توانید برای آن یک جعبه نیز تهیه کنید.

شرح مدار

سادگی مدار (شکل ۱) به‌علت استفاده از یک مدار مجتمع (آی ـ سی) XR2206 است که شمای داخلی‌اش در شکل ۲ نشان داده است.

آی ـ سی XR2206 شامل چهار بخش (بلوک) است. مهمترین بخش آن اسیلاتور کنترل شونده با ولتاژ (VCO) است که فرکانس آن توسط خازنی بین پایه‌های ۵ و ۶ آن ومقاومتی بین پایه‌های ۷ و ۸ آن تنظیم می‌شود. این VCO دو خروجی دارد: اولی برای موج‌مربعی

لیست قطعات مورد نیاز

نیمه‌هادیها

IC1	7812 12V 1A regulator
IC2	XR2206 waveform generator
Q1	BC307 PNP silicon
Q2, 3	BC237 NPN silicon
D1-4	1N4002 silicon rectifier
D5	1N4148 silicon diode

متفرقه

T1	15V 120mA ترانسفورماتور
FS1	فیوز یک‌آمپر
SW1	1 pole 3 way rotary
SW2	SPST min toggle

مقاومتها ـ همه $\frac{1}{4}$ وات و ۵% هستند

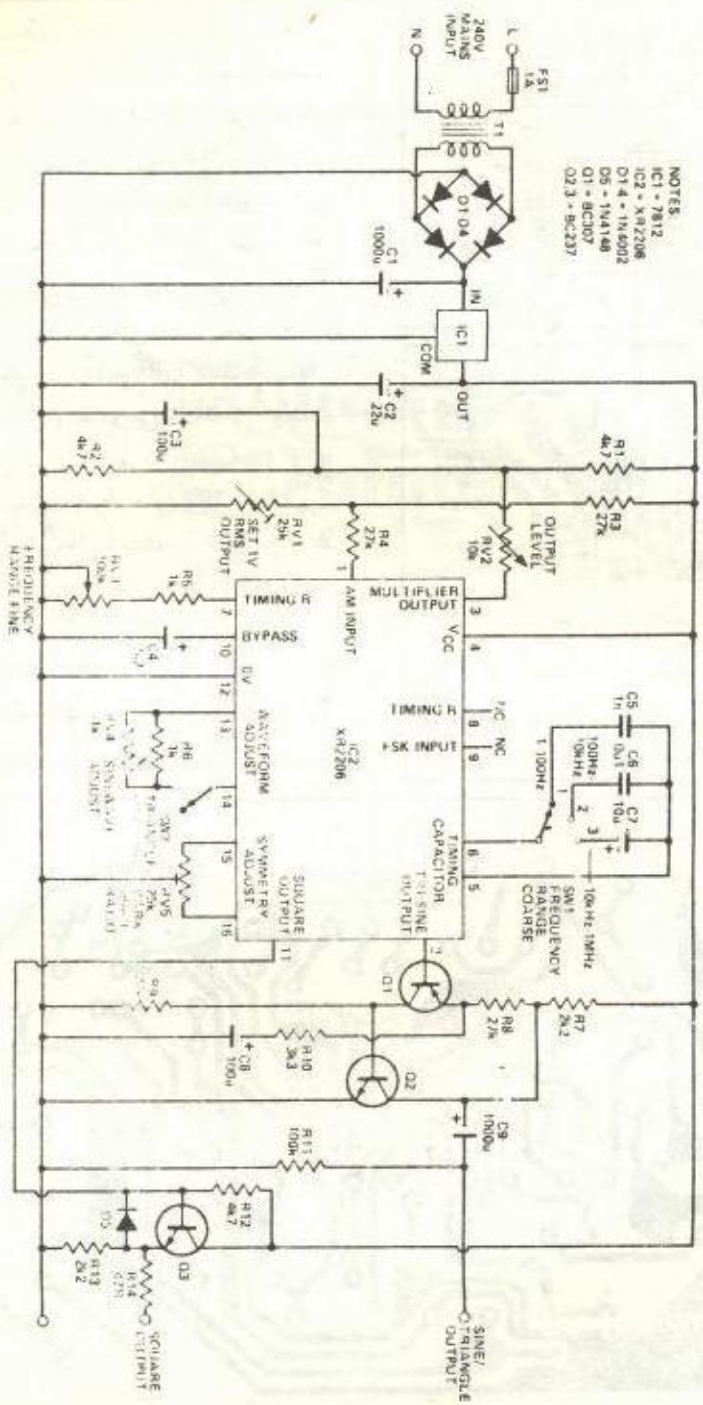
R1, 2, 12	4k7
R3, 4, 8, 9	27k
R5, 6	1k
R7, 13	2k2
R10	3k3
R11	100k
R14	47R

پتانسیومترها

RV1, 5	25k horiz preset
RV2	10k linear
RV3	100k log
RV4	1k horiz preset

خازنها

C1, 9	1000u 25V radial electro
C2	22u 25V radial electro
C3, 8	100u 25V radial electro
C4	2u2 25V radial electro
C5	1n carbonate
C6	0u1 carbonate
C7	10u 25V radial electro



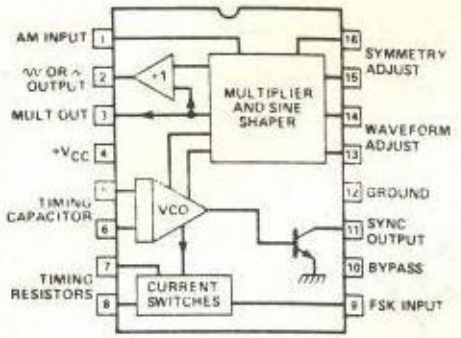
شکل ۱ ــ مدار کامل سیگنال ژنراتور کــه امواج مربعی ، مثلثی و سینوسی تولیدمی‌کند .

(چهارگوش یاسینک) استفاده میشود ، درحالی که دومین خروجی آن به‌یک مولد و شکل‌دهنده موج میرود . با تغییر مقدار مقاومت بین‌پایه‌های ۱۴ و ۱۳ آی ـ سی می‌توان‌سیگنال خروجی مثلثی یا سینوسی را انتخال نمود . خروجی این بلوک به‌یک طبقه بافر (مدار واسطه) میرود که وظیفه‌اش پائین آوردن امپدانس خروجی مدار است .

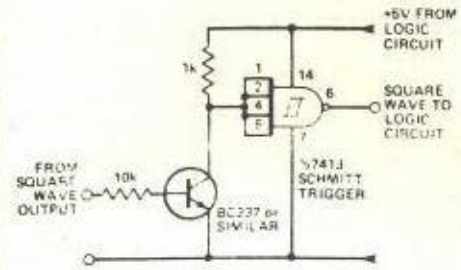
بنابراین مدار مجتمع XR2206 همزمان می‌تواند موج مربعی و سینوسی یا مثلثی تولید کند (دو خروجی در دسترس قرار میدهد) .

ردیف فرکانسی توسط خازنهای مختلف که توسط کلید SW1 انتخاب میشوند قابل تغییرند همچنین در یک ردیف فرکانسی با فرکانس خروجی توسط پتانسیومتر RV3 قابل تغییراست (مقاومت زمانی) .

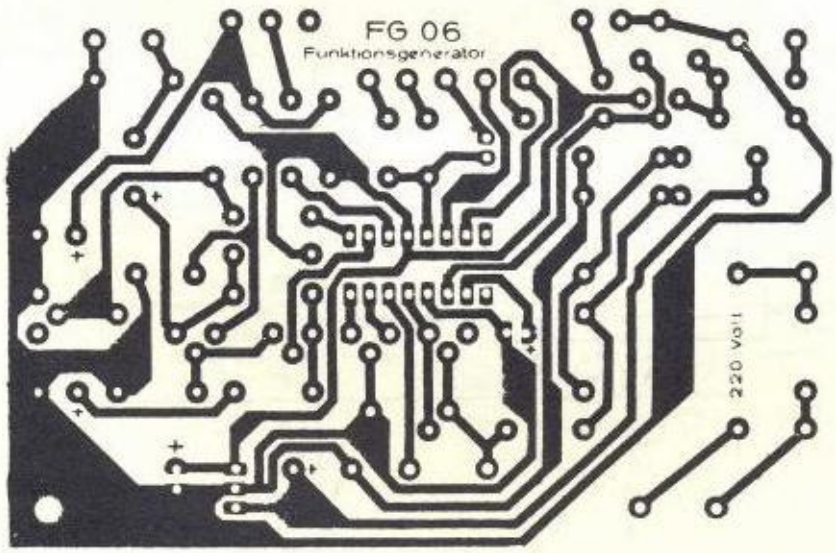
پتانسیومتر RV2 بهره (یا عددی که‌خروجی در آن ضرب میشود) را تعیین میکند . همچنین



شکل ۲ ـ شمای داخلی آی ـ سی

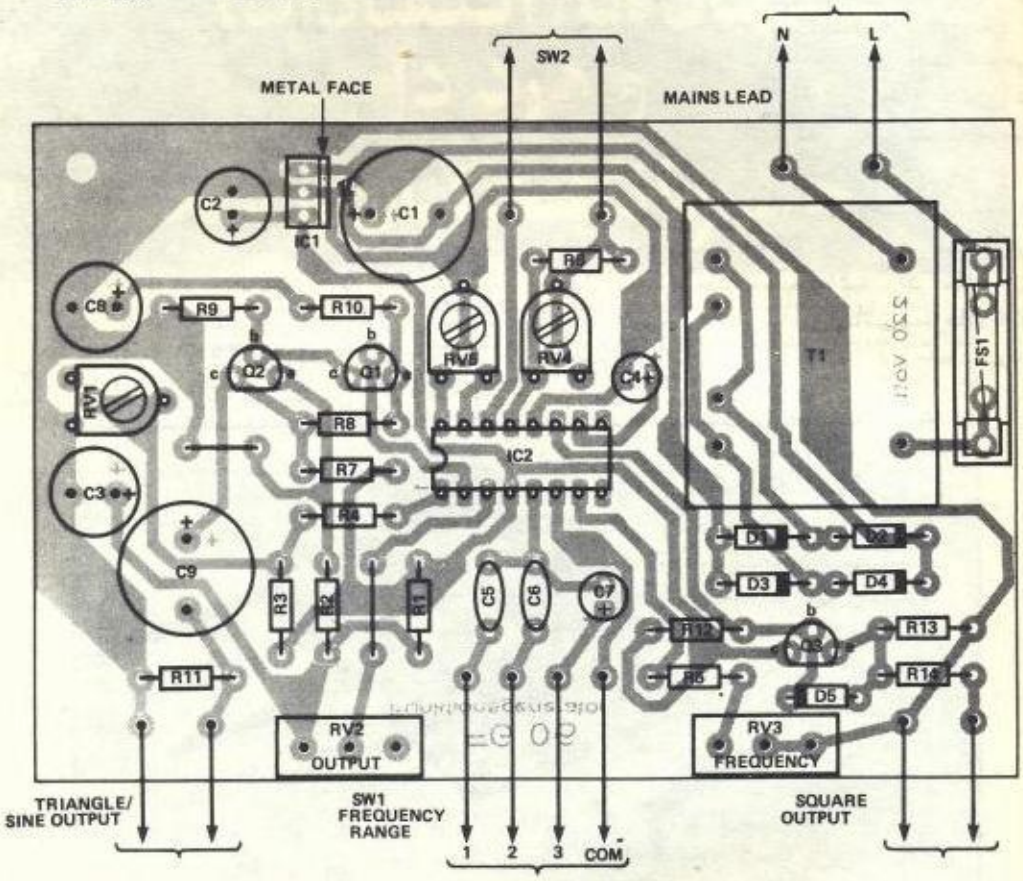


شکل ۳ ـ یک مدار واسطه برای وقتی که خروجی جهت مدارهای منطقی بکار میرود



شکل ۴ ـ فیبر مدار چاپی

شکل ۵ ــ قرارگیری قطعات روی فیبر



درحالیکه RV2 کاملا" باز است می‌توان توسط RV1 مقدار موثر خروجی را در یک‌ولت استاندارد تنظیم کرد .

پتانسیومتر قابل تنظیم (Preset) VR5 تقارن موج خروجی را امکان‌پذیر می‌کند درحالیکه RV4 همراه با SW1 خروجی سینوس یا مثلث را در دسترس قرار میدهند .

خروجی سینوس/ مثلث(Sine/Triangle) از یک مدار ضربه‌گیر ساده (بافر) شامل Q1 وQ2 می‌گذرد ودردسترس قرار می‌گیرد . مدار ضربه‌گیر خروجی مربعی (چهارگوش) نیز وظیفه Q3 می‌باشد . توجه داشته باشید که ولتاژ راس به‌راس خروجی تقریبا" ۱۲ ولت است ونباید مستقیما" به‌مدارهای منطقی کوپله گردد . برای اعمال این ولتاژ به مدارهای منطقی می‌باید مقدار آن به ۵ ولت رسانده شود ، که در اینصورت از مدار شکل ۳ استفاده کنید .

در مدار از یک منبع تغذیه ساده ۱۲ ولت تغذیه استفاده شده است . کاربردهای این مدار با توجه به‌اینکه خروجی سیگنالهای دیجیتال و آنالوگ دارد بسیار زیاد می‌باشد . درآزمایشگاهها برای تعمیر سیستم‌های صوتی (نظیر رادیو بویژه (تقویت‌کننده‌های IF) کاربرد دارد.ازخروجی مربعی آن بعنوان پالس ساعت می‌توان استفاده نمود اما توجه داشته باشید که خروجی ۱۲ ولت است و باید در اینحالت از مدار واسطه (اینتر فیس) شکل ۳ استفاده کنید .

ساخت مدار

برای این مدار فیبر مدار چاپی در شکل ۴ آورده شده است . قرارگیری قطعات روی فیبر در شکل ۵ آمده است .

تنظیم مدار

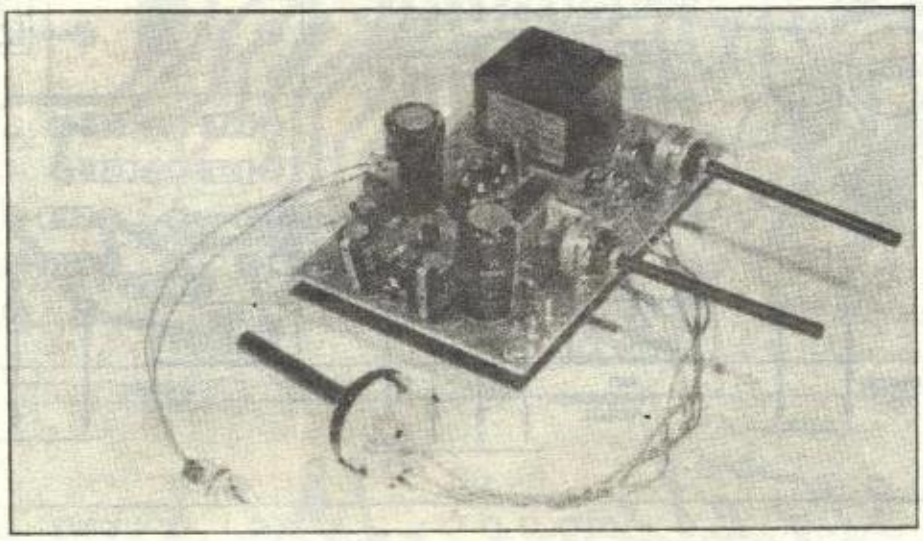
پس از مونتاژ مدار و کنترل لحیم کاری فیبرها ، تغذیه را به‌مدار وصل کرده و آماده تنظیم مدار شوید .

کلید SW1 را در وضعیت "۲" قرار دهید (100HZ-10HZ) و RV5 را در وضعیت وسط بگذارید . اگر اسیلوسکپ در اختیار دارید ، پروب آن را به‌پایهٔ مثبت C9 وصل کنید . کلید SW2 را ببندید (یعنی در وضعیت سینوس قرار دهید) .

پتانسیومتر RV5 را در وضعیت وسط قرار دهید و RV4 را طوری تنظیم کنید که بهترین فرم موج بدست آید .

سپس RV5 را برای بهترین حالت خروجی تنظیم نمائید (اعوجاج حاصل نشود) . دستورات فوق را آنقدر تکرار کنید که بهترین نتیجه حاصل شود .

بالاخره RV2 را کاملا" در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید و RV1 را برای بدست آوردن مقدار یک ولت موثر تنظیم نمائید . اگر اسیلوسکپ در اختیار ندارید می‌توانید پتانسیومترهای قابل تنظیم (تنظیم‌پذیر) را حدودا" در وضعیت وسط قرار دهید .



اخبار منطقه

تهیه و ترجمه: فرزاد رئیس‌دانا

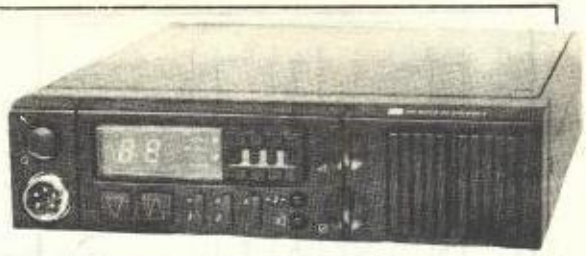
احداث ایستگاههای زمینی ماهواره در عربستان

کمپانی AT&T قراردادی به‌مبلغ ۴۸ میلیون دلار جهت طراحی ، تجهیز ، و نصب ایستگاههای زمینی در عربستان‌سعودی منعقد نموده است . قرارداد را وزیر پست و تلگراف و تلفن عربستان و عبدالله سعید بغشان ، نماینده‌ی کمپانی فوق در عربستان ، امضاءکرده‌اند . این پروژه بخشی از طرح بزرگ برنامه‌ریزی شده‌ی مخابرات ماهواره‌ای عربستان است .

در ابتدای کار قرار است کمپانی AT&T تعداد ۲ آنتن به‌قطر ۳۲ متر جهت دریافت ماهواره‌های "اینتل ست" که در حوزه‌ی اقیانوسهای اطلس و هند فعالیت می‌کنند را نصب کند . بعلاوه یک آنتن ۱۱ متری نیز برای ارتباط با ماهواره‌ی "عرب ست" نصب خواهد شد .

مجتمع ایستگاههای زمینی در فاصله‌ی ۲۵ کیلومتری جنوب جده در دهکده‌ای بنام "ام‌اسالم" احداث می‌گردد . کار روی پروژه آغاز شده و پیش بینی می‌شود که در بهار ۱۹۸۷ خاتمه یابد .

فرستنده‌ها
گیرنده‌ها



در پی درخواستهای عده کثیری از علاقمندان علم‌الکترونیک مبنی بر چاپ مدارهای فرستنده ـ گیرنده (واکی ـ تاکی) از این شماره مبحث "فرستنده ـ گیرنده" را در مجله آغاز کرده‌ایم . در این صفحات این موضوع بطور علمی مورد بحث قرار می‌گیرد و درضمن مدارهای فرستنده‌وگیرنده بطور نمونه آورده خواهد شد . توضیح اینکه علاقمندان این مبحث بیاد داشته باشند ساخت و استفاده مدارهای فرستنده ـ گیرنده ممنوع بوده و استفاده از آنها منوط بهاجازه از شرکت مخابرات است و هیچ مسئولیتی متوجه این مجله نخواهد بود . بهرحال مجله علم‌الکترونیک صرفا "بنا به رسالت‌خود ،که‌همانا آموزش علم‌الکترونیک است ،این مبحث را آغاز می‌کند .

امید است مورد قبول افتد و در این خصوص از همه دست‌اندرکاران تقاضای همکاری داریم .

تهیه و تنظیم : علامحسین اویسی

مباحثی که در این سلسله مقالات مورد بحث قرار می‌گیرند عبارتند از :

* انتشار و توزیع امواج رادیویی .
* قسمتهای مختلف فرستنده رادیویی .
* قسمتهای مختلف گیرنده رادیویی .
* تشریح مدارهای فرستنده و گیرنده .
* آنتن‌ها و ساختمان آنها .

فصل اول ـ انتشار و توزیع امواج

طول موجها و فرکانسها

تعداد فرستنده‌ها در دنیا بسیار زیادند که هرکدام برای هدف معینی فعالیت دارند و امواج رادیویی پخش می‌کنند . اهداف این فرستنده‌ها عبارتند از :

ـ پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی .
ـ ارتباطات تلفنی و تلگرافی .
ـ ارتباطات با کشتی‌ها ، هواپیماها و بطور کلی ارتباطات وسایط نقلیه هوایی ، دریایی و زمینی .
ـ ارتباطات ماهواره‌ای .

هرفرستنده امواجی که می‌فرستد دارای آهنگ یا فرکانس بخصوصی است و گیرنده برای دریافت آن امواج باید با آن تطبیق داده شود .

وقتی به صفحه درجه‌بندی شده یک رادیو نگاه می‌کنید به‌یک سری اعداد برمی‌خورید . این اعداد یا فرکانس را نشان می‌دهند و یا طول موج را تعیین می‌کنند . فرکانس برحسب کیلوهرتز (KHZ) یا مگاهرتز (MHZ،MC/S) نشان داده شده است . طول موج معمولا "برحسب متر (m) است .

برای مشخص کردن یک فرستنده معمولا "طول موج یا فرکانس آن را بیان می‌کنند مثلا "می‌گویند این فرستنده روی ردیف ۴۹ متر برنامه پخش می‌کند .

هرموج رادیویی طول موجی دارد که به‌فرکانس نیز وابسته است . اگر فرکانس داده شود ، طول موج مشخص می‌شود و برعکس .

رابطه بین فرکانس و طول موج بصورت زیر است :

سرعت انتشار = فرکانس × طول موج

امواج رادیویی ازجنس امواج الکترومغناطیسی هستند و امواج الکترومغناطیسی دارای‌سرعت نور هستند که برابراست با ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه .

در اینجا طیف (اسپکتروم) تشعشعات الکترو مغناطیسی را در جدول مشاهده می‌کنید . این

طیف از مادون صوت شروع شده و به‌اشعه کیهانی (کاسموس) ختم می‌گردد:

در جدول طول موج برحسب کیلومتر، دسی‌متر، سانتیمتر، میلیمتر، میکرون، آنگستروم بیان شده است.

همچنین واحد کوانتم انرژی الکترون ولت (ev) است که اضعاف آن کیلو الکترون ولت (kev)، مگاالکترون‌ولت (Mev) و گیگاالکترون ولت (Mev) می‌باشد.

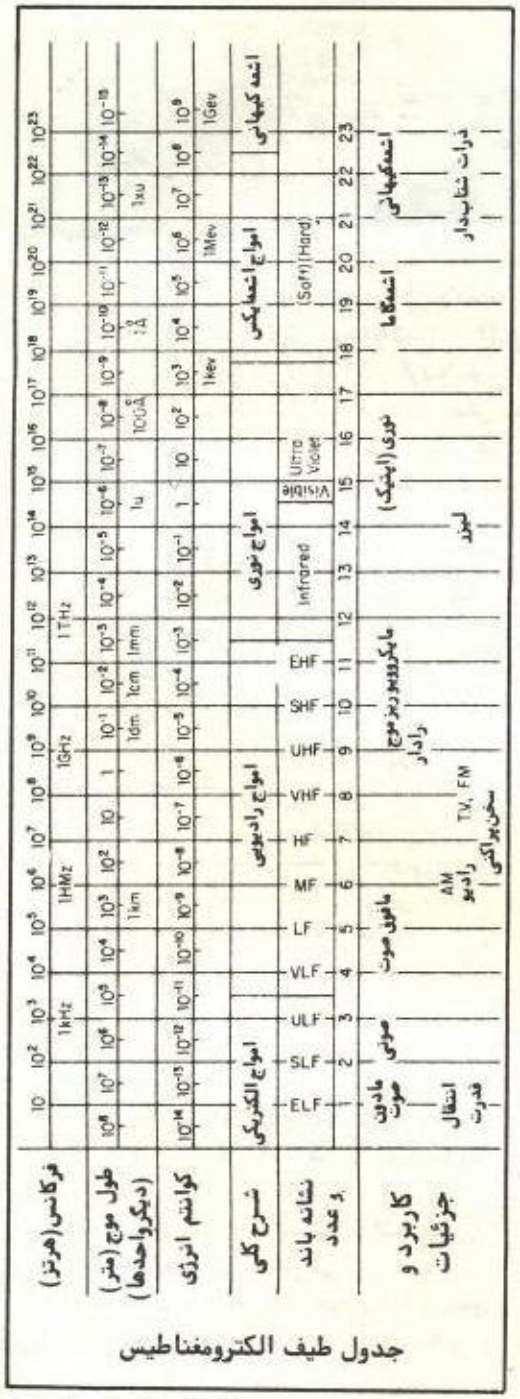
باندهای رادیویی

ارتباطات رادیویی براساس مقررات رادیویی (سال ۱۹۵۹ در ژنو) به‌چندین باند تقسیم شده‌اند که در جدول۲ مشاهده می‌کنید:

جدول (۲)

شماره باند	محدوده فرکانسی	تقسیم بندی متری	نشانه اختصاصی
4	3- 30 kc/s (kHz)	امواج ده‌هزار متری	VLF
5	30- 300 kc/s (kHz)	امواج هزارمتری (کیلومتری)	LF
6	300-3000 kc/s (kHz)	امواج صدمتری (هکتومتری)	MF
7	3- 30 Mc/s (MHz)	امواج دمتری (دکامتری)	HF
8	30- 300 Mc/s (MHz)	امواج متری	VHF
9	300-3000 Mc/s (MHz)	امواج دسی‌متری	UHF
10	3- 30 Gc/s (GHz)	امواج سانتی‌متری	SHF
11	30- 300 Gc/s (GHz)	امواج میلی‌متری	EHF
12	300-3000 Gc/s (GHz) or 3 Tc/s (THz)	امواج یکدهم میلیمتری (دسی میلیمتری)	

در هریک از ردیف‌های مشخص شده در جدول فوق، با توافق بین‌المللی باندهایی از فرکانس به‌خدمات گوناگون رادیویی از جمله پخش رادیو و تلویزیون اختصاص داده شده است. حدود باندی که اکنون برای پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی بکار می‌رود، در بخشهای مختلف



جدول طیف الکترومغناطیس

جهان کمی متفاوت است، اما همه‌ی آنها در امواج هزارمتری، صدمتری، متری و دسی‌متری هستند.

برد حقیقی ایستگاههای فرستنده، که باندهای مختلف را بکار می‌برند، هم به‌فرکانسشان و هم

باند فرکانسی	کاربرد		باند فرکانسی	کاربرد		باند فرکانسی	کاربرد	
kHz								
1800-2000	A1, A3	1, 2	28.000-29.700	A1			A4, A5, FØ, F1,	
3500-4000	A1		28.000-28.500	F1			F2, F3, F4, F5, P	5, 8
3500-3775	F1		28.500-29.700	A3, F3, A5, F5		3300-3500	AØ, A1, A2, A3,	
3775-3890	A5, F5		50.000-54.000	A1			A4, A5, FØ, F1,	
3775-4000	A3, F3	4	50.100-54.000	A2, A3, A4, A5			F2, F3, F4, F5, P	5, 12
4383.8	A3J/A3A	13		F1, F2, F3, F5		5650-5925	AØ, A1, A2, A3,	
7000-7300	A1	3, 4	51.000-54.000	AØ			A4, A5, FØ, F1,	
7000-7150	F1	3, 4	144-148	A1			F2, F3, F4, F5, P	5, 9
7075-7100	A3, F3	11	144.100-148.000	AØ, A2, A3, A4				
7150-7225	A5, F5	3, 4		A5, FØ, F1, F2,		GHz		
7150-7300	A3, F3	3, 4		F3, F5				
14000-14350	A1		220-225	AØ, A1, A2, A3,		10.0-10.5	AØ, A1, A2, A3	5
14000-14200	F1			A4, A5, FØ, F1,			A4, A5, FØ, F1,	
14200-14275	A5, F5			F2, F3, F4, F5	5	24.0-24.25	F2, F3, F4, F5	5,10
14200-14350	A3, F3		420-450	AØ, A1, A2, A3,		48-50, 71-76	AØ, A1, A2, A3,	
				A4, A5, FØ, F1,		165-170, 240-250	A4, A5, FØ, F1	
MHz				F2, F3, F4, F5	5,7		F2, F3, F4, F5, P	
21.000-21.450	A1		1215-1300	AØ, A1, A2, A3,				
21.000-21.250	F1			A4, A5, FØ, F1,		Above 300	AØ, A1, A2, A3,	
21.250-21.350	A5, F5			F2, F3, F4, F5	5		A4, A5, FØ, F1,	
21.250-21.450	A3, F3		2300-2450	AØ, A1, A2, A3,			F2, F3, F4, F5, P	

"جدول ۳"ـ باندهای آماتوری در آمریکا

به قدرت آنها بستگی دارد . همچنین طبیعت مسیر، درجه اغتشاش ایجاد شده توسط فرستنده‌های دیگری که روی همین فرکانس یا فرکانسهای مجاور فعالیت دارند ، همینطور جریانهای مزاحمی که در نتیجه کار انواع گوناگون دستگاههای برقیٔ و یا بوسیله خود گیرنده بوجود می‌آیند نیز در برد فرستنده موثر است .

باندهای رادیو آماتوری

رادیو آماتوری یک سرگرمی علمی است . امکانی است برای ارتباط با سایر رادیو آماتورها در دیگر شهرها و کشورها از طریق امواج کوتاه . وسیله‌ای است برای کسب مهارتهای شخصی در الکترونیک .

درواقع افراد علاقمند به‌الکترونیک در یک کشور اجازه دارند از این راه بدون صرف هزینه‌ای گزاف به‌معلومات خود بیافزایند .

گاهی اوقات برای رادیو آماتورها لفظ (Ham) را بکار می‌برند که وجه تسمیه آن کاملا "معلوم نیست .

این ارتباط افراد علاقمند به‌الکترونیک (رادیو آماتورها) تحت مقرراتی انجام می‌گیرد ، از جمله اینکه باندهای بخصوصی برای فعالیت دارند . در اینجا این باندهای مجاز رادیو آماتوری در کشور کانادا و آمریکا آورده می‌شود .

جهت ارتباطات ماهواره‌ای رادیو آماتورها چندین ماهواره به فضا فرستاده شده است . از جمله چهار ماهواره به‌ترتیب در ۱۲ دسامبر ۱۹۶۱، دوم ژوئن ۱۹۶۲، نهم مارس ۱۹۶۵ و ۲۱ دسامبر ۱۹۶۵ به‌فضا پرتاب شد . همچنین ماهواره "اسکار ۵" در ۲۳ ژانویه ۱۹۷۲ توسط ناسا و "اسکار ۶" در ۱۵ اکتبر ۱۹۷۳ در مدار زمین قرار گرفته‌اند .

آماتورها به پیشرفت تکنیک کمک شایانی می‌کنند و دلیل این امر کنجکاوی و علاقه آنها به‌یادگیری چیزهای جدید است

باندهای رادیو آماتوری

در جداول داده شده جهت باندهای رادیو آماتوری به‌اختصاراتی برمی‌خورید که در زیر معنای آنها داده شده است :

AØ و FØ : حامل مدوله نشده .
A1 : تلگرافی .
A2 : تلگرافی ـ مدولاسیون دامنه .
A3 : تلفنی ـ مدولاسیون دامنه
A4 : فاکسی میل .
A5 : تلویزیون .
F1 : تلگرافی ـ تغییر فرکانس .
F2 : تلگرافی ـ تغییر فرکانس صوتی .
F3 : تلفنی ـ مدولاسیون فاز یا فرکانس .
F4 : فاکسی میل ـ مدولاسیون فرکانس .
F5 : تلویزیون ـ مدولاسیون اف ـ ام .
P : پالس .

Canadian Amateur Bands

باند	فرکانس (MHz)	
80 meters	3.500-3.725	A1, F1
(1, 3, 4, 5)	3.725	A1, A3, F3
40 meters	7.000-7.050	A1, F1
(1, 3, 4, 5)	7.050-7.100	A1, A3, F1
	7.100-7.150	A1, F1
	7.150-7.300	A1, A3, F3
20 meters	14.000-14.100	A1, F1
(1, 3, 4, 5)	14.100-14.350	A1, A3, F3
15 meters	21.000-21.100	A1, F1
(1, 3, 4, 5)	21.000-21.450	A1, A3, F3
10 meters	28.000-28.100	A1, F1
(2, 3, 4, 5)	28.100-29.700	A1, A3, F3
6 meters	50.000-50.050	A1
(3, 4)	50.050-51.000	A1, A2, A3, F1, F2, F3
	51.000-54.000	A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
2 meters	144.000-144.100	A1
(3,4)	144.100-145.500	A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
(3, 4, 7)	144.500-145.800	P0, P1, A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
(3,4)	145.800-148.000	A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
(3,4)	220.000-220.100	A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
(9, 10, 13, 15)	220.000-220.500	
(9, 10, 13, 15)	220.500-221.000	
(10, 13, 14, 15)	221.000-223.000	
(9, 12, 13, 15)	223.000-223.500	
(3, 4)	223.500-225.000	A0, A1, A2, A3, A4, F1, F2, F3, F4
(4, 6)	430.000-433.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5
(12, 13, 14, 15)	433.000-434.000	
(3, 4, 8)	434.000-434.500	P0, P1, P2, P3, A0, A1, A2, A3, A5, F1, F2, F3, F4, F5
(4, 6)	434.500-450.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5
	902.000-928.000	A3, F3
	1215.000-1300.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5
	2300.000-2450.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9
	3300.000-3500.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9
	5650.000-5925.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9
	10000.000-10500.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9
(9, 13, 15)	24000.000-24010.000	
	24010.000-24050.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9
	24050.000-24.050.000	A0, A1, A2, A3, A4, A5, F1, F2, F3, F4, F5, P0, P1, P2, P3, P4, P5, P9

"جدول ۴" ــ باندهای آماتوری در کانادا

نوع	محدوده فرکانس	تعداد کانال	پهنای هر کانال
رادیو	۱۶۰۵ــ۵۲۵ کیلوهرتز	۱۰۷	۱۰ کیلوهرتز
رادیو	۱۰۸ــ۸۸ مگاهرتز	۱۰۰	۲۰۰ کیلوهرتز
تلویزیون	۸۸ــ۵۴ ۲۱۶ــ۱۷۴ مگاهرتز	۱۲	۶ مگاهرتز
تلویزیون	۸۹۰ــ۴۷۰ مگاهرتز	۷۰	۶ مگاهرتز

باندهای مورد استفاده برای سخن‌پراکنی

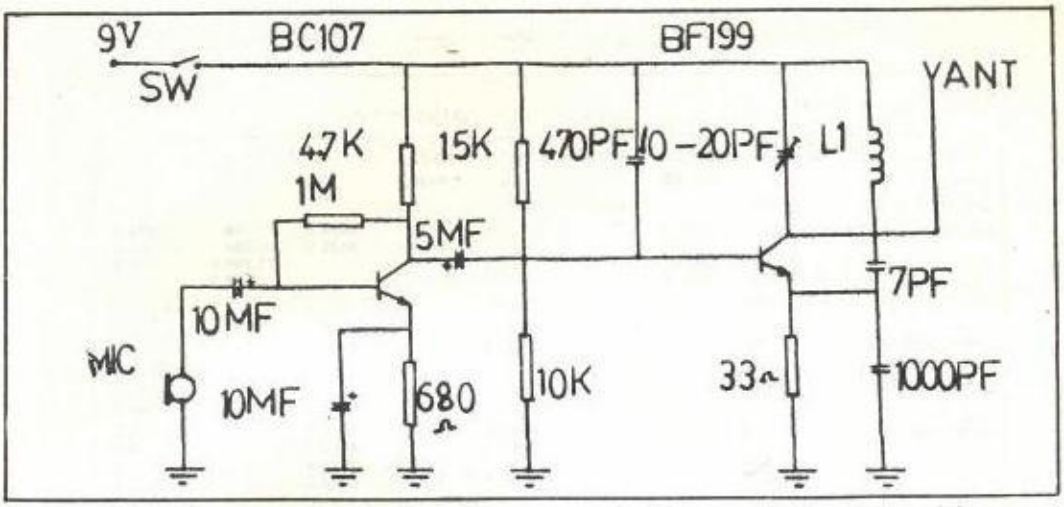
در جدول ۵ محدوده فرکانسی، تعداد کانالهای موجود و پهنای کانال برای AM و FM و تلویزیون آورده شده است.

جدول ۶ ــ فرکانسهای مــورد استفاده بــرای ارتباطات بین وسایط هوایی

منطقه هوایی و زمینی	فرکانس (kHz)							
آلاسکا	2945	3411.5	4668.5	5611.5	6567		11,328	
هاوایــی		3453.5		5559	6649.5			
جزایر هندغربی	2861		4689.5					
پاسیفیک شرقی و مرکزی		3432.5 3446.5 3467.5 3481.5		5551.5 5604	6612 6679.5	8879.5 8930.5	10,048 10,084 11,299.5 11,318.5	13,304.5 13,334.5 17,926.5
پاسیفیک غربی و مرکزی	2966			5506.5 5536.5		8862.5		13,354.5 17,906.5
پاسیفیک شمالی	2987			5521.5		8939		13,274.5 17,906.5
پاسیفیک جنوبی	2945			5641.5		8845.5		13,344.5 17,946.5
آتلانتیک شمالی	2868 2931 2945 2987			5611.5 5626.5 5641.5 5671.5		8862.5 8888 8913.5 8947.5		13,264.5 13,284.5 13,324.5 13,354.5 17,966.5
اروپا	2889 2910	3467.5 3481.5	4654.5 4689.5	5551.5	6552 6582	8871 8930.5	11,299.5	17,906.5
آمریکای شمالی وجنوبی	2889 2910 2966	3404.5	4696.5	5566.5 5581.5	6567 6664.5	8820 8845.5 8871	11,290 11,337.5	13,314.5 13,344.5 17,916.5
خاوردور	2868 2987			5611.5 5671.5		8871 8879.5 8930.5		13,284.5 13,324.5 17,966.5
آتلانتیک جنوبی	2875	3432.5			6597 6612 6679.5	8879.5 8939	10,048	13,274.5 17,946.5
خاورمیانه		3404.5 3446.5		5604	6627	8845.5	10,021	13,334.5 17,926.5
آفریقای جنوبی وشمالی	2966	3411.5		5506.5 5521.5		8820 8956		13,304.5 13,334.5 17,926.5 17,946.5
محدوده جزایر دریای کارائیب	2875 2952 2966			5499 5566.5 5619	6537	8837 8871	10,021	13,294.5 13,344.5 17,936.5
کانادا	2973			5499		8871	11,356.5	

جدول ۷ ــ فرکانسهای مورد استفاده جهت ارتباطات بین کشتی‌ها و ساحل

باند (مگاهرتز)	ایستگاههای کشتی		ایستگاههای ساحلی
	Calling Frequencies (kHz)	Working Frequencies (kHz)	محدوده‌ها تقریبی است
2	2065 – 2107	Same as calling	2000 – 2065
4	4178 – 4186	4161 – 4176 4188 – 4236	4240 – 4400
6	6267 – 6279	6241 – 6264 6282 – 6355	6362 – 6523
8	8356 – 8372	8322 – 8352 8376 – 8473	8478 – 8742
12	12,534 – 12,558	12,474 – 12,528 12,564 – 12,709	12,714 – 13,128
16	16,712 – 16,744	16,626 – 16,704 16,752 – 16,946	16,950 – 17,285
22	22,225 – 22,265	22,151 – 22,217 22,272 – 22,395	22,400 – 22,670



در پایان مدار یک فرستنده اف.ام دو ترانزیستوری جهت علاقمندان به‌چاپ می‌رسد:

مداری که ملاحظه می‌فرمائید امواج خروجی از میکروفن را تقویت و ارسال می‌کند. برد دستگاه حدود ۳۰۰ متر است.

مدار از دو قسمت اشاسی تشکیل شده:

۱ـ طبقه تقویت صوتی.

۲ـ طبقه نوسان‌ساز.

در طبقه صوتی (AF) از یک عدد ترانزیستور BC107 استفاده گردیده که امواج صوتی را تقویت کرده و آماده برای عمل مدولاسیون می‌کند.

در طبقه نوسان‌ساز از ترانزیستور BF199 سود جسته‌ایم. در این طبقه امواج حامل (کریر) تولید می‌شود. امواج صوتی کریر را مدوله کرده و سپس از طریق آنتن در فضا منتشر می‌شوند. تغذیه توسط باتری ۹ ولت تامین می‌شود. آنتن می‌تواند از نوع کشویی معمولی باشد. طول آنتن متناسب با طول موج کریر انتخاب می‌شود که در این مدار حدود ۷۵ سانتیمتر کافی است.

سیم‌پیچ L1 عبارتست از ۷ دور سیم یک میلیمتر مسی یا نقره‌ای روی لوله‌ای به قطر ۷ میلیمتر. پس از پیچیدن سیم‌پیچ لوله را از آن خارج کنید.

با تغییر خازن تریمر ۲۰ ـ ۱۰ پیکوفارادی امواج حامل بین ۱۰۸ـ۸۸ مگاهرتز تولید می‌گردد.

خازنهای قسمت نوسان‌ساز را بهتر است از نوع سرامیک انتخاب کنید. بجای ترانزیستور BF199 می‌توانید از BF194 استفاده کنید.

نازک‌ترین رادیو

نازک‌ترین رادیوی FM جهان بصورت استریو را سونی به‌بازار آورد. این رادیو که به ضخامت ۳ میلیمتر است همانند کارتی می‌باشد که به‌جیب روی سینه وارد می‌شود. این رادیو (SRF-20) را ژاپنی‌ها قبل از تشکیل نمایشگاه رادیوی برلن به بازار ارائه داشته‌اند. صدای گوشی بطور الکترونیکی تنظیم می‌شود، و برای استفاده مونو و استریو بطور اتوماتیک عمل می‌کند. این دستگاه گیرنده مینیاتوری ۲۶۸ مارک قیمت دارد.

طراحی مدارهای الکترونیک

فصل سوم ــ قسمت اول

ترجمه : عبدالمهدی ریاضی

ترانزیستورها

اکنون قطعه‌ای را مورد بررسی قرار می‌دهیم که نسبت به‌قطعات قبلی تا اندازه‌ای پیچیده‌تر می‌باشد . این قطعه ترانزیستور نام دارد . در مدارهای جدید کـه از قطعات مجـزا استفاده می‌کنند ، دونوع ترانزیستور دیده می‌شود . یک نوع ترانزیستور دوقطبی و نوع دیگر ترانزیستور اثر میدان یا FET . ترانزیستور دوقطبی اساساً" از یک قطعه نیمه هادی نوع n یا p که در میان دو قطعه نیمه هادی با جنس مخالف قرار گرفته است ، تشکیل می‌شود . به‌این ترتیب که اگر قطعهٔ وسط با بیس از جنس p باشد ، دو قطعهٔ پهلوبی آن از جنس نیمه هادی نوع n خواهد بود . یکی از این دو قطعه امیتر و قطعهٔ دیگر کلکتور نامیده می‌شود . در این نوع ساختمان ترانزیستور ، دو اتصال وجود خواهد داشت . مقدار جریانی که از یک اتصال می‌گذرد تعیین خواهد کرد که چه مقدار جریان از دو قسمت نیمه هادی هم جنس خواهد گذشت .

ترانزیستورهای اثر میدان به‌دو گروه قابل تقسیم‌اند . در گروه اول که JFET یا ترانزیستور اثر میـدان اتصالی نامیده می‌شود ، یک قسمت نیمه هادی نوع n یا p بعنوان کانال بکار برده می‌شود تا دو ترمینال را بهم وصل نماید . یکی از این ترمینالها سورس و دیگری درین نامیده می‌شود . با قرار دادن یک نیمه هادی با جنس مخالف دراطراف کانال این اتصال بوجود می‌آید . ولتاژی که بین دوسر نیمه هادی مخالف داده می‌شود ، گیـت نامیده می‌شـود و سورس تعیین کنندهٔ مقاومت کانال می‌باشد . جهت عبور جریان بوسیلهٔ نوع مادهٔ نیمه‌هادی (n یا p) که بعنوان کانال بکار برده شده است ، تعیین می‌گردد .

نوع دوم ترانزیستور اثر میدان ، MOSFET یا ترانزیستوراثر میدان اکسید فلز نامیده می‌شود . این نوع ترانزیستور نیز دارای سورس و درین و گیت می‌باشد . با این تفاوت که گیت از سورس و درین عایق شده است . بدلیل همین ساختمان است که‌این نوع ترانزیستورگاهی‌اوقات ترانزیستور اثر میدان با گیت عایق شده یا IGFET نامیده می‌شود . ترانزیستورهای اثر میدان بعداً" و بیشتر مورد بررسی قرار خواهند گرفت .

ترانزیستورهای دوقطبی

ترانزیستور دو قطبی بـه‌دو صورت ساختـه می‌شود . چنانچه یک قسمت نیمه‌هادی نوع P در وسط دو قسمت نیمه‌هادی نوع n قرار گیرد ، در اینصورت ترانزیستور از نوع NPN خواهد بود . سمبل ایـن ترانزیستور در قسمت الف شکل ۲۶ نشان داده شده است . واگر ساختمان ترانزیستور برعکس این حالت باشد ، درآن صورت ترانزیستور را PNP می‌نامند که سمبل آن هم در قسمت ب شکل ۲۶ نشان داده شده است .

قبل از اینکه جلوتر برویـم ، برای سادگی چند قرارداد آورده می‌شود . این قراردادها در طول مطالب مورد استفاده قرار خواهند گرفت .

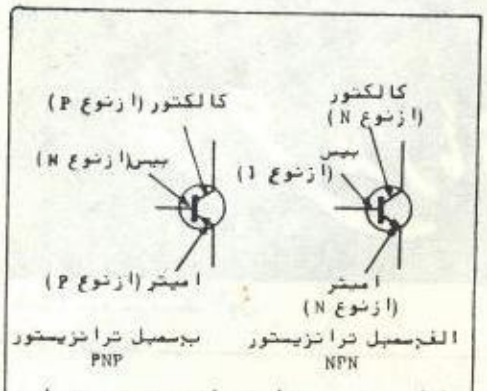
۱ــ ما در مطالبمان از جریان قراردادی که برخلاف جهت جریان الکترونی است استفاده می‌کنیم . در جریان الکترونی الکترونها از قطب منفی باطری شروع به‌حرکت می‌نمایند و پس از عبـور از مدار به‌قطب مثبت باطری برمی‌گردند . اما جهت جریان قراردادی برعکس است .

انتخاب این جریان بخصوص در موقع بحث دربارهٔ ترانزیستورها که جهت فلاش موجود در سمبل آنها جهت جریان قراردادی را نشان می‌دهد ، راحت‌تر است .

۲ـ اگرچه هردو نوع ترانزیستور NPN و PNP معمول هستند ، اما اگر خواسته باشیم هردو نوع را مورد بررسی قرار دهیم ، بعضی مطالب تکرار خواهند شد . لذا ما توجه بیشتر را روی ترانزیستور NPN متمرکز خواهیم کرد . البته هرکجا لازم شد در مورد جزئیات هردو نوع ترانزیستور بحث خواهد شد . هرچیزی که درمورد ترانزیستور NPN گفته می‌شود، حتی ولتاژ داده شده، برای ترانزیستور PNP هم صادق خواهد بود .
به‌استثنای قطب ولتاژ داده‌شده و جهت جریان که بایستی برعکس باشد .
به‌این‌ترتیب که اگر در ترانزیستور NPN جهت جریان از بیس به‌امیتر باشد ، در ترانزیستور PNP از امیتر به‌بیس خواهد بود . همچنین ولتاژ داده شده به‌بیس ترانزیستور NPN بایستی نسبت به‌امیتر مثبت باشد (اگر ترانزیستور بخواهد کار کند) و برای ترانزیستور PNP این ولتاژ نسبت به‌امیتر بایستی منفی باشد .

۳ـ اگرچه درگذشته ترانزیستورهای جرمانیمی بیشتر بکار می‌رفتند اما اخیرا" ترانزیستورهای سیلیکونی مورد استفاده‌ٔ بیشتر پیدا کرده‌اند . به‌همین دلیل درموقع توضیح مدارها ، بیشتر در مورد ترانزیستورهای سیلیکونی نوشته خواهد شد مگراینکه قید شود .

بجز در کاربردهای مدارپوش ـ پول وکلیدی ، ترانزیستورها معمولا" تمام‌وقت روشن نگه داشته می‌شوند . این بدین معناست که تا زمانی که انرژی به‌مدار داده می‌شود ، جریان از داخل ترانزیستور عبور خواهد کرد . قطب‌های ولتاژ برای ترانزیستور

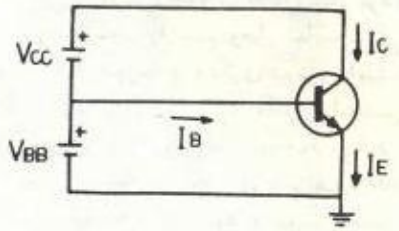


شکل ۲۶: سمبل ترانزیستورهای دوقطبی .

NPN و جهت جریانهای تولید شده، در شکل ۲۷ نشان داده شده است . در این ترانزیستور، بیس نسبت به‌امیتر مثبت و نسبت به‌کلکتور منفی می‌باشد . بدلیل اینکه بیس از جنس مادهٔ نوع p و امیتر از جنس مادهٔ نوع n می‌باشد ، جریان از طرف بیس به‌امیتر خواهد بود . یک جریان نشتی کم از کلکتور به‌بیس وجود خواهد داشت که وجود چنین جریانی بدلیل قطب ولتاژ داده شده به‌کلکتور نوع n نسبت به‌بیس نوع p می‌باشد. بهرحال چنانچه اتصال بیس ـ امیتر هدایت کند ، جریان از کلکتور به‌امیتر خواهیم داشت.

یکی از روابط اساسی در کار یک ترانزیستور دوقطبی اینست که چگونه جریان کلکتور بستگی به‌جریان بیس ـ امیتر در مدار دارد .

ابتدا توجه می‌کنیم که جریان امیتر (I_E) بیشتر از جریان بیس (I_B) و جریان کلکتور



شکل۲۷: قطب های ولتاژمورد نیاز برای روشن کردن یک ترانزیستور نوع NPN . این مدار فقط ازنظر نشان دادن قطب ولتاژ رسم شده است و در عمل ممکن است به ترانزیستور آسیب برساند .

(I_C) است . جریان امیتر برابر است با مجموع جریانهای بیس و کلکتور. نسبت جریان کلکتور به جریان امیتر با علامت مخصوص آلفا (α) نشان داده می‌شود :

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

بدلیل اینکه تقریبا" تمامی جریان کلکتور وارد امیتر می‌شود و مقدار بسیار کمی از آن به بیس می‌رسد و همچنین بدلیل اینکه در عمل جریان بیس ـ امیتر در مقایسه با جریان کلکتور بسیار ناچیز می‌باشد ، I_E تقریبا" مساوی I_C می‌گردد و α بسیار نزدیک به یک است .

یک نسبت قابل استفاده‌تر در اکثر کاربردها، رابطهٔ بین I_C و I_B می‌باشد . این نسبت بتا (β) نامیده می‌شود ، برابر است با .

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \sim \frac{I_E}{I_B}$$

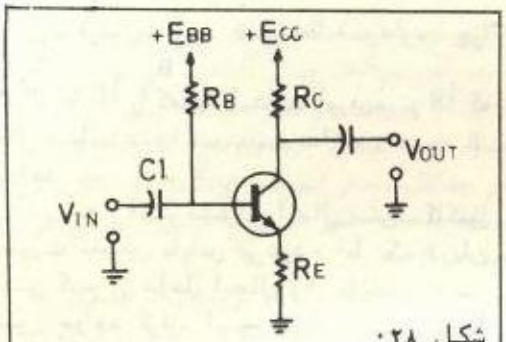
بتا معمولا" می‌تواند هرمقداری بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ را داشته باشد . رابطهٔ بین آلفا و بتا نیز بصورت زیر خواهد بود :

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} \quad \text{و} \quad \beta = \frac{\alpha}{\alpha - 1}$$

ترانزیستورها را می‌توان به‌یکی از سه روش در مدارها بکار برد . این سه روش عبارتند از: امیتر مشترک ، کلکتور مشترک و بیس مشترک .

مدار امیتر مشترک

یک ترانزیستور وقتی که بصورت مدار امیتر مشترک بکار گرفته شود ، ماکزیمم بهرهٔ توان را خواهد داشت . دراین حالت همچنین ترانزیستور دارای بهرهٔ ولتاژ و جریان خواهد بود . یک مدار نمونهٔ امیتر مشترک در شکل ۲۸ نشان داده شده است . در این مدار ، مقدار جریان بیس بستگی به ولتاژ بیس (E_{BB}) ، مقاومت بیس (R_B) ، افت ولتاژ روی اتصال بیس امیتر (V_{BE}) (معمولا" ۰/۲ یا ۰/۳ ولت برای ترانزیستورهای جرمانیمی و ۰/۷ ولت برای ترانزیستورهای سیلیکونی) ، و مقاومت امیتر (RE) دارد . بجای اینکه مانند شکل از یک منبع جداگانه برای بیس استفاده شود، مقاومت بیس را معمولا" به Ecc وصل می‌نمایند . با توجه به اینکه جریان بیس (I_B) از داخل مقاومت بیس و جریان امیتر (I_E) از داخل



شکل ۲۸ :
یک ترانزیستور دوقطبی NPN که در یک مدار امیتر مشترک بکار گرفته شده است .

مقاومت امیتر می‌گذرد ، می‌توانیم نتیجه بگیریم که ولتاژ کل بیس (E_{BB}) برابر است با :

$$I_B \times R_B + V_{BE} + I_E \times R_E$$

چون $I_B \simeq \frac{I_E}{\beta}$ درنتیجه :

$$E_{BB} - V_{BE} \simeq \frac{I_E R_E}{\beta} + I_E R_E$$

و از اینجا می‌توان I_E را بدست آورد :

$$I_E \simeq \frac{E_{BB} - V_{BE}}{R_E + \frac{R_B}{\beta}} \simeq I_C$$

از این فرمول برای پیدا کردن جریان DC کلکتور استفاده می‌شود . این جریان برابر است با ولتاژ خالص در مدار تقسیم برمقاومتی که از داخل آن جریان امیتر (و کلکتور) عبور می‌کند .

واضح است که جریان امیتر از داخل RE می‌گذرد . اما $\frac{R_B}{\beta}$ در فرمول بالاچه کار می‌کند این کسر به‌ما می‌گوید که قسمتی از هرمقاومت موجود در مدار بیس در مدار امیتر نیز ظاهر می‌گردد . البته نه تمام مقاومت بیس، بلکه مقاومتی که بر بتا تقسیم شده باشد . با ادامهٔ بحث چنین نتیجه می‌شود که هر مقاومتی در مدار امیتر نیز با ضریب بتا در بیس ظاهر می‌شود . و از اینجا می‌توانیم جریان بیس را بدست آوریم :

$$I_B = \frac{E_{BB} - V_{BE}}{\beta \times R_E + R_B}$$

و این با فرمول $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ مطابقت دارد. چرا که اگر ما I_C را که قبلا "بدست آوردیم بر I_B که حالا حساب شده است تقسیم نمائیم، نتیجه β خواهد شد.

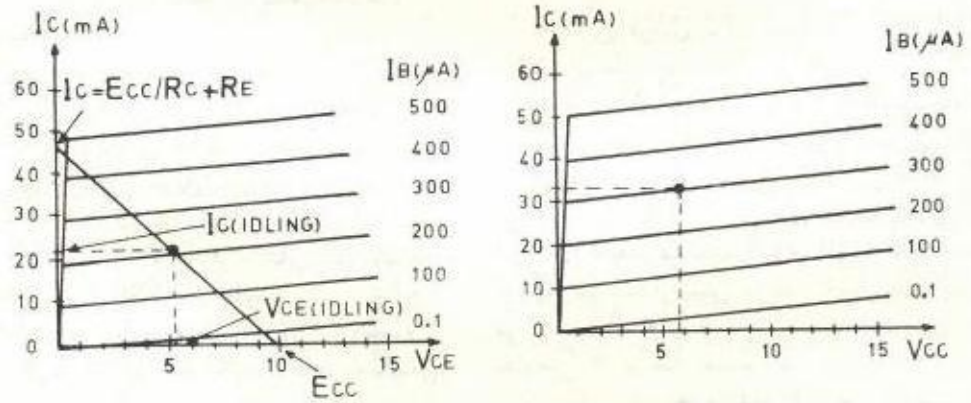
در مدار امیتر مشترک، اتصال بیس ـ کلکتور بصورت معکوس بایاس می‌شود، اما یک جریان نشتی کم از داخل اتصال و از کالکتور به‌بیس عبور خواهد کرد. این جریان نشتی I_{CBO} نامیده می‌شود و بصورت جریان نشتی کلکتور به بیس زمانی که امیتر باز باشد، تعریف می‌گردد. و این جریانیست که از مدار بیس ـ امیتر زمانی که کامل باشد، می‌گذرد. بدلیل اینکه جریان امیتر برابر است با جریان بیس ضربدر بتا، جریان داخل مدار امیتر (و کالکتور) درنتیجه جریان نشتی برابر خواهد بود با βI_{CBO}. سمبل I_{CEO} برای این منظور بکار گرفته می‌شود و بصورت جریان نشتی کلتور به‌امیتر درحالتی که مدار بیس باز است تعریف می‌شود. بنابراین جریان کل کلکتور، با درنظر گرفتن نشتی، برابر خواهد بود با:

$$I_C = \beta \times I_B + \beta I_{CBO}$$
$$= \beta \times I_B + I_{CEO}$$

بخاطر اینکه جریان نشتی بسیار کم است، در طرح‌ها بندرت مورد توجه قرار می‌گیرد.

خصوصیات یک ترانزیستور غالبا" بصورت یک منحنی نشان داده می‌شود. قسمت الف شکل ۲۹ منحنی را نشان می‌دهد که مربوط به‌مدار امیتر مشترک است. این منحنی نشان می‌دهد که چگونه جریان کلکتور با تغییر ولتاژ کلکتور ـ امیتر برای سطوح مختلف جریان بیس، تغییر می‌کند. بعنوان مثال، اگر بخواهیم بدانیم که وقتی که ولتاژ بین کلکتور و امیتر ۶ ولت است و جریان بیس نیز روی ۳۰۰ میکروآمپر تنظیم شده است، جریام کلکتور چه مقدار است؟ کافیست که از نقطهٔ ۶ روی محور V_{CE} عمودی اخراج کنیم تا منحنی خصوصیات را در جریان ۳۰۰ میکروآمپر قطع کند و از آن نقطه خطی به‌موازات محور افقی رسم نمائیم تا محور عمودی را قطع کند. این نقطه که مطابق شکل تقریبا" ۳۲ میلی‌آمپر می‌باشد، جریان کالکتور است که تحت شرایط گفته شده وجود دارد. واضح است که در این نقطهٔ کار ساکن، بتای DC برای ترانزیستور برابر است با:

$$\frac{I_C}{I_B} = \frac{۳۲\ mA}{۳۰۰\mu A} = ۱۰۷$$



شکل ۲۹: در قسمت الف منحنی‌های خصوصیت کالکتور برای یک ترانزیستور NPN رسم شده است. در قسمت ب، خط بار نیز روی این منحنی‌ها رسم گردیده است.

منحنی‌های نشان داده شده در شکل ۲۹، منحنی‌های یک معادلهٔ مرکب شامل V_{CE} و I_C ترانزیستور می‌باشند. بدلیل وجود دو مجهول، ما بایستی یک معادلهٔ ثانوی روی منحنی‌ها رسم نمائیم تا نقطهٔ کار ترانزیستور بدست آید. این عمل بوسیلهٔ نوشتن یک معادله برای مدار کلکتور-امیتر شکل ۲۸ قابل انجام است.

$$E_{CC} = I_C \times R_C + V_{CE} + I_E \times R_E$$

و از آنجایی که $I_C = I_E$ در نتیجه:

$$E_{CC} = I_C \ (R_C + R_E) + V_{CE}$$

اکنون می‌توانیم این معادله را روی منحنی‌ها رسم نمائیم، همچنان که در قسمت ب شکل ۲۹ نشان داده شده است. این معادله بعنوان خط بار شناخته می‌شود. برای رسم این معادله یا خط کافیست یک مرتبه I_C را مساوی صفر قرار دهیم (که در این صورت $E_{CC}=V_{CE}$ می‌شود) و یکباره $V_{CE}=$ (که در این حالت $I_C = \frac{E_{CC}}{R_C+R_E}$)

و بعد دو نقطهٔ بدست آمده روی دو محور افقی و عمودی را بهم وصل نمائیم.

جریان کلکتور وولتاژ کلکتور-امیتر از نقطهٔ تلاقی خط بار و منحنی جریان بیس قابل تعیین است. فرض کنیم که جریان بیس روی ۲۰۰ میکرو آمپر تنظیم شده است. اکنون محل تلاقی خط بار و منحنی جریان بیس ۲۰۰ میکروآمپری را با یک نقطه مشخص می‌کنیم. اگر از این نقطه عمودهایی برمحورهای افقی و عمودی رسم شود، ولتاژ کلکتور-امیتر و جریان کلکتور بدست خواهد آمد.

توجه کنید که منحنی‌های خصوصیات درشکل ۲۹، کمی قبل از محورهای V_{CE} و I_C تمام می‌شوند. در حالت اول، حداقل ولتاژ ممکن دو سر ترانزیستور بوسیلهٔ عاملی بنام ولتاژ اشباع محدود می‌گردد. حداقل جریان کلکتور قابل استفاده بوسیلهٔ جریان نشتی محدود می‌گردد.

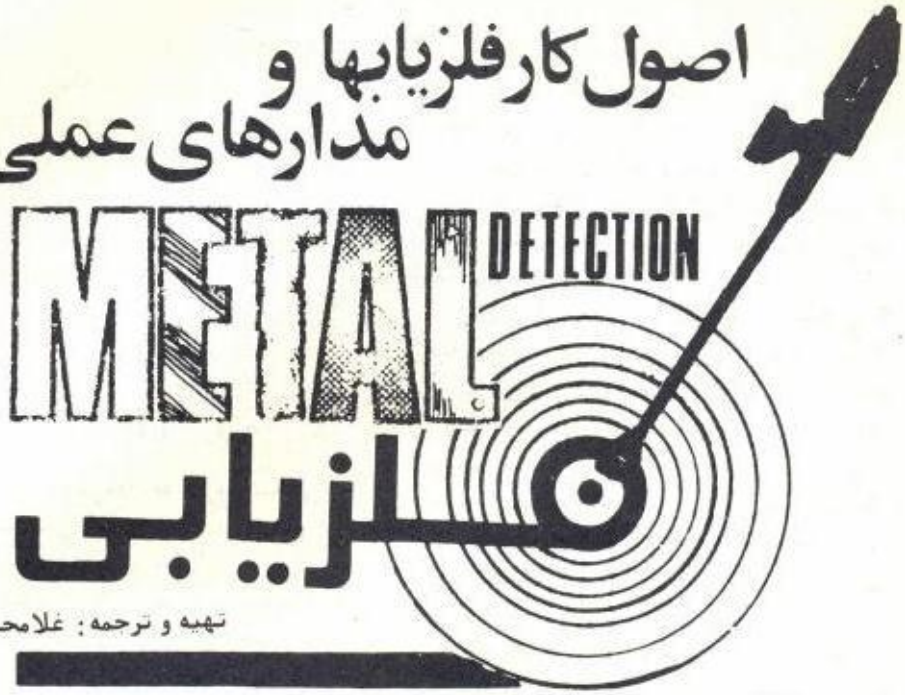
در عمل کلاس A، آنچه مطلوب است این است که موج سینوسی که بهورودی مدار شکل ۲۸ داده می‌شود با یک اعوجاج نسبتاً کم در خروجی تولید دوباره شود. بههمین منظور ولتاژ بایاس بایستی طوری باشد که ولتاژ ساکن روی کلکتور درحدود نصف ولتاژ منبع تغذیه باشد. تحت این شرایط، ولتاژ کلکتور، می‌تواند وقتی که ولتاژ ورودی در ماگزیمم مقدارش است تا حدود صفر نوسان کند و وقتی که ولتاژ ورودی در حداقل مقدار است تا E_{CC} نوسان کند. این مساله بعداً بطور جزئی‌تر مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

قبل از اینکه یک ترانزیستور در مداری بکار گرفته شود، خوب است مطمئن شویم از اینکه آن ترانزیستور قبلاً در مداری که از حد میزانهای ترانزیستور تجاوز می‌کرده بکار گرفته نشده است. این میزانها بوسیلهٔ تولیدکنندگان منتشر می‌شود و معمولاً می‌توان آنها را در برگه‌های راهنما یا کتابهای معادل پیدا کرد. چنانچه از این میزانهای ترانزیستور تجاوز شود، قطعه آسیب دیده و مدار صدمه می‌بیند.

میزانهای مهمی که بایستی مورد نظر باشند، عبارتند از: ولتاژهای شکست امیتر - بیس، کلکتور - بیس و کلکتور - امیتر که بهترتیب با BV_{EBO}، BV_{CBO} و BV_{CEO} نشان‌داده می‌شوند. این ولتاژها ماگزیمم مقداری هستند که می‌توان بین ترمینالهای ذکر شده داد. چنانچه از این مقادیر تجاوز شود، شکست معکوس شبیه بهآنچه درمورد دیودهای معمولی اتفاق می‌افتاد، روی خواهد داد. $I_{C\ max}$ یعنی ماگزیمم مقدار جریان کلکتوری که ترانزیستور می‌تواند داشته باشد. $P_D(Max)$، کل اتلاف توان دوسر اتصالهای ترانزیستور می‌باشد. این اتلاف توان بوسیلهٔ ماگزیمم درجه حرارت اتصال T_{jmax} قطعه یا مقاومت حرارتی قطعه Q_{JA} تعیین می‌گردد. در بسیاری موارد، ماگزیمم اتلاف توان ترانزیستور را می‌توان تقریباً $V_{CE} \times I_C$ گرفت.

آدرس مجلهٔ علم الکترونیک
تهران:
صندوق پستی
۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

اصول کار فلزیابها و مدارهای عملی آن



تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

در این شماره چند مدار فلزیاب که قبلا" در مجلات رادیوتلویزیون والکترونیک به‌چاپ رسیده همراه با توضیحات کامل آنها آورده می‌شود. امید است چون مدارهای گذشته مورد استفاده دوستان قرار گیرند.

پیش از شروع، بنا به درخواست عده‌ای، نشانی چند تولیدکننده و فروشنده کیت‌های فلزیاب در خارج از ایران (انگلستان) آورده می‌شود.

D.R.&J.G.TAYLOR

24 Beckenshaw Garden,Wood mansterne,
Surrey SM7 3NB, England

Tel:07373, 54474

2-Altek Instruments

Dept.PW 1Green Lane

Walton-on-Thames Surrey
England
Tel:09322 , 44110

3-38 Long bridge Rd.
Barking Essex England
(Tel 01-591 1081)

4-FOX & Co.The Bank House,
Fore Street
Castle Cary, Somerset

5-Waverley Shaver Centre

227 Old Christchurch Rd.
Bournemouth

6-TOPKAPI

11 Dundas Street,Redcar
Cleveland
Tel(06493-72017)

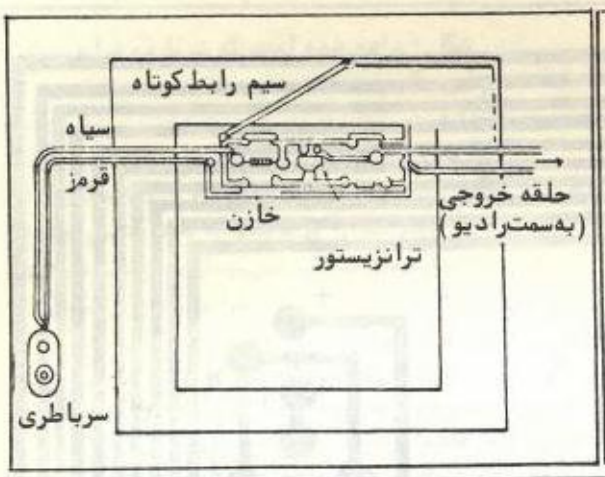
حال می‌پردازیم به مدارهای فلزیاب این شماره:

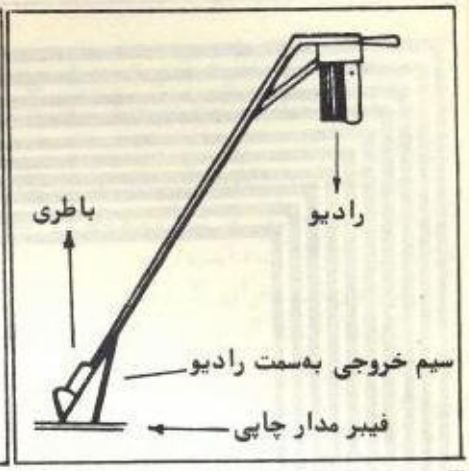
۱ ـ فلزیاب ساده

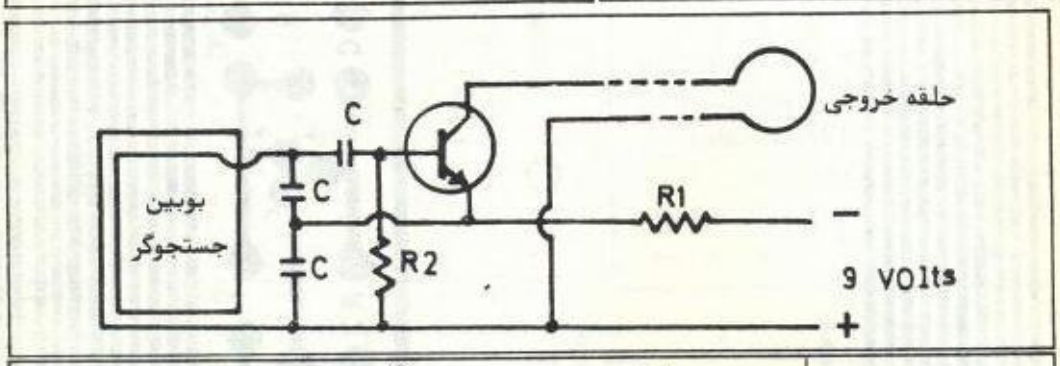
این فلزیاب چند سال پیش توسط یکی از تولیدکنندگان دستگاههای الکترونیک بصورت کیت به بازار عرضه شده بود.

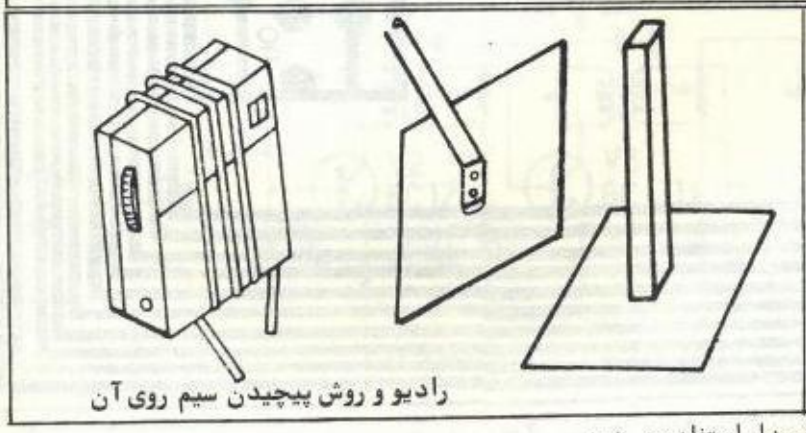
سیم‌پیچ جستجوگر این فلزیاب در فیبر مدار چاپی تهیه شده است و بدین‌ترتیب مشکلی از این بابت نخواهد بود.

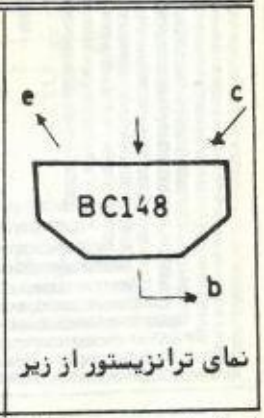
مدار این فلزیاب بسیار ساده است و درواقع








رادیو و روش پیچیدن سیم روی آن



نمای ترانزیستور از زیر

از یک رادیو نیز همراه این مدار استفاده می‌شود .

استفاده از رادیو بدین طریق است که خروجی مدار توسط چند دور سیم روی جعبه یک رادیوی ترانزیستوری پیچیده می‌شود . در اینجا متذکر می‌شویم که سیم‌پیچ آنتن رادیو باید در این حلقه‌ها قرار گیرد .

پس‌ازآنکه رادیو را روشن کردید ، آن را روی یکی از ایستگاهها قرار دهید. درحالتی که‌فلزیاب به‌باطری وصل نیست رادیو باید بطور عادی کار

لیست قطعات لازم

R1 ــ مقاومت ۱/۲ کیلواهم .
R2 ــ مقاومت ۳۳۰ کیلواهم .
C ــ خازن ۰/۱۵ میکروفاراد (سه عدد) .
TR ــ ترانزیستورBC148
باتری ۹ ولت .
سر باتری ۹ ولت .

۲ ــ فلزیاب قوی

حساسیت این مدار بحدی است که می‌تواند فلزی به‌قطر ۲ سانتیمتر را در عمق ۷۰ سانتیمتر پیدا کند.

این فلزیاب ازگروه‌فلزیابهای TR (فرستنده‌ــ گیرنده) است که قبلا" در شماره مهرماه ۶۴ مفصلا" طرز کارش تشریح شده است.

این فلزیاب دارای یک بخش فرستنده و یک بخش گیرنده است که مختصرا" توضیحی درمورد آنها داده می‌شود.

فرستنده:

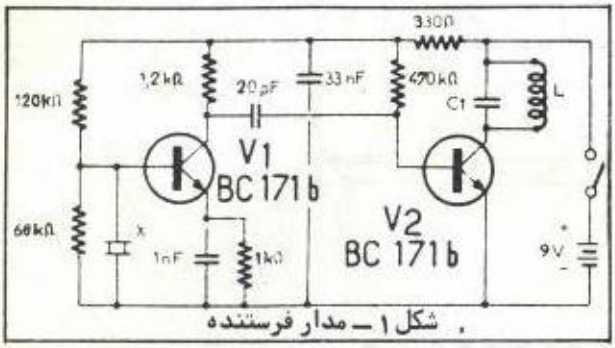
در اسیلاتور این قسمت ازکریستال X استفاده شده است.

ترانزیستور بکار رفته نوع BC171B می‌باشد که می‌توان از معادلهای آن یعنی BC107 یا BC109 هم‌استفاده نمود. فرکانس اسیلاتور ۴۶۸ کیلوهرتز است. با توجه به‌استفاده از کریستال درمدار فرکانس پایدار خواهد بود. مدار فرستنده در شکل ۱ داده شده است که تنها دو ترانزیستور در آن بکار رفته است.

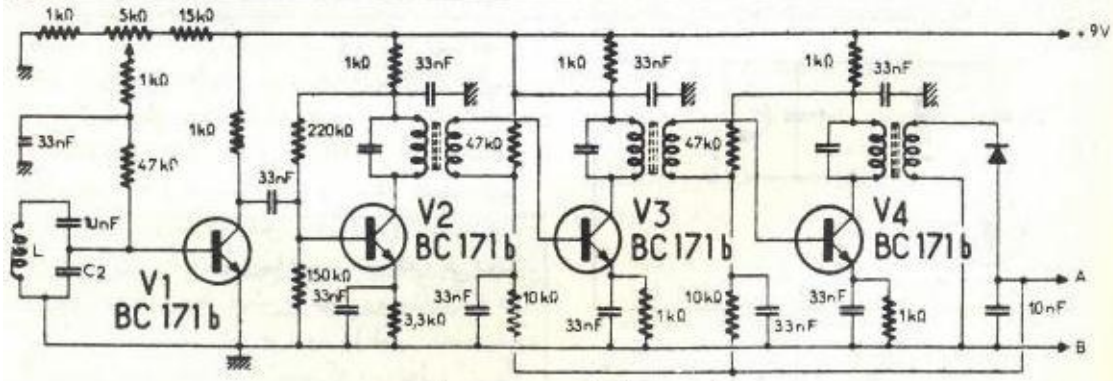
گیرنده

مدار گیرنده در شکلهای ۲ و ۳ نشان داده شده است. ترانزیستورهای V8 و V9 تشکیل یک مولتی وبیراتور را می‌دهند که با فرکانسی حدود ۴۰۰ هرتزنوسان می‌کند. این نوسان به‌ترانزیستورهای V5 و V6 و V7 می‌رسد. ترانزیستور V7 بصورت کلید عمل می‌کند.

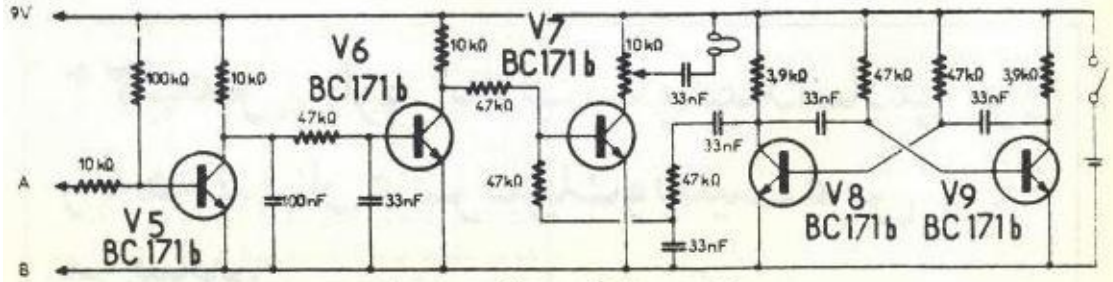
هنگامی که هیچ نوع سیگنالی به‌گیرنده نرسد



شکل ۱ ــ مدار فرستنده



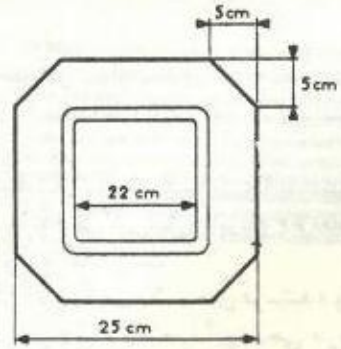
شکل ۲ ــ مدار گیرنده (قسمت اول)



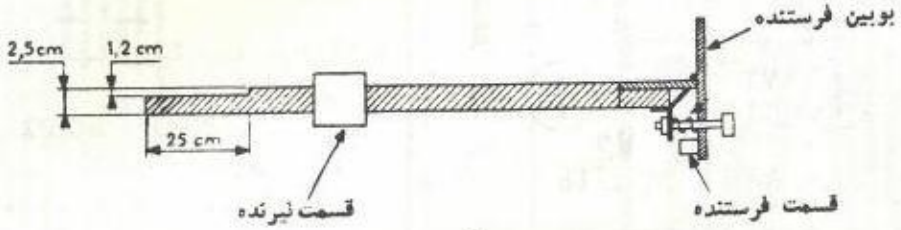
شکل ۳ ــ مدار گیرنده (قسمت دوم)

ترانزیستور V5 هادی می‌ماند وV6 بحالت اشباع می‌رسد و صدایی از دستگاه شنیده نمی‌شود. وقتی سیگنال به‌گیرنده برسد V6از حالت اشباع خارج شده و V7علامت صوتی را تقویت می‌کند که از طریق گوشی یا بلندگو شنیده می‌شود. کار دستگاه به‌مونتاژ دقیق و صحیح قسمت اسیلاتورها و انتخاب ترانسفورماتورها بستگی دارد. ترانسفورماتورهای بکار رفته در گیرنده از نوع ترانسهای IF رادیوهاست که بسیار فراوان هستند. می‌توانید در نهایت از ترانس استفاده نکنید و طبقات را با شبکه RCبهم وصل کنید. خازنهای C1 (در فرستنده) و C2 (در گیرنده) رل مهمی بعهده دارند. مقدارC1 برابر ۹ نانوفاراد و مقدار C2 برابر۳۳نانوفاراد است برای تهیه C1 می‌توانید از ترکیب خازنها استفاده کنید.

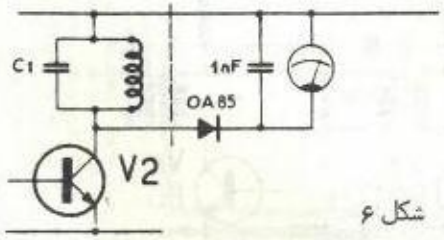
سیم‌پیچ‌های (L) دستگاه دو عدد هستند (در گیرنده و فرستنده) و دقیقا "شبیه بهم می‌باشند. بوبین‌ها طبق شکل ۴ روی یک تخته مربع شکل به‌طول ۲۵ سانتیمتر پیچیده می‌شوند دوباره ۵ دور سیم (یک میلیمتر روپوش دار) در وسط تخته پیچیده می‌شود. (طرز نصب دو سیم‌پیچ شبیه فلزیابی است که در شماره آذرماه ۶۴ مجله گفته شده است که می‌توانید به‌آن رجوع کنید).



شکل۴ ــ صفحه زیرین فلزیاب شامل سیم‌پیچ جستجوگر.



شکل۵ ــ جزئیات ساختمان فلزیاب.



شکل ۶

روش تهیه دسته و مونتاژ قسمتهای فرستنده و گیرنده درشکل۵ آمده است. برای تنظیم مدار فرستنده می‌توانید از شکل ۶ استفاده کنید.

۲۲ بهمن سالروز انقلاب شکوهمند اسلامی ایران را به هم میهنان عزیز تبریک و تهنیت عرض می‌نماید.

پاسخ به پرسشهای فنی خوانندگان

افشین نصر
غلامحسین اویسی

خواهشمند است در ارسال نامه‌ها نکات زیر را رعایت کنید :

۱ـ در هر نامه فقط دوسئوال مطرح کنید .

۲ـ اسم و آدرس خود را علاوه بر پاکت ، روی نامه هم بنویسید .

۳ـ روی پاکت قید بفرمائید مربوط به "صفحه پاسخ به پرسشهای فنی"

۴ـ سئوالات نظرات و پیشنهادات خود را خوانا و بدون خط خوردگی بنویسید .

در این ماه به‌سئوالات فنی رسیده به‌دفتر مجله در ماههای ۳ و ۴ پاسخ داده می‌شود . امید است با برنامه‌ای که در پیش داریم تعداد نامه‌های مطرح شده در این صفحات بیشتر گردد و مدت پاسخگویی به‌سئوالات به‌حداقل برسد .

* یزد ـ حسین . . .

۱ـ تنها راه‌حل ممکن استفاده از تقویت آنتن است .

* تهران ـ زبردست

توضیح بیشتر وکافی درمورد طرزکار وبخشهای مختلف "مولتی‌متر ساده" در شماره‌های آینده به چاپ خواهد رسید .

* اصفهان ـ علیرضا اخلاقی

۱ـ منظور ما صحت و سقم آگهی‌های شرکت‌های دیگر است و نه طرح‌ها و مدارهای خود مجله چون در این گونه موارد آمادگی همه‌گونه پاسخگویی را به‌شما داریم .

۲ـ آن مورد خاص هم یک استثنا بود و در مورد بقیه چرخ‌های گردان مشخصات قطعات بکار رفته قید شده است .

۳ـ شما می‌توانید یک نسخه ترجمه و کپی از اصل مقاله را ارسال دارید تا درصورت مناسب بودن به‌نام خودتان به‌چاپ رسد .

* تبریز ـ واحد سیدعلی

۱ـ بهتر است از بوسترهای موجود در بازار استفاده کنید .

ـ پاسخ کتبی به‌هیچوجه داده نمی‌شود .

ـ مجله به‌عرضه کیت و قطعات الکترونیک نمی‌پردازد .

ـ حتما "نام ، نام‌خانوادگی ، آدرس ، میزان تحصیلات یا سن خود را در ابتدای نامه هم قید فرمائید .

ـ درمورد طرح‌های مورد اشکال حتما "تاریخ و شماره صفحه مجله را قید کنید .

ـ پاسخ سئوالات بیش از ۳ ـ ۴ ماه طول می‌کشد .

ـ سئوالات فنی را جدا از مسائل مربوط به اشتراک و اینگونه تقاضاها ارسال دارید یا حداقل در دو کاغذ جداگانه بنویسید .

* تهران ـ رضا انصاری

۱ـ شما می‌توانید هریک از طرحهای مربوط به‌گیرنده AM را به‌سادگی بسازید اما اگر اولین تجربه شماست بهتر است از انواع ساده‌تر آن نظیر آنکه در تیرماه ۶۳ صفحه ۲۹ به‌چاپ رسیده است استفاده کنید.

۲ـ ترانزیستورها "واحد" ندارند بلکه مشخصات آنهاست که آنها را از هم مجزا می‌کند.

* داراب ـ رامین

۱ـ همه ماهه آدرس چند موسسه کیت‌فروشی در مجله به‌چاپ می‌رسد که می‌توانید به‌آن رجوع کنید. نحوه خرید هم در آگهی‌های آنها قید شده است.

۲ـ آمپلی‌فایر یعنی تقویت‌کننده و برای تقویت امواج الکتریکی بارانه‌های کم بکار می‌رود و برحسب باند فرکانسی آنها تقسیم‌بندی‌های مختلفی دارند مانند تقویت‌کننده صوتی، تقویت‌کننده رادیویی و...

* بندرترکمن ـ اسحق پورق‌نژاد

TA7089 به‌احتمال زیاد یک آی ـ سی کنترل تن زاپنی است.

* تهران ـ امید فتاحی

۱ـ اخیراً طرحی در بخش پاسخ‌ها به‌چاپ رسید که تعداد دیودهای نورانی در چرخ‌گردان را به ۳۲ دیود رسانده است که می‌توانید از آن استفاده کنید.

۲ـ در طرح مورد نظر میکروفون کریستال بصورت بلندگوی ساده‌ای عمل می‌کند و "تق‌تق" آن متناسب با فرکانس نوسان‌ساز است. در خود مدار هم از کلید "تاچ فینگر" لمسی استفاده شده.

* تهران ـ حسین چمنی

فرق AY-3-8500 و AY-3-8500A را خواسته‌اند، اولین آی‌سی برای سیستم ۶۲۵ خط (نظیر آنکه در ایران بکار می‌رود) و دومی برای سیستم ۵۲۵ خط (نظیر سیستم آمریکا) تلویزیونی طراحی شده‌اند.

* گنبدکاوس ـ حمید حسن‌زاده

به‌توضیح نسبتاً مفصل درمورد TMS1000 که در شماره مهرماه ۶۴ صفحه ۵۲ به‌چاپ رسیده است توجه کنید. آیا شما این آی‌سی را از آدرسی که می‌بایست تهیه شود، تهیه کرده‌اید یا خیر؟

* تبریز ـ فرهاد الف ـ ق

۱ـ تصور نمی‌رود پرسشهای فنی موردی باشد که احتیاج به‌امضاء ناشناس و مستعار داشته باشد.

۲ـ نحوه پیچیدن بوبین‌ها کاملاً روشن و واضح ذکر شده است توصیه می‌کنیم بار دیگر مطلب را مرور کنید.

* ماهشهر ـ ...

لیست قطعات در شماره مرداد ماه ۶۴ به‌چاپ رسید.

* مرند ـ سیروس طیار

۱ـ خبر دستگاهی که می‌تواند در منزل شماره تلفن مخاطب را مشخص کند وجود ندارد.

۲ـ احتمالاً شهرستان شما هنوز زیر پوشش برنامه دوم تلویزیونی نیست و لذا مشکل شما با پوستر و آنتن‌های بلند حل نمی‌شود.

۳ـ در وحله اول همیشه جدول حقیقت "Truth Table" مسئله را رسم کنید چنانچه تسلط کافی به‌قوانین لاجیک داشته باشید می‌توانید بین متغیرهای مسئله و پاسخ مورد انتظار روابط منطقی بیابید که با حل‌کردن آنها باهم واحیاناً حذف بعضی از متغیرها می‌توان به‌یک رابطه‌کلی و نسبتاً ساده دست یافت جدول کار نوبر همین عمل را انجام می‌دهد با این تفاوت که ارتباط بین پارامترها و پاسخ راحت‌تر و با سرعت بیشتری بدست می‌آید درهرحال آگاهی کامل از گیت‌های لاجیک قدم اول در حل مسئله است.

* گرگان ـ میرفخرایی

۱ـ طرحی از ترموستات با دقت نسبتاً زیاد خواسته‌اند. در این زمینه مطلبی کوتاه تحت عنوان "دستگاه کنترل چندکاره" ترجمه شده است که بزودی به‌چاپ می‌رسد.

۲ـ خیر، این مجله امکان تعمیر وسایل را ندارد.

* ارومیه ـ حمیدرضا فقیهی/اصفهان ـ محمد هاتف خرمی

۱ـ از پاسخ کتبی معذوریم.

۲ـ BUZZER نوع کوچکی است که با ولتاژهای کم و DC بسیار راحت بکار می‌افتد. درواقع به لحاظ سادگی استفاده در بسیاری از مدارات بجای گذاشتن یک اسپیکر یک تقویت‌کننده کم‌قدرت و یک بلندگو به‌یکباره از BUZZER استفاده می‌کنند.

۳ـ آی‌سی‌هایی که ذکر کرده‌اید همچنین معادل ندارند.

۴ـ طرح مدار چاپی مورد نظر را نداریم.

۵ ـ 2N2297 یا BFY50 = 2N1711 و BSX = 2N2369 و 2N6015 یا BC307 = BC 251

* تهران ـ حمیدرضا شریفی

۱ـ توصیه می‌کنیم اصول اساسی الکتریسیته قوانین اهم را بدقت مطالعه کنید چون سئوال شما اصولاً غلط است.

۲ـ طرح ترانس اتوماتیک به‌سبب مشکل و گران بودن پیچیدن ترانس خروجی آن قدری پیچیده است.

* بابل ـ رضا حسینی ایمنی

۱ـ علت استفاده از میکروفون کریستال بجای بلندگو در مجله اسفند ماه ۶۱ به‌خوبی تشریح شده است درضمن نمی‌توان با ولوم سرعت چرخش را تغییر داد ولی می‌توانید با تغییر C4 چنین کاری را انجام دهید. همچنین طرحی در مجله اردیبهشت‌ماه در بخش پاسخ به‌نامه‌ها قابل تطبیق با طرح اخیر است و با تغییر پتانسیومتر عمل می‌کند.

* سفر ـ گودرز قاسمی

پیشنهاد کرده‌اند که ۱ـ عیب‌یابی در تلویزیون ۲ ـ بخش هنرستانها، ۳ ـ اصول اساسی میکرو کامپیوتر را بیشتر چاپ کنید. در انتخاب مقالات این موضوع را در نظر خواهیم داشت.

* تهران ـ مهرداد رسولی

گرم‌شدن ترانزیستور و مقاومت مذکور طبیعی است نوع میکروفون هم تفاوتی نمی‌کند.

* آران ـ کتابخانه شهداء آران

ساخت چنین فرستنده‌هایی ممنوع است.

* فیروزآباد ـ بهنام راستی

۱ـ بارها به‌این پرسش پاسخ داده شده است که نمی‌توان دستگاهی برای یافتن شماره تلفن مخاطب ساخت که در منزل بکار آید این کار تنها در مراکز تلفن عملی است (که آنهم کار ساده‌ای نیست).

۲ـ درمورد طرز کار تلفن و نمره‌گیری آن سلسله مقالات جالبی در همین مجله به‌چاپ می‌رسد که پاسخ تمام سئوالات شما را می‌دهد اما در هرحال سیستم تلفن ایران براساس فرکانس نیست بلکه براساس تعداد پالس‌هاست.

* تهران ـ شهرام حسین‌زاده فاضل

۱ـ پایه‌های ترانزیستور را بسهولت می‌توان از کتب راهنما پیدا کرد نوع مثبت و یا منفی بودن آن هم نظیر یافتن آند و کاتد دیود توسط اهم‌متر بسهولت مشخص می‌شود.

۲ـ در سیر بیس ترانزیستور BC238 یک پتانسیومتر ۱۰ کیلواهم قرار دهید.

* اصفهان ـ ابوالقاسم موسی

۱ـ خواستار چاپ مجدد مدار اکوی الکترونیک چاپ شده در آبان ۶۲ شده‌اند که در اینجا به چاپ می‌رسد. لازم به‌توضیح است که آی ـ سی TCA 350Z قلب مدار است و زمان تاخیر آن برابر ۱۸۳ تقسیم بر دو برابر فرکانس مولد ساعت می‌باشد.

پایه‌های ۲ و ۵ آی ـ سی به‌خروجی مدار مولد ساعت وصل می‌شود که مدار آن را هم در اینجا ملاحظه می‌فرمائید.

مشخصات آی ـ سی:

ولتاژ تغذیه: بطور متوسط ۲۲ ولت
حداکثر ۲۴ ولت

فرکانس ساعت: حداقل ۱۰ کیلوهرتز
بطور متوسط ۴۰ کیلوهرتز
حداکثر ۵۰۰ کیلوهرتز

دامنه سیگنال ورودی: حداقل صفر ولت
بطور متوسط ۳ ولت
حداکثر ۶ ولت

۲ ـ معادل BDy73 = MJ15001 و BDx50 = MJ15003 است.

استفاده از 2N3055 بجای آنها توصیه نمی‌شود چون اولاً: حداکثر قدرت دو ترانزیستور فوق که ۲۰۰ وات و از آن 2N3055 مقدار ۱۱۵ وات است. ثانیاً: حداکثر ولتاژ مجاز کلکتور ـ امیتر در دوتای اول ۱۴۰ ولت و در 2N3055 ۶۰ ولت یعنی کمتر از نصف آنها است. ثالثاً: ولتاژ کلکتور ـ بیس دو ترانزیستور اول ۱۴۰ ولت و برای 2N3055 ۱۰۰ ولت است.

* تهران ـ زریک پطروسیان

۱ـ شرط اول در ساخت مدارات فرستنده دقت و حوصله کافی است، اغلب سازندگان به توصیه‌ها و دستورات متن خصوصاً "در مورد سیم پیچ‌ها (از جنس سیم‌گرفته تا تعداد دور آن) و شماره ترانزیستورها توجه کافی مبذول نمی‌کنند و از نکات ظریف و دقیقی که در ساخت آن هست به‌سادگی می‌گذرند از این رو در بسیاری مواقع جواب خوبی هم نمی‌گیرند.

۲ـ بله در اغلب تلفن‌هایی که نمره‌گیر آنها تکه‌ایست حداقل یک حافظه چند رقمی وجود دارد. ساخت حافظه تلفن با آی‌سی‌های متداول لاجیک نسبتاً گران درمی‌آید و احتمال خطا در آن هم زیاد است.

* تهران ـ جمشید بزرگی

خواستار چاپ مجدد نقشه ساعت دیجیتال آذرماه ۶۲ شده‌اید که در اینجا به‌چاپ می‌رسد. در این مدار آی ـ سی ساعت ICM7045 بکار رفته است. نشان دهنده LED کاتد مشترک است. در مدار از یک کریستال ۶/۵۵۳۶ مگاهرتز استفاده شده است. تغذیه مدار ۳/۶ ولت است.

* ملایر ـ احمد حمزه‌لوکی

۱ـ از قیمت ساخت خودرو قابل کنترل اطلاعی نداریم.

۲ـ اگر می‌نویسند که چه چیزی ساخته‌اید بهتر می‌توانستیم شما را یاری دهیم.

* تبریز ـ محمد رحیم‌زاده

۱ـ بله می‌توان از خازن ۴۷ میکروفاراد هم استفاده کرد.

۲ـ علامت مزبور نشانه زمین، خط و صفر ولت مدار است.

۳ـ معادل‌های 1N34 عبارتند از: 1N618، OA95، OA91، OA85، AA144، AA118

* اصفهان ـ ع موسوی

برای تهیه مطلب دائرةالمعارف از چندین کتاب و مجله استفاده گردیده است.

* تهران ـ امیررضا دانش‌مقدم

منظور شما از فرستنده بسا برد زیاد کدام فرستنده است.

* درگز ـ شاهرخ آذرمهر

نقشه ارگ خردادماه ۶۴ به‌سبب گستردگی زیاد ناچار در دو صفحه چاپ شده بود. و قبلاً توسط شرکت یوفوکیت تولید شده است.

* اهواز ـ علیرضا باقری

تنظیم IF ها با چرخاندن هسته ذغالی داخل آنها صورت می‌گیرد و در این میان پایه‌های آن هیچ نقشی ندارند. و برای آشنایی بیشتر با آنها می‌توانید به‌سلسله مقالات تعمیر رادیوها که اخیراً به‌چاپ رسیده است رجوع کنید.

* تهران ـ حمید حاجی‌نیلی

طرح دزدگیر مزبور از سادگی خاصی برخوردار است که شانس کار نکردن آن را بسیار کم می‌کند اگر می‌توانید عیبی را که در مرحله در کار دستگاه مشاهده کرده‌اید بنویسید تا شما را راهنمایی کنیم.

* بوشهر ـ مهرداد جلودار

۱ـ استفاده از باطری اتومبیل یا موتورسیکلت این مزیت را دارد که می‌توان آن را مجدداً "شارژ کرد و درصورت استفاده از باطری خشک می‌باید باطری را به‌دور انداخت (بعد از خالی شدن) از این گذشته باطری خشک توان لازم را هم ندارد.

۲ـ بله دستگاههای الکتریکی با توان حدود ۵۰۰ وات را می‌توان با آن مبدل بکار انداخت.

۳ـ تبدیل ولتاژ مستقیم به‌متناوب مستلزم یک نوسان‌ساز، یک تقویت‌کننده قدرت و یک ترانس تبدیل است کاری که عمداً "در هرمبدلی صورت می‌پذیرد.

* بوشهر ـ مرتضی هاشمی

۱ـ تبدیل تلویزیون پال به‌سکام و برعکس با افزودن یک مدار خاص که قادر به‌آشکارسازی اطلاعات رنگ سکام یا پال است عملی است و طرح آن پیچیده‌تر از آن است که بتوان به‌سادگی ساخت.

۲ـ خط‌های طلایی، نقره‌ای و سبز رنگ معرف درصد دقت مقاومت‌ها هستند که به‌ترتیب بیانگر ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪ دقت می‌باشند یعنی یک مقاومت ۱۰۰۰ اهم با حلقه طلایی مقدار واقعی مقاومت آن بین ۵۰ ـ ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰+۵۰ (۹۵۰ و ۱۰۵۰) اهم است و چنانچه حلقه دقت سبز رنگ باشد مقدار مقاومت بین ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ اهم است. طبیعی است که اگر مدار شما حساسیت خاصی نسبت به مقدار مقاومت داشته باشد (مثلاً "در یک اسیلاتور با دقت زیاد یا در یک مقسم ولتاژ دقیق) استفاده از مقاومت ۲۰٪ خطای شما را ۴ برابر بیشتر از مقاومت ۵٪ می‌کند.

* اردبیل ـ حمید جاویدزاده

نقشه سکرتر تلفنی بزودی به‌چاپ می‌رسد.

* لاهیجان ـ وهسودان صحنی

۱ـ خیر AY-3-8500 معادل AY-3-8710 نیست بلکه خود شامل یک سری بازی تلویزیونی نظیر فوتبال است و تاکنون مدار آن چندبار تجدید چاپ شده است.

۲ـ خواستار مداری برای کنترل هواپیمای مدل شده‌اند. در این مورد به‌مقالات "طراحی مدارهای کنترل رادیو" مراجعه فرمائید.

* دولت‌آباد ـ حمیدرضا همتی

۱ـ از محل فروش قطعات گیرنده فرستنده لیزری اطلاعی نداریم.

۲ـ طرح مزبور بصورت کیت توسط شرکت سوکیت بفروش می‌رسد و بهتر است مستقیماً "با شرکت مزبور تماس بگیرید.

* رشت ـ محمدتقی حسن‌نیا

خواستار مداری برای تی‌وی‌گیم رنگی شده‌اید در این مورد بزودی مداری بچاپ خواهد رسید.

* علی‌اصغر امینی ـ اصفهان

در تقویت کننده نوع A ترانزیستورها به گونه‌ای گرایش داده می‌شوند که تمام سیگنال ورودی در منطقه خطی مشخصه انتقالی ترانزیستور واقع شود. این روش علیرغم نسبت خطی بودن خوب خروجی به‌ورودی و کم بودن "اعوجاج هارمونیکی" به‌سبب بازده کم آن یعنی ۵۰٪ توان، در تقویت کننده‌های قدرت طرفداری ندارد. در تقویت کننده‌های نوع B تنها نیمی از سیگنال ورودی در منطقه خطی تقویت‌کننده واقع می‌شود و عملاً "نیمی از سیگنال تقویت می‌گردد ـ البته نیمه دیگر سیگنال بعد از یک تغییر فاز، در یک تقویت کننده دیگر کلاس B مشابه تقویت می‌گردد و بعد از یک تغییر فاز دیگر با نیمه اول جمع می‌گردد و تشکیل یک سیگنال کامل را می‌دهد مانند آنچه در تقویت کننده‌های پوش‌پول می‌بینید ـ راندمان این کلاس ۷۸٪ است.

* قائمشهر ـ سیدرضا محمدی

بخش الکترونیکی یک دستگاه پخش و ضبط صوت در صفحه ۵۰ شماره مهرماه ۶۴ و همچنین در صفحه ۵۳ آذرماه ۶۴ چاپ شده است.

* تبریز ـ علامرضا حبیب‌زاده

ـ در نقشه رادیوی FM اردیبهشت‌ماه ۶۴ـ محلی که با AF مشخص شده خروجی سیگنال صوتی است که باید توسط یک تقویت‌کننده تقویت شود. مشخصات بوبین‌ها هم در بالای نقشه با ذکر شماره بوبین تعداد دور سیم ضخامت سیم و قطر خارجی بوبین قید شده است.

* بهبهان ـ محمدرضا برنوی

گیرنده مورد نظر در صفحه ۱۸ و ۴۵ اردیبهشت ماه ۶۴ چاپ شده است.

* بوکان ـ ماسان برومند

۱ـ مجله به‌عرضه کیت نمی‌پردازد.

۲ـ BC108 صحیح است.

* سنندج ـ فرهاد عرفی

۱ـ مجله به‌عرضه قیمرهای مدار چاپی نمی‌پردازد ولی یکی دو شرکت که آگهی آنها در همین مجله هم به‌چاپ می‌رسد می‌توانند شما را یاری کنند.

۲ـ بله سرعت چرخش دیودها را می‌توان تغییر داد کما اینکه در طرح صفحه ۴۴ مجله اردیبهشت ماه ۶۴ پتانسیومتر ۱ مگااهم این کار را انجام می‌دهد.

* تهران ـ حسین فطنی

با توجه به‌توضیحات شما مطمئناً "آی‌سی تی وی‌گیم صدمه دیده است و باید تعویض شود.

* بندرعباس ـ سیامک کیادین

ولتاژهای گوناگونی که به‌ازاء حالتهای مختلف ترانزیستورها در کتابهای راهنما قید شده است، حداکثر ولتاژهای مجاز را نشان می‌دهند و این مسئله به‌نحوه ساخت و ضخامت لایه‌های P و N بستگی دارد که توسط کارخانه‌های سازنده تعیین می‌گردد.

* اراک ـ بهرام کریمی

آی‌سی ۷۴۴۷ رمز اعداد ... سال را که بصورت "۰" و "۱" هستند تبدیل به‌رمز نمایش دهنده هفت قطعه‌ای می‌کند بطوری که اعداد بصورت طبیعی و در مبنای ۱۰ قابل خواندن هستند. البته منظور رقم‌های "۰" تا "۹" است که در سیستم دوتایی مبنای ۲ بصورت "۰۰۰۰" تا "۱۰۰۱" نوشته می‌شوند و اگر منظور شما ساخت وسیله‌ای است که چند رقم را بتواند نشان دهد نظیر تابلو اعلام نتایج مسابقات بهتر است از طرحی که در صفحه ۴۲ مجله اردیبهشت‌ماه ۶۴ به‌چاپ رسید استفاده کنید.

* تبریز ـ افشین صدیق‌نیا

۱ـ شما با افزودن به‌مقدار خازن صافی بعد از پل و نیز اضافه کردن یک جوک تعدیه (سیم پیچ هام‌گیر) که در رادیوهای کهنه و فرسوده می‌توان یافت بطوری سری یا خط‌ضبط تعدیه تا حدودی می‌توانید از هام دستگاه جلوگیری کنید. البته چنانچه شما یک رگولاتور ساده مثلاً "یک زنر نیز به‌مدار اضافه کنید به‌حد زیادی هام دستگاه کم می‌شود.

۲ـ ساده‌ترین راه برای استفاده از یک آنتن درمورد دو تلویزیون چنین است: سه مقاومت ۷۵ اهم که بصورت مثلث به‌هم اتصال یافته‌اند.

* ماهشهر ـ نکراله جعفری

تاکنون چندین‌بار طرح تی‌وی‌گیم به‌چاپ رسیده است بطوری که حتی مورد اعتراض عده‌ای از خوانندگان هم واقع شده است لذا چاپ مجدد آن ضروری بنظر نمی‌رسد.

* گنبد کاووس ـ فرهمند پور

توضیح درمورد آبونمان در صفحه آخر مجله آمده است.

* ساوه ـ حسین اکبریان

جهت کتاب می‌توانید با کتابفروشی‌های روبروی دانشگاه تماس بگیرید.

* شهریار ـ ابراهیم حسنی

توان مقاومت بکار رفته برای ساخت RFC ۱/۲ وات است.

برای ما روشن نیست که نقشه شما از کجا اقتباس شده و به‌متن آن دسترسی نداریم.

* شیروان ـ اسماعیل صابری

مجله به‌عرضه و فروش هیچگونه دستگاه و وسیله‌ای نمی‌پردازد.

* نوشهر ـ فریدون بالمازاده

فلزیاب مورد سئوال تا عمق حدود ۶۰ سانتیمتر را می‌تواند جستجو کند یافتن قطعات آن نیز بجز آی‌سی NE561 ساده است توصیه می‌کنیم ابتدا این آی‌سی را تهیه کنید و بعد بقیه قطعات آن را بخرید البته NE561 قطعه کاملا" غیرقابل خرید نیست ولی باید در تهران حداقل چندین پاساژ را بدنبال آن بگردید.

* قم ـ علی صابری

۱ـ در سلسله مطالب "طراحی دستگاههای کنترل از راه‌دور" چندین طرح مختلف از چنین دستگاهی (که بتواند یک وسیله برقی را روشن یا خاموش کند) چاپ شد منجمله در مرداد ۶۳ که از طریق ارسال و دریافت سیگنال‌های نوری عمل می‌کرد. همچنین دستگاه دیگری که از طریق ارسال سیگنال‌های صوتی عمل می‌کرد در دیماه ۶۳ به‌چاپ رسید تحت عنوان تله‌کماند صوتی ۳ کاناله که همین کار را انجام می‌دهد. بهرحال سعی می‌کنیم در آینده نیز از این قبیل مدارات عملی به‌چاپ رسانیم.

۲ـ توضیح کامل درمورد "خودروقابل کنترل" در متن مقاله آمده است لذا توضیح بیشتری در مورد آن را در این بخش ضروری نمی‌دانیم.

* تهران ـ حمید سلمانی

۱ـ خواسته‌اند در مورد طرزکار و کاربرد مدارها توضیح بیشتری داده شود. در این مورد سعی خود را خواهیم کرد.

۲ـ طرحی از تاکی‌واکی با برد ۵۰۰ متر خواسته‌اند. در این‌باره نیز در آینده چندین مدار به‌چاپ خواهد رسید.

۳ـ شما می‌توانید با استفاده از خازن سنج ظرفیت خازن مزبور را اندازه بگیرید البته خازنهای تریمر کوچک که تنها یک صفحه عایق در آنها بکار رفته ظرفیتی درحدود حداکثر ۳۰۰ پیکوفاراد دارند و خازنهای تریمر چند لایه یا خازن متغیر رادیو ظرفیتی تا حدود ۱۰ برابر قبلی دارند.

* تهران ـ کامران مشتاق

چندین سئوال درمورد نیاز مدار نبرد تانک‌ها دارند که در شماره تیرماه ۱۳۶۳ چاپ شده است:

۱ـ با فشار دادن دور کم تانک بطور مایل هم حرکت می‌کند یعنی دکمه بالا و چپ را اگر باهم فشار دهیم تانک درجهت گوشه سمت چپ بالای تلویزیون حرکت خواهد کرد. همینطور در بقیه جهات هم عمل می‌کند.

۲ـ تمام موارد مورد اشکال در تفاوت مدار چاپی و نقشه اصلی باید از روی نقشه اصلی تصحیح شود چون مدار چاپی چندین اشتباه دارد و تمام مواردی که شما تذکر داده‌اید صحیح است. پایه ۷ و ۱۴ آی‌سی ۳ پایه زمین و VCC مربوط به تغذیه این آی‌سی است و معمولا" در طرح مدارها بآنها اشاره نمی‌شود ولی در مدار چاپی طبعا" باید رعایت شود. این مطلب درمورد آی‌سی ۴ هم صادق است اما پایه‌های ۸ و ۹ و ۱۲ و ۱۳ این آی‌سی: چون از دو گیت باقی مانده در این آی‌سی استفاده نشده است لذا باید ورودی این گیت‌ها را حتما" با په‌زمین یا به‌مثبت اتصال داد تا اولا" ایجاد نویز نکند درثانی از مصرف آی‌سی نیز کاسته شود.

۳ـ محفظه فلزی مدولاتور تی‌وی‌گیم از هر جنس می‌تواند باشد معمولا" از حلبی است که قابل لحیم کردن باشد.

۴ ـ بجای خازن تانتال باید از خازن الکترولیت خیلی خوب با جریان نشتی کم استفاده کرد.

۵ ـ ۶ ـ ۷ـ مقاومت R ۳۲، ۴۷۰ اهم است و LED هم صحیح است نه لامپ. ترانسفورمرهم بهتر است یک آمپر باشد.

۸ ـ سیم برق سه رشته‌ای در سیستم برق کشور ما مرسوم نیست لذا ارت یا زمین آن باید صرفنظر کرد.

۹ ـ کلید S1 می‌تواند کلید تک پل باشد و فقط یکی از سیم‌های فاز و نول را قطع کند ولی از لحاظ ایمنی بیشتر بهتر است ۲ پل باشد.

۱۰ـ خازنهای سرامیک معمولا" در مقادیرکم ساخته شوند درحد چند ده پیکوفاراد و گاهی به آنها خازن عدسی هم می‌گویند.

* خرم‌آباد ـ بهروز چهاری‌زاده

در جدول زیر به‌ازاء مقاومت با ۳ کیلواهم و جریان امیتر ۱/۳ میلی‌آمپر، امپدانس ورودی Ri و خروجی Ro همچنین بهره جریان AI و ولتاژ AV در مورد یک ترانزیستور معمولی PNP (2N1573) با سه آرایش امیتر مشترک EC، کلکتور مشترک CC و بیس مشترک BC ذکر شده است. بهره با علامت منفی به‌معنی تغییر فازه ۱۸۰ درجه سیگنال خروجی است. این مقادیر بعنوان نمونه قید شده است و طبیعی است که درمورد هرترانزیستور خاص با مقاومت بار RL و ضریب تقویت hfe مختلف تغییر می‌کند ولی اصولا" از لحاظ دانستن وضعیت نسبی هریک از پارامترهای فوق در آرایشهای مختلف ترانزیستور کاملا" مفید است.

	امیتر مشترک	کلکتور مشترک	بیس‌مشترک
بهره جریان AI	زیاد (۴۶/۵-)	زیاد (۴۷/۵)	کم (۰/۹۸)
بهره ولتاژ AV	زیاد (۱۳۱-)	کم (۰/۹۹)	زیاد (۱۳۱)
امپدانس ورودی Ri	متوسط (۱۰۵۶ اهم)	زیاد (۱۴۴ اهم)	کم (۲۲/۵ اهم)
امپدانس خروجی Ro	متوسط زیاد (۴۵/۵ کیلواهم)	کم (۸۰/۵ اهم)	زیاد (۱/۷۲ مگااهم)

* کاشمر ـ محمود قاسم‌نژاد

۱ـ درمورد علت نصب ورودی مونیتور برای تلویزیون‌ها و نحوه عمل آن در اردیبهشت‌ماه ۶۴ صفحه ۱۱ توضیح مفصلی داده شده است.

۲ـ طرح پاترن ژنراتور مورد درخواست شما هم در ویژه‌نامه ۶ صفحه ۲۰ به‌چاپ رسید.

۳ـ خواسته‌اند که نقشه داخلی آی‌سی‌ها را چاپ کنید. در این مورد صفحاتی جداگانه در نظر گرفته می‌شود.

* اصفهان ـ عباس کریمی

خواستار نوعی ولتمتر شده‌اند که با دیود نوری کار کند و بتوان با آن ولتاژ برق شهر را با دقت ۵ ولت اندازه‌گیری کرد. طرحی را که ملاحظه می‌کنید این عمل را انجام می‌دهد و ۶ دیود نوری را به‌ترتیب در ولتاژهای ۲۰۵ تا ۲۳۰ ولت با فاصله ۵ ولت روشن می‌کند. مدار را می‌توان به دو قسمت تقسیم کرد:

ـ بخش مقایسه‌گر. ـ بخش تغذیه: شامل ترانس کاهنده T1 دیودهای یکسوساز D1 تا D4 خازن صافی C1 آی‌سی رگولاتور ۲۴ ولت IC1 مجددا" خازن صافی و پارازیت‌گیر C2 و C3. نمونه این تغذیه را بسیار دیده‌اید و توضیحی لازم ندارد. نمونه‌برداری از ولتاژ ورودی قبل از عمل رگولاسیون انجام می‌شود و مقدار آن توسط VR1 تعیین می‌گردد. ۲ ـ بخش مقایسه‌گر: عمل مقایسه را تقویت‌کننده‌های عملیاتی ۷۴۱ انجام می‌دهند. ورودی مثبت این آی‌سی‌ها از ولتاژ نمونه و ورودی منفی آنها از ولتاژ مبنا تامین می‌گردد. ولتاژ مبنا توسط شبکه مقاومتی R3 تا R9 به‌گونه‌ای تقسیم شده است که در ورودی منفی اولین آی‌سی (IC2) ۲۰/۵ ولت در دومین آی‌سی (IC3) ۲۱/۰ ولت و... و در ششمین آی‌سی (IC7) ۲۳/۰ ولت ملاحظه می‌گردد. اکنون ولتاژ نمونه با ولتاژ اخیر در تک تک آی‌سی‌ها مقایسه می‌گردد و درصورت بیشتر بودن آن، سطح خروجی آی‌سی مربوطه از صفر به‌مثبت تغییر وضعیت داده و یک دیود نوری روشن می‌شود. تنظیم ولتاژ نمونه: این کار را با یک ولتمتر دقیق و حتی‌المقدور دیجیتال انجام دهید. ولتاژ متناوب برق شهر را اندازه‌گیری کنید هرچقدر که هست ولتاژ نمونه را $\frac{1}{10}$ آن تنظیم کنید (به‌کمک VR1) یعنی اگر ولتاژ برق شهر ۲۱۵ ولت است ولتاژ نمونه را در ۲۱/۵ ولت تنظیم کنید (فراموش نکنید که ولتاژ نمونه مستقیم است و نه متناوب). مقاومت‌های R10 تا R15 برای محدود کردن جریان ورودی و مقاومت‌های R16 تا R21 برای محدود کردن جریان خروجی هریک از آی‌سی‌ها بکار رفته است. با مقادیری که برای مقاومت‌های R4 تا R9 پیشنهاد شده است دقت ولتمتر حدوده تا ۰/۵ است

مقادیر دقیق این مقاومت‌ها عبارتند از R4 تا R8، ۲۴۴ اهم و R9، ۴۸۸۰ اهم در این صورت دقت کار تا ۰/۱ ولت نیز خواهد رسید. اما یافتن چنین مقاومت‌هایی ساده نیست مگراینکه از پتانسیومترهای ظریف بجای آنها استفاده کنید. روش دیگر جایگزین کردن تعدادی دیود زنر ۰/۵

ولت است به‌این‌ترتیب که بجای ۴۸۸ اهم دو دیود زنر و بجای هریک از مقاومت‌های ۲۴۴ اهم یک دیود زنر قرار می‌دهیم . بجای آی‌سی LM ۷۴۱ می‌توان از ۳ آی‌سی ۷۴۷ (که هریک شامل ۲ تا ۷۴۱ هستند) و یا یک آی‌سی ۳۲۴ (شامل ۴ تا ۷۴۱) و یک ۷۴۷ استفاده کرد . این طرح، طرح منحصر به‌فردی نیست و می‌توان این مدار را با آی‌سی LM ۳۹۱۴ طرح کرد که در این صورت می‌توان تا ۱۰ دیود را راه‌اندازی کرد و دقت بیشتری را در حجم کمتری پدید آورد .

لیست قطعات

C1 : ۲۲۰ μF/۶۳ ولت
C2 : ۱۰۰ μF/۵۰ ولت
C3 : ۰/۱ μF/۶۳ ولت
D1-D4 1N ۴۰۰۲
(نوع و رنگ دیود نوری با خود شماست)
LED1-LED6
رگولاتور ۲۴ ولت IC1 UA ۷۸۲۴
IC2- IC7 ۷۴۱ (OP-AMP)
R1 ۱۰ کیلواهم
R2 ۱ کیلواهم
R3 ۱۰ کیلواهم *
R4,R5 ۲۴۰ اهم *
R6 ۲۷۰ اهم *
R7,R8 ۲۴۰ اهم *
R9 ۴۸۰ اهم *
R10-R21 ۱ کیلواهم
VR1 ۱ کیلواهم
مقاومت‌ها همگی ۵ درصد بغیر از * که در صورت امکان ۲ یا ۱ درصد انتخاب شود .
ترانسفورمر ۲۲۰ به ۱۹ یا ۲۰ ولت با جریانی حدود یک آمپر ۱۹ : ۲۲۰ : T1

* تبریز ـ مجید خیره

۱ـ در صفحه ۶۸ شماره تیرماه ۶۴ طرح شمارنده مورد نظر شما به‌چاپ رسیده است و قابل استفاده در طرح شما هم هست .

۲ـ طرح یک مدار محافظ کمپرسور یخچال درمقابل تغییرات برق شهر که خواسته‌اید در اینجا به‌چاپ می‌رسد .

طرزکار مختصر مدار چنین است :

تغذیه مدار از برق شهر صورت می‌گیرد بدین صورت که توسط یک ترانسفورماتور کاهنده ابتدا ولتاژ برق شهر را به ۲۴ ولت می‌رسانیم (گاهی اوقات این ترانس در خود سیستمی که می‌خواهید از آن محافظت کنید وجود دارد) این ولتاژ توسط پل یکسوساز RECT1 یکسو شده و خازن C1 آن را صاف می‌نماید . IC1 یک رگولاتور ولتاژ است و ولتاژ DC رگوله شده لازم جهت آی ـ سی ۵۵۵ را می‌دهد . درحدود ۴/۵ دقیقه بعد از برقراری ولتاژ پایه ۳ آی ـ سی ۵۵۵ به‌صفر سوئیچ شده و رله K1 تحریک می‌گردد. (بربود ۴/۵ دقیقه توسط R2 و C5 قابل تغییر است) . کنتاکت این رله با رله اصلی دستگاه سری شده و لذا در این حالت موتور کمپرسور شروع بکار می‌کند . چنانچه در یخچال یا فریزر شما رله برای کمپرسور تهیه دیده نشده باشد باید یک رله ۲۴ ولت با کنتاکتی که بتواند جریان کمپرسور را تحمل کند نیز فراهم کنید . بوبین این رله سری با ۲۴ ولت و کنتاکت‌های رله K1 قرار می‌گیرد و کنتاکت آن با ۲۲۰ ولت و برق برای یخچال یا فریزر سری می‌گردد .

قسمت دیگر مدار درمقابل ضعف ولتاژ برق عمل می‌نماید و از ترانزیستورهای Q1 و Q2 تشکیل گردیده است . ولتاژ شکست دیود زنر D2 درحدود ۷ تا ۱۰ درصد کمتر از ولتاژ DC است که توسط پل یکسوساز ایجاد می‌گردد . تا وقتی که ولتاژ خروجی RECT.1 بیشتر از ولتاژ شکست D2 باشد ترانزیستور Q2 درحالت اشباع بوده و Q1 قطع است . وقتی ولتاژ برق شهر افت نمود Q2 به‌حالت قطع رفته و Q1 هدایت خواهد نمود ولذا پایه شماره ۲ آی ـ سی ۵۵۵ را بصفر خواهد برد و این سبب می‌شود که پایه شماره ۳ دارای ولتاژ شده و رله K1 آزاد می‌گردد . تا هنگامی که برق ضعیف باشد رله K1 به‌همان حالت باقی می‌ماند . پس آنکه ولتاژ برق بحد طبیعی خود رسید ۴/۵ دقیقه طول خواهد کشید تا K1 جذب شده و دستگاه شروع بکار کند .

این مدت ۴/۵ دقیقه برای آنست که کمپرسور به‌حالت تعادل خود برسد . در مدت زمان ۴/۵ دقیقه دیود قرمز LED1 روشن است و پس از آن دیود سبز LED2 روشن می‌گردد . D2 دیود زنری است که ولتاژ شکست آن ۰/۹ یا ۰/۹۳ برابر ولتاژ DC حاصل پل یکسوساز است .

لیست قطعات مورد نیاز:

Q1=Q2=H9570 یا ترانزیستور مشابه NPN
R1= ۱۰ کیلواهم .
R2= ۲۲ مگااهم .
R3= ۱۰۰ کیلواهم .
R4= ۱/۵ کیلواهم .
R5=R6= ۵۶۰ اهم .
C1= ۱۰۰ میکروفاراد ۵۰ ولت (شیمیایی) .
C2=C3= ۰/۰۱ میکروفاراد (عدسی) .
C4= ۰/۱ میکروفاراد (عدسی) .
C5= ۱۰ میکروفاراد (تانتالیوم) .
D2= دیود زنر (به‌متن مراجعه کنید) .
D3= دیود 1N4001 .
IC1= رگولاتور ولتاژ ۷۸۱۲ .
IC2= آی ـ سی تایمر ۵۵۵ .
K1= رله ۱۲ ولت ۱ آمپر .

* ... صادق استرکی

اگر منظور شما مجله علم الکترونیک است که جهت آبونمان آن می‌توانید مطابق آنچه در صفحات آخر مجله توضیح داده شده عمل نمائید.

* اصفهان ـ افشین جاشکی

۱ـ نقشه یک ارگ الکترونیک در شماره خرداد ۶۲ در همین صفحات به‌چاپ رسیده است و همه قطعات آن در بازار ایران یافت می‌شود .

۲ـ مدار یک گیرنده VHF که در باند ۳۰ تا ۲۰۰ مگاهرتز حساسیت خوبی دارد در اینجا به چاپ می‌رسد .

آنتن این گیرنده را می‌توانید از نوع بالن (BALUN) به‌این‌ترتیب تهیه کنید که از سیم ۰/۶ روی ذغال فریت دوتا سیم‌پیچ که هرکدام دو دور می‌باشد پیچیده بطوری که ابتدای دو دور سیم‌پیچ اول و انتهای دو دور سیم‌پیچ بعدی مشترکاً به‌شاسی وصل می‌شود .

سیم‌پیچ آنتن L1: برای دریافت فرکانس ۳۰ تا ۷۰ مگاهرتز هشت دور از سیم مسی ۱/۲ میلیمتر روی استوانه به‌قطر ۹ میلیمتر و بطول ۱۳ میلیمتر است .

ـ برای باند ۷۰ تا ۱۳۰ مگاهرتز از همان سیم روی استوانه‌ای به‌قطر ۶ میلیمتر و بطول ۹ میلیمتر ۴ دور پیچیده می‌شود .

ـ برای باند ۱۳۰ تا ۱۸۰ مگاهرتز سیم ۱/۲ میلیمتر روی استوانه به‌قطر ۶ میلیمتر و بطول ۸ میلیمتر بقدر ۲ دور پیچیده می‌شود .

سیم‌پیچ L2 (کوپل امیتاتور) :

ـ برای فرکانسهای کم ۷ دور سیم مسی ۰/۷ میلیمتر روی استوانه‌ای به‌قطر ۶ میلیمتر و طول ۹ میلیمتر .

ـ برای فرکانسهای زیاد ۲ دور سیم مسی ۱/۲ میلیمتر روی استوانه بطول ۹ میلیمتر و قطر ۶ میلیمتر .

ترانس فرکانس میانی (IF)

ـ روی یک استوانه به‌قطر ۷ میلیمتر و طول ۱۵ میلیمتر که داخل آن هسته ذغالی قابل تنظیم وجود دارد دو عدد سیم‌پیچ هرکدام ۱۲ دور از سیم ۰/۶ در یک جهت و کنار هم بپیچید . سیم پیچ اول L3 و سیم‌پیچ دوم L4 می‌باشد .

* زنجان ـ محمد حیدری

درمورد بدقولی شرکت بابک‌کیت تنها کاری که از دست ما برمی‌آید تذکر به‌آن شرکت است .

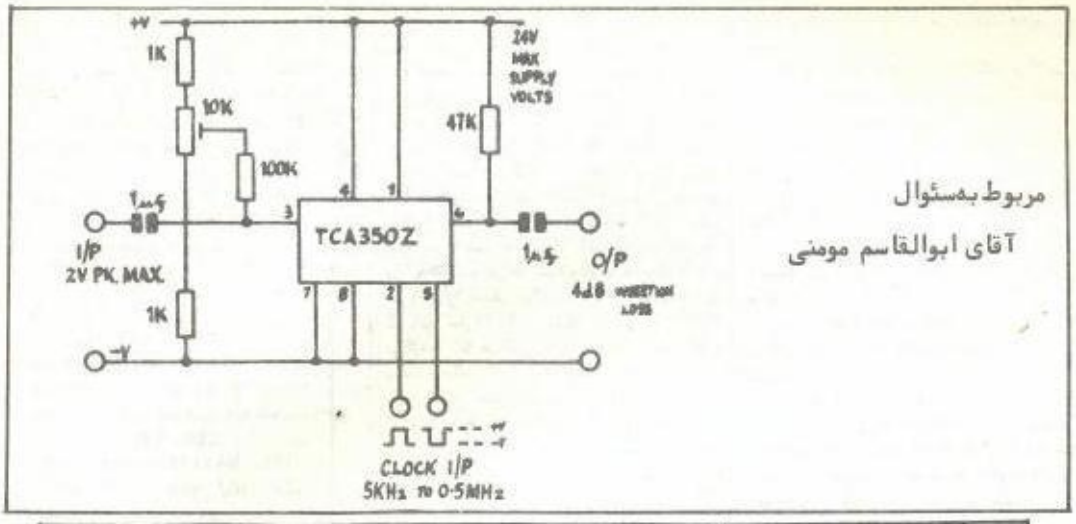
* تبریز ـ فریبرز رستمی

۱ـ توان خروجی تقویت کننده‌ها اغلب در دو حالت اندازه‌گیری می‌شود : ۱) توان لحظه‌ای که می‌تواند صدای یک ضربه طبل یا یک سنج یا صدای انفجار و از این قبیل باشد ۲) توان ممتد که در بقیه قسمت موسیقی است و صداهای ناگهانی در آن نیست . درمورد تقویت کننده شما توان لحظه‌ای یا بعبارتی MAX.POWER OUTPUT، ۵/۵ وات است و توان ممتد (RMS) ۳/۵ وات THD مخفف TOTAL HARMONIC DISTORTION است (مجموع اعوجاج ناشی از هارمونیک‌ها) . توان ۳/۵ وات در شرایطی بدست آمده که اعوجاج هارمونیکی ۱۰٪ بوده است ـ این مقدار از حد مطلوب برای یک تقویت کننده متوسط بسیار بیشتر است و بهتر است از حداکثر توان آن استفاده نشود تا اعوجاج کمتر و صدا دلنشین‌تر باشد .

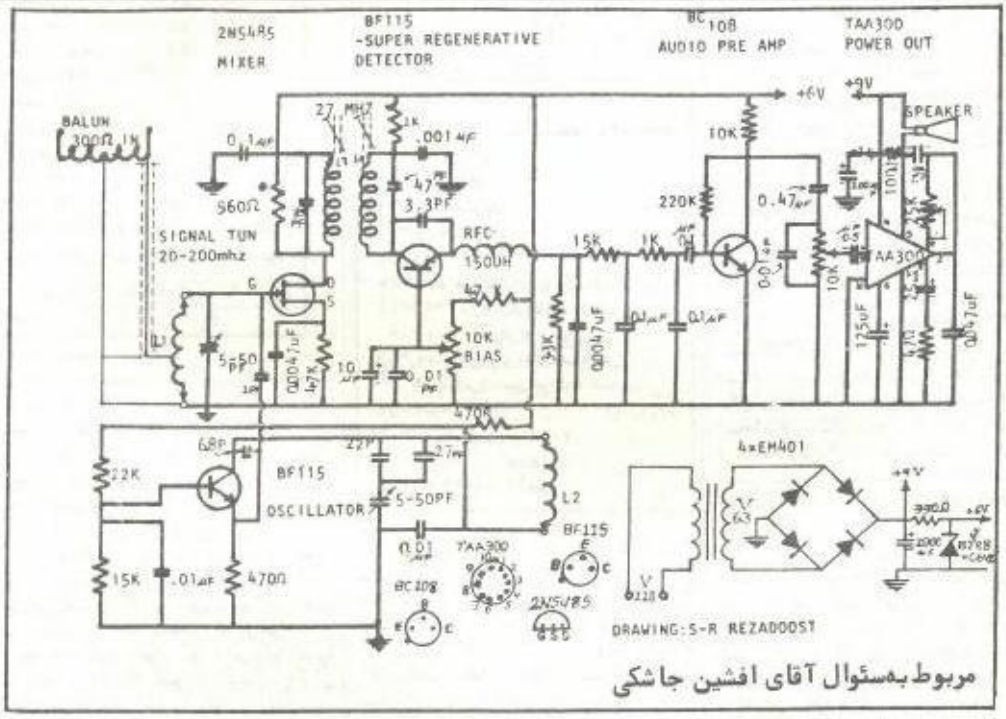
۲ ـ مدار تغذیه‌ای را که می‌بینید براساس استفاده از آی سی رگولاتور ۱۲ ولت از سری 78xx طرح شده چون این آی سی جریانی بیش از ۱ آمپر را نمی‌تواند تامین کند از یک ترانزیستور کمکی برای افزایش جریان استفاده کرده‌ایم در حالیکه همچنان ولتاژ خروجی ۱۲ ولت باقی می‌ماند و میزان جریان خروجی با مقدار مقاومت R1 متناسب است . دیودهای ۱ تا ۴ تحمل ۵۰ ولت ۳ آمپر را باید داشته باشد . خروجی ترانس ۱۵ ولت ۴ آمپر است . بجای لامپ نئون از یک دیود نوری LED در ورودی ترانس برای نشان دادن روشن بودن دستگاه استفاده شده .

* طایر ـ احمد شیخ‌الاسلامی

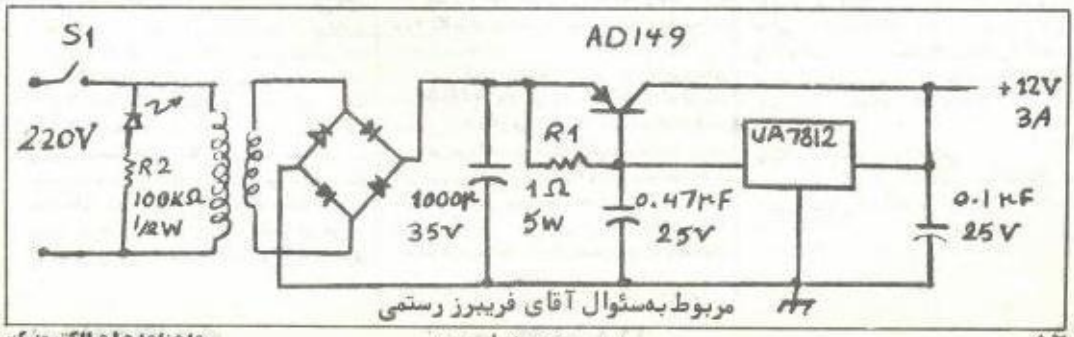
از چگونگی کار دستگاهی که تلفن‌های سطح شهر را کنترل کند اطلاعی نداریم .



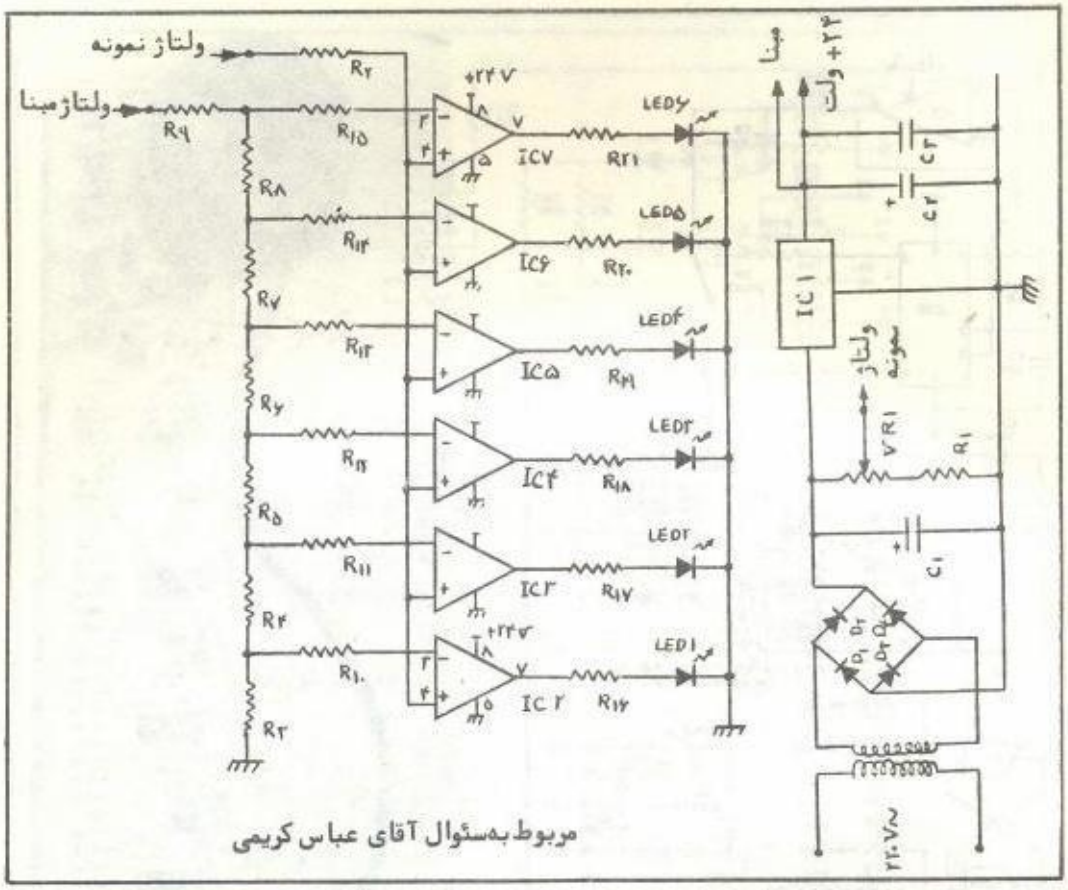
مربوط به‌سئوال
آقای ابوالقاسم مومنی



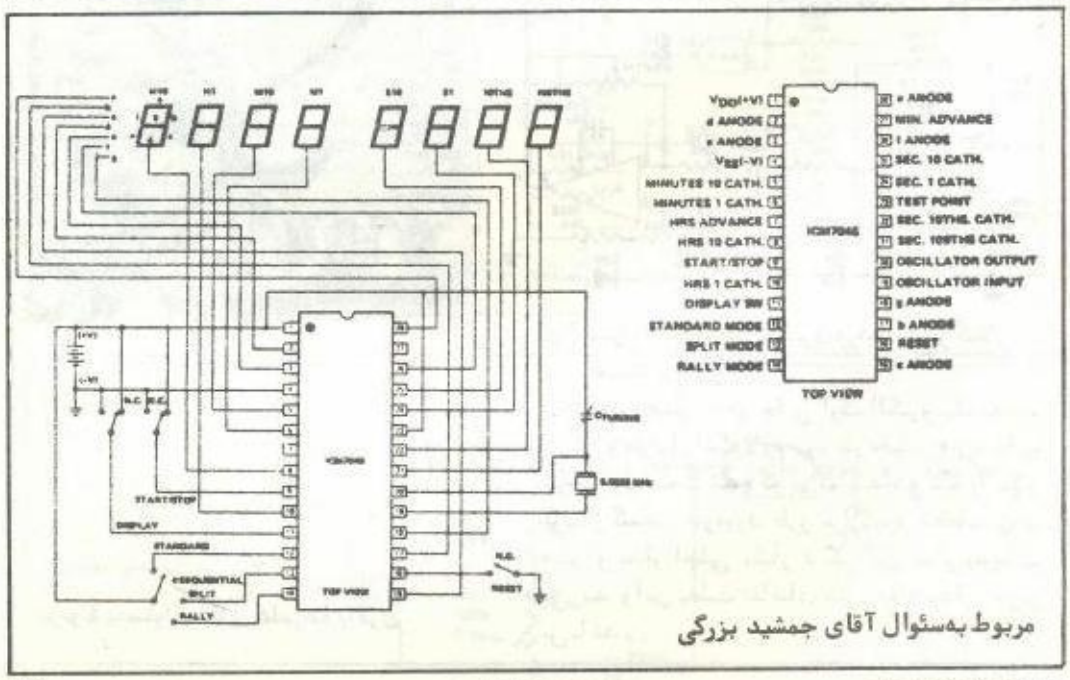
مربوط به‌سئوال آقای افشین جاشکی



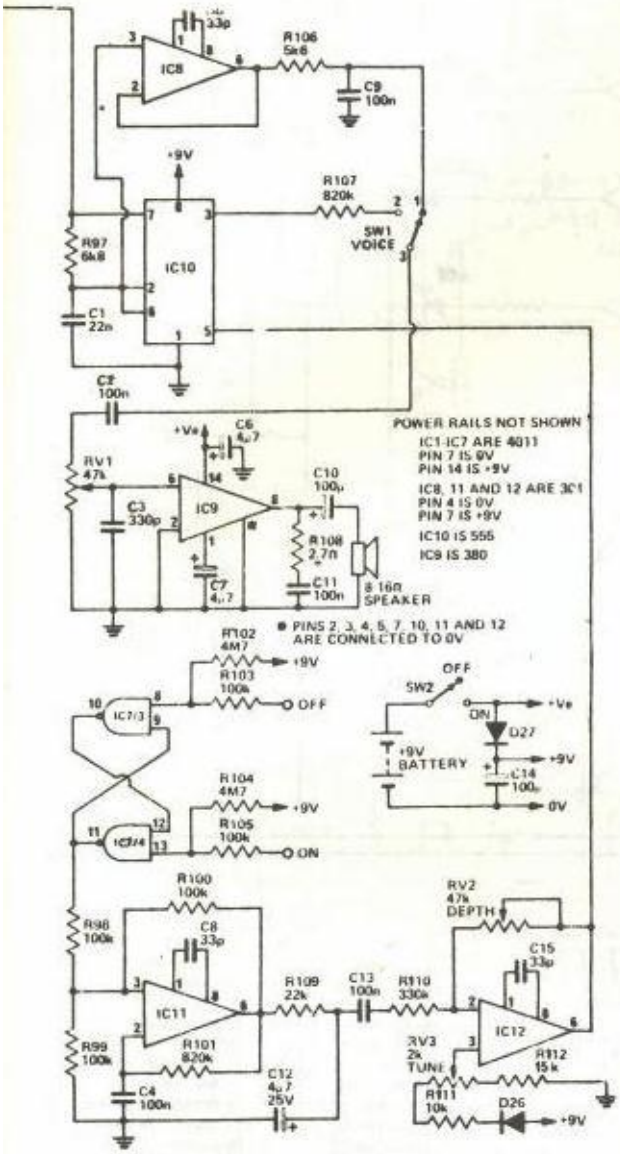
مربوط به‌سئوال آقای فریبرز رستمی

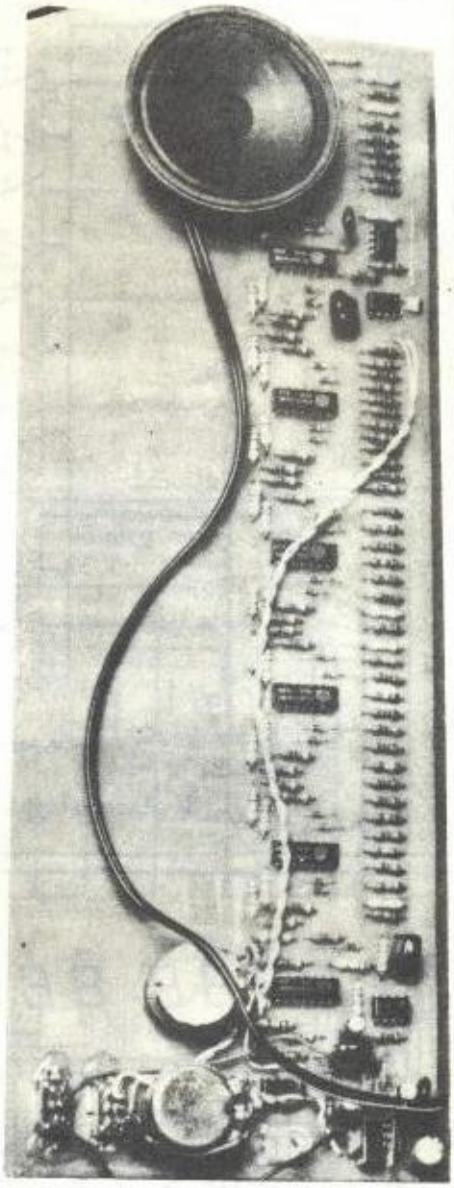


مربوط به‌سئوال آقای عباس کریمی



مربوط به‌سئوال آقای جمشید بزرگی

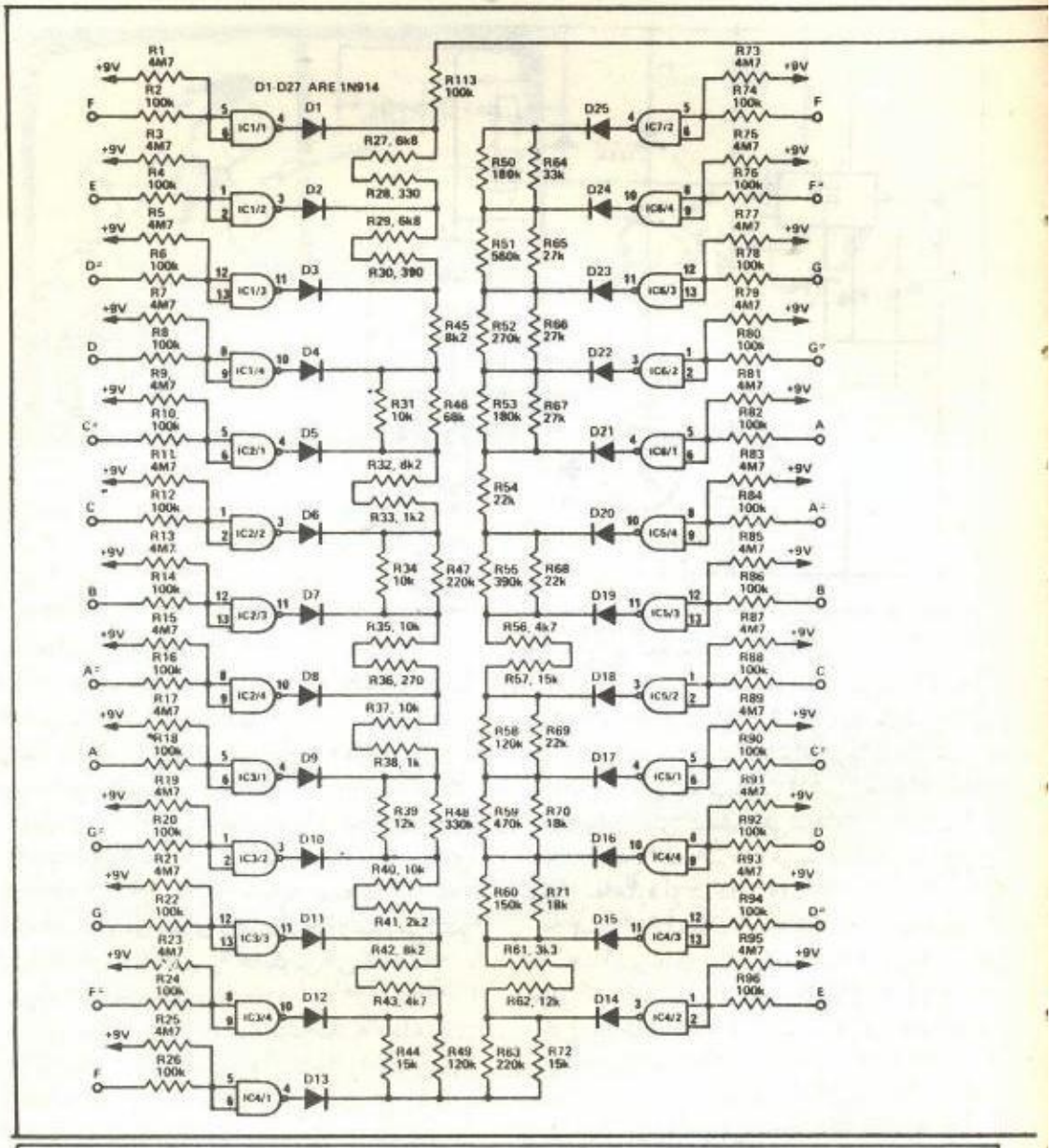


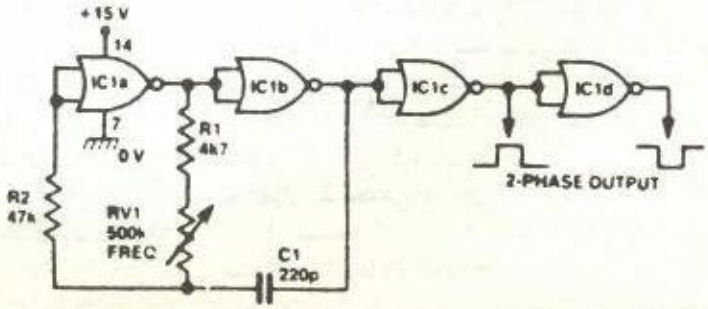


مربوط به‌سئوال آقای علیرضا باقری

* اهـواز ـ علیرضا باقـری/رضوانشهر گیلان ـ حمید پروازی

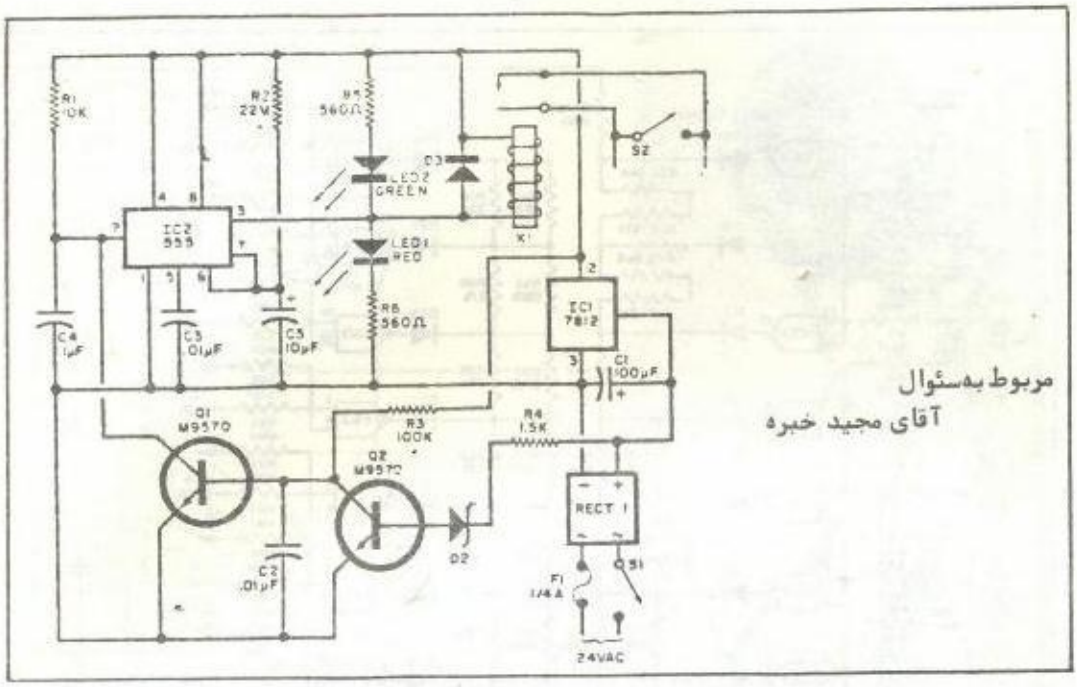
نقشه فیبر مدار چاپی ارگ الکترونیک بعلت بزرگی و بدلیل آنکه لازم بود در مقیاس ۱ : ۱ چاپ شود به‌دو قسمت شده که می‌توانید دو تکه را بهم مونتاژ کنید . درمورد طرز قرارگیری قطعات روی فیبر و مدار اصلی یکبار دیگر این مدار به‌چاپ می‌رسد و این بعلت تقاضای مکرر علاقمندان عزیز می‌باشد .





مربوط به سئوال

آقای ابوالقاسم مومنی



مربوط به‌سئوال
آقای مجید خبره

*** تهران ــ امیر طاهری**

۱ ــ بله حق با شماست ولی مسئله این است که این مدار حدود دوسال‌ونیم پیش به‌چاپ رسید و چه بسا در آن زمان آی سی ۴۱۳۶ در تهران بوده است ولی امروز ممکن است حقیقتا "دیگر نتوان آن را یافت بهرحال این آی سی با ورودی FET دارای امپدانس ورودی زیادی است درحالی که ۷۴۱ که از بسیاری جهات شبیه به آن است امپدانس‌ورودی کمتری دارد بهرحال تصور می‌کنیم بتوانید آی سی اخیر را جایگزین آن کنید .

*** رشت ــ احمد نوری**

هرچند سئوال شما مربوط به مجله علم الکترونیک نیست اما : خازنهایی را که اشاره کرده‌اید خازنی است که در درون چوک IF با یکی از سیم پیچ‌ها موازی شده است . این IF ها بصورت آماده و با ذکر شماره آنها یا رنگ یا فرکانس تشدید آن خرید و فروش می‌شود و از عهده ساختن علاقمندان آماتور خارج است . بار دیگر توجه دوستان را به‌نقشه‌های تعمیراتی تاکی‌واکی‌ها جلب می‌کنیم که اصولا "به‌سبب ظرافت پیچیدگی و داشتن اغلب IF هایی که در بازار یافت نمی‌شود (منهای کریستال که همیشه مسئله‌ساز بوده) قابل ساخت نیستند .

*** همدان ــ سیدمجید آل‌ابراهیم**

۱ــ لوله مسی از نظر خاصیت بسرعت اکسیده می‌شود و اتصالات آن زنگ می‌زند درعین‌حال هم گرانتر است و هم به‌لحاظ نرم بودن جنس آن به‌مرور زمان خم می‌شود . از این لحاظ استفاده از آن برای آنتن توصیه نمی‌شود .

۲ــ بله ساخت گیرنده فرستنده‌ها از هرنوعی موکول به‌اجازه از شرکت مخابرات است .

۳ــ برای CTC BM70-12 معادلی نیافتیم .

۴ــ آنتن‌های امگا که در شماره فروردین ۶۳ معرفی شده‌اند برای باند فرکانس ۱/۸ تا ۳۰ مگا هرتز (موج کوتاه) طراحی شده و در فرستنده‌های قابل بهره‌برداری نیستند .

*** مشهد ــ احسان کرامتی**

۱ــ از محل فروش دیود لیزر اطلاعی نداریم .

۲ــ از توضیحات شما چنین برمی‌آید که آی سی شما صدمه دیده است . این آی سی از نوع CMOS است آیا رعایت مسائل احتیاطی را در هنگام کار با آن کرده‌اید ؟

*** تهران ــ مجتبی حسینی**

از نقشه ارگی که در مجله خرداد ۶۴ چاپ شده است استفاده کنید .

تلویزیون آماتوری

"بخش دوم"

تهیه و ترجمه: فرزاد رئیس‌دانا

۱ ـ ۲ ـ آنتن و تغذیه‌ی آن

اولین نکته‌ای که در انتخاب آنتن برای کاربرد در سیستم‌های ATV باید مد نظر قرار گیرد آنست که آنتن مورد نظر باید دارای پهنای باند کافی باشد. بنابراین استفاده از آنتن‌های باند باریک در این کاربرد نامناسب است و تاثیرات ناخواسته‌ای برسیگنال ارسالی، یا دریافتی ایجاد خواهد نمود.

از مواردی که تلفات قدرت را سبب می‌شوند: کابل آنتن، سوکت، پریز و اتصالات مربوطه می‌باشند. با درنظر گرفتن این مهم، بدیهی است که استفاده از بهترین انواع کابل آنتن ضروری می‌باشد، بویژه هنگامی که طول کابل نسبتا "بلند است.

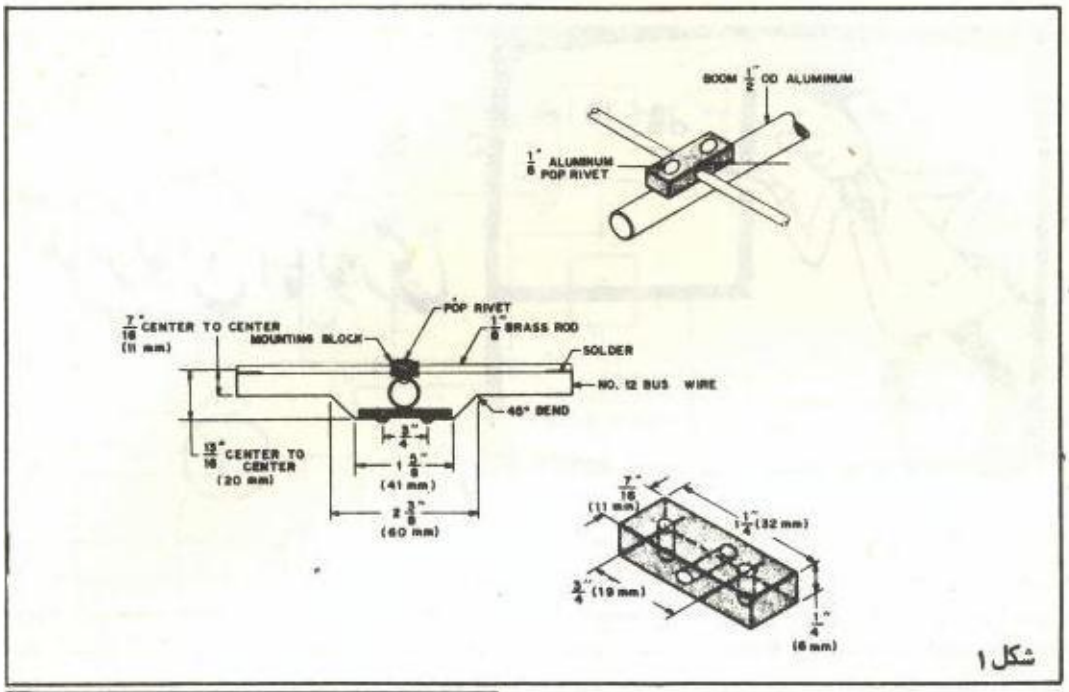
اتصالات هم‌محور (کواکسیال) از نوع N در این کاربرد مناسب می‌باشند. توصیه‌ی اکید ما این است که از اتصالات تلویزیون‌های معمولی استفاده نشود. زیرا تلفات چنین اتصال‌دهنده‌هایی در فرکانس ۴۳۲ مگاهرتز بسیار زیاد است. بکارگیری اتصالات معروف BNC در سیستم‌های ATV بطور کلی مناسب است و از آن در هردو قسمت ویدئو و RF می‌توان استفاده نمود. تنها باید درنظر داشت که دو نوع ۵۰ و ۷۵ اهمی اشتباها "مخلوط نشوند.

۲/۱ ـ ۲ ـ طرز ساختن یک آنتن یاگی ۱۳ شاخه برای ۴۳۲ مگاهرتز

این آنتن یکی از بهترین انواع آنتن یاگی برای ۴۳۲ مگاهرتز می‌باشد و توسط یکی از آماتورهای باتجربه طراحی و ساخته شده است و بعلت استفاده از آلومینیوم درآن، نسبت مناسبی از استحکام به‌وزن بدست می‌دهد. در این آنتن هرشاخه بصورت جداگانه تهیه شده و امکان تنظیم دقیق ایجاد گردیده است. لذا، سازندگان آنتن با بهره‌گیری از این روش می‌توانند بهترین نتیجه را اخذ نمایند. هرقطعه‌ی مونتاژ شده شامل یک شاخه‌ی آنتن و یک بلوک پلاستیکی را به‌کمک کش حلقه‌ای یا بست کابل روی میله‌ی اصلی بطور موقتی محکم نموده و پس از انجام تنظیمات دقیق اولیه جهت کسب بیشترین بهره و مناسب‌ترین الگوی دریافت یا پخش سیگنال، جا و وضعیت هرشاخه روی میله‌ی اصلی مشخص می‌گردد. پس از معین شدن بهترین نقاط، بلوک‌ها طبق شکل ۱ به‌کمک پرچ‌های آلومینیومی روی میله‌ی اصلی متصل و محکم می‌شوند.

اشخاصی که امکانات عملی انجام این روش را ندارند، می‌توانند به‌سادگی با استفاده از جدول ۱ آنتن خود را بسازند و نتیجه نیز بسیار رضایت‌بخش خواهد بود. این نوع آنتن یاگی در مقایسه با آنتن‌های دای‌پل بیش از ۱۵ دسی بل بهره‌ی اضافی ایجاد می‌کند.

در اینجا باید تاکید داشت که قطر میله‌ی اصلی، قطر شاخه‌ها، فاصله‌ی بین شاخه‌ها و میله‌ی اصلی، و شکل میله‌ی اصلی (چهارپهلو یا لوله‌ای بودن) عواملی با ارتباط متقابل می‌باشند و تغییر در هریک لزوم تجدید نظر کلی درمورد بقیه عناصر را ایجاب خواهد نمود تا کیفیت آنتن



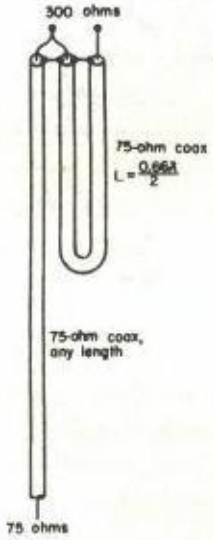
شکل ۱

حفظ گردد. بنابراین در صورتی که سازنده‌ی آنتن فاقد تجهیزات آزمایشگاهی لازم جهت اندازه‌گیری بهره و نماد پخش آنتن (پترن) می‌باشد، لازمست که دقیقا "از جدول و شکلهای داده شده پیروی نماید و از همان مواد و به‌همان شکل‌ها استفاده کند.

دقت عمل در ساختن این آنتن بسیار مهم بوده و خطای اندازه‌گیری‌ها نباید از ۰/۴ میلیمتر تجاوز کند. از لحاظ دقت، اندازه‌ی طول شاخه‌ها بسیار مهمتر از فاصله‌ی بین هرشاخه تا میله‌ی اصلی است. امپدانس آنتن نیز ۲۰۰ اهم می‌باشد که با استفاده از یک بالن (Balun) ۴ به ۱ مانند شکل ۲ آن را به ۵۰ اهم کاهش می‌دهیم.

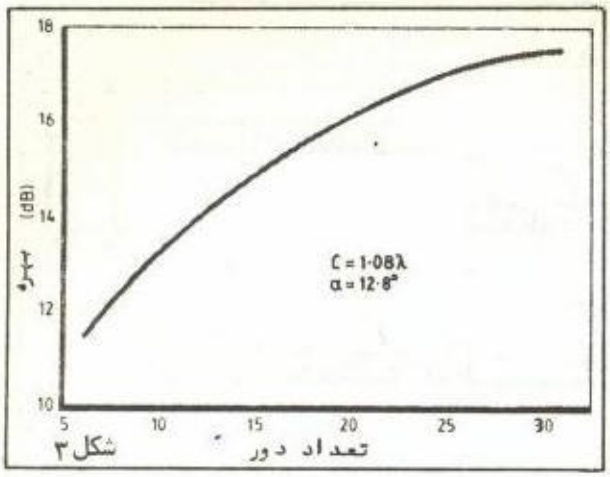
۲/۱-۲ ـ طرز ساختن یک آنتن مارپیچی

این آنتن اختصاصا "برای ارتباط با ماهواره‌ی رادیو آماتوری اسکار ۱۰ طراحی شده ولی می‌توان از آن نتایج عالی در کاربردهای معمولی و مخابرات راه‌دور نیز کسب نمود. مسائل تطبیق امپدانس و فاز که در آنتن‌های یاگی ایجاد مشکل می‌کنند، در این آنتن مارپیچی بعلت پلاریزاسیون حلقوی رفع شده‌اند و SWR (نسبت موج ساکن) ثابتی درطول باند ۴۳۰ تا ۴۴۰ مگاهرتز بدست می‌آید. در مقایسه با آنتن‌های دیگر، این آنتن



شکل ۲
طرز ساختن یک بالن با استفاده از کابل کواکسیال آنتن که نسبت امپدانس ۱:۴ را بین دو انتهای خود ایجاد می‌کند.

دارای پهنای باند وسیعی می‌باشد. به‌این‌ترتیب خطاهایی که در اندازه‌گیری‌ها و ساخت آنتن همیشه وجود دارد تا حد زیادی جبران می‌شود. در این بند به‌شرح ۲ آنتن یکی ۹ دور و دیگری



شکل ۳

جدول ۱

آنتن یاگی ۴۳۲ مگاهرتز

قطعه	طول Inches	طول cm	فاصله از DE Inches	فاصله از DE cm
R	13-5/16	33.813	6-1/4	15.875
DE	12-3/8	31.432		
D1	11-3/4	29.845	3	7.62
D2	"	"	5-11/16	14.44
D3	"	"	9-1/16	23.01
D4	"	"	14-9/16	36.98
D5	"	"	22-1/16	56.03
D6	"	"	33-7/8	86.04
D7	"	"	44-1/2	113.03
D8	"	"	55-1/8	140.01
D9	"	"	65-3/4	167.00
D10	"	"	76-3/8	193.99
D11	"	"	87	220.98

R — Reflector; DE — Driven Element; D — Director

۱۶ دور می‌پردازیم که باند آماتوری ۴۳۰ تا ۴۴۰ مگاهرتز را می‌پوشانند. بهره‌ی این دونوع ۱۲/۸ و ۱۵/۲ دسی‌بل به‌ترتیب برای نوع ۹ دور و ۱۶ دور است. زاویه‌ی گام هرپیچش ۱۲/۸ درجه و محیط هرحلقه برابر ۱/۰۸ برابر طول موج می‌باشد که براساس آخرین تحقیقات در زمینه‌ی ساخت آنتن‌های مارپیچی حداکثر بهره بعلاوه‌ی امکان خطا و تولرانس مکانیکی نسبتا "کم اثر را در فرکانس ۴۳۵ مگاهرتز بدست می‌دهد. در منحنی شکل۳ مشخصه‌ی تعداد دور به‌بهره را ملاحظه می‌نمائید.

قسمت رفلکتور (بازتابنده) و "میله‌ی اصلی" از جنس آلومینیوم، و "مارپیچ" از مس ساخته خواهند شد. تسمه‌ای که واسطه‌ی اتصال بین انتهای مارپیچ و اتصال ورودی را انجام می‌دهد از جنس برنج درنظر گرفته شده، پیچ و مهره‌ها نیز باید از نوع گالوانیزه که‌زنگ نزنند. "عایق‌ها" به‌شکل استوانه و از جنس پلاستیک می‌باشند. یک اتصال نوع N ضدآب برای اتصال RF بکار گرفته شده است. برای محافظت از اثرات جوی باید آنتن کامل شده را با یک لایه لاک پوشاند.

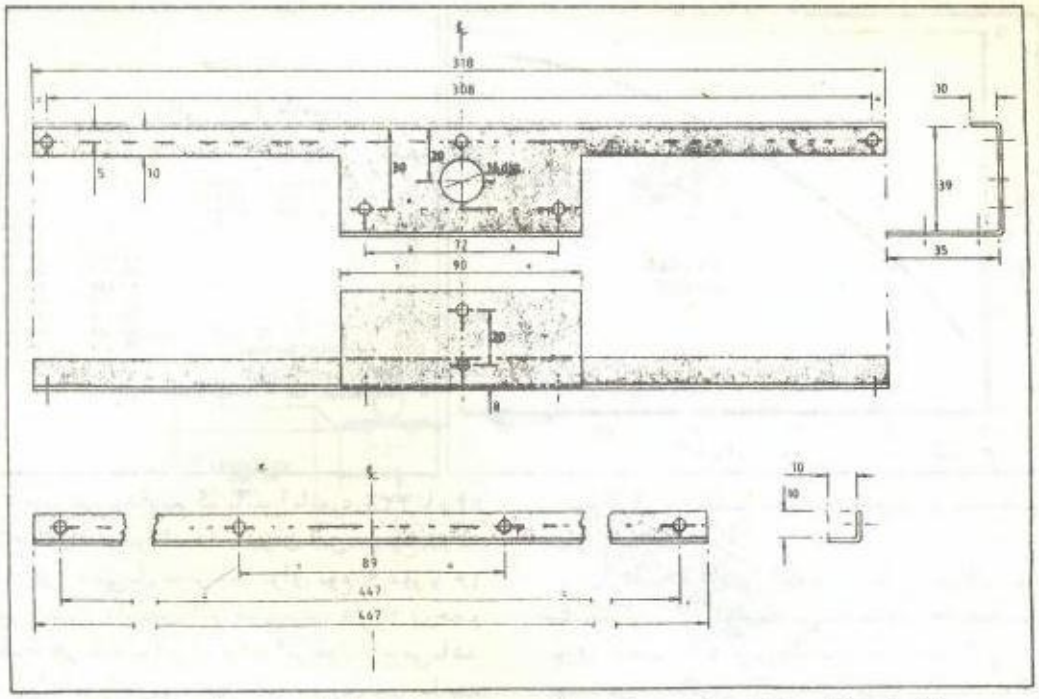
برای ساختن آنتن گام‌بگام به‌شکل زیر پیش می‌رویم:

۱ـ تهیه‌ی تمام مواد مورد نیاز طبق جدول ۲،۱ـ مونتاژ "بازتابنده" بصورت یک‌واحد کامل، ۳ـ پیچیدن "مارپیچ" و شکل دادن به‌آن، ۴ـ بریدن و انجام دیگر کارهای رو "عایق‌ها"، ۵ـ متصل کردن مارپیچ مسی به‌عایق‌ها، ۶ـ متصل کردن بازتابنده به‌میله‌ی اصلی، ۷ـ نصب و لحیم‌کاری و تنظیم تسمه‌ی برنجی، ۸ـ تنظیم SWR آنتن.

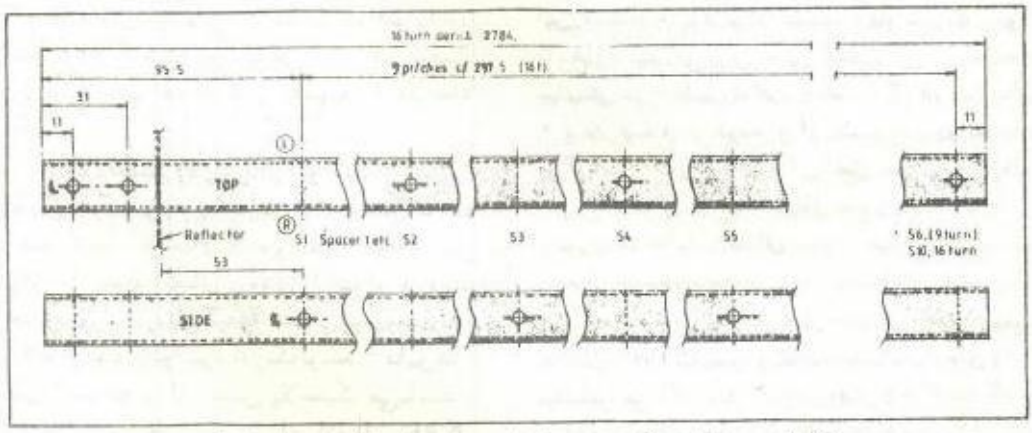
بازتابنده مربعی است به‌اضلاع حداقل ۶۰۰ میلیمتر از توری آلومینیومی سخت (درحقیقت این توری نیست بلکه ورق آلومینیوم سخت است که بوسیله‌ی پرسکاری شکاف‌های لوزی شکل در سطح آن ایجاد شده و بصورت مشبک درآمده). ابعاد این قسمت زیاد مهم نیست و در صورت وجود بادهای تند می‌توان حتی اضلاع آن را به‌۵۰۰ میلیمتر نیز تقلیل داد. قطعاتی که در شکلهای ۴ و ۵ دیده می‌شوند و از پشت به‌توری متصل می‌گردند دراستحکام آن نقش بسزایی دارند. این قطعات را با استفاده از پیچ و مهره، و واشر به‌توری بسته‌اند. بجای پیچ و مهره از پرچ نیز می‌توان استفاده نمود.

میله‌ی اصلی از پروفیل ۴ پهلوی آلومینیومی به‌اضلاع ۱۹ میلیمتر و به‌ضخامت دیواره‌ای ۱/۲ میلیمتر می‌باشد. از این پروفیل ۲ تا ۳ متر کافی خواهد بود. سوراخها را به‌قطر ۴/۳ میلیمتر برای عایق‌ها و محل اتصال بازتابنده انتخاب می‌کنیم. هر ۱/۷۵ دور یک سوراخ برای عایق‌ها ایجاد می‌گردد. به‌این‌ترتیب سوراخ‌ها یکی درمیان در دیواره‌های عمودی و افقی ایجاد خواهند شد و فاصله‌ی هردو سوراخ متوالی روی دیواره‌های متوازی ۳/۵ دور پیچش مارپیچ یا ۵۹۵ میلیمتر است. اولین عایق در ربع پیچش مارپیچ نصب می‌شود و آخرین آن، انتهای مارپیچ را به‌میله‌ی اصلی مرتبط خواهند نمود.

ابتدا سوراخ‌های جای عایق‌ها را روی میله‌ی



شکل ۴ ــ از این قطعه ۲ عدد ساخته شده و به‌پشت توری بازتابنده متصل می‌گردند .



شکل ۵ ــ جزئیات کار روی پروفیل چهارپهلوی "میله‌ی اصلی" .

اصلی انجام می‌دهیم . وضعیت سوراخ‌ها مربوط به‌بستن بازتابنده باید طوری رعایت شود که رویه‌ی جلوی بازتابنده ۵۳ میلمتر از سوراخ جای اولین عایق فاصله داشته باشد . این کار فاصله‌ای در حدود ۵ میلیمتر برای تنظیم فاصله بین بازتابنده و شروع مارپیچ ایجاد می‌کند .

مارپیچ از لوله‌ی مسی به‌قطر ۱۰ میلمتر (مثل لوله‌ی کولر) ساخته می‌شود . این لوله که بصورت کلاف ۱۰ یا ۲۰ متری فروخته می‌شود ، به‌راحتی خم می‌شود و خیلی گران نیست . برای هردور پیچیدن ۷۰ سانتیمتر لوله مصرف می‌شود ، لذا با کلاف ۲۰ متری می‌توان هردو آنتن را ساخت . درصورتیکه تکه بریده لوله‌های بی‌مصرف دراطراف می‌یابید ، لحیم کردن و پیچیدن آنها اشکالی ایجاد نمی‌کند . توصیه‌ی مهم اینکه قبل از شروع به‌پیچیدن لوله از باز کردن کلاف آن خودداری نمائید .

برای پیچیدن مارپیچ به‌یک استوانه با قطر

۲۲۹ میلیمتر احتیاج است . حداقل طول این استوانه نباید از ۱۸۰ میلمتر کمتر باشد . با جستجوی کوتاهی در اطراف می‌توان چنین شیئی (مثلا "حلب روغن) پیدا کرد . اگر استوانه ی یافت شده قطری کمتر از ۲۲۹ میلیمتر دارد چندان جای نگرانی نیست . زیرا محاسبات آنتن براساس حداکثر فرکانس انجام گرفته است . تنها بخاطر داشته باشید که اگر قطر استوانه n میلیمتر از ۲۲۹ میلیمتر کمتر است ، طول عایق‌ها را نیز باید به اندازه‌ی $\frac{n}{2}$ میلیمتر کوتاهتر بگیرید .

شروع پیچیدن را از نیم متری لوله مسی آغاز کنید . این در پیچیدن به‌شما کمک می‌کند . پس از پیچیدن اولین دور کیفیت کار خود را بررسی کنید . سپس به‌پیچیدن حلقه‌ها درکنار هم ادامه دهید تا هنگامی که به ۹ یا ۱۶ دور دلخواه برسید . پس از اتمام کار و بیرون کشیدن استوانه ، مارپیچ حالت فنری خواهد داشت و کمی باز می‌شود . به‌این‌ترتیب قطر دلخواه ما یعنی ۲۵۳ میلیمتر پیدا خواهد شد .

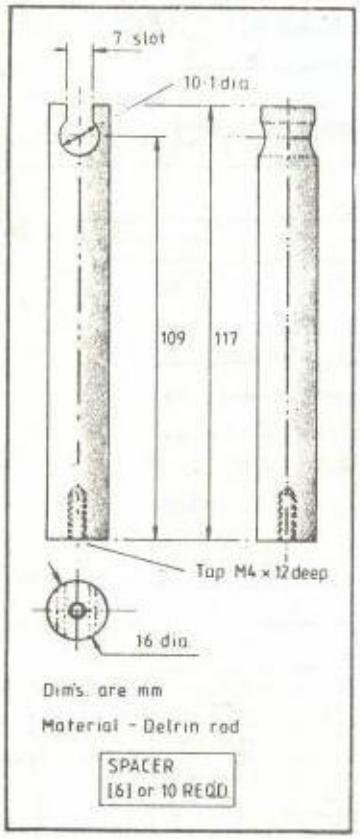
حال نوبت کشیدن مارپیچ و باز نمودن حلقه‌ها از یکدیگر است . ابتدا یک تکه نوارچسب رنگی را بطور سرتاسری از نقطه‌ی شروع تا انتهای مارپیچ چسبانده و به‌کمک تیغ در فاصله‌ی بین حلقه‌ها چسب را ببرید و لبه‌های چسب را روی نقاطی که به‌آن چسبیده‌اند ، بچسبانید .

روی میله‌ی اصلی حمل اولین و آخرین دور مارپیچ را با نوارچسب رنگی مشخص کنید (۱/۵۳ تا ۲/۲۷ متر فاصله) .

حال میله‌ی اصلی را داخل مارپیچ فروکنید . به‌کمک یک دستیار که یک طرف مارپیچ را مماس با علامت روی میله‌ی اصلی نگه داشته است ، طرف دیگر را بکشید . این عمل را بدقت انجام دهید تا علامتهایی که با نوار رنگی روی حلقه‌های مارپیچ زده بودید از یک راستا خارج نشوند . این کار را تا رسیدن مارپیچ به‌طول معین (و علامت‌گذاری شده روی میله‌ی اصلی) ادامه دهید . از تغییر شکل یافتن و شکستگی دورهای اول و آخر نیز که بیشترین فشار را تحمل کنند باید جلوگیری نمود .

به‌این‌ترتیب حالا شما صاحب یک مارپیچ با قطر خارجی حدود ۲۴۷ میلیمتر و گام ۱۷۰ میلیمتر هستید .

عایق‌ها از استوانه‌ی تو پر پلاستیکی ساخته می‌شوند . نحوه‌ی کار روی این قطعات را در شکل ۶ مشاهده می‌نمائید . دقت زیاد در ساخت این قطعه هم واجب است و به‌۶ یا ۱۰ عدد از آنها نیاز است . برشی که در بالای عایق‌ها ایجاد شده به‌اندازه‌ی کافی برای جا افتادن لوله‌ی مسی مناسب است . اجباری برای مراعات شکل استوانه‌ای در ساخت عایق‌ها وجود ندارد و فقط طول ۱۰۹ میلیمتر باید دقیقا "رعایت گردد .



شکل ۶ ــ جزئیات و ابعاد عایق‌ها .

پس از تهیه‌ی عایق‌ها ، آنها را بصورت "شل" به‌میله‌ی اصلی و به‌کمک پیچ خودرو می‌بندیم و پس از نصب مارپیچ روی عایق‌ها ، پیچ‌ها را سفت می‌کنیم . سپس واحد بازتابنده را در جای خود به‌میله‌ی اصلی می‌بندیم . تسمه‌ی تغذیه از اتصال به‌سه مارپیچ را از جنس برنج به‌ضخامت ۱/۲ میلیمتر و به‌پهنای ۷ میلیمتر و طول ۱۰۰ میلیمتر انتخاب کرده‌ایم .

شاید با کنترل راه‌دور مادون‌قرمز آشنا باشید. این سیستم‌ها در کنترل‌های تلویزیون، ویدیو و سیستم‌های صوتی استفاده می‌شوند.
همه این کنترل‌های راه‌دور، مثل همین سیستمی که در این مقاله می‌آید، به‌خواص یک‌گروه کوچکی از عناصر نیمه هادی متکی است. این عناصر نیمه هادی انرژی الکتریکی را به‌نور مادون قرمز تبدیل می‌کند یا اینکه انرژی نورانی نور مادون قرمز را به‌پتانسیل الکتریکی تبدیل می‌کند.

تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

فرستنده گیرنده مادون قرمز

محدوده فرکانسی

شکل ۱ طیف الکترومغناطیس را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود مادون‌قرمز در پائین نور مرئی قرار دارد. تمام اجسام نورانی و درخشنده از خود مادون‌قرمز ساطع می‌کنند و بزرگترین منبع مادون‌قرمز خورشید است.

در شکل ۲ یک پیوند PN (دیود) نشان داده شده است. هنگامی که جریان پیشرو در پیوند جاری می‌شود، الکترونها به‌ناحیه P تزریق شده و با حفره‌ها ترکیب می‌گردند. وقتی این اتفاق می‌افتد الکترونها از باند هدایت (تراز انرژی بالا) به‌باند ظرفیت یا والانس (دارای تراز انرژی پائین) می‌جهند.

اضافه انرژی الکترون در این عمل به‌تشعشع الکترومغناطیس تبدیل می‌شود. اکثر دیودهای مادون‌قرمز از ماده آرسنیدگالیوم (GaAs) هستند و طول موج نور منتشر شده توسط آنها در محدوده ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر است. در یک گیرنده مادون‌قرمز نیز از یک دیود بخصوص استفاده می‌شود. عملکرد دیود در گیرنده عکس فرستنده است. بعبارت دیگر پیوند نیمه هادی درمعرض نور قرار می‌گیرد و درنتیجه یک جریان الکتریکی (جریان فتوالکتریک) تولید می‌شود. درواقع اصابت فوتونها به‌پیوند سبب صدور بار الکتریکی می‌گردد. سیستم های مادون‌قرمز برد کوتاه دارند. در گیرنده پس از آشکارسازی سیگنال دریافتی یک رله عمل می‌کند. رله می‌تواند یک سیستم دیگر را راه‌اندازی کند. موارد استفاده از این سیستم بسیار است که در پایان بدانها اشاره خواهد شد.

شمای بلوکی

شکل ۳ شمای بلوکی یک فرستنده ـ گیرنده (حلقه) مادون‌قرمز را نشان می‌دهد. فرستنده شامل یک اسیلاتور (نوسانگر) ۵ کیلوهرتز و یک دیود مادون‌قرمز است.

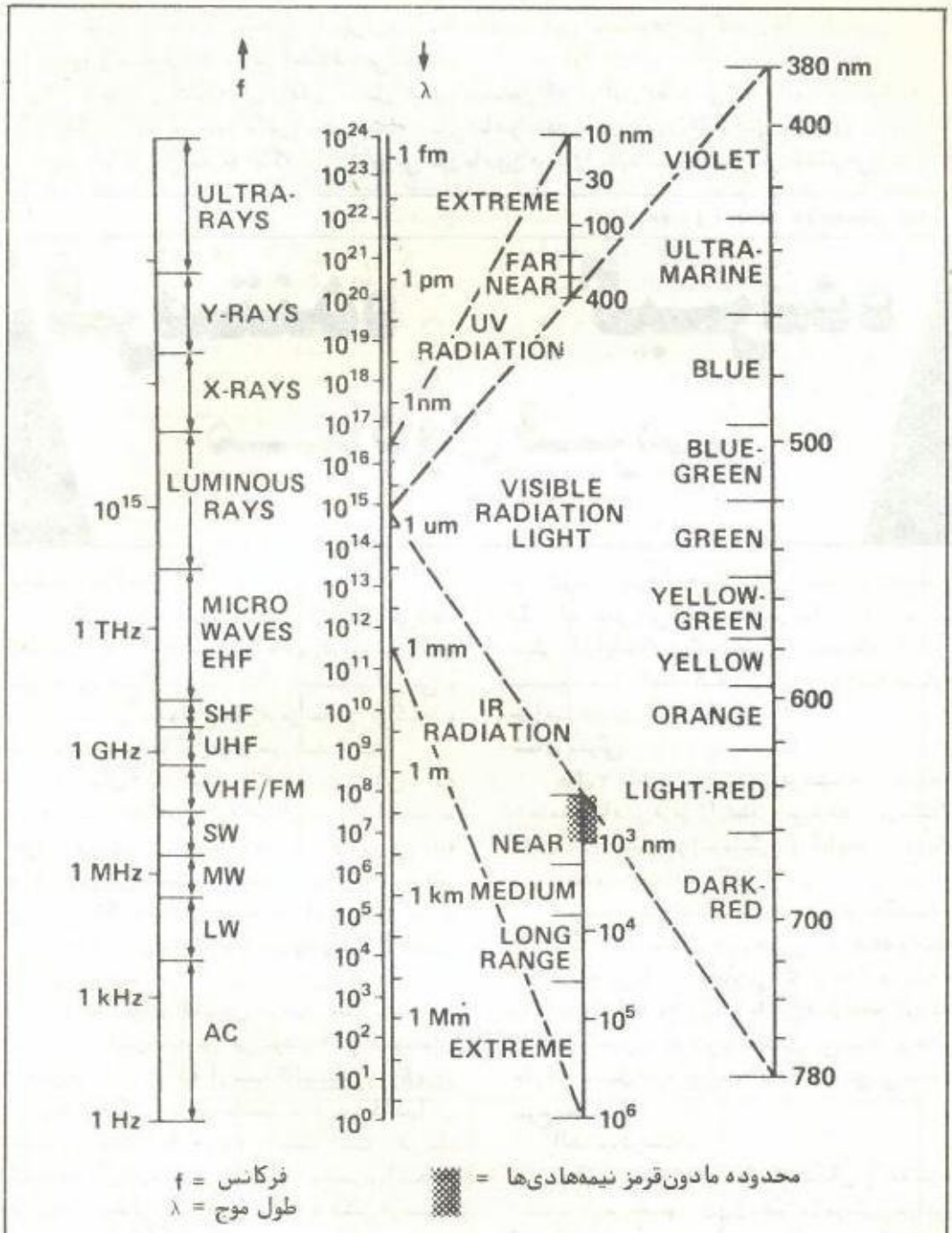
گیرنده نیز شامل یک طبقه تقویت‌کننده، یک آشکارساز سیگنال دریافتی و یک طبقه واسطه جهت رله می‌باشد. هنگامی که ارتباط فرستنده و گیرنده قطع شود (شعاع مادون‌قرمز قطع گردد) گیرنده باخبر شده و رله عمل می‌کند و مدار خارجی متصل شده به‌رله خاموش یا روشن می‌شود.

شرح مدار

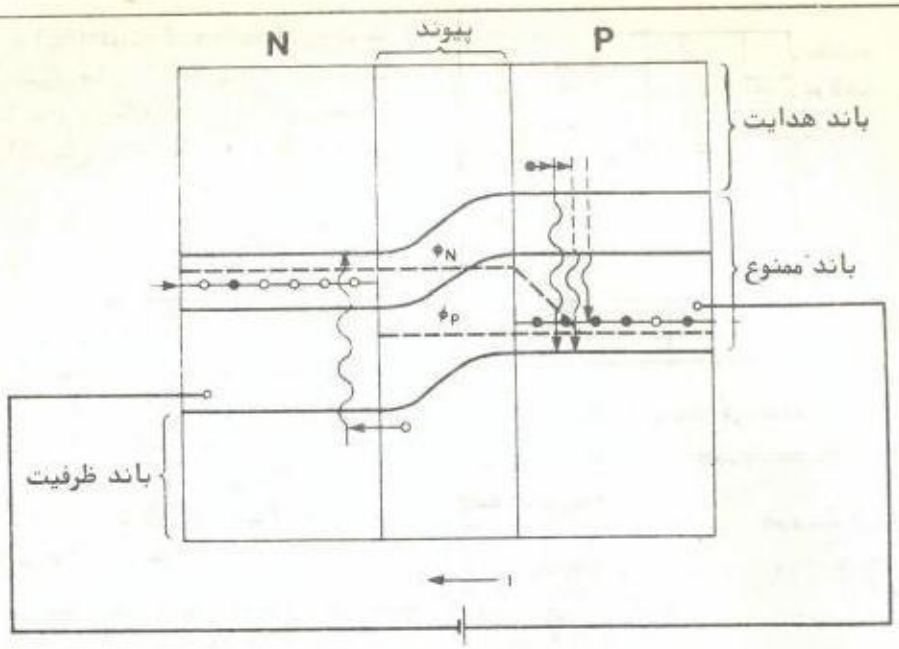
الف ـ فرستنده

مدار فرستنده در شکل ۴ نشان داده شده است. تایمر معروف ۵۵۵ بصورت مولتی‌ویبراتور آستابل سیم‌بندی شده است. فرکانس این اسیلاتور (مولتی‌ویبراتور) ۵ کیلوهرتز است که در اثر کار کردن آن دیود مادون‌قرمز چندین‌بار خاموش و روشن می‌گردد.

استفاده از یک شعاع پالسی (پالس شده)



شکل ۱ ــ طیف امواج الکترومغناطیس، نور، حرارت و تشعشع‌های هسته‌ای نیز در این طیف قرار دارند .



شکل۲ــ پیوند PN یک دیود نورانی. هنگامی‌که الکترونها از باند هدایت به باند ظرفیت می‌جهند، انرژی مازاد به‌فوتونهای نور تبدیل می‌گردد.

چندین مزیت دارد:

۱ــ می‌توان این شعاع را بصورت رمز درآورد تا گیرنده این شعاع را از دیگر سیگنالهایی که به آن می‌رسد (نظیر نورهای الکتریکی محیط) تمیز دهد.

۲ ــ با استفاده از فرکانس بالا، می‌توان از کوپلاژ AC در مدار گیرنده استفاده نموده و بدین ترتیب آن را درمقابل تغییرات آهسته نور محیط (مثل رسیدن روز به‌شب و برعکس) مصون داشت.

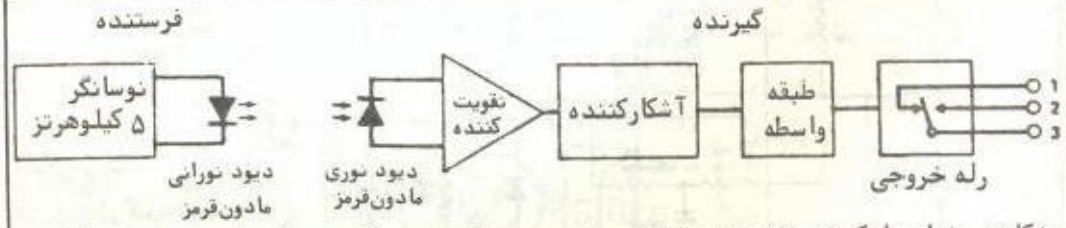
۳ ــ مصرف جریان نیز در فرستنده‌های پالسی کمتر از فرستنده‌های سیگنال ممتد است.

با پتانسیومتر قابل تنظیم RV1 می‌توان فرکانس نوسانگر را تغییر داد. این تغییرات می‌تواند در هنگام تنظیم فرستنده و گیرنده انجام شود.

ب ــ گیرنده

شکل ۵ مدار گیرنده را نشان می‌دهد. دیود LED1 دیود گیرنده مادون‌قرمز است که توسط R1 بطور معکوس گرایش داده می‌شود. وقتی نور مادون‌قرمز به‌دیود می‌تابد افزایشی در حامل‌های اقلیت پیدا شده و بنابراین هدایت دیود بالا می‌رود. این سبب افت ولتاژ در محل اتصال مقاومت R1 و دیود LED1 می‌گردد.

سیگنال حاصل از دیود مادون‌قرمز توسط

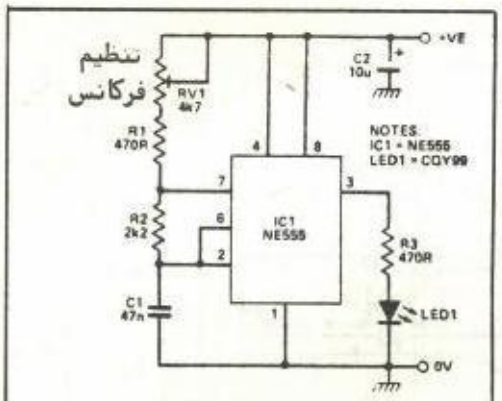


شکل۳ــ شمای بلوکی فرستنده/گیرنده مادون‌قرمز. در اثر عبور یک جسم از میان دو دیود وقطع سد مادون‌قرمز رله عمل می‌کند.

خازن C1 به IC1 (تقویت کننده عملیاتی) کوپله می‌شود. وجود خازن C1 (کوپلاژ AC) سبب می‌شود تا مدار درمقابل تغییرات نور محیط و اثرات نور الکتریکی و لامپ‌های فلوئورسنت مصون بماند.

IC2 بصورت یک تقویت کننده عمل می‌کند. مقاومتهای R2 و R3 گرایش ورودی را تامین می‌کند. بهره تقویت کننده توسط شبکه R4 ، R5 و C2 تنظیم و مشخص می‌گردد.

در فرکانسهای پائین بهره تقویت کننده حدود واحد است. با بالا رفتن فرکانس سیگنال ورودی، امپدانس C2 پائین آمده و درنتیجه بهره تقویت کننده افزایش می‌یابد. در فرکانس ۵ کیلو هرتز، که فرستنده عمل می‌کند، بهره این تقویت کننده چندین هزار می‌باشد.



شکل ۴ ــ مدار فرستنده.

لیست قطعات

الف ــ فرستنده

مقاومتها
(همه $\frac{1}{4}$ وات)

R1, 3 ..... 470R
R2 ..... 2k2

پتاسیومتر

RV1 ..... 4k7
horiz preset

خازنها

C1 ..... 47n
سرامیک
C2 ..... 10u
تانتالیوم ۱۶ ولت.

نیمه‌هادیها

IC1 ..... NE555
timer
LED1 ..... CQY99
دیود مادون‌قرمز فرستنده.

ب ــ گیرنده

مقاومتها
(همه $\frac{1}{4}$ وات)

R1, 4, 5 ..... 47k
R2, 3, 7 ..... 100k
R6 ..... 100R
R8 ..... 5k6

خازنها

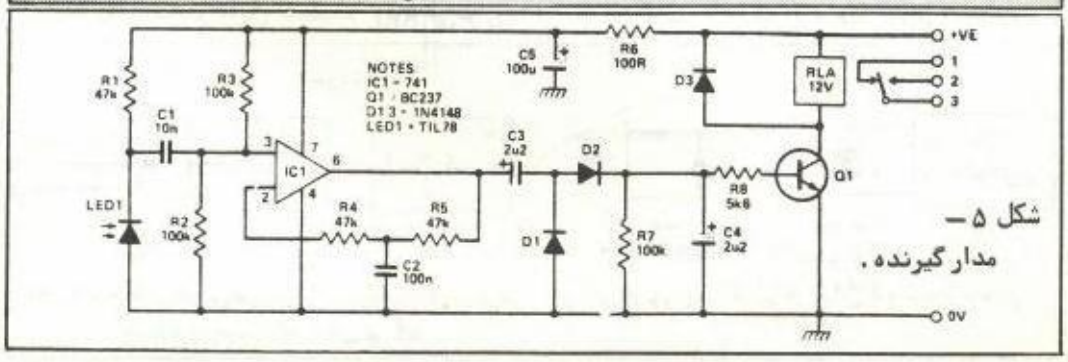
C1 ..... 10n
سرامیک CE
C2 ..... 100n
سرامیک
C3, 4 ..... 2u2
16V tant
C5 ..... 100u
تانتالیوم ۱۶ ولت

نیمه‌هادیها

IC1 741
op-amp
Q1 ..... BC237
NPN silicon
D1-3 ..... 1N4148
silicon diode
LED1 ..... TIL78
دیود مادون‌قرمز گیرنده

متفرقه

RLA ..... رله ۱۲ ولت

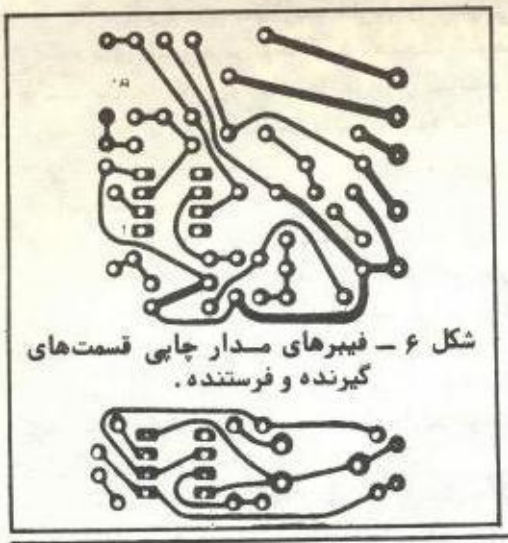


شکل ۵ ــ مدار گیرنده.

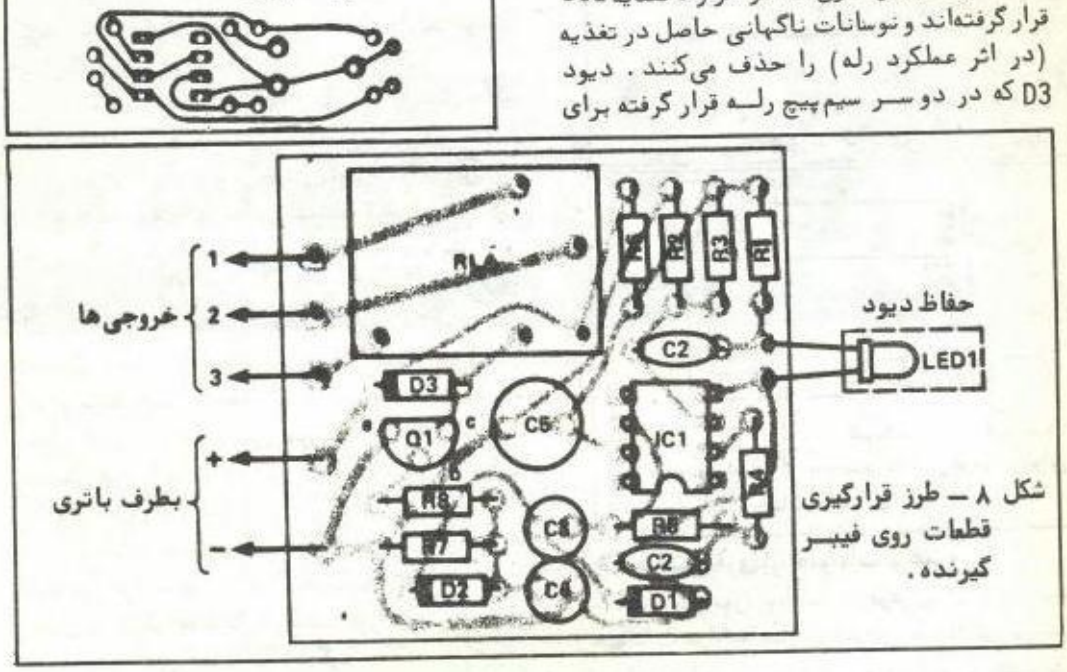
بنابراین وقتی سیگنال فرستاده شده توسط گیرنده دریافت می‌شود، خروجی IC1 یک سیگنال با فرکانس حدود ۵ کیلوهرتز خواهد بود . این سیگنال توسط خازن C3 به شبکه دوبرابرکننده ولتاژ (D1 وD2) اعمال می‌گردد . بدین ترتیب خازن C4 تا حدی شارژ می‌شود که ترانزیستور Q1 روشن شده و رله عمل نماید .

چنانچه سیگنال ارسالی توسط فرستنده قطع گردد ، خازن C4 از طریق R7 دشارژ شده و رله قطع می‌شود .

مقاومت R6 و خازن C5 در سر راه تغذیه IC1 قرار گرفته‌اند و نوسانات ناگهانی حاصل در تغذیه (در اثر عملکرد رله) را حذف می‌کنند . دیود D3 که در دو سر سیم‌پیچ رله قرار گرفته برای حفاظت ترانزیستور Q1 می‌باشد (در هنگام قطع جریان گذرنده از سیم‌پیچ رله ولتاژی در دو سر آن تولید می‌شود و دیود با وجود این ولتاژ هادی شده و سیم‌پیچ را اتصال کوتاه می‌کند . بدین صورت ترانزیستور حفاظت می‌شود)



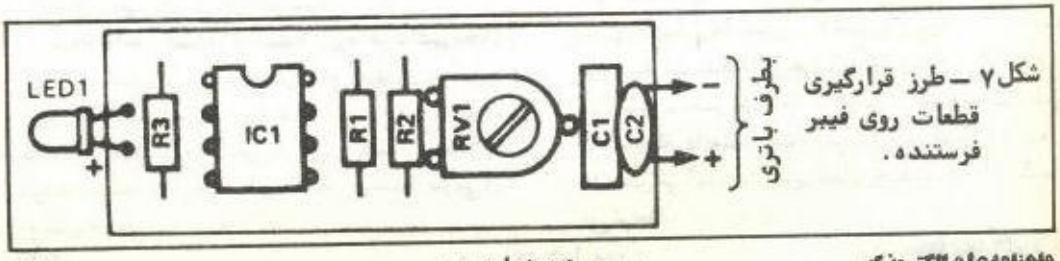
شکل ۶ ــ فیبرهای مدار چاپی قسمت‌های گیرنده و فرستنده .



شکل ۸ ــ طرز قرارگیری قطعات روی فیبر گیرنده .

ساخت سیستم

مدارهای فرستنده و گیرنده روی فیبر مدار چاپی مونتاژ می‌شوند . فیبرهای مدار چاپی در شکل ۶ و طرز قرارگیری قطعات روی آنها در شکلهای ۷ و ۸ نشان داده شده‌اند .



شکل ۷ ــ طرز قرارگیری قطعات روی فیبر فرستنده .

در هنگام مونتاژ به‌پلاریته خازنهای شیمیایی و دیودهای مادون‌قرمز توجه کنید. همچنین توجه داشته باشید که دیودهای مادون‌قرمز گیرنده و فرستنده را باهم اشتباه نفرمائید. دیود مادون قرمز گیرنده شفاف است.

آزمایش مدار:

ولتاژ تغذیه مدار فرستنده ۸ تا ۹ ولت است. چون تشعشع مادون‌قرمز نامرئی است نمی‌توان کارکرد فرستنده را با چشم مشاهده کرد. برای تست کار کردن مدار فرستنده می‌توان یک گوشی امپدانس بالا را به‌پایه ۳ آی ـ سی ۵۵۵ متصل کرد. چنانچه اسیلوسکپ دراختیار دارید نوسان مدار را می‌توان برصفحه آن مشاهده کرد.

عمل گیرنده را می‌توان با قطع و وصل شدن کنتاکت‌های رله در اثر قطع و وصل شدن شعاع مادون‌قرمز فرستنده آزمایش نمود. برای این کار باید فرستنده را درمقابل گیرنده قرار دهید. اگر مدار عمل نکرد قطعات آن را مورد آزمایش قرار دهید. یک راه دیگر آزمایش مدار گیرنده این است که انگشت خیس خود را در پایه ۳ آی ـ سی (محل اتصال R2 و R3) قرار دهید. در این حال باید هام بوجود آمده بقدری باشد که رله عمل کند درغیر این صورت مدار باید مورد بررسی قرار گیرد. در این آزمایش خازن C2 باید با یک خازن ۱۰ میکروفارادی موازی گردد.

چنانچه دیود گیرنده را در انتهای لوله کوتاهی قرار دهید، مدار جهت‌دار خواهد شد، بعبارت دیگر فقط با دریافت نور مادون‌قرمز از جهت مشخصی عمل خواهد کرد.

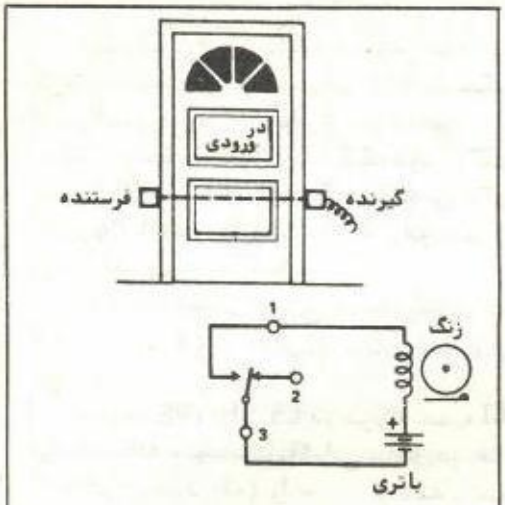
برد عملی این سیستم حدود ۳/۵ متر می‌باشد و با تنظیم RV1 می‌توان به‌بیشترین برد ممکن دست یافت.

کاربرد:

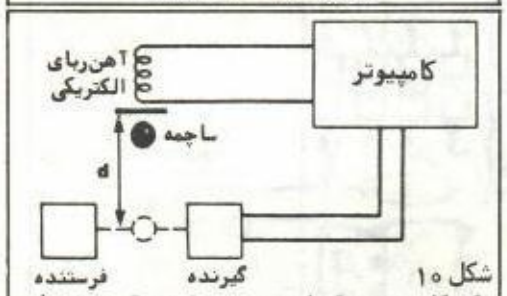
موارد استفاده این سیستم بسیار است که به سه مورد مهم آن اشاره می‌شود:

۱ ـ دزدگیر (هشدار دهنده ورود فرد غیرمجاز)

فرستنده را در یک طرف در ورودی و گیرنده را در طرف دیگر قرار دهید. به‌محض اینکه سد مادون‌قرمز (شعاع مادون‌قرمز) شکسته شود (قطع گردد) رله عمل کرده و آلارمی بصدا درمی‌آید (شکل ۹)



شکل ۹ ـ یکی از کاربردهای سیستم مادون قرمز بصورت دزدگیر.



شکل ۱۰
یک کاربرد دیگر از سیستم مادون‌قرمز بعنوان قسمتی از مدار محاسبه شتاب جاذبه.

۲ ـ عکسبرداری از حیوانات و غیره

در این مورد سد مادون‌قرمز را در محل عبور حیوانات قرار دهید، رله را به فلاش دوربین متصل نمائید و شاتر دوربین را باز بگذارید. وقتی حیوانی از آن محل عبور کند، سد مادون قرمز قطع شده، رله عمل کرده، فلاش روشن شده و عکس گرفته می‌شود.

۳ ـ محاسبه شتاب جاذبه توسط کامپیوتر

یک کامپیوتر طوری برنامه‌ریزی می‌شود که یک ساچمه را از طریق یک آهن‌ربا رها کند (شکل ۱۰). با رها شدن ساچمه و رسیدن آن به‌سد مادون‌قرمز مدار گیرنده لحظه رسیدن ساچمه را به‌کامپیوتر خبر می‌دهد. بدین ترتیب مدت زمانی که ساچمه فاصله مشخصی را طی کرده دقیقاً" بدست می‌آید. این عمل چندین بار تکرار می‌گردد.

مروری بر الکترونیک

مروری کذرا بر انتشار مجله الکترونیک در ایران "

قسمت ششم

فرامرز علیزاده

در قسمت سوم (آبان ۶۴) سری مطالب " مروری بر الکترونیک" مطالب و مقالات و مدارات رادیو تلویزیون شمارهٔ ۱ را مورد بررسی قرار دادیم و قراربود دو مقاله به‌چاپ برسانیم که متاسفانه مقاله دوم غیرقابل چاپ بود و مطالب جالب دیگری هم برای چاپ به‌نظر ما نرسید. بنابراین در قسمت چهارم (آذر۶۴) رادیو تلویزیون شمارهٔ ۲ را مورد بررسی قرار دادیم در صورتی که اشتباها" رادیو تلویزیون شماره ۳ به‌چاپ رسیده بود که بدینوسیله تصحیح میشود. در قسمت پنجم نیز منظور رادیو تلویزیوم شماره ۲ می‌باشد.

ما از میان مطالبی که در مجله وجود داشت مطلبی را با عنوان " اندازه‌گیری زمین لرزه با لیزر" را انتخاب کردیم که ترجمه آقای مهندس حبیب‌الله رشونده است. عین مقاله با کمی اصلاحات چاپی در این شماره از مجله برای اطلاع خوانندگان عزیز به چاپ میرسد.

رادیو تلویزیون شماره ۳

این شماره دومین نشریه رادیو تلویزیون بود که در سه‌ماههٔ دوم سال ۱۳۴۹ چاپ و منتشر گردید.

در صفحهٔ گفتگوئی با خوانندگان طبق معمول شرحی مختصر در مورد مطالب نشریه داده شده و ضمنا" خوانندگان علاقه‌مند به‌کلوپ‌رادیو آماتوری را به‌مطالعه‌مجله دانشمند تشویق کرده‌اند سردبیر ضمن‌اعلام اینکه نتوانسته‌اند آموزش علمی و عملی رادیو تلویزیون از راه مکاتبه را افتتاح و شروع نمایند وعده داده است که در آینده این‌کار عملی خواهد شد! چندین طرح و نقشه اضافی در لای مجله قرار داده‌اند. چیز خوبی که در این‌شماره به‌چشم می‌خورد فروش

قطعات طرحهای چاپ شده در دفتر مجله میباشد . نکته جالب این است که سردبیر در انتهای مطالب این صفحه متذکر شده است که نشریه رادیو ـ تلویزیون با وجودیکه به‌شکل فصلی در ایران منتشر می‌شود تنها نشریه‌ایست که در این رشته از فن در خاورمیانه انتشار می‌یابد . . . !

اندازه‌گیری زمین‌لرزه با لیزر

دستگاههای انتر فرومتر بزرگی که با لیزر کار می‌کنند آشکار کردن تغییرات خیلی کوچک پوسته‌ای زمین را با حساسیت بی‌سابقه‌ای ممکن می‌سازند . مثلا" یکی از این دستگاهها فقط ۱/۵۲۰ متر طول دارد .

پوسته‌ی زمین حالت جامد و سختی پر از چین‌خوردگی و ناهمواری دارد . آشکارترین و قویترین عامل به‌وجود آورنده این ناهمواریها زلزله میباشد که با ایجاد یک سری تکانهائی ناگهانی سبب تغییراتی در وضع پوسته زمین میشود . این لرزشها از امواج فشاری و امواج کشتی و دیگر لرزشهائی نظیر امواج رایلیف RAYLEIGH (قابل مقایسه با امواج آب) و امواج لاو LOVE (امواج بلندی که در جهت عمود بر جهت انتشار یا حرکت تموج دارند) تشکیل می‌شوند . انواع دیگری هم از لرزشها در سطح زمین وجود دارند روزها یا شاید سالها همچنان ادامه دارند و بعضی از این لرزشها بقدری ضعیف هستند که با زلزله‌نگار نمی‌توان به‌وجودشان پی برد . این لرزشها شامل لرزشهای ضعیف میکروزیسم MICROSEISM با دامنه‌ی لرزش فقط چند پارت در 10^{10} و با زمان تناوب چند ثانیه و جزرومدهای پوسته‌ی زمین با دامنه چند پارت در 10^{8} و زمان تناوب ۱۲ ساعت می‌باشند .

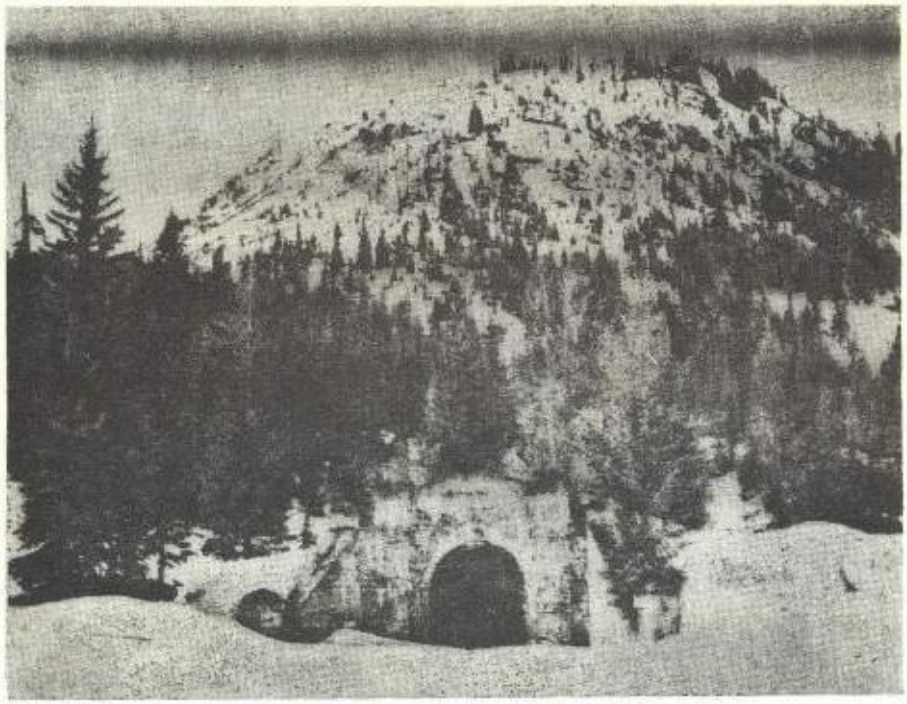
تا چندی پیش دقیق‌ترین دستگاه برای اندازه گیری و نشان دادن لرزشها معیار بنیف BENIOFF بود که ۳۰ سال پیش توسط هوگوبنیف فقید در انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا اختراع شد .

این دستگاه بقدری حساس است که لرزش ضعیفی در پوسته زمین به‌میزان یک پارت در 10^{9} را آشکار می‌سازد ولی در چند سال اخیر توجه زیادی به‌ساختن دستگاههائی با حساسیت بیشتر شده است ، علت این توجه امکان پیش‌بینی دقیقتر از زلزله‌ها می‌باشد که با شناخت و سنجش دقیقتر لرزش زمین‌لرزه‌ها امکان‌پذیر است .

اختراع لیزر کارکنان تعدادی از موسسات را قادر به‌ساختن چنین دستگاهی کرد . این دستگاهها به‌دستگاه اندازه‌گیری لرزشهای ژئوفیزیکی موسومند که در اساس انترفرومترهای بزرگی هستند که با تداخل امواج نورانی تغییر فاصله دو نقطه را تشخیص می‌دهند . این دستگاه‌ها اصولا" باید دقت اندازه‌گیری لرزشهای تا چند پارت در 10^{15} را داشته باشند . ولی دستگاههائی که به فرم معمولی ساخته شده و مورد استفاده می‌باشند تا یک پارت در 10^{12} و زمان تناوب‌های کوچک دقت بیشتری ندارند .

بطور یقین این انواع جدید لیزری مزایائی بر انواع لرزش‌سنج‌های بنیف دارند . معیار بنیف شامل استوانه‌ای طویل پر از کوارتز میباشد و طوری قرار داده شده که در زیر آن زمین می‌تواند نسبت به‌آن پس و پیش برود . یک انتهای این استوانه روی بستر سنگی ثابت شده و انتهای دیگرش دارای یک دستگاه تقویت و ثبت می‌باشد که فاصله بین آن و پست دیگری را که آن نیز در یک بستر سنگی جا داده شده است دائما" اندازه می‌گیرد . دستگاه اندازه‌گیری ممکن است دارای یک مدار نوسان‌ساز الکترونیکی باشد که دوصفحه‌ی یک خازن از این‌مدار یکی در انتهای سیلندر و یکی در پست مذکور قرار داده میشود که بر اثر تغییر فاصله ظرفیت خازن تغییر کرده و تواتر تشدید مدار نوسان‌ساز را تغییر دهد و این تواتر که نشان‌دهنده فاصله است ثبت میگردد .

ساختن دستگاهی به‌این صورت بلندتر از ۲۰ تا ۳۰ متر کار مشکلی است و طول استوانه نیز در اثر تغییر درجه حرارت ، رطوبت و فشار تغییر می‌کند . اینها محدودیت‌هائی است که برای معیار بنیف موجود است . دانشمندان این عیوب را تا حد امکان با ساختن تداخل کننده‌های لیزری برطرف کردند . یکی ازاین دستگاهها یک متر و بیست‌سانتی‌متر طول دارد و در مدخل یک تونل راه‌آهن در استیونس پاس واشینگتن و در ۵۰۰ متری زیرزمین قرار داده شده است . این معیار در اصل یک انتر فرومتر فابری پروت می‌باشد . اشعه قرمز رنگ لیزر (در طول موج ۶/۳۲۸ آنگستروم) از یک لیزر هلیوم ـ نئون در امتداد لوله‌ای آلومینیومی بطول ۱/۰۲۰ متر عبور می‌کند .



محل قرار گرفتن دستگاه زلزله‌سنج لیزری بطول ۱/۵۲۰ متر در واشنگتن.

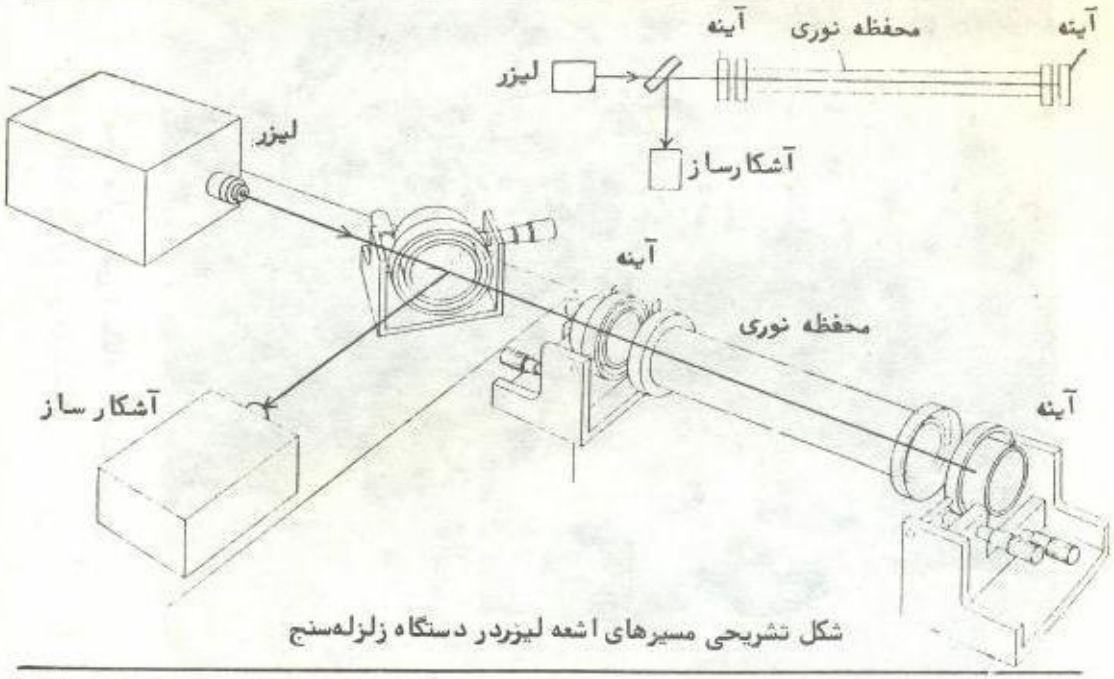
اشعه قبل از اینکه وارد لوله شود اول ازیک آئینه که نسبت به‌امتداد اشعه و لوله قدری کج قرار داده شده است با انعکاس جزئی عبور کرده و بیک آئینه دوم بطور عمود می‌تابد و ایجاد انعکاس جزئی می‌کند. باین‌ترتیب قدری ازاشعه لیزر عبور کرده و بقیه‌ی آن منعکس می‌شود و این اشعه منعکس شده دوباره به‌آئینه اول برخورد کرده منعکس و بداخل‌آشکارساز هدایت‌میشود. بقیه اشعه‌ایکه از آئینه دوم عبور کرده بود از داخل لوله عبور کرده و پس از برخورد با یک آئینه سوم در انتهای لوله منعکس می‌شود و پس از طی برگشت از لوله با آئینه دوم برخورد می‌کند از این خارج شده و با انعکاس روی آئینه اول به داخل آشکارساز میرود، مسیر نورهای لیزر در شکل (۲) تشریح شده‌اند.

دوآئینه در دو انتهای لوله تشکیل یک‌حفره‌ی تشدیدی را میدهند که امواج نور رفت و برگشت در لوله با یکدیگر تداخل می‌کنند. تداخل در آشکارساز بصورت نوارهای تاریک و روشن نمودار می‌گردد که نوارهای روشن نمایشگر تداخل دو موج با فاز یکسان می‌باشند که انرژیها با یکدیگر جمع می‌گردند و نوارهای تاریک نمایشگر تداخل فاز متقابل می‌باشند که انرژی‌های یکدیگر را کم می‌کنند.

این دوآئینه بر روی پایه‌های سنگی گرانیت که بر روی بستر سنگی محکم‌شده‌اند قرار دارند و وقتی یک لرزش زمین فاصله بین‌آن دو را تغییر میدهد محل نوارها انتقال می‌یابد.

مهم‌ترین مزیت لرزش سنج لیزری طول آن می‌باشد. طول معیاربنیف به۲۰ تا ۳۰ مترمحدود می‌شود در حالیکه طول یک لرزش سنج لیزری عملا" نامحدود است و بنابراین حساسیتش می‌تواند خیلی زیاد بشود. علت محدودیت معیار بنیف پراکندگی نور می‌باشد در حالیکه پراکندگی اشعه لیزر فوق‌العاده کم است و حتی در انعکاس نیز خیلی کم پخش می‌شود از این نظر امواج نوری می‌توانند در یک فاصله‌ی قابل ملاحظه‌ای ارتباط خود را داشته باشند. این اشعه میتواند تقریبا" به‌هر مسافت دوری تابیده شود و پس از انعکاس برگشته و بدون تقلیل‌زیادی نور برگشتی بدست آید. بنابراین نوارهای تداخلی برای فاصله‌های خیلی دور هم بسادگی قابل تشکیل می‌باشند.

این دستگاه شبیه معیار بنیف تحت‌تاثیر



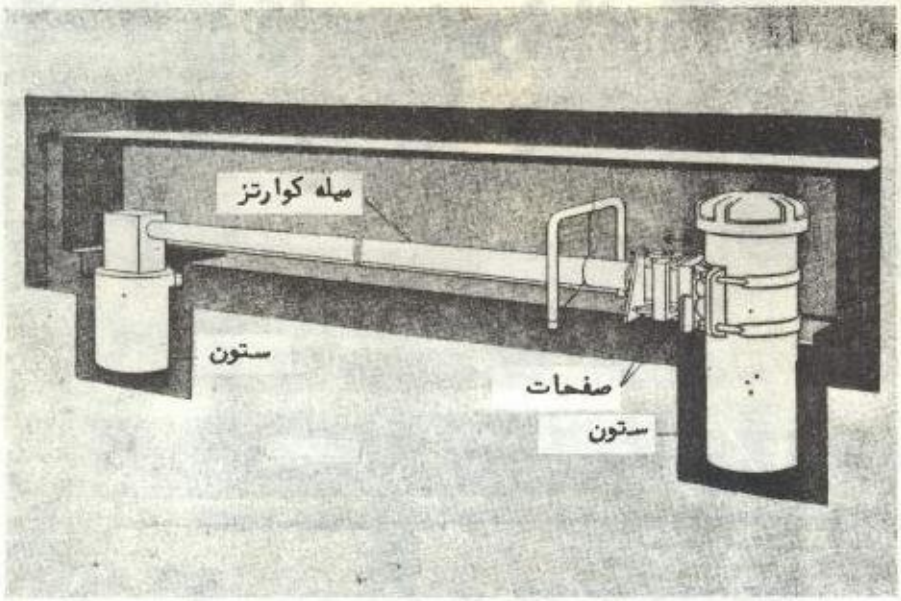
شکل تشریحی مسیرهای اشعه لیزردر دستگاه زلزله‌سنج

شرایط جوی قرار می‌گیرد . تغییر فشار ، درجه حرارت تولید اغتشاشاتی در اشعه لیزر می‌کند از این نظر است که لوله ۱/۰۲۰ متری ایوانس‌پاس خلاء شده است .

چون هنگام تغییرات در پوسته زمین نوارهای تداخلی جابجا می‌شوند برای اندازه‌گیری باید این نوارها دنبال شوند . مکانیسمی که ایوانس ـ پاس در نظر گرفته است به‌این صورت است که دستگاه به‌یک گالوانمتر که روی آن آئینه‌ای قرار دارد مجهز میباشد . این آئینه نور نوارهای تداخلی را بداخل لامپ‌های تقویت کننده نور (فوتومولتی‌پلایر) منعکس می‌کند که خودآن‌هم جریانی را که از گالوانومتر عبور می‌کنند کنترل می‌کند . وقتی لامپ‌های فوتومولتی پلایر که نظیر لامپ‌های چشم الکترونیکی هستند دراثر حرکت کردن نوارها نور کافی دریافت نکردند جریان گالوانومتر را افزایش میدهند و قاب گالوانومتر که آئینه روی آن قرار دارد آنقدر حرکت می‌کند تا دوباره نور نوارها تماما "توسط آئینه نظیرحالت اولیه روی لامپ‌های فوتومولتی پلایر قرار گیرند . حساسیت‌دنبال‌کردن‌نوارهای نورانی‌در دستگاه حدود یک‌صدم فاصله‌ی بین نوار هاست و چون فاصله بین دو نوار پشت سرهم نصف طول موج نور بکار رفته در انتر فرومتر را نشان میدهد فاصله‌ی بین نوارها در این دستگاه ۳۰ آنگستروم و تقریبا " ۱۵ برابر قطر یک اتم میباشد .

میزان پارازیت و نویز در لیزر بقدری کم است که اندازه‌گیری‌های تا ده میلیونیوم فاصله نوارها عملی می‌باشد و چنین دقتی اجازه‌ی سنجش لرزشهای تا چند پارت در 10^{15} را در فاصله ۱/۰۲ مترمیدهد . این دستگاه میکروزیسم‌ها را با دامنه 10^{10} آشکار می‌کند و حساسیت آن برای زمان تناوبهای کوتاه معادل یک پارت در 10^{12} می‌باشد .

یک سیستم دقیق برای اندازه‌گیری تغییر مکان وجود دارد که مهم‌ترین مزیت آن نداشتن قسمت‌های متحرک مکانیکی است . در این دستگاه که توسط جان ال هال پیشنهاد شده است دو دسته‌نور لیزر وجود دارد . در مسیر اشعه یکی از لیزرها دو آینه روی بستر سنگی نصب شده‌اند و تشکیل حفره فابری پروت را میدهند . تواتر این لیزر با تغییر کردن فاصله دوآینه دراثر لرزشهای زمین کنترل می‌شود . نور از لیزر دوم که تواتر ثابتی دارد با نور لیزر اولی مخلوط می‌شود و یک فرکانس متغیر در نور مخلوط را می‌سازد .



نمایش یک دستگاه معیار بنیف که کار گذاشته شده است .

تغییر فرکانس این مخلوط متناسب با لـرزش و جابجائی پوسته‌ی زمین است و می‌توان توسـط دستگاه تواترسنج اندازه‌گیری و ثبت نمود .

یک مـزیت مهم دستگاههای لرزش سنـج لیزری خطی بودن جواب است ، تواتر حرکت و لرزشهای زمین بـرسیگنال اثری نـدارد . بعلاوه این دستگاهها نوسان‌های ایجاد شده درقطعات مکانیکی را نخواهد داشت .

یک دستگاه ثبات عملی یک سری حرکتهای نوسانی و عقب و جلو رونده را نشان میدهد و معمولا" این نوسانات برای مدت زمان کوتاهی ادامه دارند وپس‌ازاتمام نوسانات حالت‌ابتدائی خود را بدست می‌آورد . ولی بعضی اوقات دیـده شده است که یک‌حالت جدید دائمی پس از اتمام لرزشها ایجاد می‌گردد .

ادامه دارد . . .

سخن سردبیر

مشکل دیگر ما و دیگر دوستان علاقمند الکترونیک یافتن قطعات مورد نیاز در بازار ایران است .همه کسانیکه دست‌اندر کار حرفه الکترونیک هستند بخوبی از وضع بازار الکترونیک ایران آگاهند و خوب میدانند که بسیاری از قطعات که امروز در بازار به‌فراوانی یافت میشوند ممکـن است دوهفته بعد نایاب گردند .

حال با توجه به‌اینکه مجله ما معمولا" ۴۵ روز قبل از رسیدن به‌دست شما عزیزان آماده میشود چگونه می‌توانیم این دستیابی به‌قطعات مدارهای چاپ شده در مجله راتضمین کنیم .

از طرف دیگر اگر بخواهیم مدارهای خود را با توجه به‌قطعات موجود در بازار تهیه و چاپ کنیم ، تنوع مدارها از بین رفته و محدود به‌یک سری از مدارهای شناخته شده و پیش‌پا افتاده خواهیم شد و از پیشرفت‌هائی که در این زمینه در دنیا حاصل میشود عقب خواهیم ماند .

این اشکال به مجله ما که یک نشریه تخصصی الکترونیک است محدود می‌شود و هیچ مجله دیگری در ایران مبتلا به آن نیست .

همواره در انتظار دریافت پیشنهادات و انتقادات شما دوستان عزیز هستیم .

موفق و پیروز باشید

غلامحسین اویسی

بخش سوم

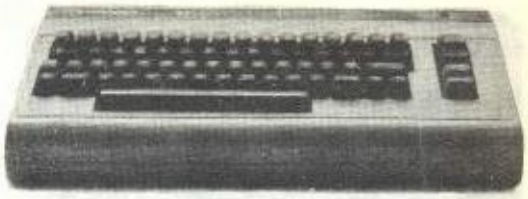
کمودور ۶۴

کمودور یکی از اولین سازندگان کامپیوترهای خانگی است. اولین کامپیوتر خانگی این موسسه بنام (VIC-2Ø) وارد بازار گردید. این کامپیوتر دارای ۳۵۸۳ بایت فضای خالی حافظه برای برنامه‌نویسی می‌باشد. البته اکنون ظرفیت حافظهٔ این کامپیوتر بسیار کم بنظر می‌رسد و همینطور نیز هست، ولی در سال‌های قبل که کامپیوترهای خانگی رواج فوق‌العاده‌ای نداشتند (بخاطر زیادی قیمت) این ظرفیت حافظه بنظر مناسب می‌رسید. سال ۱۹۸۳ میلادی، کمودور ۶۴ وارد بازار جهانی کامپیوترهای خانگی گردیده بود، ولی هنوز برنامه‌های زیادی برای آن در دسترس نبود. از سال ۱۹۸۴ و اوایل سال ۱۹۸۵ میلادی بود که این کامپیوتر رقابت فشرده‌ای را با کامپیوترهای هم ردیف خود که برنامه‌های زیادی در دسترس عموم قرار می‌دادند، شروع کرد. شرکتها و موسسات برنامه‌نویسی شروع به نوشتن و ساختن برنامه برای این کامپیوتر کردند. اکنون این کامپیوتر دارای برنامه‌های وسیع و گسترده‌ای بوده و استفاده از آن در اروپا رونق زیادی پیدا کرده است. این دستگاه در ایران نیز موجود است و تعداد دارندگان این دستگاه در ایران رو به‌فزونی است.

مشخصات عمومی:

این کامپیوتر دارای ۳۸۹۱۱ بایت فضای خالی برای برنامه‌نویسی به‌زبان BASIC می‌باشد. از این جهت قادر است که برنامه‌های پیشرفته‌ای را در حافظهٔ خود ذخیره کند. "جعبه کلید" آن بصورت استاندارد (ASCII) طرح گردیده و کاملا "شباهت به‌تایپ لاتین دارد، یعنی کسی که جای حروف را در تایپ لاتین می‌داند، به راحتی می‌تواند برنامهٔ مورد نظر خود را بسرعت تایپ کرده و وارد ماشین سازد. حافظهٔ از قبل آماده شده (ROM) برای دستورالعمل‌های زبان BASIC برابر ۸۰۰۰ بایت می‌باشد دستگاههایی که می‌توانند به‌این کامپیوتر وصل گردند عبارتند از:

۱ـ (Joystick): اهرم بازی این کامپیوتر



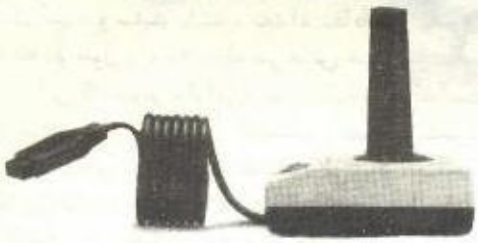
می‌تواند برای برنامه‌های بازی، از دو اهرم بازی برای کنترل استفاده کند.

۲ ـ (Printer): این کامپیوتر می‌تواند به تمام چاپ‌کن‌های موجود در بازار متصل شود و این کار بوسیلهٔ یک عدد کابل استاندارد انجام می‌شود. البته یک مدار مجتمع عمل تطبیق را انجام می‌دهد که به‌شمارهٔ RS232 مشخص گردیده و اصطلاحا "به‌کابل متصل‌شونده برای استاندارد شدن و تطبیق کامپیوتر با هرچاپ‌کن، معروف است.

۳ ـ (Super SKETCH) این دستگاه که در محل اهرم بازی متصل می‌شود می‌تواند طرحهای کاغذی شما را در ابعاد کاغذ A4 (۲۱۰×۲۹۷ میلیمتر) برروی صفحه تلویزیون منتقل کند و اطلاعات تصویر شما را برروی کاست منتقل کند تا هرگاه به‌آن احتیاج داشتید، مجددا "به‌آن رجوع کنید همچنین اطلاعات را از کاست دریافت کرده و به‌کامپیوتر منتقل کنید.

۴ ـ دوعدد پتانسیومتر (Paddle) (مثل تی ـ وی ـ گیم‌های معمولی) قابل اتصال به‌این کامپیوترند تا در دوجهت خاص اطلاعات را به کامپیوتر بدهند. این کنترلها معمولا "برای بازی بکار می‌روند و کمتر استفادهٔ دیگری از آنها می‌شود.

۵ ـ دستگاه دیسک‌خوان (Disc Drive) نیز می‌تواند به این کامپیوتر متصل گردد تا اطلاعات از روی دیسک گرفته و یا به‌دیسک داده شود. سرعت دیسک‌خوان کمودور ۱۰ برابر سرعت نوارخوان آن می‌باشد و دارای ظرفیت حافظه برای یک دیسک حداکثر تا ۱۷۰ کیلوبایت می‌باشد.



۶ ـ تلویزیون (Monitor) با قدرت وضوح بیشتر برای این دستگاه کامپیوتر ارائه گردیده که وضوح آن بسیار بهتر از تلویزیون معمولی است و برای این مقصود دو عدد خروجی همزمانی و پالس تصویر پیش‌بینی گردیده است که در کامپیوتر موجودند.

۷ ـ دستگاه تقلید و ضبط صدای اشخاص (Voice Master) نیز یکی دیگر از تجهیزاتی است که به‌این کامپیوتر متصل می‌شود.

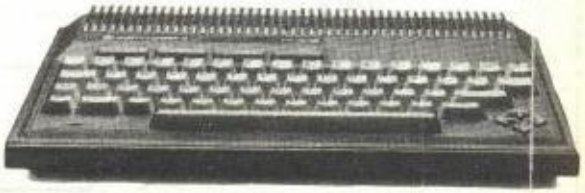
مشخصات فنی:

توانایی‌های تکنیکی این کامپیوتر دو دسته هستند:

الف ـ توانایی تصویرسازی. ب ـ توانایی صداسازی.

توانایی تصویرسازی کمودور ۶۴ به‌شرح ذیل است:

این دستگاه قادر است، کادر مخصوص تصویرسازی خود را به‌نقاط ریزی تقسیم کند، که



به هریک نقاط تقسیم شده، یک (Pixel) می‌گویند . اگر بخواهید تصویر شما تنها دارای رنگ سیاه و سفید باشد ، تعداد نقاط شما به ۳۲۰ نقطه در طول و ۲۰۰ نقطه در عرض خواهد رسید .

این کامپیوتر دارای ۸ عدد سایه متحرک است که برای بوجود آوردن انیمیشن (تصاویر متحرک مانند کارتون) از آنها استفاده می‌شود . صفحهٔ نمایش عادی حروف و اعداد (کاراکترها) به‌اندازهٔ ۴۰ عدد در طول و ۲۴ عدد در عرض می‌باشد . حداکثر رنگ‌آمیزی برای نوشته‌ها و زمینه در موقع استفاده از حالت برنامه‌نویسی، ۱۶ رنگ می‌باشد . توانایی صداسازی کمودور ۶۴ به‌شرح ذیل است :

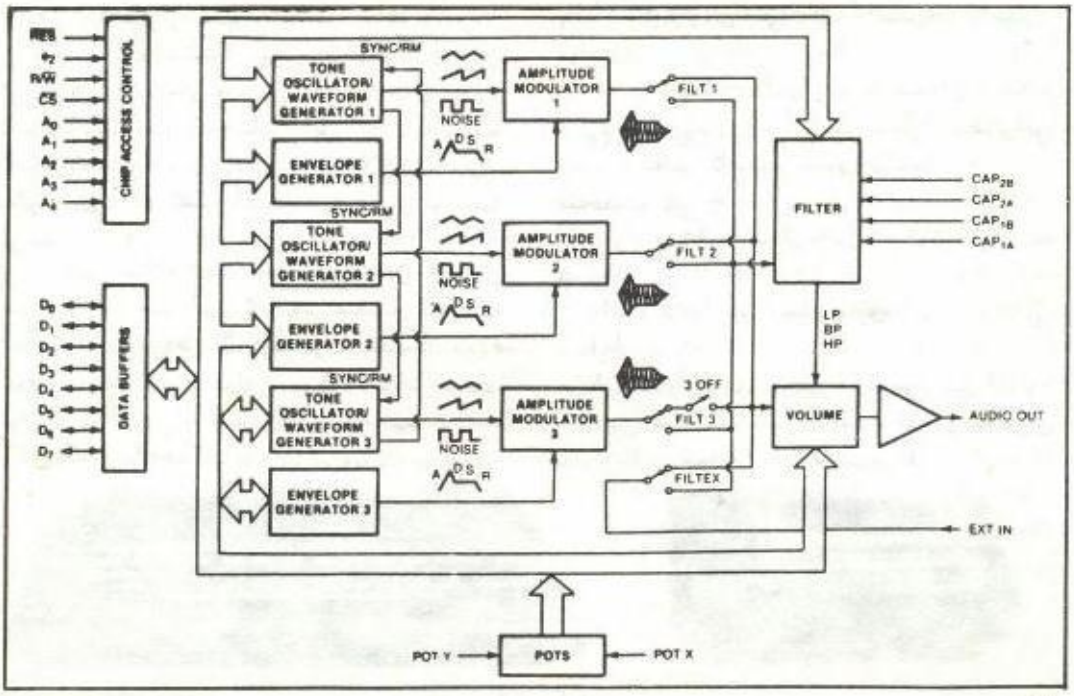
این کامپیوتر دارای ۳ مدار مولد فرکانس است که توسط ۳ عدد مدولاتور دامنه می‌توانند ، افکت‌های صوتی مناسب را عرضه کنند .

این اصوات تولید شده حداکثر می‌توانند تا ۷ اکتاو (۲ برابر شدن فرکانس‌را در برابر بهره‌ای معین ، اکتاو گویند) تولید شوند . شکل موجهای تولید شده عبارتند از: دندان اره‌ای ، مثلثی ، چهارگوش و نویز .

حداکثر زمان اکو و تاخیر در انتشار ۸ ثانیه است که زمان کوتاهی نیست .

بلوک دیاگرام کامپیوتر کمودور ۶۴

این کامپیوتر توسط فیش مربوطه به‌خود ، اصوات ورودی را تحویل گرفته و آنها را به‌میل ما از فیلترهای درونی خویش عبور داده و در



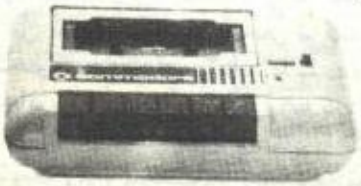
خروجی آشکار می‌سازد . هرنوع فیلتری می‌تواند مورد استفـاده قرار گیرد ، زیـرا این کامپیوتر می‌تواند هرنـوع فیلتری بسازد و ایـن به‌توسط برنامه انجام می‌گیرد .دستگاه VOICE MASTER که قبلا "نام برده شد از مزایای صوتی این کامپیوتر بهره می‌جوید و تلفظ کلمات را از گوینده گرفته ، به‌کامپیوتر منتقل می‌کند . سپس آن را به‌حافظه می‌سپارد و هرگاه گوینده مایل باشد ، می‌تواند صدایی را که کامپیوتر برمبنای صدای او می‌سازد ، از بلندگوی تلویزیون بشنود .

نرم‌افزار و برنامه

این کامپیوتر درحال حاضر یکی از پربرنامه‌ترین کامپیوترهای جهان ، بخصوص اروپا (همچنین در ایران) است . نمایندگی این کمپانی از ماه اکتبر امسال همهٔ بازیها و برنامه‌های این کامپیوتر را برروی دیسک منتقل کرده است وبه‌سادگی می‌توان با خرید یک عدد کامپیوتر ، صاحب یک دستگاه دیسک‌خوان مجانی نیز شد ! بدین طریق دادن و گرفتن برنامه با کامپیوتر ساده‌تر و دارای سرعت نسبتا "زیادی می‌شود . یکی از بازیهایی که اولین بار در دنیا برروی کامپیوترهای خانگی ، بصورت کاملا "واقعی و سه بعدی ظاهرگردید ، بازی فوتبال است که توسط کمپانی کمودور تهیه گردیده است .

قیمـت دستگاه کامپیوتر تنهـا ۱۶۰ دلار ، کاست‌خوان آن برابـر ۴۰ دلار ، چاپ کن از ۱۲۰ تا ۵۰۰ دلار بوده و مونیتور آن قیمتی حدود ۲۰۰ دلار دارد .

Sir Clive Sinclair

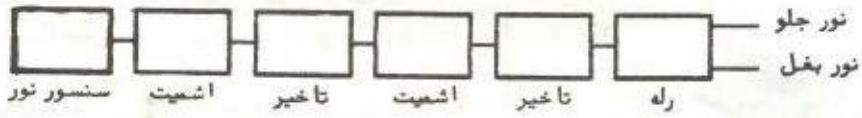


چراغ اتوماتیک

دستگاهی که بنام چراغ اتوماتیک معرفی میگردد ، در حقیقت نوعی اخطار کننده نیز هست و چراغ کمکی نیز میباشد که در زمانهای مورد لزوم میتوان از آن بهره جست . کاربرد بیشتر آن در مواقعی است که باطری اتومبیل یا موتورسیکلت ندانسته‌تمام میشود و هنگام شب ، رانندگی را مشکل می‌نماید . در این موقع این دستگاه شروع به کار کرد و بطور اتوماتیک چراغ‌های اتومبیل را برای مدتی روشن نگاه می‌دارد . با استفاده از قطعات نو ، عمر دستگاه برابر عمر وسیله‌ای که در آن کار گذاشته شده ، خواهد بود .

طرز کار دستگاه

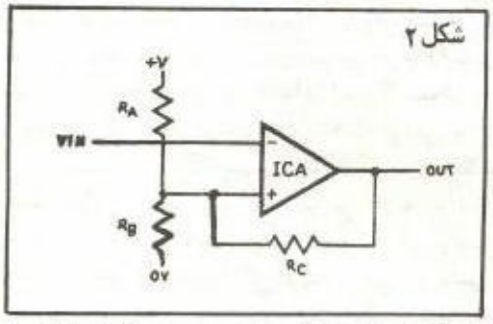
طرز کار دستگاه ، بصورت بلوک دیاگرام در شکل ۱ نشان داده شده است . اخطار کننده باطری اتومبیل هنگامی که مقدار ولتاژ و جریان باطری کم شود ، روشن میشود و در این حال فتوسل باعث راه افتادن دستگاه شده و خروجی را باولتاژ ثابتی مقایسه میکند . در این حال هنگامیکه نور رسیده به فتوسل ، کاهش یابد . مدار دستگاه فعال‌تر گشته و اندازه مقدار این نور رسیده به فتوسل تابعی از زمان خواهد بود . در این هنگام خروجی به یک رله که کنترل کننده نور اتومبیل است ، اعمال میشود .



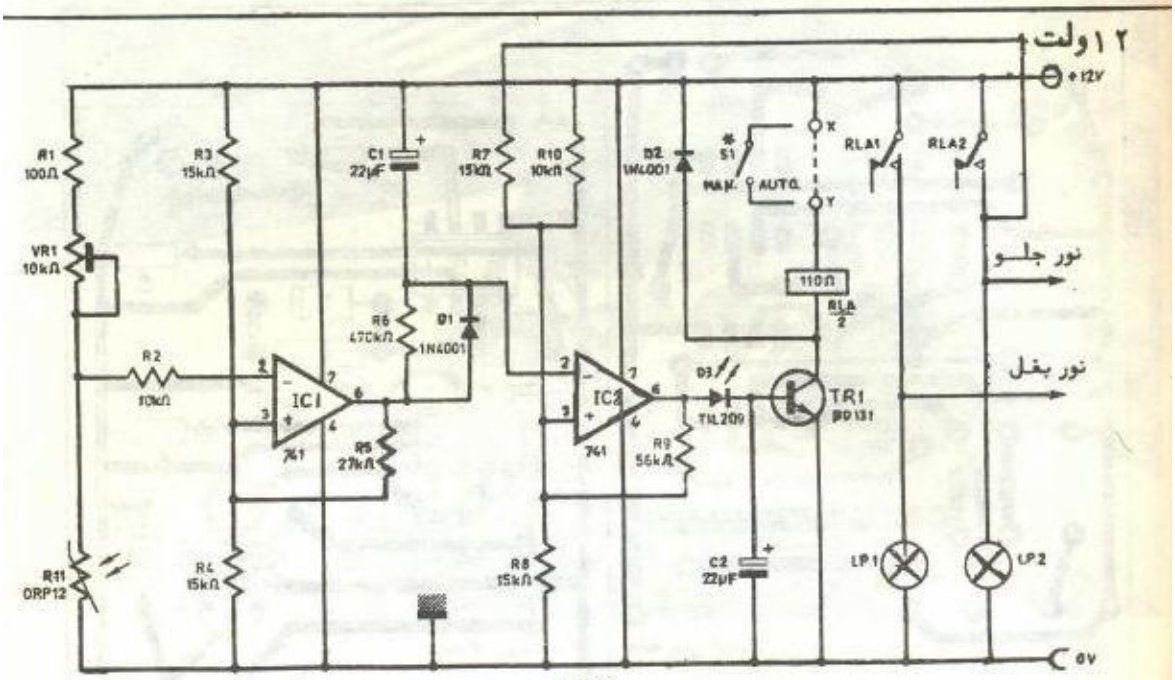
شکل ۱

شکل ۲ اصل مدار بکار رفته در دستگاه کامل را نشان می‌دهد . مقاومت RA و RB ولتاژهای ورودی و مثبت آی سی تقویت‌کننده عملیاتی را در حدود نصف ولتاژ تغذیه دستگاه ثابت نگاه می‌دارند . بنابراین هرگاه ولتاژ ورودی تا مقدار $+\frac{V}{2}$ افزایش یابد ، مقدار خروجی کم می‌شود . مقاومت $R2$ فیدبک‌مثبت مدار را تامین می‌کند و همچنین عمل‌کرد دستگاه را در مقابل سوئیچ کردن نوری خروجی ، مشخص می‌کند و همچنین مشخص‌کننده‌مقدار پس‌ماند یا پدیده هیسترزیس ایجاد شده توسط RA و RB و RC نیز می‌باشد .

شکل ۲



شکل ۳ نقشه کامل دستگاه را نشان می‌دهد مقاومت $R1$ و پتانسیومتر $VR1$ و مقاومت $R11$ تقسیم‌کننده ولتاژی را بر روی مثبت تغذیه دستگاه به‌وجود می‌آورند . مقدار ولتاژ بین‌اتصال $R11$ و $VR1$ با تغییر مقدار نور اخطار کننده مقدار باطری و چراغ اتومبیل که در مقابل فتوسل



شکل ۳

Resistors

R1	100Ω
R2	10kΩ
R3	15kΩ
R4	15kΩ
R5	27kΩ
R6	470kΩ
R7	15kΩ
R8	15kΩ
R9	56kΩ
R10	10kΩ
R11	ORP12

All resistors ¼ watt 5% carbon.

Potentiometer

VR1 10kΩ preset

Capacitors

C1, C2 22μF elect 16V (2 off)

Semiconductors

D1	1N4001
D2	1N4001
TR1	BD131
IC1, IC2	741 (2 off)
D3	TIL209

Relay

RLA 12V d.c. 110Ω coil twic-pole changeover (R.S Cat. No. 348-835).

Miscellaneous

S1* S.p.s.t. miniature on/off (if required)

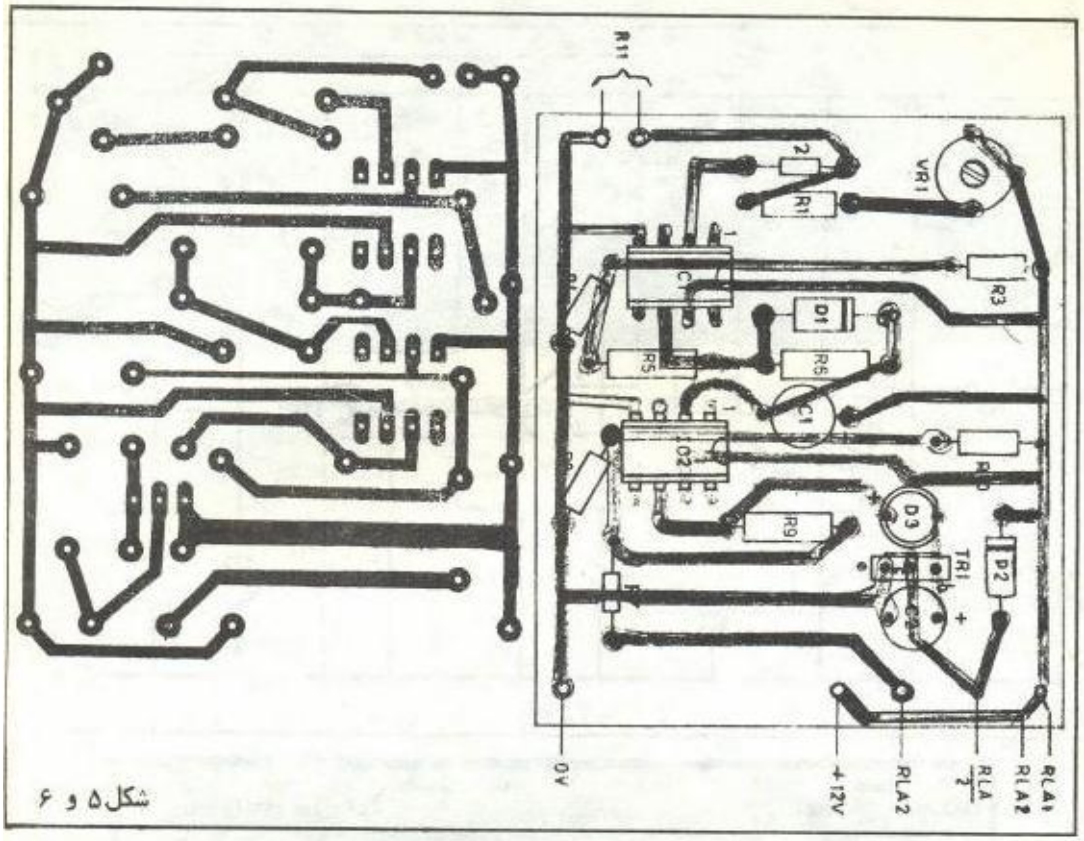
LP1-LP2 12V indicator lamps

دستگاه قرار گرفته است ، تغییر خواهد نمود . این تقسیم ولتاژ توسط *R2* به‌آی سی شماره ۱ اعمال می‌گردد .

تغییر خروجی *IC1* براساس نور و پس ماند ایجاد شده توسط مقاومت *R5* انجام می‌گیرد . مقدار مقاومت *R6* و خازن *C1* در اتصال‌با *IC2* ثابت زمانی برابر ۲۰ ثانیه تولید می‌کنند خازن *C1* در این‌حالت‌به‌ولتاژ مثبت وصل شده است تا هنگام بسته شدن کلید این خازن دشارژ شده و ورودی *IC2* را در حالت‌ولتاژ مثبت زیاد ثابت نگاه دارد تا خروجی این آی سی در حالت‌ولتاژ مثبت کم‌باقی بماند .

هرگاه خازن *C1* بجای ولتاژ مثبت ، به‌صفر ولت " زمین " متصل گردد . چون اصولا " کار دستگاه در شب می‌باشد (چراغها در شب روشن می‌شوند) چراغها در عرض مدت روز نیز در این حالت روشن خواهند بود .

می‌توان دستگاه را طوری تنظیم کرد که بطور اتوماتیک چراغهای اتومبیل را در شب روشن نماید . ترانزیستور *TR1* عمل راه‌اندازی رله را



شکل ۵ و ۶

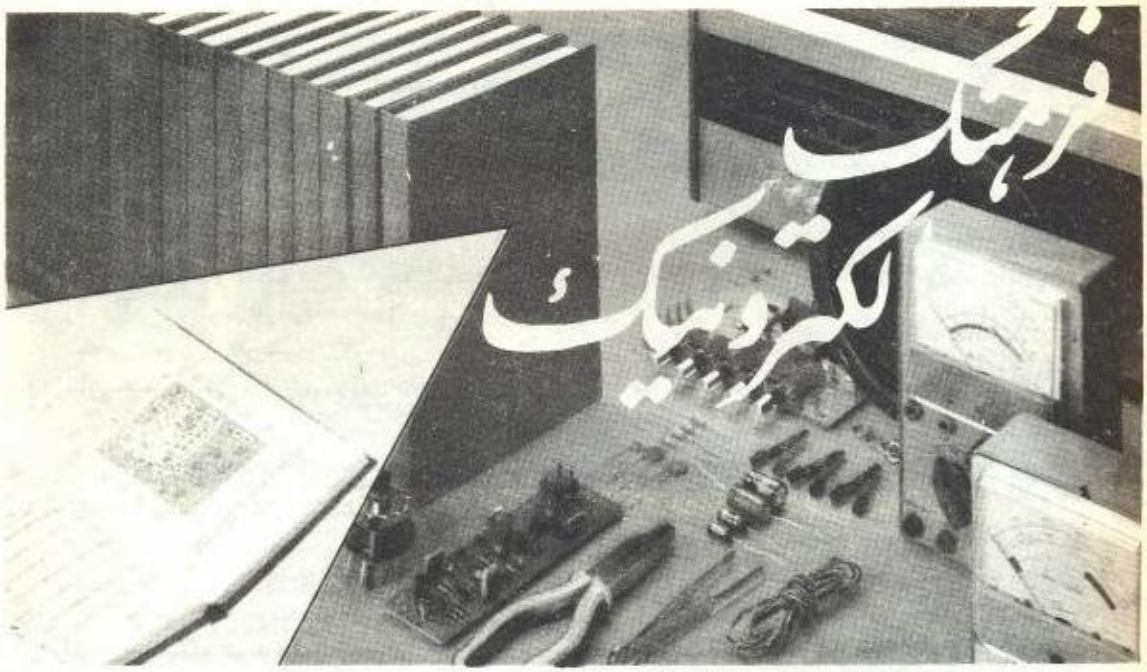
انجام میدهد و خازن $C2$ از عبور پالس‌های اضافی و زائد به ترانزیستور $TR1$ جلوگیری خواهد نمود.

در این مدار دیود $D3$ بعنوان اخطار کننده بکار نرفته (گرچه میتوان از این دیود بهمین منظور بهره جست) لیکن بصورت دیود زنر بکار رفته است تا هنگامیکه خروجی $IC2$ دارای ولتاژ کمی میباشد، به $TR1$ هیچ سیگنالی اعمال نگردد.

از رله به پایه ۳ $IC2$ به این منظور فیدبک شده است که تغییر ولتاژ باطری باعث راه اندازی رله نشود. ولی هرگاه مقاومت $R7$ در مدار قرارنداشته باشد، با وجود این فیدبک، رله بکار خواهد افتاد.

در این دستگاه از آی‌سی تقویت کننده عملیاتی $UA741$ با جریان محدود شده خروجی استفاده شده است. هر ترانزیستور قدرت npn میتواند بجای ترانزیستور $TR1$ قرار گیرد. رله دستگاه، یک رله ۱۲ ولتی است. با تغییر مقدار پتانسیومتر $VR1$ میتوان حساسیت فتوسل را به نور تغییر داد. در شکل ۴ لیست قطعات و درشکل‌های ۵ و ۶ فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر بروی آنرا، ملاحظه می‌نمائید.

آدرس مجله علم الکترونیک
تهران:
صندوق پستی
۱۹۳۹۵-۱۶۱۵



تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

Decibel

دسی‌بل ـ یک دهم بل ـ واحد استاندارد برای بیان توان، ولتاژ یا جریان نسبی. دسی بل عبارتست از:

20Log (E1/E2) 10Log (P1/P2)
20Log (I1/I2)

De-empasis

دراف ـ ام به‌عمل کاهش دامنه در فرکانسهای بالا گفته می‌شود. ایـن عمل پس از آشکارسازی انجام می‌گیرد.

Deflection

انحراف ـ جابجا شدن شعاع الکترونی در لامپ اشعه کاتودی (لامپ تصویر). انحراف افقی عبارتست از حرکت شعاع در طرفین و انحراف عمودی یعنی جابجایی شعاع از بالا به‌پائین با این عمل تصویر روی صفحه تشکیل می‌گردد.

Deflectionyoke

سیم پیچ‌هایی که در گردن لامپ تصویر قرار گرفته و وظیفـه‌اش انحراف شعـاع الکترونی در لامپ است. دو مجموعه سیم پیچ از این نوع، یکی برای انحراف افقی و دیگری برای عمودی است.

Degeneration

روش تغذیه یک قسمت از سیگنال خروجی به ورودی. این عمل سبب کاهش بهره می‌شود و در عوض پایداری مدار را در فرکانسهای رادیویی را بیشتر و اعوجاج (دیستورشن) و نویز را در مدارهای فرکانس صوتی کمتر می‌کند. به‌این عمل فیدبک یا تغذیه برگشت منفی نیز گفته می‌شود.

Deka

پیشوندی به‌معنی ده و با D نموده می‌شود. مثلا "دکامتر به‌معنی ده‌متر است.

Delay Line

در گیرنده‌های تلویزیونی، وسیله یا مداری است که در کانال لومینانس قرار داده می‌شود تا به‌سیگنال Y (لومینانس ـ روشنایی) تاخیر دهد بطوری که این سیگنال با سیگنالهای I, Y و Q که از کانال کرومینانس (رنـگ) عبور کـرده هم‌فاز گردد.

Delta Connection

اتصال مثلث ـ در یک سیستم سه فاز، روشی است برای اتصال ترمینالها.

Demodulation

روش پیاده کردن اطلاعات صوتی یا تصویری از سیگنال حامل فرکانس رادیویی ـ عکس عمل مدولاسیون دمدولاسیون ـ آشکارسازی

Demodulator

وسیله‌ای که عمل استخراج اطلاعات را از روی سیگنال حامل انجام می‌دهد ـ دمدولاتور ـ آشکارسازی ـ دمدولاسیون.

Detection Detector

طبقه‌ای در گیرنده رادیو یا تلویزیون که وظیفه‌اش آشکار کردن مولفه (اطلاعات) صوتی یا تصویری موجود در سیگنال ارسالی است ـ آشکار ساز ـ دمدولاتور.

D/A decoder

وسیله‌ای (ابزاری) که کمیات (دیجیتال رقومی) را به‌سیگنال آنالوگ (پیوسته) تبدیل می‌کند.

Damped Waves

امواجی که مرتبا "دامنه‌شان افت می‌کند. امواج مستهلک شونده امواج میرا.

Damper Winding

سیم‌پیچی که در موتور الکتریکی قرار دارد و با گردش آن مخالفت می‌کند.

سیم‌پیچ خفه کننده نوسان در ماشین‌های الکتریکی.

Damping diode

دیود خفه کننده ـ یک لامپ خلاء که نیم سیکلهای منفی یا مثبت را خفه می‌کند.

Decode

کشف رمز کردن ـ دیکود کردن.

Decoder

وسیله کشف رمز ـ دیکودر ـ رمزشناس ـ آشکارکننده رمز. کشف رمز.

Degeneration

روش اعمال ورودی یک مدار به‌خروجی آن ـ تغذیه برگشت ـ واگونگی.

Delta

مثلث

Delta Network

شبکه مثلثی ـ شبکه‌ای که سه شاخه آن مثلثی تشکیل می‌دهد.

Depletion Layer

ناحیه تخلیه ـ ناحیه‌ای که در محل پیوند دو نیمه‌هادی در هنگام اعمال گرایش معکوس به‌آن بوجود می‌آید.

Deviation

انحراف ـ کژراهی ـ تغییر فرکانس موج حامل پس از مدولاسیون.

Deviation absorption

جذب امواج رادیویی توسط طبقه یونوسفر.

Deviation ratio

نسبت انحراف ـ در FM عبارتست از نسبت حداکثر تغییر فرکانس حامل به‌بالاترین فرکانس مدوله.

Dial

صفحه شماره‌گیر تلفن

Diac

دیاک، (دایاک) ـ یک قطعه نیمه‌هادی دوپایه و وقتی هدایت می‌کند که به‌ولتاژ شکست برسد. ساختمان داخلی آن بدین صورت است که یک نیمه هادی نوع N بین نیمه‌هادی نوع P قرارگرفته (به‌فرم ساندویچی). این قطعه خاصیت مقاومت منفی دارد و در مدارهای کنترل AC واسیلاتورها بکار می‌رود.

Dial Lamp

لامپ کوچکی که صفحه تنظیم یک دستگاه الکترونیک را روشن می‌کند. مثل لامپی که صفحه تنظیم رادیو را روشن می‌کند.

Diamagnetic

ماده‌ای که دارای سوسپتیبیلتی منفی است. ضدمغناطیس ـ دیامنیتیک.

Diamond Antenna

آنتن افقی که دارای چهارشاخه است و به‌شکل الماس است.

Diamond Stylus

پیک آپ‌گرام که الماس در آن بکار رفته است.

Diapason

دیاپازون ـ یک تن اصلی ـ وسیله‌ای برای تولید نت‌های اصلی.

Diaphragm

پرده ـ غشاء ـ دیافراگم ـ غشاء قابل انعطاف که ارتعاشات صوتی را به‌جابجایی یا جابجایی را به صوت تبدیل می‌کند. ممبران.

در طول مدتی که اقدام به‌چاپ نقشه‌های تلویزیونی موجود در بازار نمودیم دوستان بسیاری خواستار چاپ نقشه‌های رادیویی شدند و تعدادی نیز مایل به‌مطالعه و بررسی نقشه‌های ضبط صوت هستند. این نقشه چهارمین نقشه تلویزیون می‌باشد که مشاهده می‌کنید و از شماره‌ٔ آینده نقشه‌های رادیو و ضبط صوت را به‌چاپ خواهیم رساند. امید است سری جدید این سری نقشه‌ها مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد.

نقشهٔ شماره ۴

در این شماره نقشه تلویزیون ۱۲ اینچ بلموند را مشاهده خواهید کرد. البته در شمارهٔ قبل قرار بود نقشهٔ تلویزیون در دو رنگ چاپ شود که متاسفانه بعلت عدم امکانات این کار میسر نشد. در این شماره نیز بصورت سیاه و سفید به چاپ رسیده است. توصیه می‌گردد قبل از خواندن نقشهٔ کلیه علائم و نمادهایی که در چند شمارهٔ قبل به‌چاپ رسیده است را به‌دقت بخوانید.

مدار تلویزیون شامل موارد زیر می‌باشد. (موارد توضیح داده شده بصورت عدد در متن نقشه مشخص شده است).

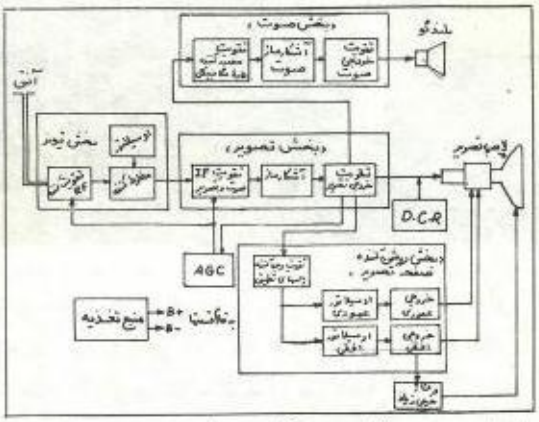
۱ ـ آنتن دوار.
۲ ـ ورودی یو ـ اچ ـ اف.
۳ ـ ورودی وی ـ اچ ـ اف.
۴ ـ آنتن رومیزی.
۵ ـ اولین طبقهٔ تقویت فرکانس میانی IF.
۶ ـ دومین طبقهٔ تقویت فرکانس میانی IF.
۷ ـ سومین طبقهٔ تقویت فرکانس میانی IF.
۸ ـ جداکنندهٔ صدا و تصویر.
۹ ـ تقویت‌کنندهٔ تصویر.
۱۰ ـ تقویت اولیه صوتی.
۱۱ ـ تقویت نهایی صوتی.
۱۲ ـ جداکننده سینک.
۱۳ ـ اسیلاتور افقی.
۱۴ ـ تقویت افقی.
۱۵ ـ خروجی افقی.
۱۶ ـ اسیلاتور عمودی.
۱۷ ـ تقویت‌کننده و خروجی عمودی.
۱۸ ـ ترانس ولتاژ زیاد (HV).
۱۹ ـ ورودی برق شهر (۲۲۰ ولت).
۲۰ ـ تغذیه مدار و مدار یکسوساز.
۲۱ ـ شکل موجهای مختلف در نقاط مدار برای عیب‌یابی.

البته با توجه به‌ضرورت قسمتهایی که نیاز به‌توضیح دارند بررسی می‌گردند.

ورودی یو ـ اچ ـ اف و وی ـ اچ ـ اف.

این تلویزیون دارای دو ورودی امواج وی ـ اچ ـ اف و یو ـ اچ ـ اف می‌باشد که کلیدی که

می‌توانید یکی از دو ورودی را انتخاب نمائید .
این تلویزیون از نوع اینترکاری می‌باشد که بلوک دیاگرام این نوع تلویزیون‌ها را برای چندمین‌بار در زیر مشاهده می‌نمائید .



طبقات تقویت‌کننده فرکانس میانی
ترانزیستورهای این طبقات شامل T14,T13 T17,T16,T15 می‌باشند .

جداکننده‌ٔ سینک
ترانزیستور T18 .
اسیلاتور و تقویت‌کننده افقی
ترانزیستورهای T23,T22,T21,T20,T19 T26,T25,T24 .
تغذیه و مدار یکسوساز
ترانزیستورهای T29,T28,T27
اسیلاتور و تقویت‌کننده‌ٔ عمودی
ترانزیستورهای T33,T32,T31,T30 .
تقویت‌کننده‌ٔ صوتی و خروجی آن
ترانزیستورهای T11,T10,T9,T8,T7,T6 T12
مدار انتخاب کانال و ورودی
این مدار شامل ۵ ترانزیستور T4,T3,T2,T1 T5 می‌باشد .
از شماره آینده شاهد چاپ نقشه‌های رادیو و ضبط صوت‌های موجود در بازار خواهید بود .

در صورتی که سئوالی درمورد چگونگی عملکرد و عیب‌یابی تلویزیون مزبور برایتان پیش آمد با دفتر مجله تماس بگیرید . لطفا "روی پاکت بنویسید "مربوط به‌نقشه‌های رادیویی و تلویزیونی.

* مؤسسه مدیریت علوم *
گزینش دانشجو (اخذ پذیرش)
. دانشگاه مکاتبه‌ئی آمریکا.
فنی ، بازرگانی ، علوم ، مدیریت علوم ، کامپیوتر
برای دریافت اطلاعات ۱۰ تومان تمبر یا معادل آن وجه نقد به آدرس زیر پست کنید
تهران ، صندوق پستی ۳۸۳۵ - ۱۵۸۷۵

از هم اکنون خود را برای مطالعه و ساخت مقالات و مدارات شماره‌مخصوص مجله علم الکترونیک در ۱۰۴ صفحه آماده‌نمائید .
شمارهٔ مخصوص مجله علم الکترونیک ۲۵ اسفندماه در ۱۰۴ صفحه منتشر می‌شود .

مقاومت‌های حرارتی
ترمیستورها

برگردان: مجتبی مرتضوی

مقدمه:

ترمیستورهای NTC مقاومت‌هایی با ضریب حرارتی منفی هستند. این مقاومت‌ها از اکسید عناصری مثل، کروم، منگنز، آهن، کبالت، نیکل ساخته می‌شوند. این اکسیدها در شرایط خالص دارای مقاومتی زیاد هستندلیکن باافزایش‌تعداد کمی یون خارجی با ظرفیت متفاوت (ناخالصی) می‌توان آنها رابه‌نیمه‌هادی تبدیل نمود. دراینجا ما به‌ذکرچند نمونه ازاین اکسیدها اکتفامی‌کنیم.

الف) اکسید آهن (Fe_2O_3) که در آن تعداد کمی از یون‌های Fe^{3+} جای خود رابه یون‌های Ti^{4+} می‌دهند. دراین‌حال آنچه‌حاصل میشود عبارت است از یک نیمه‌هادی نوع N

ب) اکسیدنیکل (NiO) یا اکسید کبالت (CoO) که درآنها یون‌های Li^{+} جای‌تعدادی از یون‌های Ni^{++} یا CO^{++} را اشغال میکنند. دراین نوع در واقع بار مثبت حامل‌های متحرک را تشکیل میدهد و در نتیجه یک نیمه‌هادی نوع P بدست می‌آید.

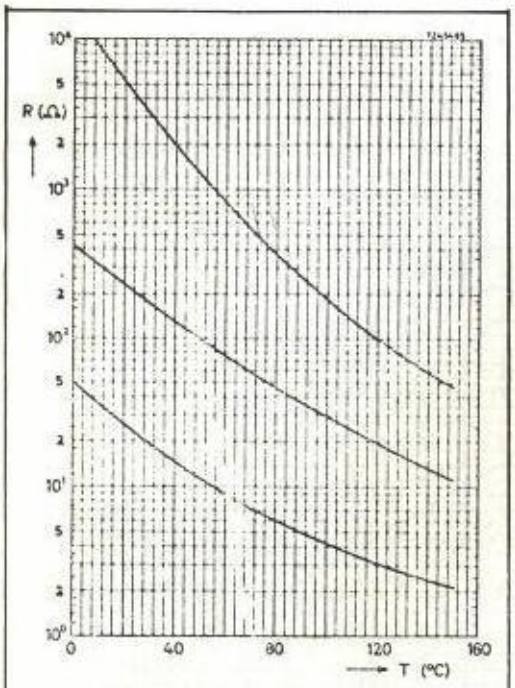
ترمیستورها را به‌روش‌های مختلفی می‌سازند که دراینجا فرصت ذکر آن نیست. به‌عنوان‌مثال می‌توان گفت که ترمیستورهای NTC مینیاتوری با استفاده از قطره‌ای از خمیر اکسید که بین دو سیم موازی با آلیاژ پلاتینیوم خشک می‌شود تهیه می‌گردد. دراین نوع ترمیستور سیم‌ها دارای قطر ۶۰ میکرومتروفاصله آنها از یکدیگر ۰/۲۵ میلیمتر است.

خواص الکتریکی:

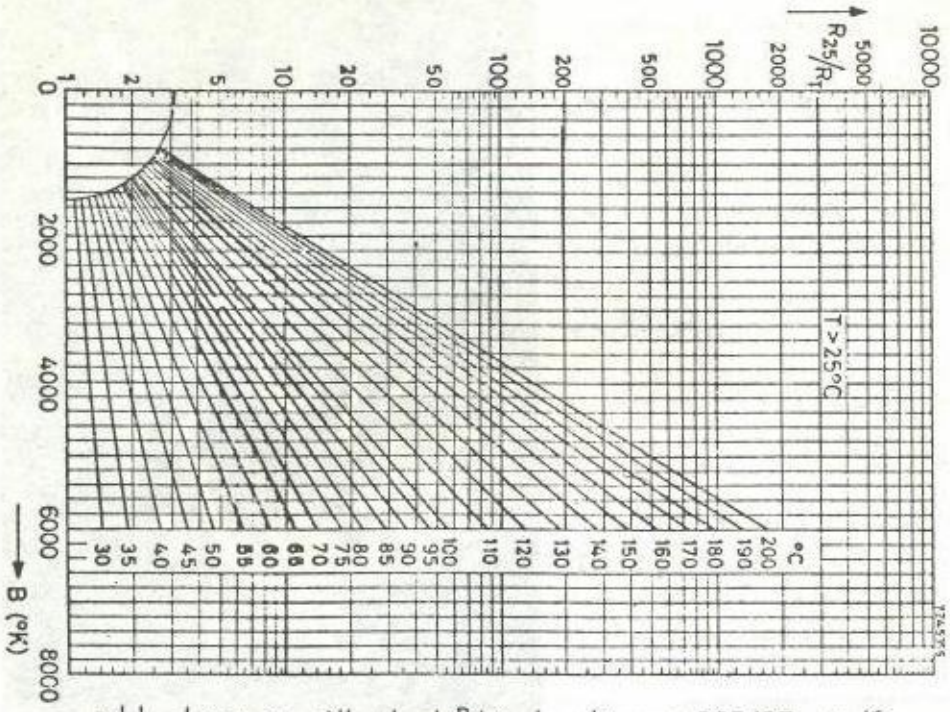
رابطه بین مقاومت و دمای یک ترمیستورNTC را می‌توان توسط فرمول زیر نشان داد:

$$R=Ae^{B/T}$$

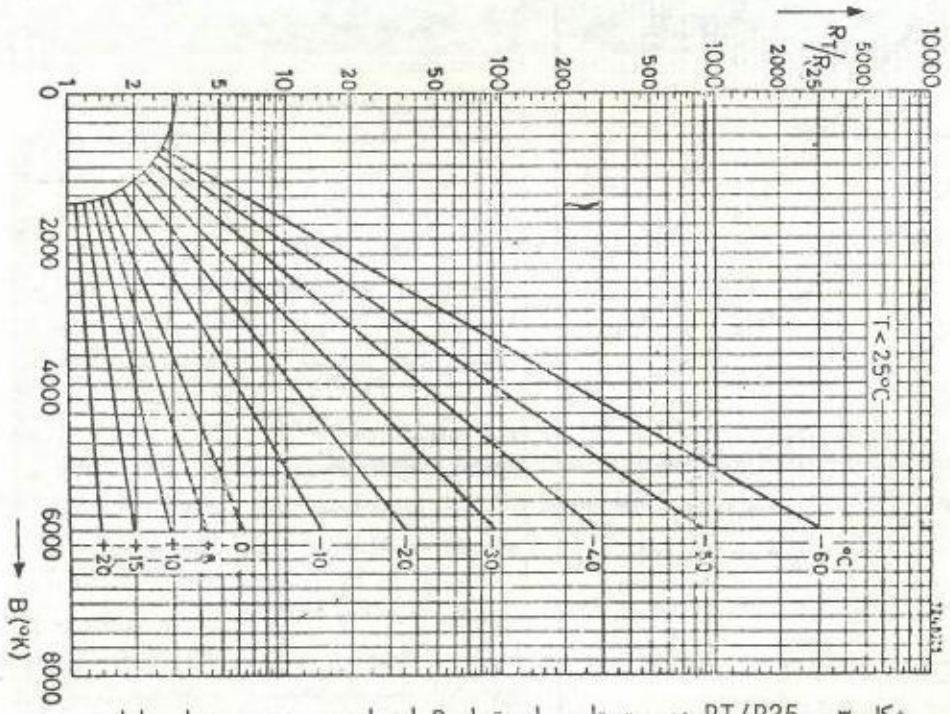
که درآن R مقدار مقاومت در دمای مطلق T و B,A ثابت‌های یک مقاومت باجنس مشخص و e عدد نپر (e = ۲/۷۱۸) می‌باشند. این رابطه بصورت منحنی درشکل ۱ ترسیم شده است.



شکل ۱ــ مقاومت R به عنوان تابعی از دما برای سه مقدار مختلف B,A



شکل ۲ — R25/RT به‌صورت تابعی از مقدار B با دمای بالای ۲۵ به عنوان پارامتر



شکل ۳ — RT/R25 به‌صورت تابعی از مقدار B با دمای زیر ۲۵ به عنوان پارامتر

این منحنی با منحنی رفتار فلزات در برابر دما شباهت دارد با این تفاوت که درفلزات حرارت موجب افزایش مقاومت میگردد. برای یک ترمیستور NTC مشخص مقدار B با استفاده از مقدار مقاومت در دودمای T1 و T2 بدست می‌آید.

برای مواد مختلف مقدار ثابت B بین ۲۰۰۰ تا ۵۵۰۰ درجه کلوین تغییر میکند. مقداری مانند ۳۶۰۰ ضریب حرارتی ۴% - =α را دردمای ۳۰۰ درجه کلوین بدست می‌دهد، بدین معنی که بازای افزایش هر درجه دما مقدار مقاومت ۴% کاهش می‌یابد.

چنانچه مقدار مقاومت یک NTC در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد معلوم باشد می‌توان با استفاده از نمودارهای شکل ۲ و ۳ و با فرض معلوم بودن B، نسبت‌های R25/RT و RT/R25 را بدست آورد.

روش اندازه‌گیری مقاومت ترمیستورهای NTC

۱- ابتدا مقدار RT در دمای T اندازه‌گیری می‌شود.

۲- مقدار B25 نتیجه اندازه‌گیری در ۲۵ درجه و ۸۵ درجه سانتی‌گراد است.

هنگام اندازه‌گیری ترمیستورهای NTC نکات کلی زیر باید رعایت شوند.

الف - هرگز ترمیستورها را در هوا اندازه‌گیری نکنید زیرا دمای محیط به سهولت حدود ۱ یا ۲ درجه تغییر می‌کند. برای اندازه‌گیری دردمای محیط یا دماهای پایین‌تر از بنزین یا مواد مشابه دیگر استفاده کنید. برای اندازه‌گیری دردماهای بالاتر از روغن و ترجیحا" از روغن سیلیکون استفاده کنید.

ب - از ترموستات‌هایی با حداقل ۰/۱ درجه سلزیوس استفاده کنید، زیرا حتی اگر مایع خوب آمیخته شده باشد مقداری تغییر دما در نقاط مختلف وجود خواهد داشت.

ج- پس از قرار دادن NTC در ظرف شامل ترموستات، منتظر ایجاد تعادل بین مایع و NTC باشید. برای بعضی از مواد ممکن است این مدت تا یک دقیقه طول بکشد.

د - ولتاژ اندازه‌گیری را حتی‌المقدور نگه دارید، در غیر این صورت ممکن است NTC در اثر جریان زیاد بسوزد. NTC های مینیاتوری نسبت به ولتاژ خیلی حساس هستند. برای اینگونه ترمیستورها ولتاژ کمتر از ۰/۵ ولت پیشنهاد می‌شود.

انتخاب نوع ترمیستور NTC

درانتخاب یک NTC برای منظوری خاص مسائل زیر باید درنظر گرفته شود:

۱- چه شکلی از ترمیستور برای کاربرد مورد نظر بهتر است؟

۲- چه مقدار مقاومت و ضریب حرارتی مورد نیاز است؟

۳- توان مصرفی یا اتلافی چقدرباشد؟

الف) بدون تغییر محسوس درمقدار مقاومت ناشی از افزایش دما

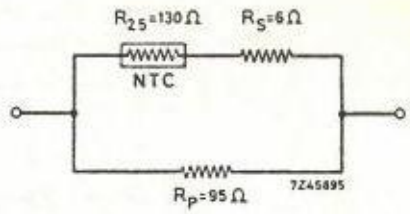
ب) با حداکثر تغییردر مقدار مقاومت

۴- ثابت زمانی حرارتی لازم چقدر باشد؟

البته ممکن است پیداکردن یک NTC مناسب برای برآوردن کلیه خواسته‌های ما مقدور نباشد. دراینگونه موارد صرفه دراین است که NTC را با مقاومت‌های دیگر ترکیب کنیم. گاهی می‌توان با سری یا موازی کردن یک یا چند مقاومت با NTC مقادیری خارج از مقدار استاندارد NTC را بدست آورد. دراین حالت لازم است منحنی تغییرات این ترکیب جدید را رسم نمود.

انحراف در مشخصه‌ها

در مثال زیر یک ترکیب از NTC ومقاومت معمولی شرح داده شده است. فرض کنید یک NTC با مقاومت ۵۰ اهم در ۳۰ درجه و ۱۰ اهم در ۱۰۰ درجه احتیاج داشته باشیم. چنین مقادیری بطور استاندارد شده وجود ندارد، لیکن می‌توان با استفاده از یک NTC استاندارد و دومقاومت ثابت مشکل را حل نمود. اگر یک NTC عدسی شکل با مقاومت دمای سرد ۱۳۰ اهم را با دومقاومت ثابت ۶ و ۹۵ اهم مانند شکل ۴ متصل کنید، ترکیب حاصل نیاز مارا برطرف خواهد نمود. شکل ۵ منحنی مشخصه این ترکیب جدید و منحنی ترمیستور اصلی را نشان میدهد، برای هر منظور خاصی می‌توان چنین ترکیبی بوجود آورد. در اینجا باید خاطرنشان کرد که ضریب حرارتی



شکل ۴– NTC برای بدست آوردن مشخصه لازم با دو مقاومت ثابت ترکیب شده است.

ترکیب از ضریب حرارتی ترمیستور تنها کمتر خواهد شد. شکل ۶ این مسئله را به‌صورت منحنی نشان می‌دهد. دراین شکل منحنی‌های مختلف حاصل از مقادیر مختلف مقاومت‌های سری یا موازی رسم شده‌اند

لحیم‌کاری ترمیستورهای NTC عدسی‌شکل

نظر به ویژگی سرامیک ترمیستور و پوشش نقره‌ای آن، نکات خاصی را باید برای اطمینان ازیک اتصال رضایت‌بخش در لحیم‌کاری رعایت نموده وحرارت هویه، نوع سیم لحیم و روش‌لحیم کاری هریک به نحوی درنتیجه کار موثرهستند.

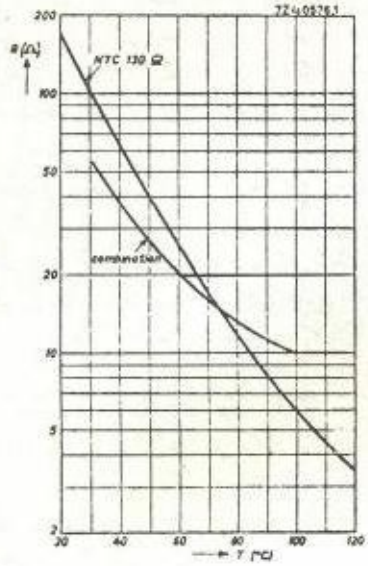
هویه

هویه باید دارای نوک گوه‌ای شکل با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه باشد. قبل از استفاده بایدنوک آنرا کاملا" تمیز نموده و از سیم قلع پیشنهادی درزیر استفاده گردد. نکته مهم در هویه‌آن‌است که حرارت سرآن باید بین ۲۷۵ تا ۳۰۰ درجه نگه داشته شود. بنابراین استفاده از یک‌وسیله اندازه‌گیری حرارتی لازم به نظرمی‌رسد.

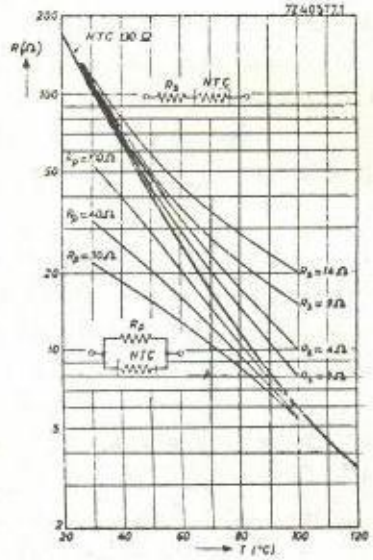
سیم لحیم

برای پیشگیری از فرو رفتن پوشش نقره‌ای ترمیستور به درون قلع و بهتر شدن محل‌اتصال بهتر است از ترکیب قلع و نقره با درصد مناسب استفاده نمود ترکیب مناسب برای سیم لحیم عبارت است از ۵۶% قلع، ۳۷% سرب و ۷%نقره بدون رزین داخل آن. سیم‌های لحیم‌کاری در قطرهای مختلف در بازار یافت می‌شوند.

حرارت هویه و سیلان مناسب قلع دوعامل مهم در لحیم‌کاری خوب به‌شمار می‌آیند.



شکل ۵ – منحنی تغییرات مقاومت در برابر دما در شرایط NTC تنها و ترکیب NTC و مقاومت ثابت



شکل ۶– منحنی تغییرات مقاومت ترکیب NTC با مقاومت‌های سری یا موازی

کاربردهای NTC

کاربردهای NTC ها به سه دسته تقسیم میشوند.

۱ـ کاربردهائی که درآنها مقدار مقاومت وابسته به دماست : $R=f(T)$ ،

این دسته به دوگروه تقسیم می‌شوند :

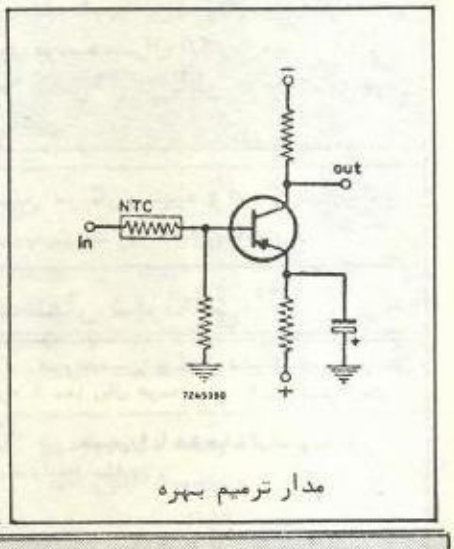
• الف ـ گروهی که دمای NTC بوسیله دمای محیط واسطه (یا بوسیله جریان دریک سیم پیچ حرارتی جداگانه) تعیین می‌شود .

ب ـ گروهی که دمای NTC بوسیله تلفات حرارتی خود NTC مشخص می‌گردد .

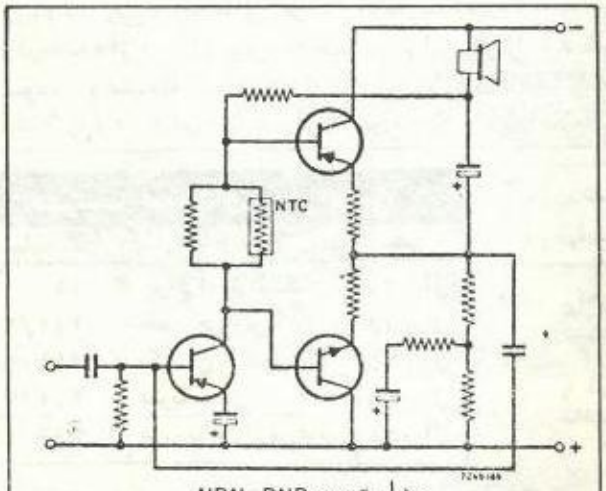
۲ـ کاربردهائی که درآنها وابستگی زمان مورد نظر است . دراین حالت دما به عنوان یک پارامتر $R=f(t)$ بکار می‌رود .

۳ـ کاربردهائی که درآنها اساسا" از منفی بودن ضریب مقاومت استفاده میشود .

درمدارهای زیر دو نمونه از کاربردهای NTC تصویر شده است .



مدار ترمیم بهره



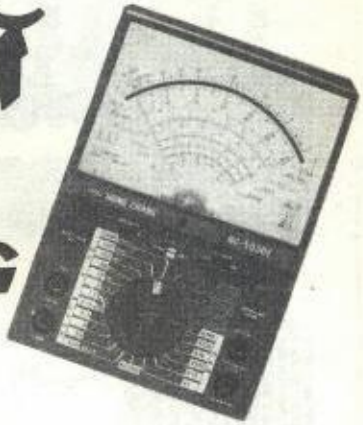
مدار ترمیم NPN-PNP

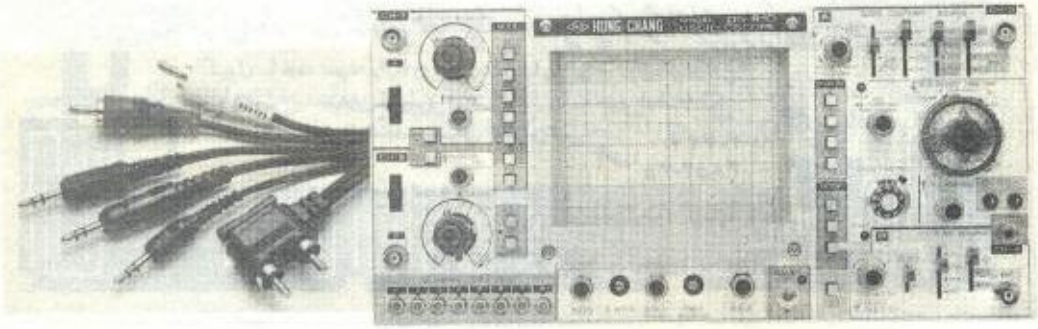
روابط عمومی شرکت مخابرات ایران به‌نقل از بولتنهای سازمان اینمرست اعلام کرد :

سازمان بین‌المللی ماهواره مخابراتی دریایی (اینمرست) از اول مارچ ۱۹۸۶ سرویس تلکس خود را بصورت مدار تمام‌وقت ارائه خواهد داد . همچنین نرخ هزینه سایر سرویسهای اینمرست از قبیل سرویسهای تلفنی ، تلکس، داتا از اوایل سال ۱۹۸۶ کاهش پیدا می‌نماید .

درحال حاضر اینمرست دارای ۴۴ عضو می‌باشد و این سازمان درصدد ارائه سرویسهای هوانوردی در آینده نزدیک می‌باشد . هم‌اکنون اینمرست به‌حدود ۴۰۰۰ کشتی سرویس ارتباطی می‌دهد و ماهواره‌های کنونی این سازمان جوابگوی نیازهای ارتباطی بین سالهای ۱۹۸۰ تا اوایل ۱۹۹۰ می‌باشند . هزینه استفاده از سرویسهای اینمرست توسط ایستگاههای ساحلی و سازمانهای مخابراتی که ارائه‌دهنده سرویس از طریق اینمرست می‌باشند پرداخت می‌گردد . هزینه‌های استفاده شامل هزینه استفاده از بخش فضایی و هزینه استفاده از ایستگاه زمینی ساحلی بخصوص و همچنین استفاده از هرخطوط ارتباطاتی از ایستگاه زمینی ساحلی وبالعکس می‌باشد . همچنین بدنبال تصمیماتی که در هفته اخیر گرفته شد اینمرست پیشنهاد مناقصه خود را به‌کارخانجات سازنده آنتن سرویسهای هوانوردی تا اوایل سال ۱۹۸۶ منتشر و ارائه خواهد داد .

آزمایشگاه علم الکترونیک

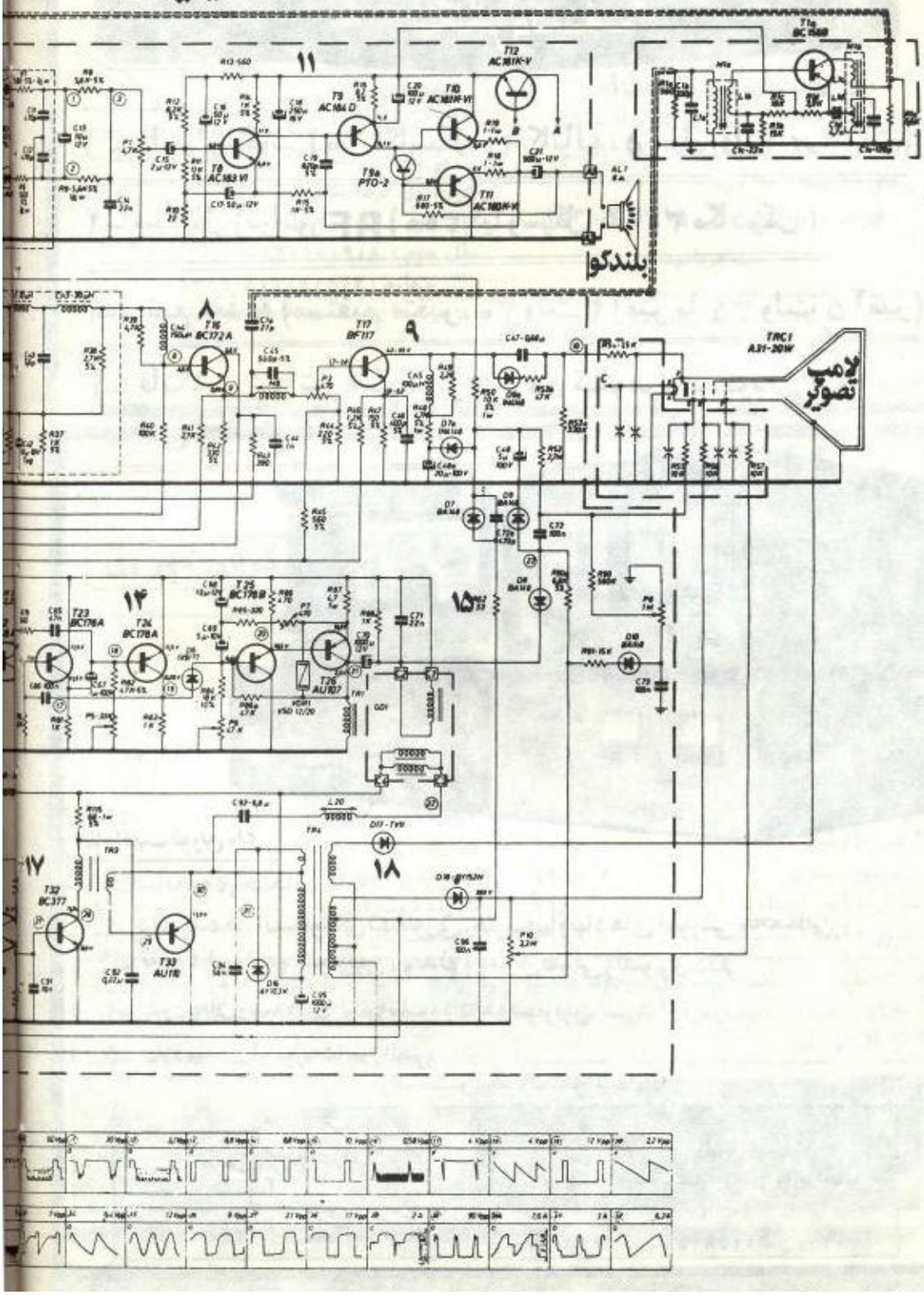


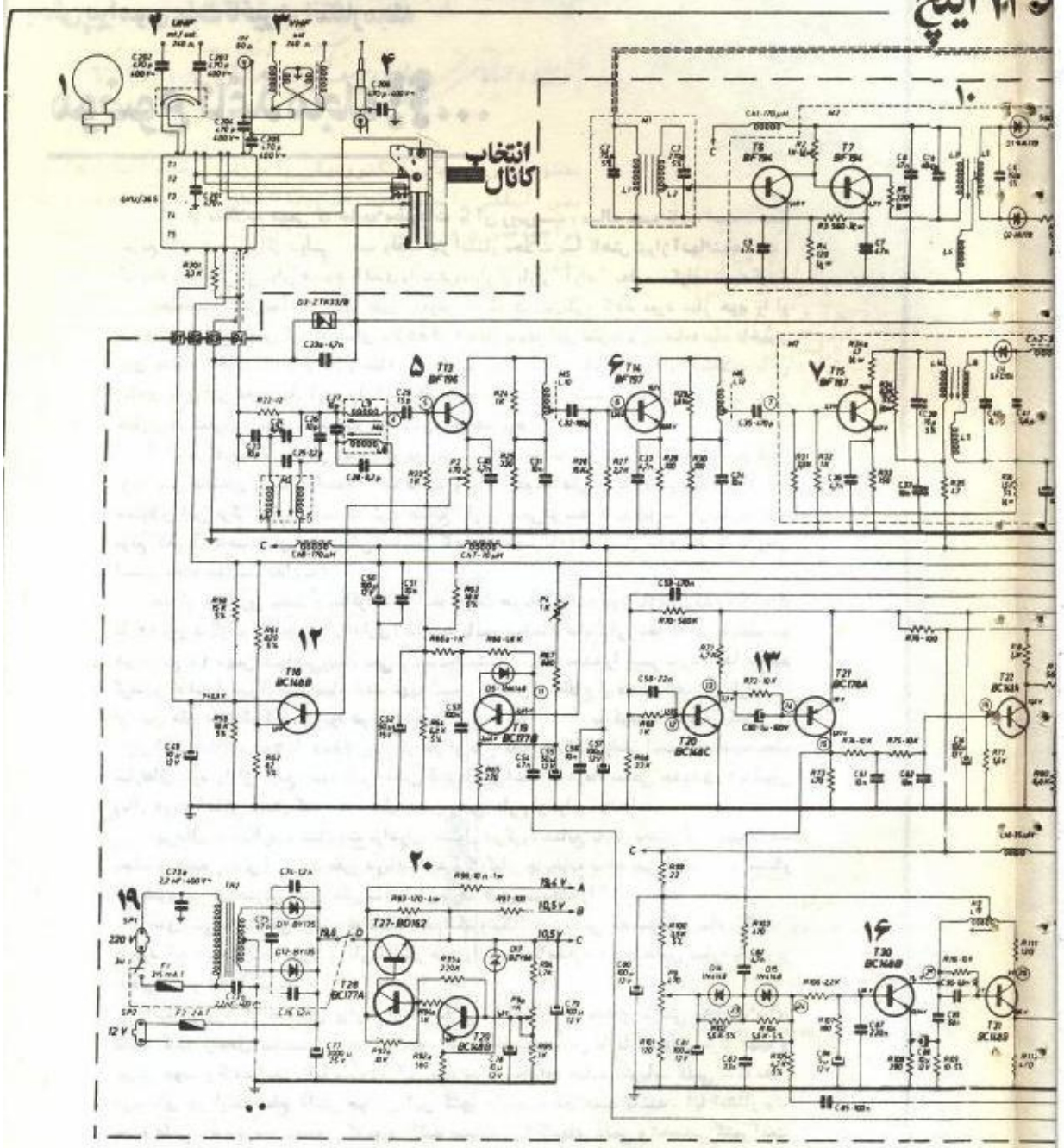


همانگونه که وعده داده بودیم بالاخره با تلاش فراوان موفق به‌راه‌اندازی آزمایشگاه علم الکترونیک جهت پیشبرد اصول تئوری و عملی الکترونیک و تقویت آن در علاقمندان به‌این رشته درجهت نیل به‌اهداف خودکفایی صنعتی مملکت شدیم . جهت عضویت در آزمایشگاه و بهره‌گیری از اصول تئوری و عملی الکترونیک (از مقدماتی تا پیشرفته) و نحوهٔ کار با دستگاههای الکترونیکی و انجام همه‌گونه طرحها و مدارهای الکترونیکی (اعم از رادیویی ـ تلویزیونی ـ فرستنده‌ها ـ مدارهای کنترل و غیره . . .) توام با آموزش تئوری برای کسب اطلاع بیشتر درمورد نحوهٔ استفاده از آزمایشگاه و جزئیات خدماتی که ارائه می‌شود مشخصات کامل خود را طبق فرم زیر پر کرده و همراه با ۵۰ ریال تمبر باطل نشده به‌دفتر مجله ارسال دارید تا بروشور کامل برایتان ارسال گردد .

اینجانب: نام . . . . . نام‌خانوادگی . . . . . مدرک تحصیلی . . . . . .
مایلم به‌عضویت آزمایشگاه پذیرفته شوم لطفا "بروشور کامل از نحوه استفاده از آن را برایم ارسال دارید ضمنا "مبلغ ۵۰ ریال تمبر باطل نشده به‌پیوست می‌باشد .
آدرس: . . . . . .
. . . . . .
تاریخ امضاء

تلویزیون بلموند




انتخاب کانال
T13 BF194
T14 BF197
T15 BF197
T16 BC168
T18 BC177B
T19 BC177B
T20 BC168C
T21 BC178A
T22 BC168
T27-BD162
T28 BC177A
T29 BC168
T30 BC168
T31 BC168
220 V
12 V
10,5 V