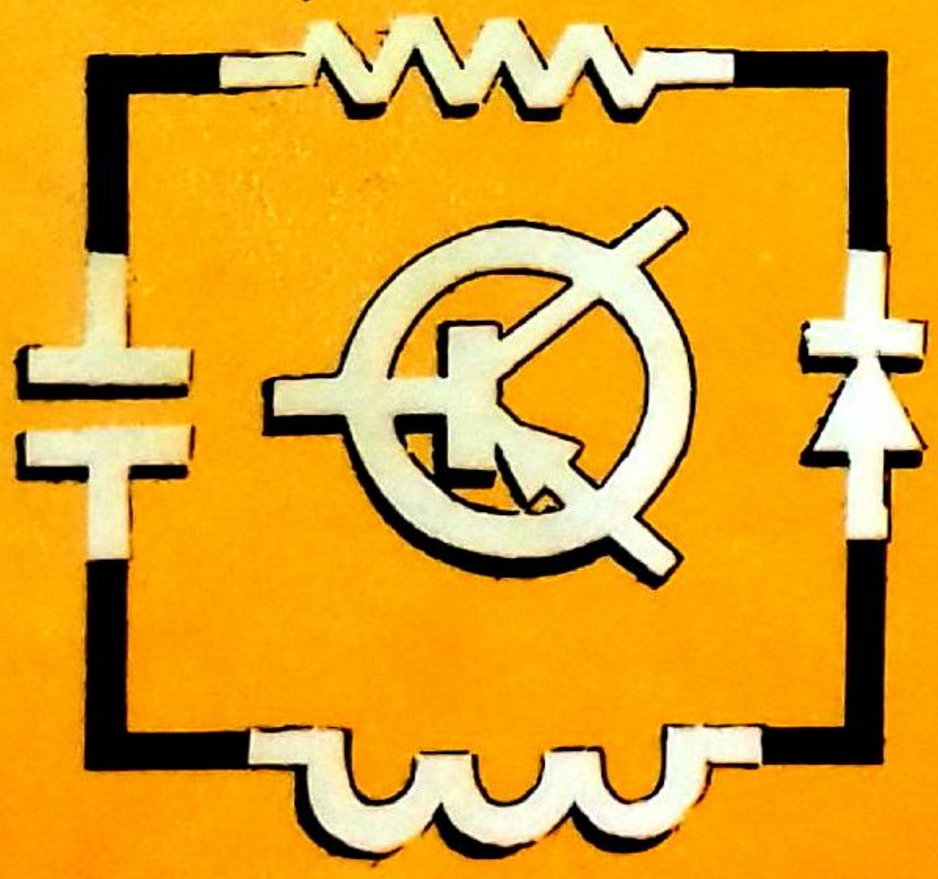
مهران کیت

جلد ۲ + ۳

طرحهای جالب الکترونیکی

- تقویت کننده صوتی به قدرت ۳۰ وات - های فیدلیتی
- پری امپلیفایر های فیدلیتی
- رادیو موج متوسط - بایک آی - سی
- صدا یاب الکترونیک
- میکروفون بای سیم
- فرستنده موج اِف اِم
- مخلوط کننده صدا

... و چندین طرح جالب دیگر



دوست گرامی

سومین مجلد از سری انتشارات "طرحهای جالب الکترونیکی" اینک از نظرتان می‌گذرد. این مجموعه ها پاسخی است به یك نیاز آشکار در جامعه ما : نیاز به منابعی که طرحهای الکترونیکی را به زبانی ساده وباتوضحات کافی دراختیار عموم قرار دهد . و اکنون ما خوشوقتیم بگوئیم که اولین و دومین مجلدکه طی دوسال قبل بدست چاپ سپرده شد تاحد زیادی پاسخگوی این نیاز بوده است.

آنچه دراین مجلد ممکن است نظر برخی از خوانندگان گرامی راجلب کند ، تکراریك سری از نقشه های مجلد دوم مجموعه "طرحهای جالب الکترونیکی" در این کتاب است . دلیل این امرآنست که برخی از طرحهای مجلد دوم به لحاظ ساده بودن و کاربرد فراوان ، سخت مورد توجه علاقمندان طرحهای الکترونیکی و بویژه نوآموزان بوده است و با توجه به اینکه مطالب جدید این مجموعه ممکن است برای نوآموزان نسبتا سنگین و احیانا دشوار و پیچیده بنظر برسد ، نقشه های تکرار شده قبلی می‌تواند برای گروه بزرگی از خوانندگان مفید و قابل استفاده باشد .

ویژگی چشمگیراین کتاب "عملی بودن" همه طرحهای انست . کسانیکه درساختن طرح های الکترونیکی صاحب تجربه کافی هستند بهتر می دانند که بسیاری از نقشه های چاپ شده در کتابها و مجلات (ایرانی یا خارجی) به دلایل گوناگون عملی و قابل اجرا نیستند . این اشکالها ممکن است ناشی ازغلط بودن نقشه ، اشتباه در ترسیم نقشه ، نبودن بعضی از قطعات نقشه در بازار ایران‌ویا عوامل دیگر باشد . اما به شما مژده می‌دهیم که کلیه طرحهای موجود در این کتاب توسط چند نفراز همکاران ما در ازمایشگاه موسسه مهران کیت دقیقا مورد ازمایش قرار گرفته و در میان دهها طرح درهر زمینه ، تنها ان طرحی به‌عنوان "طرح جالب" برگزیده شده که مشخصات فنی ان قابل قبول و ممتاز بوده است وعلاوه بر این دقت شده است که طرح برگزیده شده ، حتی الامکان با وسائل موجود در بازار کشورمان قابل اجرا باشد .

در این مجموعه ، کوشش شده است در مورد هر طرح توضیحات لازم اورده شود و نکات مبهم روشن شود تا حتی‌اشخاص مبتدی هم هنگام ساختن طرح با اشکال مواجه نشوند . به همین منظور همه نقشه ها با حوصله و دقت فراوان در کارگاه این موسسه ترسیم شده و کوشش شده است که نقشه ها کاملا روشن و خوانا باشند و همچنین در هر طرح مشخصات ترانزیستورها و سایر قطعات اورده شده است تاشخص برای پیدا کردن این مشخصات ناچار ازمراجعه به صفحات دیگرکتاب نباشد.

در مقدمه کتاب نیز صفحاتی به توضیح در باره نحوه لحیم کاری ، نحوه مونتاژ قطعات و پاره‌ای اطلاعات ضروری دیگر اختصاص یافته است که بی شك برای اماتورها قابل استفاده خواهد بود . ذکر این نکته نیز ضروری است که مطالب و طرحهای الکترونیکی این مجموعه طوری انتخاب شده است که حتی الامکان از پیچیدگی بدور باشد و در نتیجه عده بیشتری از دوستداران طرحهای الکترونیکی وحتی مبتدیان رشته الکترونیك بتوانند طرحهای دلخواه خود را در کتاب پیدا کنند . امیدواریم باراهنمائی ارزنده دوستانمان موفق شویم در ماههای اینده مجموعه های دیگری برای سطوح مختلف (اعم از اشخاص‌مبتدی یا پیشرفته) تقدیم داریم و رضایت خاطر بیشتر دوستانمان راجلب کنیم .

با تقدیم احترامات موسسه مهران کیت

فروردین ۱۳۵۹

فهرست مطالب

صفحه

۱ــ آمپلیفایرهای های فیدلیتی به قدرت ۳۰ وات	۵
۲ــ پیش تقویت " های فی"	۱۲
۳ــ آداپتـــور ۵۰ وات	۱۴
۴ــ رادیو موج متوسط (با یك آی ــ سی)	۱۵
۵ــ صدا یاب	۱۹
۶ــ تقویت کننده با صرفه	۲۲
۷ــ مخلوط کننده صدا	۲۴
۸ــ پری آمپلیفایر میکرفون	۲۵
۹ــ پری آمپلیفایر(با ترانزیستور FET)	۲۶
۱۰ــ میکرفون "بی سیم"	۲۷
۱۱ــ فرستنده FM و سیگنال ژنراتور	۲۹
۱۲ــ فرستنده AM	۳۱
۱۳ــ ترمین (ساز موسیقی عجیب)	۳۳
۱۴ــ شمارشگر ۰ تا ۹	۳۵
۱۵ــ نوسان ساز مربعی	۳۷
۱۶ــ سیگنال انژکتور	۳۸
۱۷ــ آزمایشگر آی ــ سی	۳۹
۱۸ــ آزمایشگر ترانزیستور	۴۱

فهرست مطالب

صفحه

۱۹ــ فلزیاب ۴۵

۲۰ــ نکته ها ۴۷

(شامل مطالبی در مورد لحیمکاری ، چگونگی استفاده از فیبرهای MK Board ، مونتاژ آی ــ سی ، منبع تغذیه ، باطری ، سیم شیلد دار ، ولوم ها ، ترانزیستورها ، دیودها ، چگونگی استفاده از مولتی متر(اهم متر) وطرزتعیین مقدارمقاومتها وخازنها).

مهران کیت

www.elector.ir

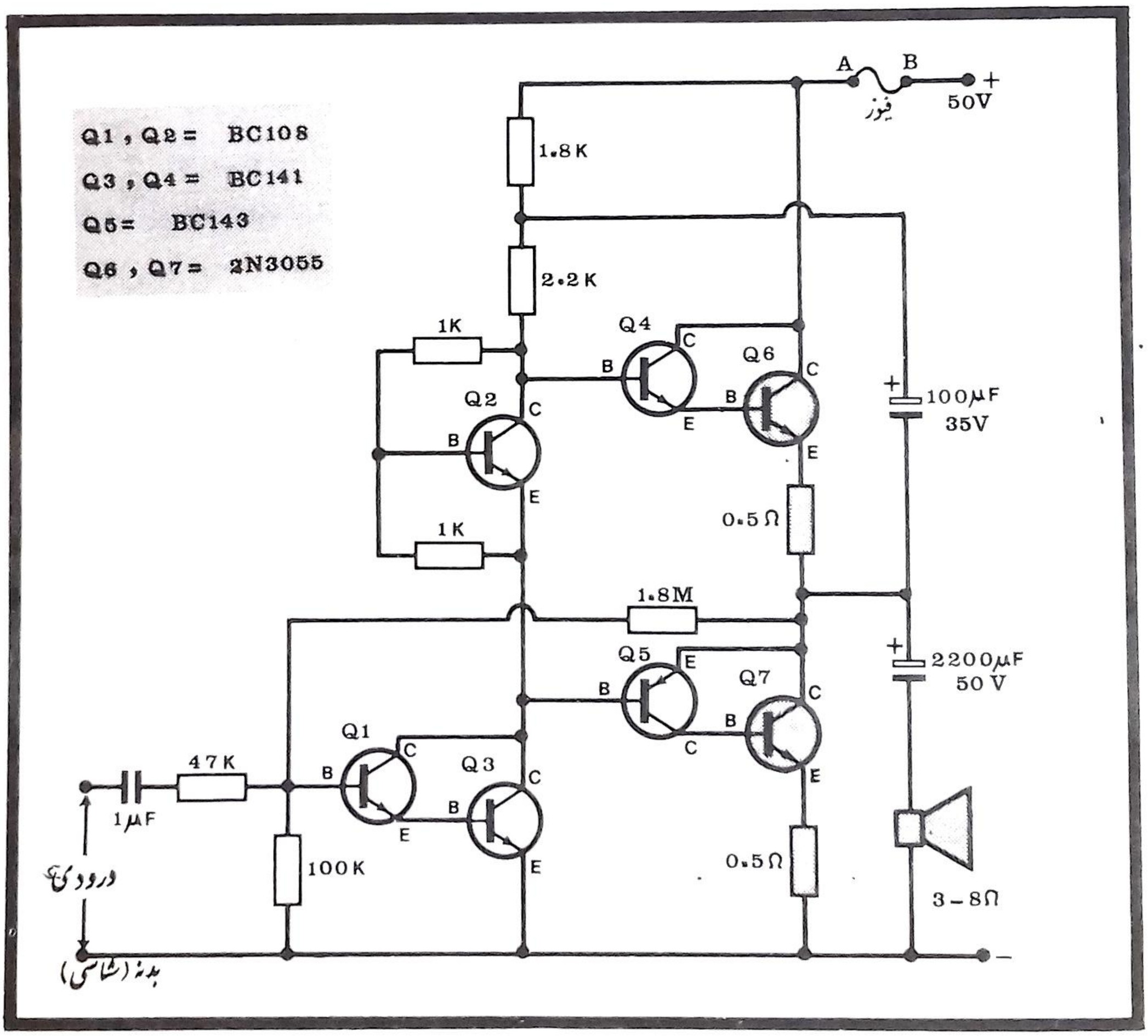
اگر تا کنون در ساختن یك امپلیفایر پر قدرت "های فیدلیتی" شانس خود راازمایش نکرده‌اید، شاید اکنون موقع‌ان رسیده باشد که به این کار همت گمارید . برای کسانیکه عادت به ساختن طرح‌های ساده دارند ، در وهله اول ممکن است ساختن یك دستگاه نسبتا پیچیده و احیانا کمی پر خرج ترس اور باشد . اما باید اذعان کرد که اگر اینگونه طرحها در دل بعضی اماتورها رعب برمی انگیزد و انان را از ترس موفق نشدن دچار هراس می کند ، با اینحال نباید هیجانی را که ناخود اگاه در وجود شخص بیدار می‌شود نادیده گرفت . برای نمونه همین دستگاه امپلیفایر"های‌فیدلیتی" ۳۰ وات را مثال می اوریم . این دستگاه که دران ۷ ترانزیستور به‌کار رفته است قادر است حدود ۳۰ وات قدرت صوتی ایجاد کند که این قدرت حتی برای یك سالن بزرگ هم کفایت می کند . ولتاژ منبع تغذیه ان حدود ۵۰ ولت است و مصرف‌آن در حداکثر قدرت به یك امپر می رسد .

بدون شك چنین مشخصاتی برای یك اماتور که تا کنون از ساختن امپلیفایرهائی در حدود ۱ وات قدم فراتر نگذاشته (و احیانا در ساختن یك امپلیفایر ۵ وات هم با ناکامی مواجه شده است) ، طبعا هیجان انگیز و شاید دست نیافتنی باشد . ضمنا به این نکته نیز توجه داشته باشید که چنین امپلیفایری در بازار از ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تومان قیمت دارد (بدون محاسبه قیمت بلندگوها) درحالیکه مجموع بهای قطعات این دستگاه به اضافه منبع تغذیه و پژی امپلیفایر ممکن است حتی به رقم ۵۰۰ تومان نیز نرسد . واضح است همین تفاوت

قیمتی،هیجان و رغبت شخص را دوچندان می کند و به او شهامت می‌دهد که کار را با دقت و احتیاط شروع کند .

البته ما به کسانیکه در کارهای الکترونیکی تجربه زیادی ندارند و بخصوص در ساختن امپلیفایرها مهارت ندارند حق می دهیم که از بابت کار خود در اغاز نگران باشند ، اما درعین حال به انان اطمینان می دهیم که اگر طبق توصیه های ما مراحل کار را با دقت دنبال کنند نه تنها با اشکالی مواجه نخواهند شد بلکه زودتر از انچه فکر می‌کنند موفق به ساختن و راه انداختن دستگاه امپلیفایر خواهند شد .

توضیحات مربوط به ساختن این دستگاه را در سه مرحله ملاحظه خواهید کرد . مرحله اول به توضیحاتی درباره ساختن دستگاه اختصاص دارد که توجه شما را به ان جلب می کنیم :

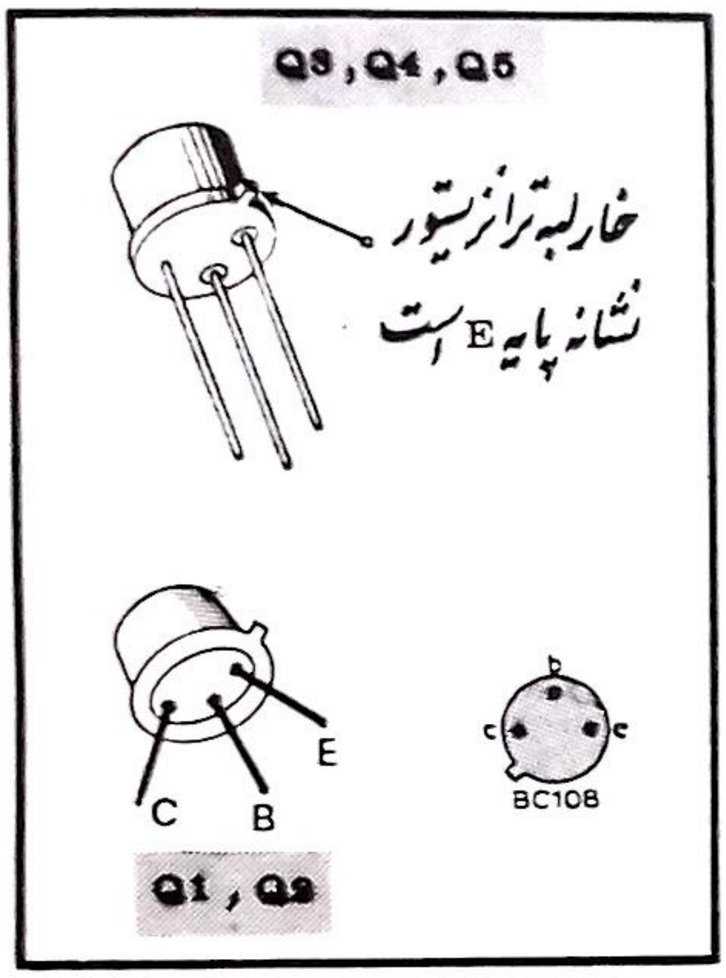


www.elector.ir

ساختن دستگاه

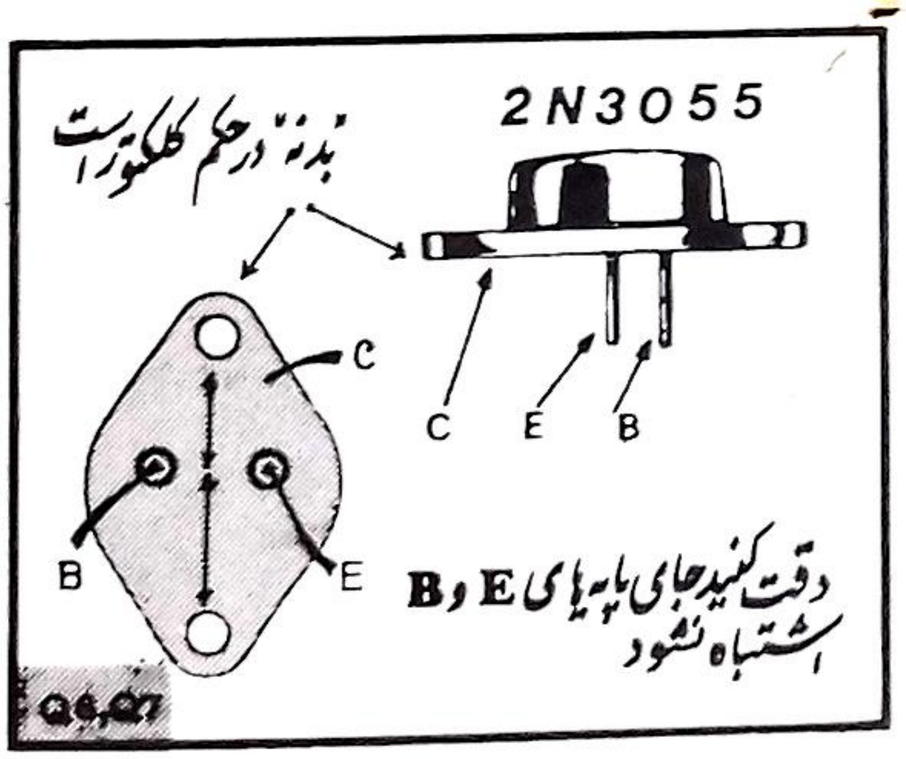
این دستگاه ۷ ترانزیستور در مدار خود دارد که ۵ ترانزیستور ان روی فیبر نصب می شود و دو ترانزیستور دیگر ، یعنی Q6 و Q7 خارج از فیبر قرار می گیرد . بنابراین شما به یك فیبر مونتاژ (از نوع (MK. Board) احتیاج دارید که بتواند ۵ ترانزیستور را روی خود جا دهد . ابعاد چنین فیبری در حدود تقریبی ۸ X ۱۴ خواهد بود .

● در شکل مقابل وضعیت پایه ها و همچنین شماره ترانزیستورها نشان داده شده است . دقت کنید جای ترانزیستورهای Q3 ــ Q4 و Q5 اشتباه نشود . (یك ترانزیستور سیلیکون تیپ مثبت است) . سعی کنید سیمهای مقاومت ها و خازنها و سیم های ارتباطی که برای وصل کردن قطعات ممکن است لازم باشد حتی الامکان کوتاه باشند .



● خازنهای الکترولیت مدار دارای **ولتاژ بالا** هستند که به این موضوع در موقع خرید خازنها توجه کنید . همچنین قطب + و ــ انها را رعایت کنید . ضمنا خازن 1μF که در ورودی بکار رفته است از نوع " نان پلار" یا بدون قطب است . (توجه : به جای خازن 2200μF می توانید دو خازن 1000μF ولت را با هم موازی کنید)

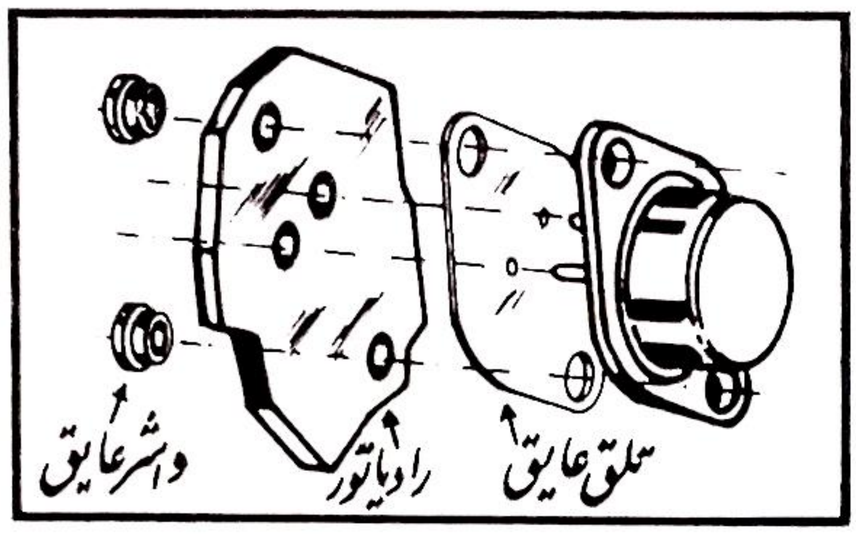
● مقاومتها را طبق جدول زیر در جای خود نصب کنید . همانطور که در بالا گفتیم سیمهای مقاومتها را کوتاه کنید . دو مقاومت 0.5Ω در مدار بکار رفته است که این دو مقاومت باید از نوع سیمی و بقدرت ۱ وات باشند . (توجه : دقت کنید جای مقاومت های 1.8K و 1.8M باهم اشتباه نشود زیرا رنگ حلقه های اول و دوم این مقاومتها یکسان است) .



47K	(نارنجی ــ بنفش ــ زرد)
100K	(زرد ــ مشکی ــ قهوه ای)
1K	(قرمز ــ مشکی ــ قهوه ای)
2.2K	(قرمز ــ قرمز ــ قرمز)
1.8K	(قرمز ــ خاکستری ــ قهوه ای)
1.8M	(سبز ــ خاکستری ــ قهوه ای)

ترانزیستورهای قدرت

پس از سوار کردن قطعات بر روی فیبر مدار چاپی ، نوبت به‌وصل‌کردن پایه های ترانزیستورهای Q6 و Q7 می‌رسد . این ترانزیستور از نوع ترانزیستورهای قدرت هستند که چون جریان زیادی از انها عبور می‌کند و حین کار گرم می‌شوند بنابراین باید انها راروی‌د و رادیاتور مناسب نصب کنید . در شکل مقابل نحوه بستن یك ترانزیستور روی رادیاتور نشان داده شده است . اطلاع دارید که بدنه این‌ترانزیستورها مستقیما به پایه c انها وصل است . بنابراین اگر می‌خواهید بدنه ترانزیستورها که ولتاژ مثبت زیادی بانها وصل از رادیاتورعایق باشند و در اثر اتصالهای ناگهانی دو رادیاتور خطری پیش نیاید ، باید مطابق شکل بالا در فاصله بدنه ترانزیستور و رادیاتور ، یك تلق عایق مخصوص (که در فروشگاههای لوازم الکترونیکی موجود است) قرار دهید . همچنین دو واشر لوله ای‌عایق نیز در محل پیچ ها قرار می گیرد و مانع‌اتصال پیچها به بدنه ترانزیستور می شود . اما اگر موفق به تهیه تلق عایق و واشر نشدید باید کاملا دقت‌کنید که رادیاتورها به یکدیگر یا به سایر قطعات الکترونیکی اتصال نکنند زیرا هرگونه اتصال ممکن است سوختن ترانزیستورها را در پی داشته باشد .



★ همچنین وقتی ترانزیستورها را روی رادیاتورها نصب می‌کنید ، دقت‌کنید که پایه B یا E هر ترانزیستور به بدنه رادیاتور اتصال نکند .

★ پس از نصب ترانزیستورها روی رادیاتور، اکنون پایه های هر ترانزیستور را بوسیله ۳ تکه سیم روپوشدار به طول تقریبی ۱۰ سانتیمتر به فیبر مدار چاپی وصل کنید . توجه دارید که پایه C این ترانزیستورها در واقع همان بدنه انهاست و مطابق شکل بالا سیمی که از طریق پیچ به بدنه ترانزیستور وصل است در حکم کلکتور (C) می باشد .

★ توجه شمارابااین نکته جلب می‌کنیم که پایه های B و E ترانزیستورهای قدرت ممکن است با هم اشتباه شوند . درشکل صفحه قبل وضعیت پایه های این‌ترانزیستورهانشان داده شده است . با توجه بشکل مزبورفاصله پایه ها راازمحور ترانزیستورد رنظربگیرید وباین ترتیب‌جای هرپایه را مشخص کنید .

★ سطح رادیاتوری که استفاده می کنید بر حسب‌قدرتی که از دستگاه می کشید تفاوت می کند . اگر همواره از حداکثر قدرت دستگاه استفاده می کنید باید برای هر ترانزیستور از رادیاتوری که سطح ان در حدود ۲۰۰ سانتیمتر مربع‌باشد استفاده کنید . مجددا تاکید می‌کنیم که اگر از تلق عایق و واشر مخصوص استفاده نکرده اید ، حتما باید دو رادیاتور مجزا بکار برید .

بکار انداختن دستگاه

اکنون که قطعات مدار دستگاه را روی فیبر سوار کرده اید، می‌توانید با دقت و احتیاط کار "راه اندازی" دستگاه را شروع کنید . لازم به تذکر است که فیبر و رادیاتورها را باید روی یك سطح عایق قرار دهید و مراقب باشید رادیاتورها به قطعات مدار اتصال نکنند .

● در محل دو نقطه A و B که به خط + ولتاژ اتصال دارد جای یك فیوز تعبیه شده است . از نظر احتیاط و بمنظور ایمنی بخشیدن به دستگاه بهتر است یك فیوز 1A در این محل قرار دهید (مطمئن شوید که فیوز سالم است) .

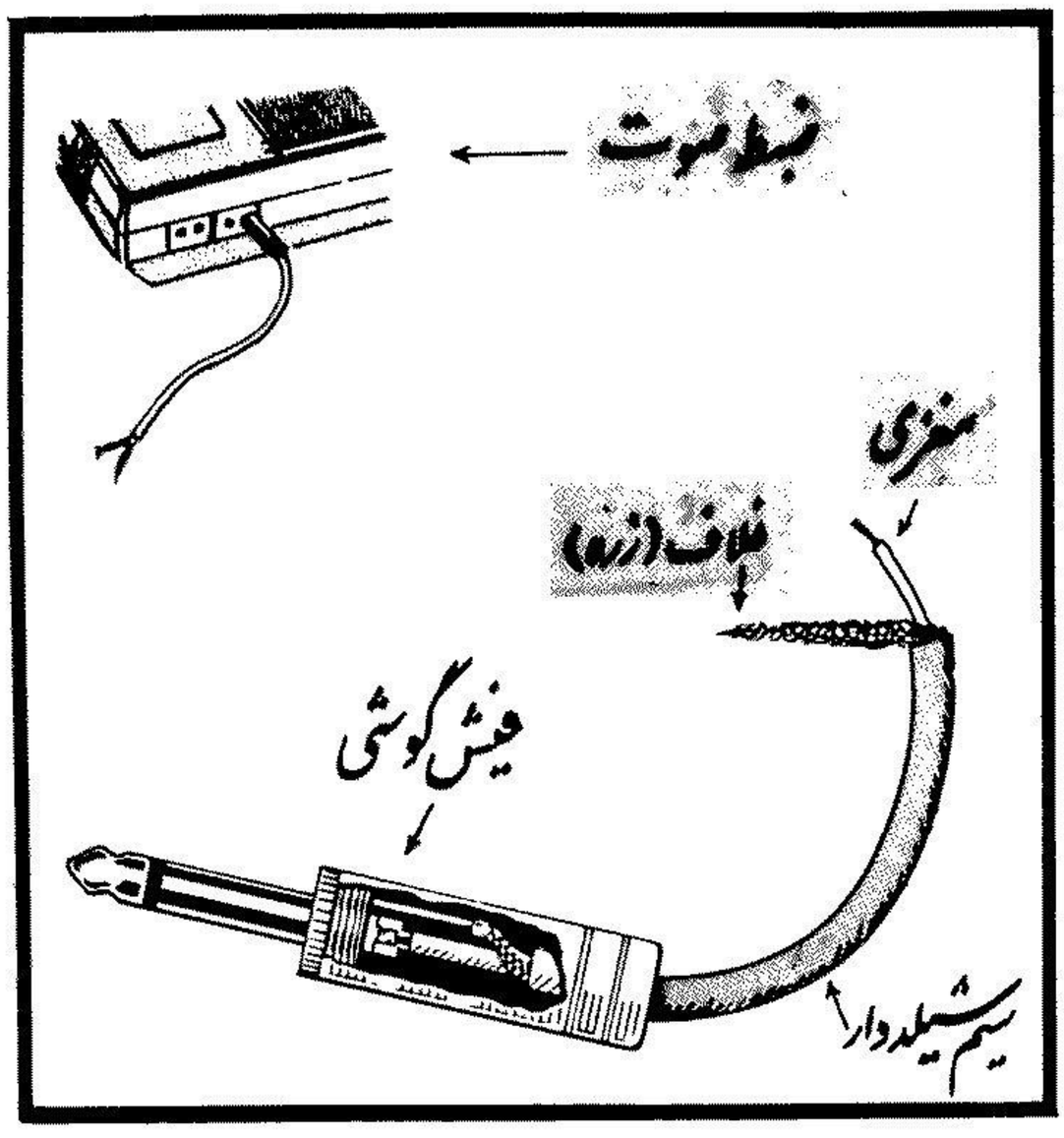
● برای آزمایش مدار یك بلندگوی مناسب لازم دارید . البته برای استفاده های بعدی حتما یك بلندگوی های فیدلیتی به قدرت ۳۰ وات یا بیشتر لازم دارید ولی اگر در حال حاضر چنین بلندگوئی در اختیار ندارید ممکن است یك بلندگوی کوچك با قدرتی در حدود ۵ وات به دستگاه وصل کنید (دقت کنید سیم های بلندگو به یکدیگر اتصال نکرده باشد) .

● برای استفاده نهائی از این دستگاه به یك اداپتور قوی با ولتاژی در حدود ۵۰ ولت احتیاج دارید . نقشه این اداپتور در همین کتاب (در صفحه ۱۴) آمده است . اما در حال حاضر به هیچوجه از اداپتور قوی با ولتاژ زیاد استفاده نکنید زیرا احتمال دارد اشکالی در مدار وجود داشته باشد و طبعا با وارد شدن ولتاژ زیاد به مدار ممکن است ترانزیستورها خراب شوند . بنابراین بهترین روش اینست که فعلا از ۳ عدد باطری ۹ ولتی معمولی استفاده کنید . این باطریها را طبق‌شکل زیر با هم سری کنید . برای این منظور به ۳ عدد سر باطری احتیاج دارید . ضمنا مطمئن شوید که باطری ها سالم و تازه هستند .

● قطب منفی مجموعه باطری ها را به خط منفی و قطب مثبت انرا (که سیم قرمز است) به خط مثبت وصل کنید . اگر اشکالی درکار نباشد دستگاه به کار می‌افتد و صدای "هیس" ضعیفی از بلندگو پخش می شود . با اشاره نك انگشت به ورودی دستگاه (یعنی خازن ۱/۴۴) صدای پارازیت نسبتا قوی از بلندگو پخش خواهد شد .

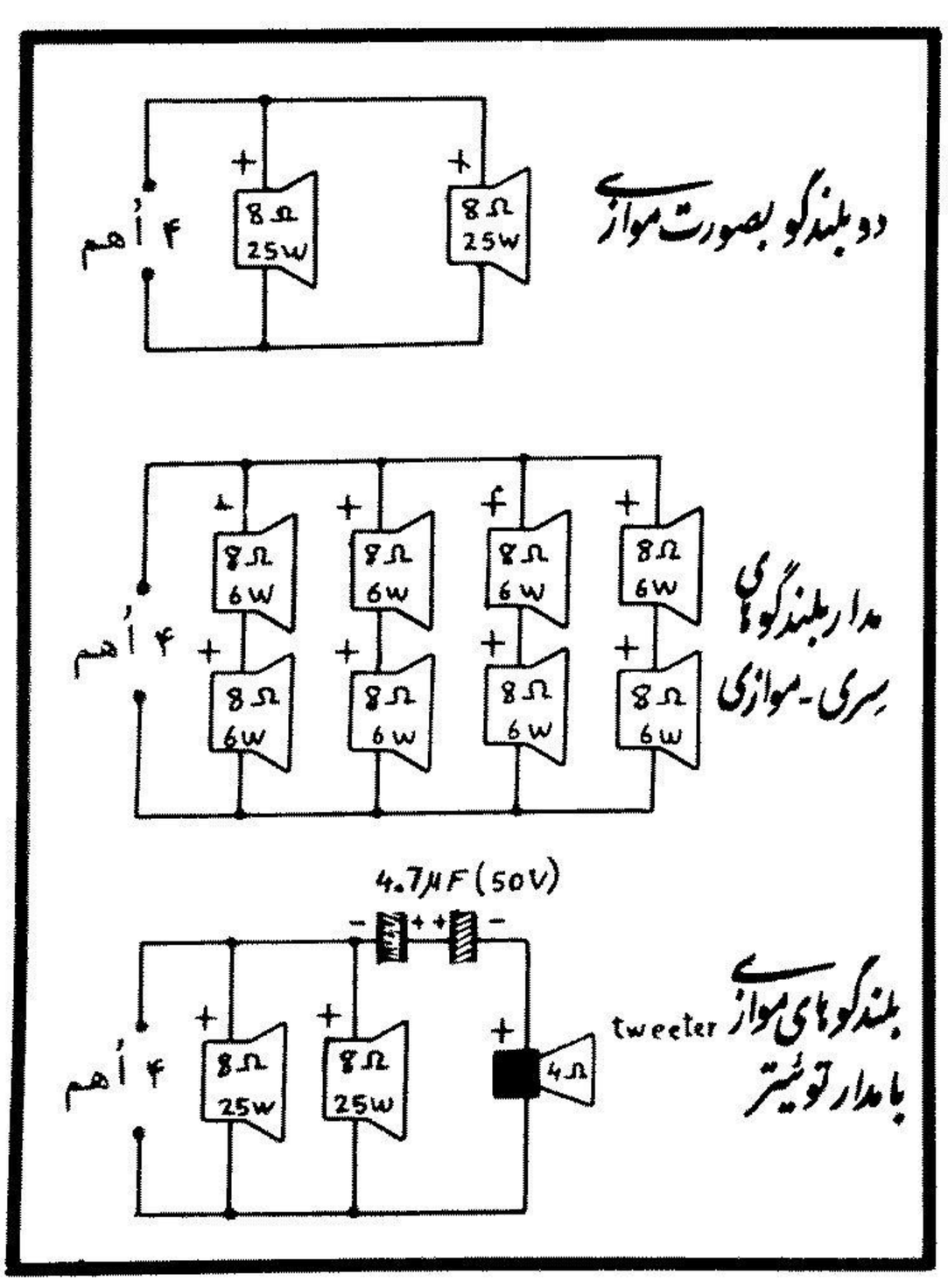
برای آزمایش دستگاه، ۳ عدد باطری ۹ ولتی را به ترتیب شکل مقابل باهم سری کنید.

در مواردی می توان از ضبط صوت هـــای معمولی نیز بـــه عنوان یك منبع صوتی استفاده کرد . البته نباید انتظار کیفیت صدا در حد عالی داشته باشید ، مثلا در یك مجلس بزرگ ممکن است کیفیت صدا در درجه چندم اهمیت باشد و انچه بیشتر مهم است قدرت صدا است . در این موارد می‌توان مستقیما خروجی ضبط صوت کاست معمولی را به ورودی امپلیفایر وصل کرد . برای این منظور مطابق شکل مقابل یك فیش گوشی را بوسیله یك تکـــه سیـــم شیلد دار به ورودی امپلیفایر وصل کنیـــد و سپس فیش گوشی را در فیش مخصـــوص خروجی ضبط صوت (که معمولا در بدنـــه ضبط صوتها تعبیه شده است) فرو برید . در این صورت کم و زیاد کردن صدا ازطریق چرخاندن ولوم ضبط صوت انجام می‌شود .



چه بلندگوئی مناسب است ؟

شما ممکن است یك بلندگـــوی بزرگ ۳۰ وات در اختیار نداشته باشیـــد و دسترسی به ان کارد شواری باشد . در اینصورت می‌توانید چند بلندگو را باهـــم بطور " سِری موازی" ببندید . در شکـل مقابل نحوه این کار نشان داده است وبـــه طوریکه ملاحظه می‌کنید بلندگوها طوری بـه هم بسته شده‌اند که **ایمپدانس ۴ اهم با دست اید زیرا چنین ایمپدانسی حداکثر قدرت رابدست می‌دهد .**



ضمنا هنگام بستن بلندگوها بـــه یکدیگر باید علائم + و ـ انها را رعایـــت کنید (پایه + بلندگوها معمولا با یـك نقطـــه قرمـــز نشـــان داده می شـــود) .

منبع صوتی

پس از اطمینان یافتن از اینکه دستگاه کار می‌کند ، اکنون می توانید به وسیله یك میکرفون دستگاه را ازمایش کنید . سیمهای میکرفون را به ورودی امپلیفایر وصل کنید و نزدیك به میکرفون صحبت کنید. صدای قوی از بلندگو پخش خواهد شد .

● به این امپلیفایر منابع‌صوتی متعددی می توان وصل کرد . البته بهترین نتیجه وقتی بدست می اید که منبع‌صوتی شما یك دستگاه مرغوب باشد و کیفیت صوت نیز قابل قبول باشد . مثلا "دک" "گرام" و "تیونر" منابع‌صوتی خوبی هستند و بهترین‌نتیجه را بدست می‌دهند . امادر اینجا ذکر این نکته حائز اهمیت است که همه دستگاههای " های فیدلیتی" مجهز به مدارهای " پری امپلیفایر" هستند و بدون کمك گرفتن از اینگونه مدارها کیفیت صدا چندان دلچسب نخواهد بود . خوشبختانه در همین کتاب (در صفحات ۲۳ و ۲۴) نقشه یك پری امپلیفایر مناسب چاپ شده است .

● ارتباط کلیه دستگاههائی که به ورودی امپلیفایر وصل می‌شوند باید از راه سیم های " شیلد‌دار" انجام می شود . استفاده از سیم های معمولی موجب اختلال در کار دستگاه خواهد شد . (توجه داشته باشید که هنگام وصل کردن "سیم شیلد دار" اولا سیم غلاف که به صورت زره بهم بافته است به سیم مغزی ان اتصال نکند ـ و ثانیا همواره این قسمت " زره" باید به شاسی مدار (که در اینجا قطب منفی است) وصل شود .

Hi-Fi Preamplifier

پیش تقویت "های فی"

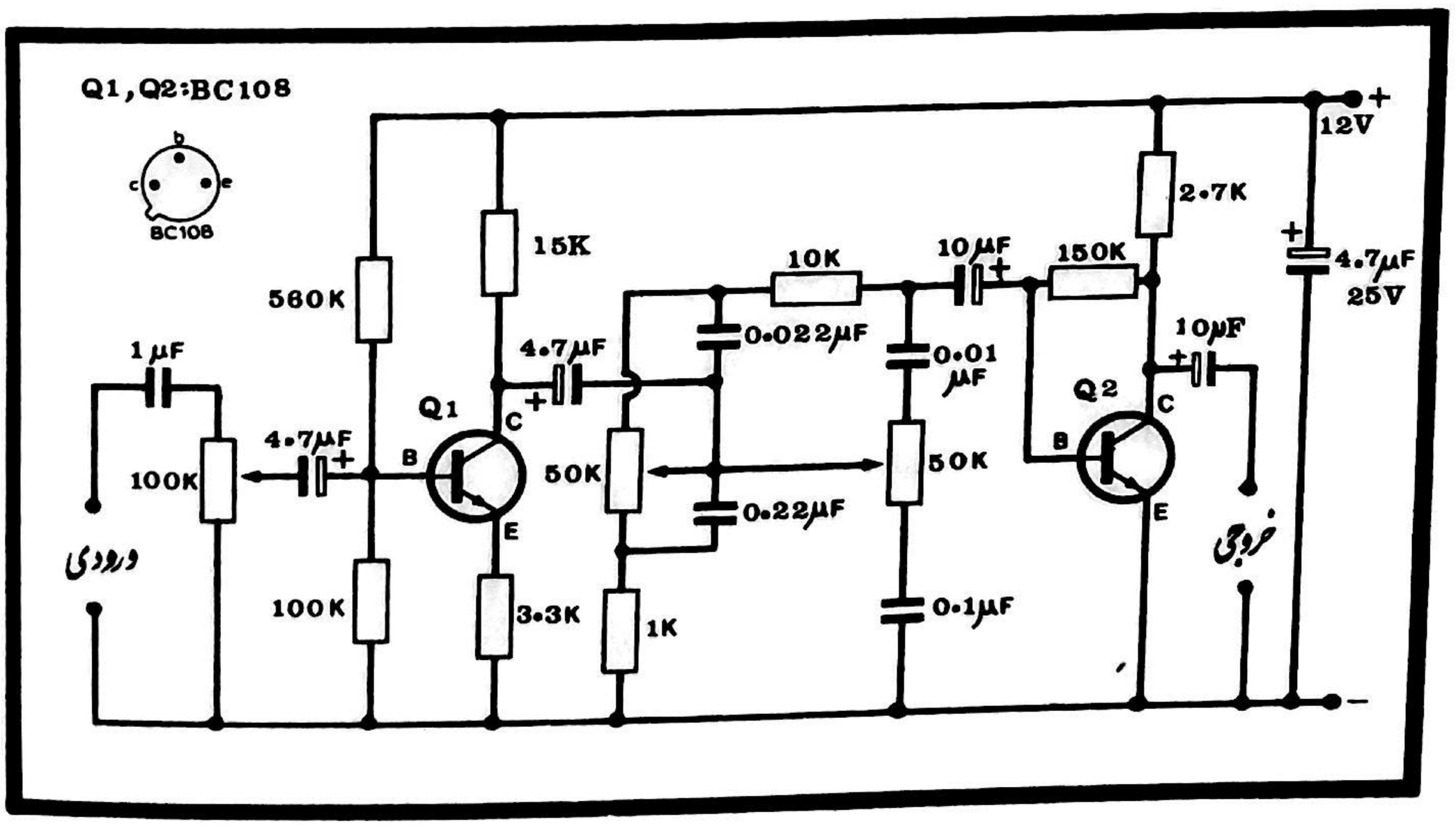
طرح پری آمپلیفایر با ۲ ترانزیستور ...
شامل مدارهای کنترل "باس" و "تیربل"

طرحی که اکنون به شما معرفی می‌کنیم یك "پری امپلیفایر صوتی" است که از مداری نسبتا ساده برخوردار بوده و به اسانی می‌توان انرا با انواع متعددی از امپلیفایرهای صوتی همراه کرد. در مدار دستگاه فقط ۲ ترانزیستور بکار رفته است اما حساسیت مدار طوریست که می توان منابع صوتی مختلف را به اسانی به ان مربوط کرد و بهره قابل توجهی نیز بدست اورد. ضمنا در این دستگاه دو مدار کنترل Bass و Treble تعبیه شده است که بکمك انها می‌توانید کیفیت صدا را به دلخواه تنظیم کنید. اکنون می‌توانید ساختن دستگاه رااغاز کنید و سپس به ازمایش ان بپردازید.

قطعات الکترونیکی را مطابق شکل به طور فشرده روی فیبر نصب کنید. هرچه مدار فشرده تر باشد، درصد نفوذ پارازیت های مزاحم به مدار کمتر می شود. سه ولوم دستگاه نیز هر یك بوسیله ۳ تکه سیم کوتاه (حدود ۵ سانتیمتر) به مدار مربوط می‌شوند. نکته قابل توجه این است که بدنه ولوم ها باید بوسیله سه تکه سیم بهم وصل شده و سپس انتهای سیم به قطب منفی دستگاه اتصال داده شود. روی بدنه ولوم ها قشر نازکی وجود دارد که به اسانی نمی‌توان سیم به ان لحیم کرد. بنابراین بهتر است نقطه ای را که می‌خواهید در انجا لحیمکاری انجام دهید با یك سوهان یا تیغ بتراشید تا قشر مانع برطرف شده ولحیم کاری امکان پذیر شود.

پس از ساختن دستگاه ، برای ازمایش می توانید به این ترتیب‌عمل کنید : یك منبع‌صوتی مناسب به ورودی وصل کنید . این منبع می‌تواند یك میکرفون ، گرام ، دِك یا تیونر باشد . برای شنیدن صدای خروجی نیز ساده ترین راه انست که یك گوشی کریستالی به اتصالهای خروجی وصل کنید (البته اگر امپلیفایر صوتی مناسبی در اختیار دارید می‌توانید خروجی پری امپلیفایر را بـــه امپلیفایـــر وصـــل کنید) . اکنون یك باطری ۹ ولتی و در صورت امکان ۲ باطری ۹ ولتی را که بصورت سری بهـــم بسته شده باشند به دستگاه وصل کنید (دقت کنید قطب های باطری اشتباه وصل نشود) . حـــال دکمه ولوم 100K را بچرخانید تا حـــد اکثر صدا از خروجی شنیده شود . ضمنا با چرخاندن دکمـــه " باس" و " تریبل" می‌توانید کیفیت صدا را به دلخواه تنظیم کنید . اگـــر احیانا صدا بطورمعکوس کم و زیاد می شود باید جای اتصالهای اول و اخر ولوم 100K را با هم عوض کنید . (در مورد ولومهای " باس" و " تریبل" نیـــز به همین ترتیب اســـت) .

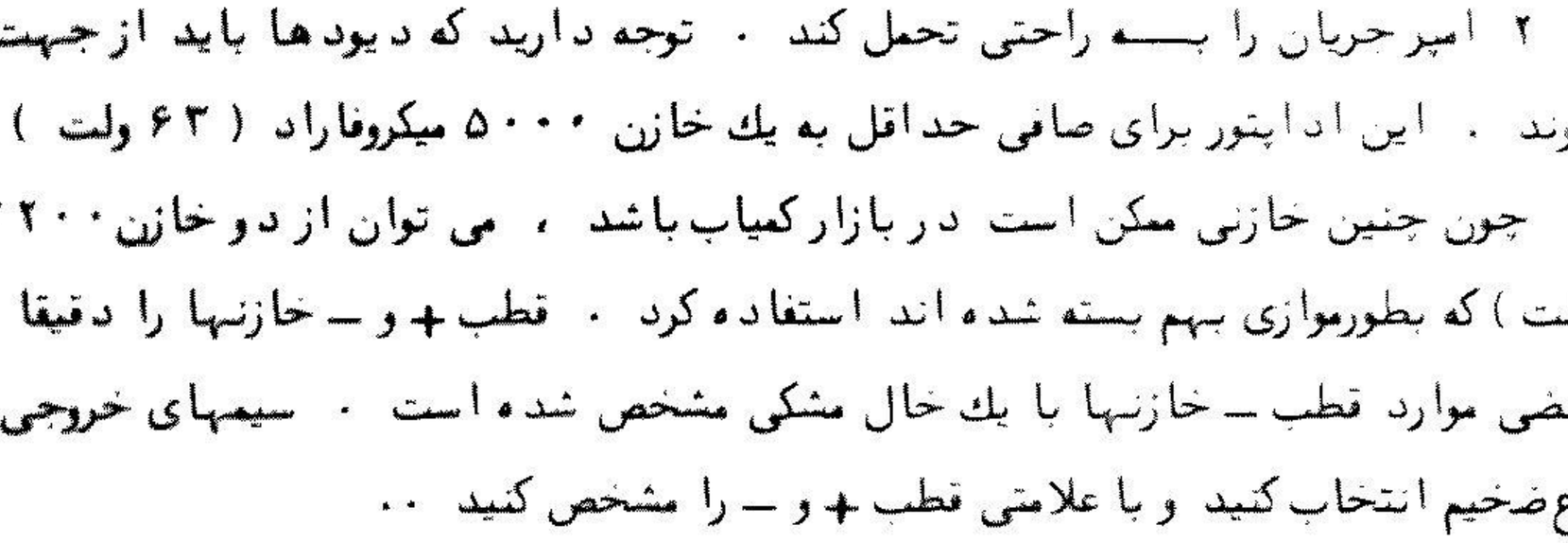
توجه داشته باشید که ارتباط "پری امپلیفایر" از راه ورودی یا خروجی باید بوسیله سیـــم هـــای " شیلد دار" انجام شود . ضمنا در مورد ولتاژ مورد نیاز لازم به یاداوریست که به این دستگـــاه باید در حدود ۱۲ تا ۲۰ ولت ولتاژ مستقیم کاملا صاف شده وارد کرد . ممکن است دو باطری ۹ ولتـــی بطور مستقل و یا از یك منبع تغذیه جدا استفاده کرد . همچنین ممکن است خط مثبت مدار را بایك مقاومت 2.2K تا 3.9 کیلو به منبع تغذیه امپلیفایر بعدی (کـــه ایـــن امپلیفایـــــر بـــه ان وصـــل می شـــود) اتصـــال داد .



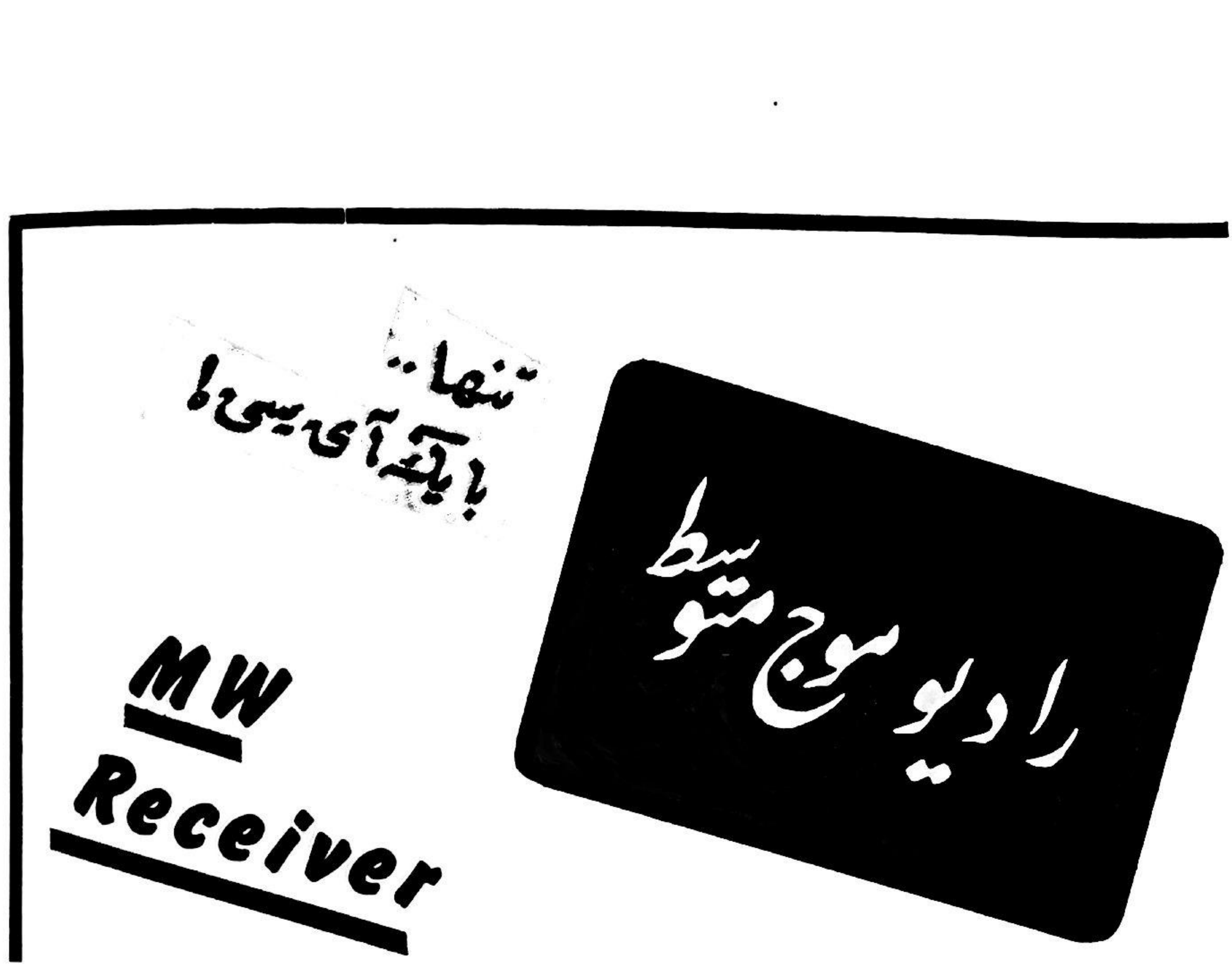
50V Power Supply

آداپتور ۵۰ ولت

امپلیفایرهای پر قدرت " های فیدلیتی" عموما با ولتاژهای بالا (مثلا از حدود ۳۰ ولت تا ۸۰ ولت و یا بیشتر) کار می کنند . روشن است که این جریان از نوع مستقیم (DC) است وبنابراین ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر ابتدا باید بوسیله یك ترانسفورمر کاهنده به حد مورد نظر کاهش پیدا کند و سپس در مدار یکسو کننده به جریان DC تبدیل شود . در این نقشه طرح یك اداپتور ۵۰ ولت را ملاحظه می کنید که برای امپلیفایر صوتی ۳۰ وات کاملا مناسب است . ترانسفورمر T1 باید در ثانویه خود ۴۰ ولت (تا ۴۳ ولت) و ۱/۵ امپر جریان داشته باشد . موقع تهیه ترانسفورمر حتما به این مشخصات توجه داشته باشید . دیودهای رکتیفایر را از انواعی انتخاب کنید که بتواند حداقل ۲ امپر جریان را بـه راحتی تحمل کند . توجه دارید که دیودها باید از جهت صحیح نصب شوند . این اداپتور برای صافی حداقل به یك خازن ۵۰۰۰ میکروفاراد (۶۳ ولت) احتیاج دارد . چون چنین خازنی ممکن است در بازار کمیاب باشد ، می توان از دو خازن ۲۲۰۰ میکروفاراد (۶۳ ولت) که بطورموازی بهم بسته شده اند استفاده کرد . قطب + و ـ خازنها را دقیقا رعایت کنید (در بعضی موارد قطب ـ خازنها با یك خال مشکی مشخص شده است . سیمهای خروجی اداپتور را از نوع ضخیم انتخاب کنید و با علامتی قطب + و ـ را مشخص کنید ..



www.elector.ir



اغلب علاقمندان طرحهای الکترونیکی یك یا چند طرح ساده "رادیو گوشی" ساخته انـــد و در ساختن این گیرنده های ارزان قیمت و درعین حال سرگرم کننده تجربه هائی اندوخته اند . این تجربه ها می تواند برای مبتدیان وکسانیکه برای نخستین بار هوس ساختن یك "رادیو گوشی" بـــه سرشان زده است ، بسیار مفید و راه گشا باشـــد .

طرحی که اکنون ملاحظه می کنید یك تجربه جالب در زمینه "رادیو گوشی" به حساب می‌اید. ویژگی این طرح ساده بودن مدار است به نحویکه در مدار ان تنها از دو مقاومت استفاده شده است. علت ساده بودن مدار استفاده از ای ــ سی می باشد . کار ای ــ سی شماره 741 دراین‌مدار چشم گیر است زیرا طوری از ورودی ان استفاده شده است که حد اکثر حساسیت بدست می اید و بـــه همین جهت احتیاجی به مدارهای تقویت کننده در ورودی ان نمی باشد . ازطرفی خروجی ای ــ سی در حدود ۱۵۰ میلی وات قدرت بدست می دهد و این قدرت برای بکار انداختن یك بلندگـــو کامـــلا کـــافـــی بنظـــر می رســـد .

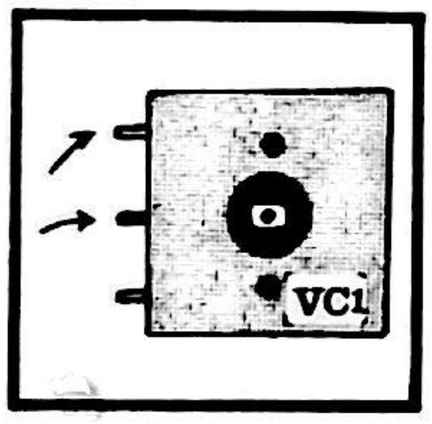
پس از ساختن این طرح متوجه خواهید شد که با بکار گرفتن یك ای ــ سی ارزان قیمـــت و معمولی می توان بازدهی بیش از چنـــد ترانزیستور بدست اورد و در صـــرف وقـــت نیـــز تـــا حـــــد زیادی صـــــرفه جوئـــی کرد .

ساختن طرح

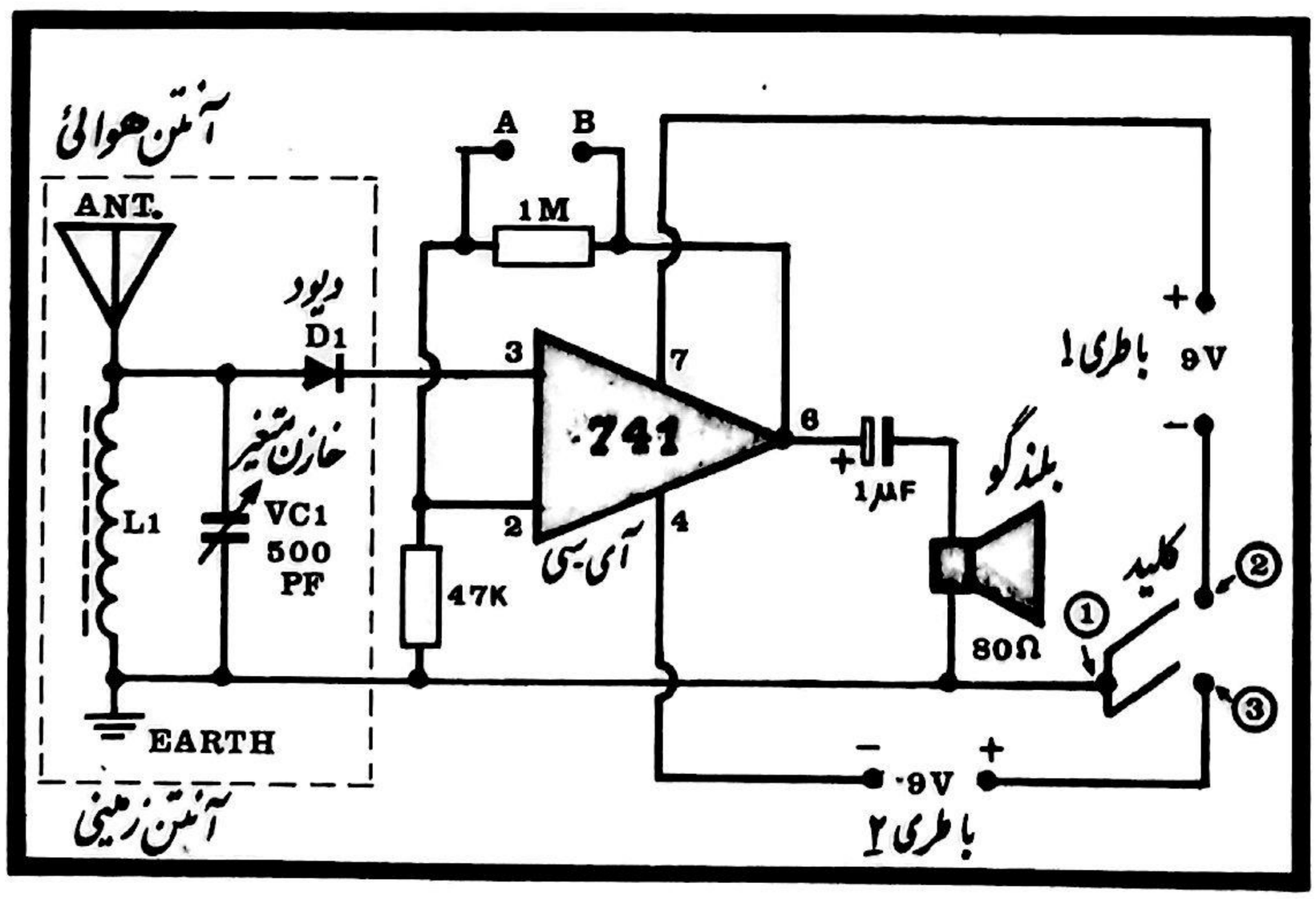
ساختن این طرح با توجه به ساده بودن مدار وقطعات محدودی که دران بکاررفته است ، کاری اسان است و مشکلی برایتان پیش نمی‌اورد . با اینحال چند نکته در ساختن این طرح باید مورد توجه قرارگیرد وما این نکات را در زیر برای شما توضیح داده ایم .

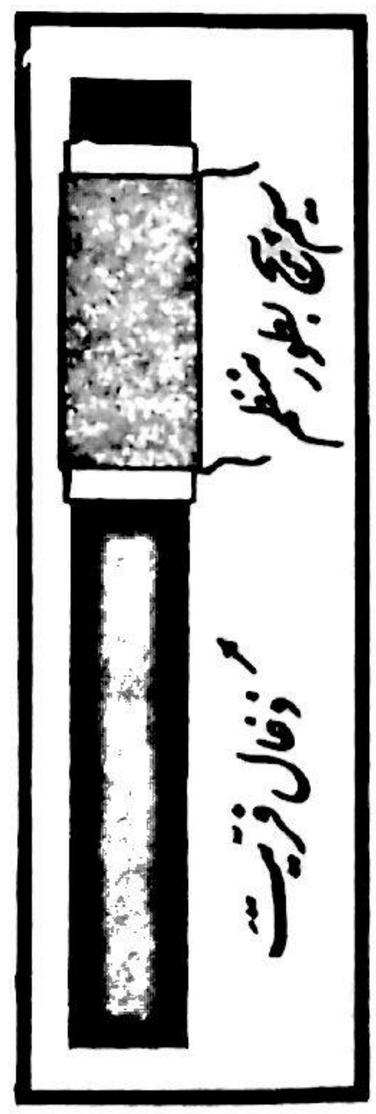
سعی کنید طرح را حتی الامکان در سطح کوچکی سوار کنید . اگر "فیبر مونتاژ" سطحی در حدود ۵ × ۸ داشته باشد ، نحوه قرار گرفتن قطعات مناسب خواهد بود .

★ بوبین L1 از حدود ۹۰ تا ۱۰۰ دور سیم لاکی با قطر ۰/۳۰ تشکیل شده است که بطور منظم بر روی ذغال فریت پیچیده شده باشد . طول ذغال را حدود ۵ سانتیمتر یا کمی‌بیشترانتخاب کنید . دو سر سیم بوبین را بارامی با تیغ بتراشید تا لحیمکاری سیمها ممکن شود . این بوبین به صورت پیچیده شده نیز در بازار یافت می‌شود .

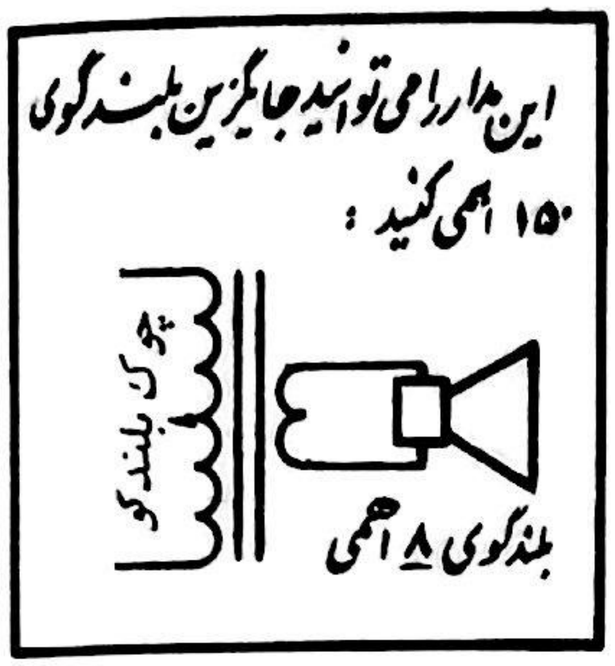


★ تنها از دو اتصال خازن "واریابل" استفاده می‌شود . همانطور که درشکل مقابل نشان داده شده است که اگر روی خازن به طرف شما باشد ، اتصالهای ۱ و ۲ مورد نظر خواهد بود . خازن "واریابل" VC1 از نوع معمولی (مخصوص‌رادیو ترانزیستوری) است .



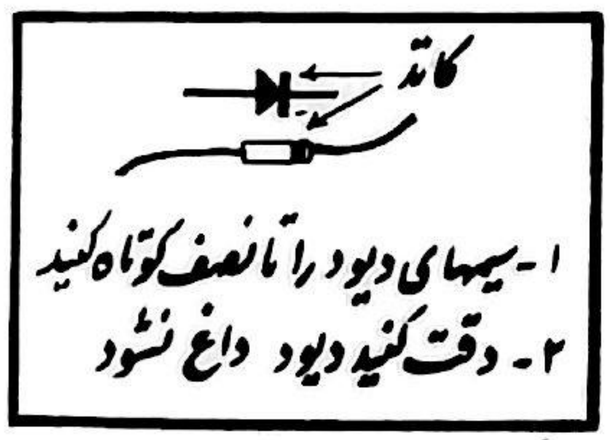


خروجی آی ــ سی می‌تواند یك گوشی تلفن یا یك بلندگو را بكار اندازد . اگر ایمپدانس بلندگو در حدود ۸۰ اهم باشد نتیجه بهتر خواهد بود . البته بلندگوی معمولی ۸ اهمی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، اما البته صدای ضعیفتری بدست خواهیم اورد . در شکل مقابل مدار ساده ای مركب از یك چوك بلندگو و یك بلندگوی ۸ اهمی ملاحظه می‌كنید . با وصل كردن دو سر ازاد چوك بلندگو به جای بلندگوی ۸۰ اهمی صدای صافتر و قویتری دراختیارخواهید داشت . توصیه می كنیم كه بلندگوراداخل یك جعبه نصب كنید .

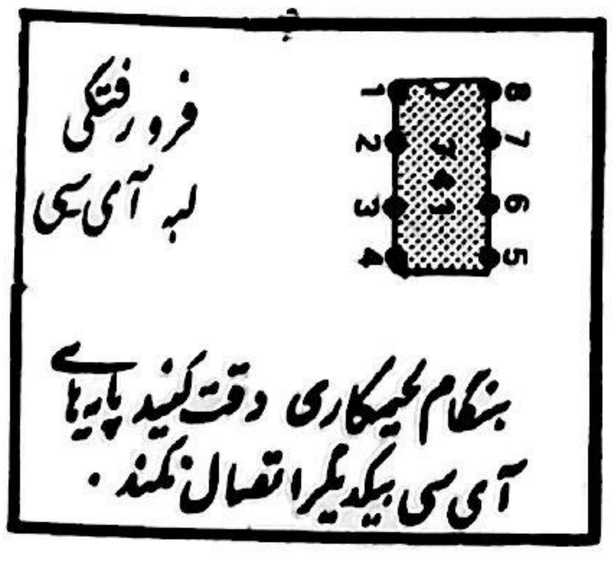


در این دستگاه از ۲ باطری ۹ ولتی استفاده می شود . البته مصرف دستگاه كم است و باطری ها عمری نسبتا طولانی خواهند داشت . بنابراین در این طرح شما به ۲ عدد سر باطری ۹ ولتی احتیاج دارید . هر دو باطری باید تازه باشند . بهتر است قبلا انها را با یك لامپ كوچك امتحان كنید .

★ دیود مورد نیاز از نوع شیشه ای معمولی است كه اغلب با ان اشنائی دارید زیرا از لوازم اصلی "رادیو گوشی" به شمار می اید . سیمهای این دیود را زیاد كوتاه نكنید . ضمنا درنظر داشته باشید كه دیود را در همان جهتی كه در شكل نشان داده شده است نصب كنید . قطب كاتد دیود بر روی بدنه ان به وسیله یك حلقه رنگی یا یك فرورفتگی حلقوی نشان داده شده است .

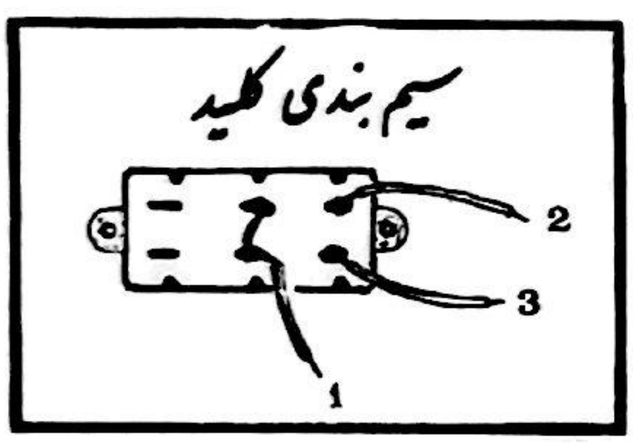


★ شاید حساس ترین مرحله ساختن دستگاه ، مرحله‌ایست كه باید آی ــ سی را نصب كنید . معمولا هنگام نصب یك ای ــ سی دو اشكال مهم ممكن است پیش بیاید بویژه انكه شخصی كه می خواهد آی ــ سی را نصب كند تجربه چندانی در كارهای الكترونیكی نداشته باشد . اشكال نخست ممكن است از اشتباه در شماره پایه ها پیش بیاید . بنابراین همین جا یاداور می‌شویم كه آی ــ سی شماره 741 دارای ۸ پایه است و همانطور كه در شكل فوق ملاحظه می‌كنید جهت شمارش پایه ها از بالا به پائین و سپس از پائین به بالا خواهد بود .



ضمنا در یك طرف آی ــ سی یك فرو رفتگی کوچك مشاهده می‌کنید . این فرو رفتگی در واقع راهنما ی خواندن شماره ها است زیرا به شما نشان می دهـــد کـــه خوانـــدن شماره ها را از ان جهت اغـــاز کنیـــد .

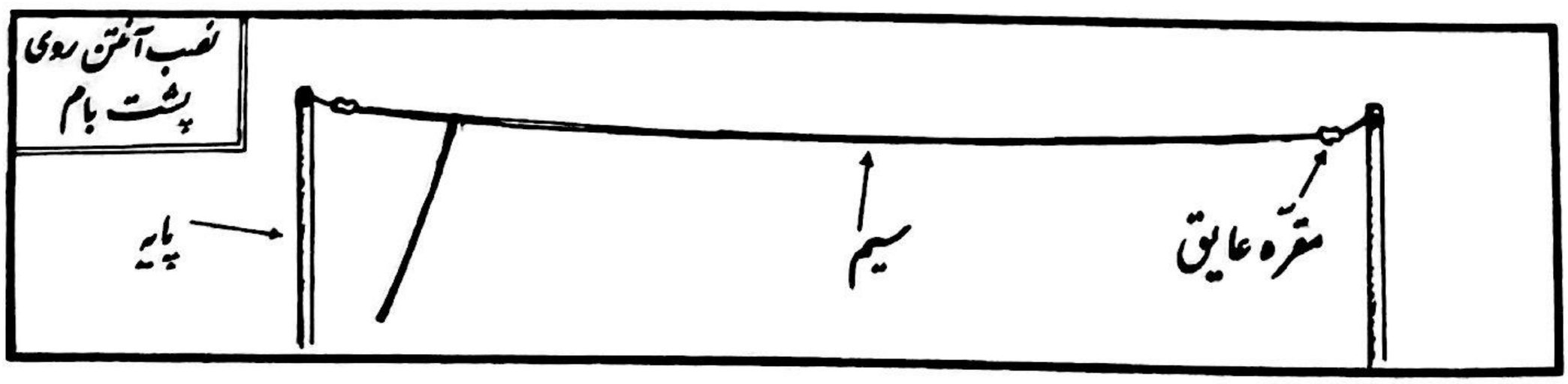
★ لحیمکـاری پایه های آی ــ سی ، دومین مشکلی است کـه ممکن است با ان مواجه شویـد . پایه های آی ــ سی ظریف و بیکدیگر نزدیك اند و از اینرو هنگـام لحیـم کاری باید دقـت کنیـد کـه پایه هـا بـه یکدیگر اتصال نکنند . اگـر یك "سوکت" مخصوص آی ــ سی های ۸ پایـه تهیه کنید ، کار لحیمکاری پایه ها بسیار اسانتر می شود وضمنا می توانید آی ــ سـی را بـرای ازمایش ها و طرحهای بعدی حفظ کنیـد .



★ کلید مورد نیاز در این طرح از نوع "دوبل" است . این کلید وقتی در حالت "روشن" قرار می گیرد سه نقطه را بـه هـم وصل می‌کند . این ۳ نقطه در شکل با اعداد ۱ــ۲ــ۳ نشـان داده شده اند . البته اگر کلید در اختیار ندارید ممکن اسـت برای ازمایش سه نقطـه مزبور را به یکدیگر لحیم کنیـد وعمـل "خاموش" یا "روشن" را با جدا کردن یا وصل کردن باطری و سر باطری انجام دهید .

آنتن

انتن مناسب در این دستگاه نقش مهمی دارد . سعی کنید از انتن بلنـد که بر روی پشت بام نصب شده باشد استفاده کنید . پریـز تلفـن نیـز می توانـد انتـن مناسبـی بـرای ایـن دستگـاه باشـد . امـا استفـاده از پریز برق بـه هیچوجـه مناسـب نیسـت و ممکـن اسـت خطـراتی را بدنبال داشته باشـد . در پائیـن بوبیـن L1 بـه کلمـه EARTH بـر می‌خوریـد ایـن کلمـه نشانـه انسـت کـه می‌توانیـد در ان محل یك انتن زمینی نصب کنید تا قدرت دستگاه افزون شود . سیم انتن زمینی را می توانید بـه لولـه اب شهـر وصـل کنیـد . اضافـه می‌کنیـم کـه بـرای دریافـت ایستگاههای قـوی احتیاجـی بـه انتـن زمینـی ندارید .



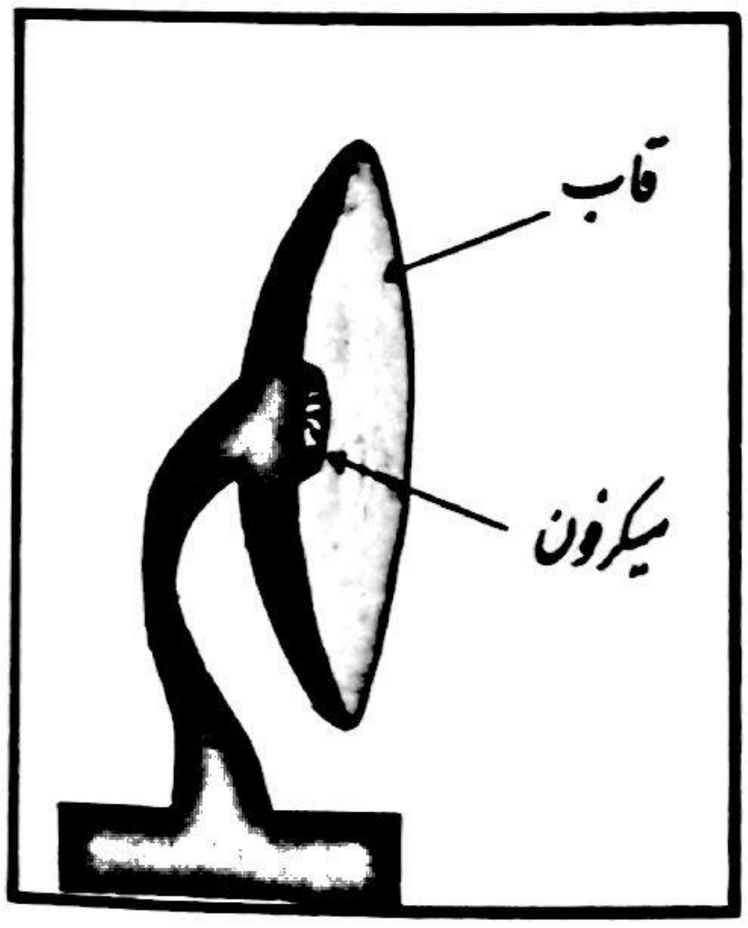
یک تقویت کننده بسیار حساس با مدار FET

صدا یاب

Sound Detector

اصطلاحا "صدا یاب" شاید برای شما تازگی داشته باشد . اما کسانیکه بامدارهای الکترونیکی اشنائی بیشتری دارند می دانند که یك دستگاه "صدا یاب" چیزی جز یك تقویت کننده حساس نیست که می تواند صداهای خیلی ضعیف را که حتی گوش انسان قادر به شنیدن ان نیست دریافت و پخش کند .

این گونه دستگاهها موارد استفاده متعددی دارند . مثلا از این دستگاه می‌توان به‌عنوان یك "تشخیص دهنده شکاف در لوله های اب استفاده کرد . می دانید که وقتی لوله اب ترك بر دارد ، هر چند این ترك ناچیز باشد مقداری اب از لوله به بیرون تراوش می کند که این عمل معولا باصدای مخصوص همراه است . در اغلب موارد گوش انسان قادر به تشخیص همین صداهای ضعیف نیست ، اما اگر میکرفون این دستگاه را در محل های مشکوك روی دیوار و روی زمین حرکت دهیم و با دقت از طریق گوشی به صداهای دریافت شده گوش دهیم خواهیم توانست محل ترك خوردگی را پیدا کنیم .



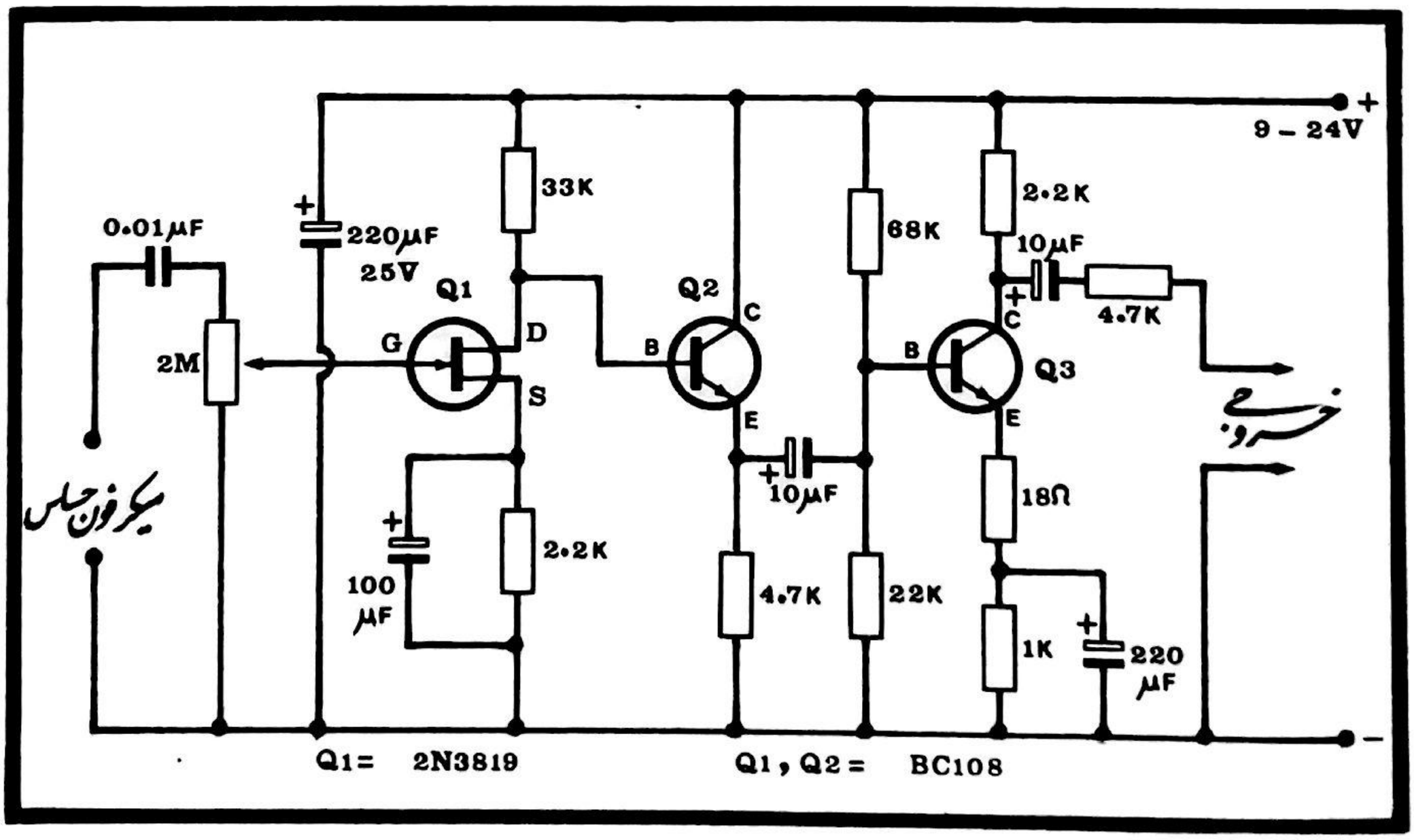
عده ای از اماتورها که در ضبط صدای

پرندگان یا حشرات صاحب ذوق هستند می‌توانند به کمک این دستگاه صداهای مورد نظر خود را ضبط کنند . توجه دارید که ضبط صوتهای معمولی برای اینگونه موارد حساسیت کافی ندارند و تنها به کمك یك دستگاه صدا یاب است که می توان حساسیت ضبط صوتها را برای ضبط صداهای بسیار ضعیف افزایش داد .

برای این منظور می توان خروجی دستگاه صدا یاب را به کمك یك فیش "گوشی به فیش "AUX" ضبط صوت وصل نمود . (این فیش که معمولا در کنار ضبط صوتها قرار دارد برای ورودی هائی غیر از میکرفون به ضبط صوت تعبیه شده است) . در مواردی برای حساسیت بیشتر می توان خروجی دستگاه صدا یاب را مستقیما به محل فیش میکرفون ضبط صوت وصل کرد . در اینصورت بهتر است مقدار مقاومت 4.7K را که در مسیر خروجی قرار گرفته است به چندین برابر افزایش دهیم .

ضمنا برای بدست اوردن حداکثر حساسیت ، لازمست از یك "حباب متمرکز کننده صدا" نیز استفاده کنید .

همانطور که در شکل صفحه قبل ملاحظه می کنید این حباب شکل یك نیمکره است که میکرفونی در کانون ان نصب شده است . به پشت حباب نیز یك پایه وصل شده است که حباب را ثابت نگاه می دارد . قطر این نیمکره می‌تواند ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر و حتی بیشتر باشد . درعمل می‌توان از حباب های شیشه ای (که در بعضی لوسترها بکار می رود) استفاده کرد . ضمنا پایه حباب



را می توان از انواع پایه های چراغ مطالعه که قابلیت انعطاف دارند انتخاب کرد . خاصیت چنین حبابی در وهله اول انست که صداهای ضعیف را در کانون خود متمرکز و تقویت می کند و از اینرو صداها را می توان از فواصل دورتری دریافت کرد . همچنین موجب می‌شود که صداهای مزاحمی که در اطراف وجود دارد کمتر وارد میکرفون شود و در نتیجه صدای مورد نظر ما واضحتر به گوش برسد .

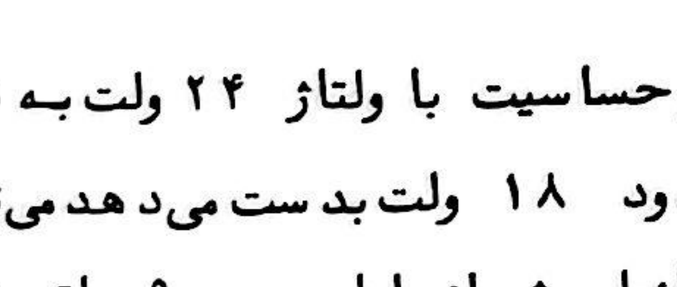
ساختن طرح

این دستگاه را حتی الامکان در حجم کوچکی بر روی یك فیبر مونتاژ MK. Board سوار کنید تا پارازیت های مزاحم خللی در کار دستگاه ایجاد نکند. ترانزیستور Q1 از نوع FET است که در شکل زیر مشخصات پایه های ان داده شده است . این ترانزیستور بسیار حساس است و موقع لحیمکاری باید دقت بیشتری معمول دارید . ولوم تنظیم حساسیت دستگاه که در ورودی بکار رفته است در حدود ۲ مگا اهم مقاومت دارد . میکرفون دستگاه را حتما ازنوع کریستالی (سرامیکی) حساس انتخاب کنید . سیم میکرفون را حتما از نوع " شیلد دار انتخاب کنید .

دقت کنید قطب + و ــ خازنهای الکترولیت اشتباه نشود . خروجی مدار می تواند به یك گوشی تلفن وصل شود ، اما اگر انرا به یك امپلیفایر صوتی وصل کنید نتیجه بهتری بدست خواهید اورد زیرا در اینصورت صدای خیلی قویتر از بلندگو پخش خواهد شد .

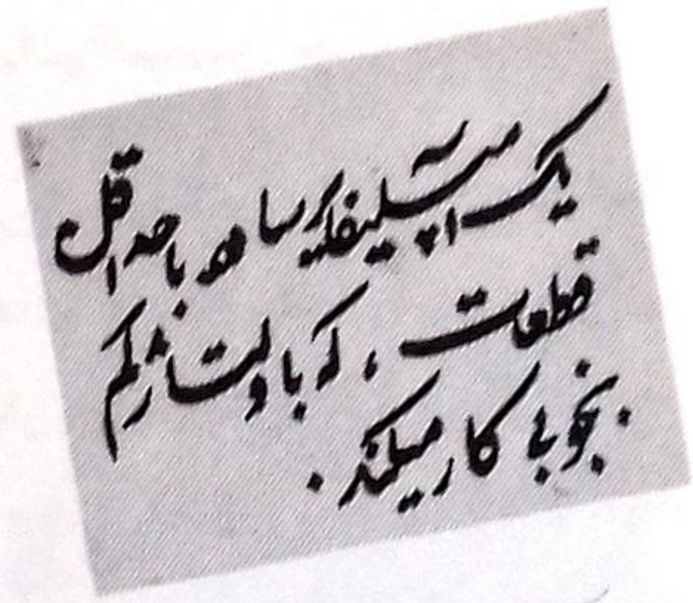
در مورد ولتاژ مورد نیاز لازم به یاداوریست که حداکثر حساسیت با ولتاژ ۲۴ ولت به دست می‌اید . اما با سری کردن دو باطری ۹ ولتی تازه که در حدود ۱۸ ولت بدست می‌دهد می‌توانید حساسیت متوسطی به دست اورید . البته برای ازمایش از باطری ۹ ولتی نیز می توانید استفاده کنید .

2.2K	(قرمز ــ قرمز ــ قرمز)
4.7K	(قرمز ــ بنفش ــ زرد)
22K	(نارنجی ــ قرمز ــ قرمز)
33K	(نارنجی ــ نارنجی ــ نارنجی)
68K	(نارنجی ــ خاکستری ــ ابی)
18Ω	(مشکی ــ خاکستری ــ قهوه ای)
1K	(قرمز ــ مشکی ــ قهوه ای)



پایه های این ترانزیستورها را کوتاه نکنید

ECONOMY AMPLIFIER



تقویت کننده با صرفه!

امپلیفایرهای صوتی ساده بویژه برای اماتورها دستگاههای با ارزش به حساب می‌ایند. در اغلب ازمایشهائی که یك اماتور انجام می دهد احتیاج دارد که علائم و سیگنالهای حاصله‌را شخصا بشنود . در این موارد احتیاجی به امپلیفایرهای پر قدرت نیست بلکه دستگاهی مورد نیاز است که حمل و نقل ان اسان بوده وضمنا با باطری کار کند وعلاوه بر اینها از حساسیت قابل توجهی برخوردار باشد .

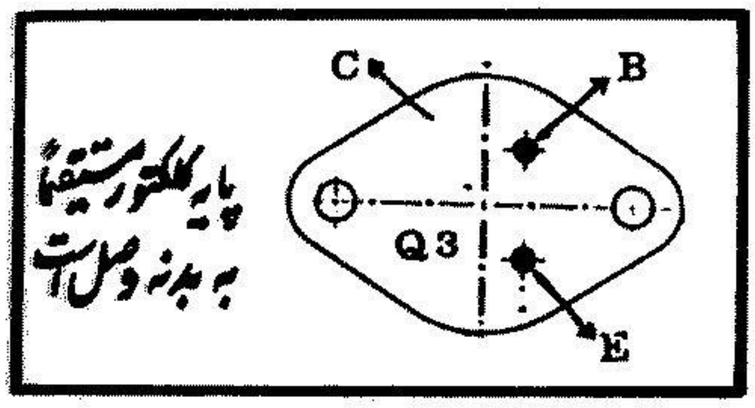
در حالیکه دهها و صدها مدار امپلیفایر صوتی از سوی طراحان زبر دست مدارهای الکترونیکی طرح و ارائه شده است ، اما شاید شما کمتر به مدارهائی برخورد کرده باشید که ویژگیهای فوق را در خود داشته باشد . طرحی که اکنون به شما معرفی می‌کنیم یکی از همان طرح-های جالبی است که تقریبا هر آماتوری می‌تواند از ساختن ان سود برد و در موارد متعددی از ان استفاده کند .

از مشخصات برجسته این طرح سادگی مدار است . تنها ۳ ترانزیستور در مدار بکار رفته است و ۴ عدد مقاومت و ۳ خازن الکترولیت نیز کار مدار را تنظیم می‌کنند . ترانزیستورها از نوع ژرمانیوم PNP هستند و تقریبا اغلب اماتورها از این نوع ترانزیستورها در کارگاه خود موجود دارند . Q1 که یك ترانزیستور تقویت کننده صوتی ضعیف است تقویت ولتاژ جریان ورودی‌را به عهده دارد . ترانزیستورهای Q2 و Q3 به صورت یك مدار "دارلینگتون" به یکدیگر

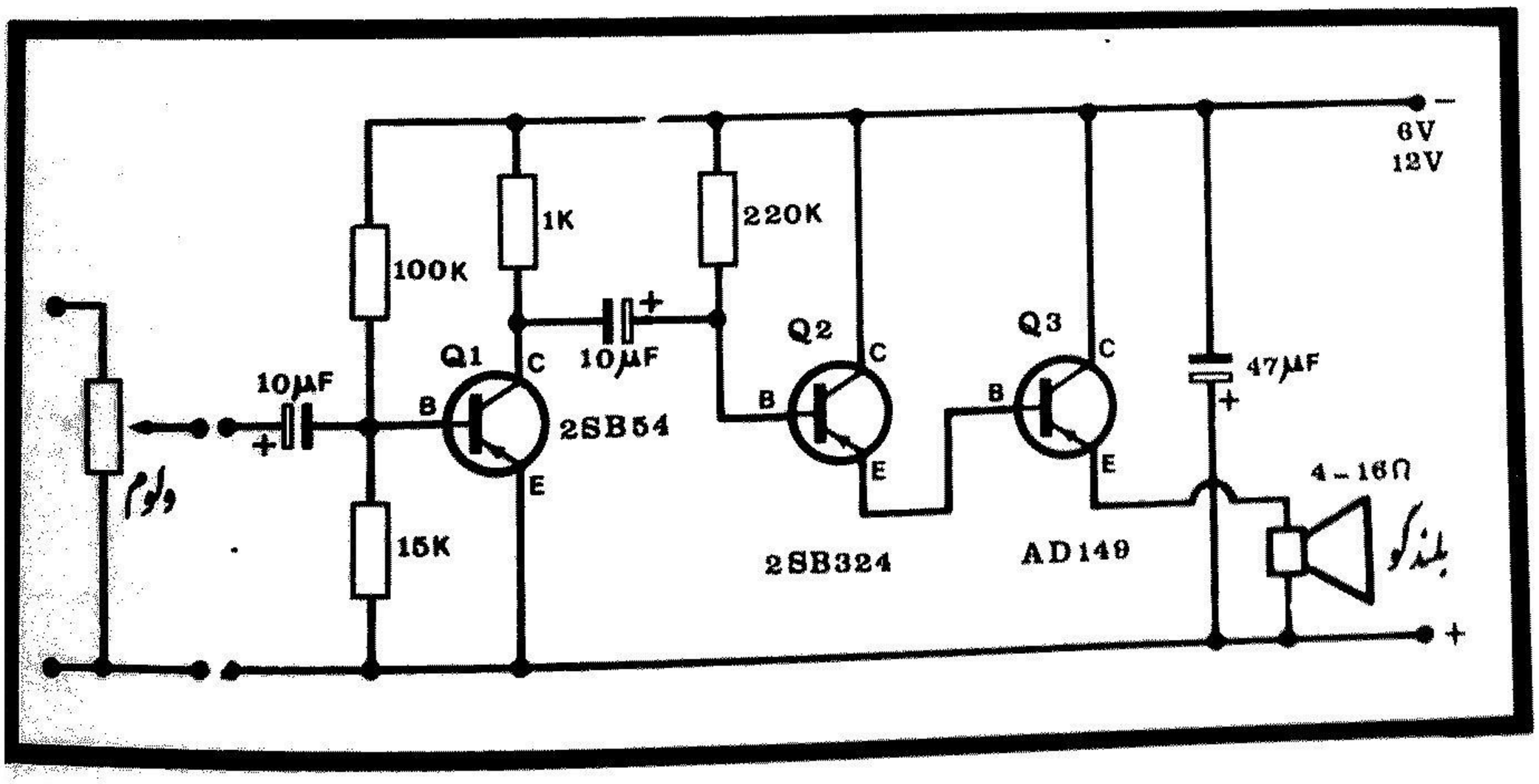
بسته شده اند و این مدار عمل تقویت ولتاژ و هم تقویت جریان را به عهده دارد . بطوریکه در شکل ملاحظه می کنید ترانزیستورQ3 مستقیما بلندگو را تغذیه می کند . این ترانزیستور از نوع ترانزیستورهای قدرت است وبهتر است برروی یك رادیاتورالمینیومی نصب شود .

یکی از امتیازات این دستگاه انست که با ولتاژ های کم بخوبی کار می کند . این دستگاه حتی با ولتاژ ۴/۵ ولت نیز بخوبی کار می کند درحالیکه اغلب مدارهای ساده امپلیفایرصوتی درولتاژ-های کم از کار باز می‌مانند ، اما با ولتاژ ۶ ولت کار این دستگاه بسیار رضایتبخش است و درحدود ۱ وات قدرت صوتی بدست می اید . کارکردن با ولتاژهای بالاتر چندان مقرون به صرفه نیست زیرا مصرف بیکاری بالا می رود (مگر انکه از اداپتور استفاده کنید) . بجای یك بلندگو می‌توانید دو بلند را با هم سری کنید ویا می توانید از یك چوك بلندگو هم کمك بگیرید .

در مورد باطری این دستگاه لازم به یاداوریست که چون این دستگاه قدرت نسبتا زیادی درخروجی دارد ، بنابراین باطری دستگاه باید بتواند جریان لازم را تامین کند . بنابراین در مواردی که از باطری استفاده می کنید بهتر است ۴ عدد قوه ۱/۵ ولتی متوسط را در یك جا باطری جا دهید تا ولتاژ وجریان مناسب بدست اید .



در ورودی مدار علامت یك ولوم ترسیم شده است . درصورت تمایل می‌توانید این ولوم را نیز به مدار اضافه کنید تا کنترل حجم صدا نیز امکان پذیر باشد . مقدار این ولوم می تواند بین ۲۰ تا ۱۰۰ کیلواهم باشد .

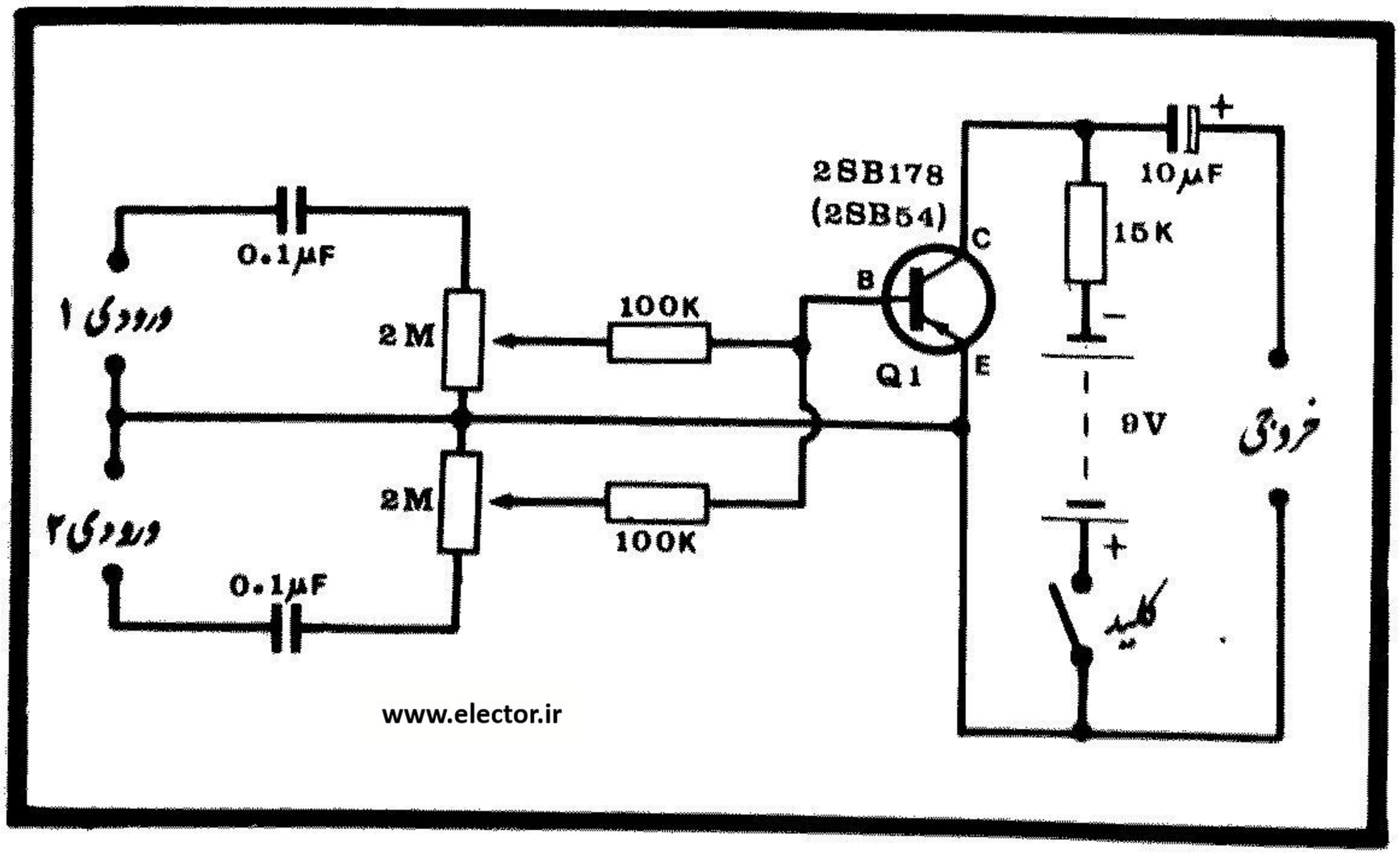


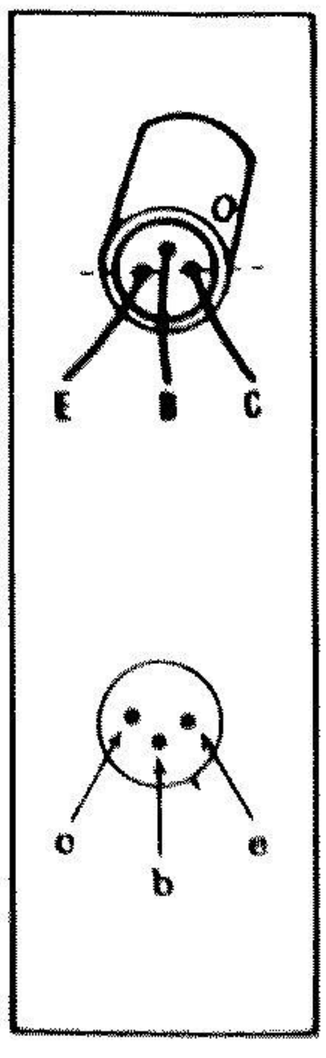
مخلوط کننده صدا

Audio Mixer

طرحی که ملاحظه می‌کنید یکی از ساده‌ترین مدارهای مخلوط کننده صدا است. ورودی دستگاه دارای ۲ کانال است که به هر یك می‌توان یك منبع صوتی وصل کرد . مثلا به دوکانال می‌توان ۲میکرفون مجزا ، دو ضبط صوت ، یا یك میکرفون و یك ضبط صوت و . . . . وصل کرد . در خروجی طبعا یك صدای مخلوط خواهیم داشت که نسبت اختلاط دو صدا به نسبتی است که ولومهای 2M راتنظیم کرده ایم . کیفیت صدای این مدار ساده و بسیار خوب است و انرا می‌توان با بسیاری ازدستگاههای صوتی همراه کرد . مصرف مدار ناچیز است و باطری ۹ ولتی مدتها دوام می‌اورد .

نارنجی ـ سبز ـ قهوه‌ای : 15K	زرد ـ مشکی ـ قهوه ای : 100K

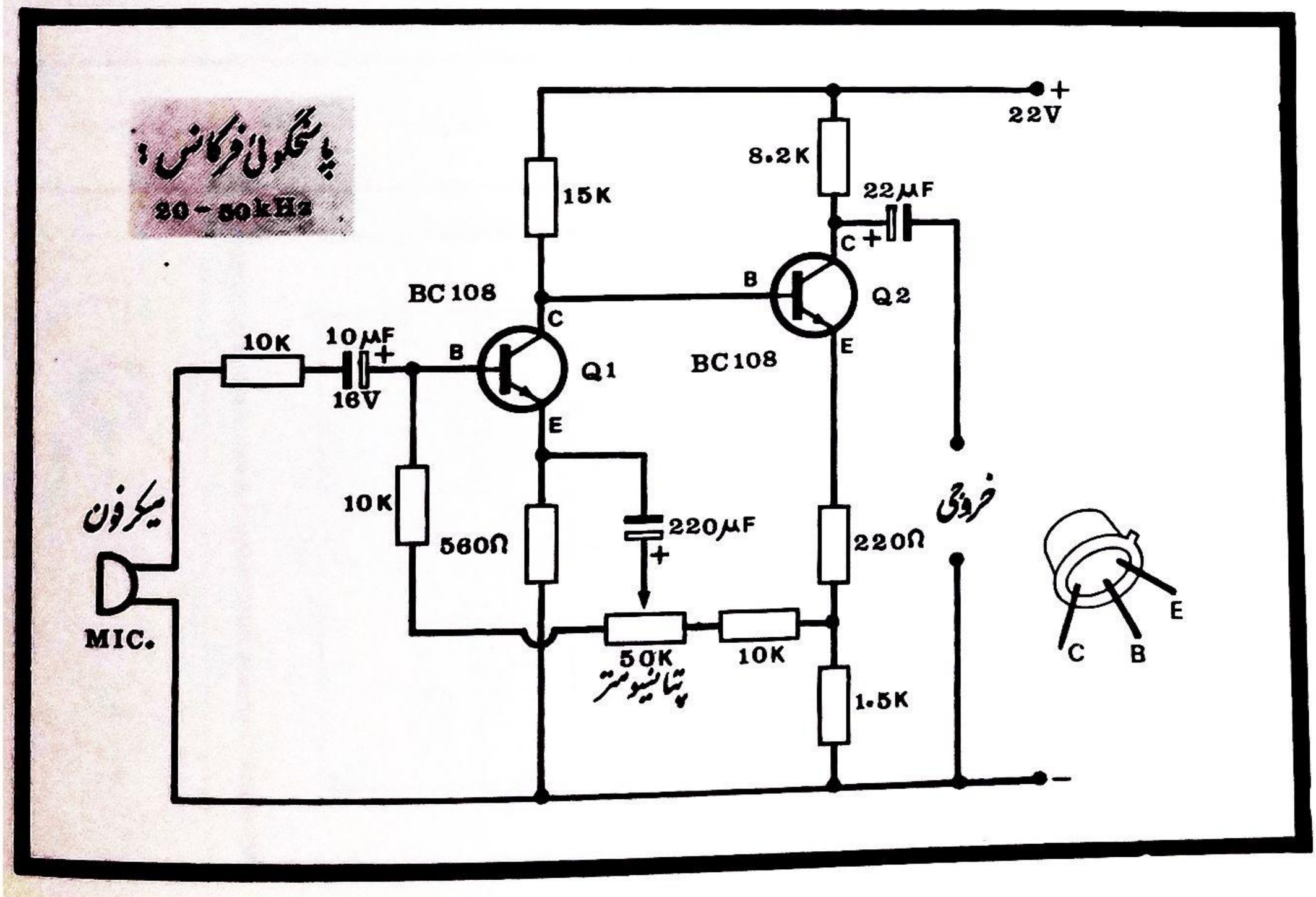




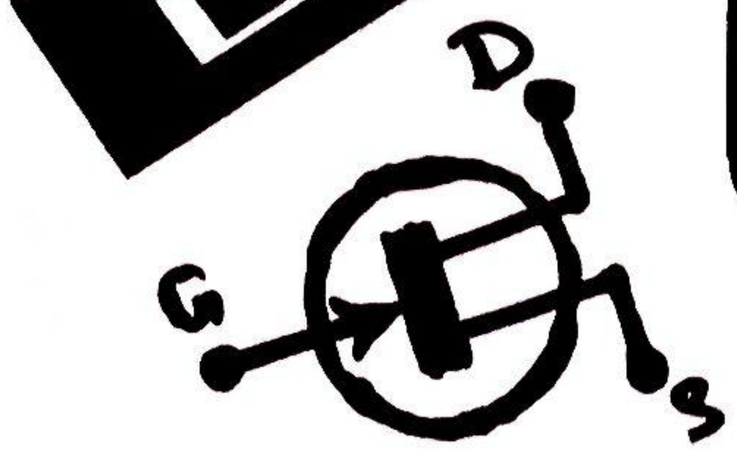
پری آمپلیفایر میکروفون

Microphone Preamplifier

این پری امپلیفایر د ر تقویت صدا ی میکرفون ها ی د ینامیك (میکرفونهای ضبط صوت) نتیجه خوبی بد ست می‌د هد . همچنین می‌تواند بعنوان تقویت کننده " هد" د رضبط صوت بکا ررود . سعی‌کنید مدا رراد رحجم کوچك بسازید وضمنا ورود ی وخروجی انرا با سیم شیلد مجهزکنید . پتانسیومتر ۵۰ کیلو اهم برای تنظیم حساسیت مدا ربکا ررفته است وکیفیت صدا راتنظیم می‌کند . ولتاژمورد نیازد رحدود ۲۲ ولت آست ولی چون مصرف مدا ربسیا رکم است اگرازباطری استفاده شود باطریها ساعتها د وام خواهند اورد .



FET PREAMPLIFIER

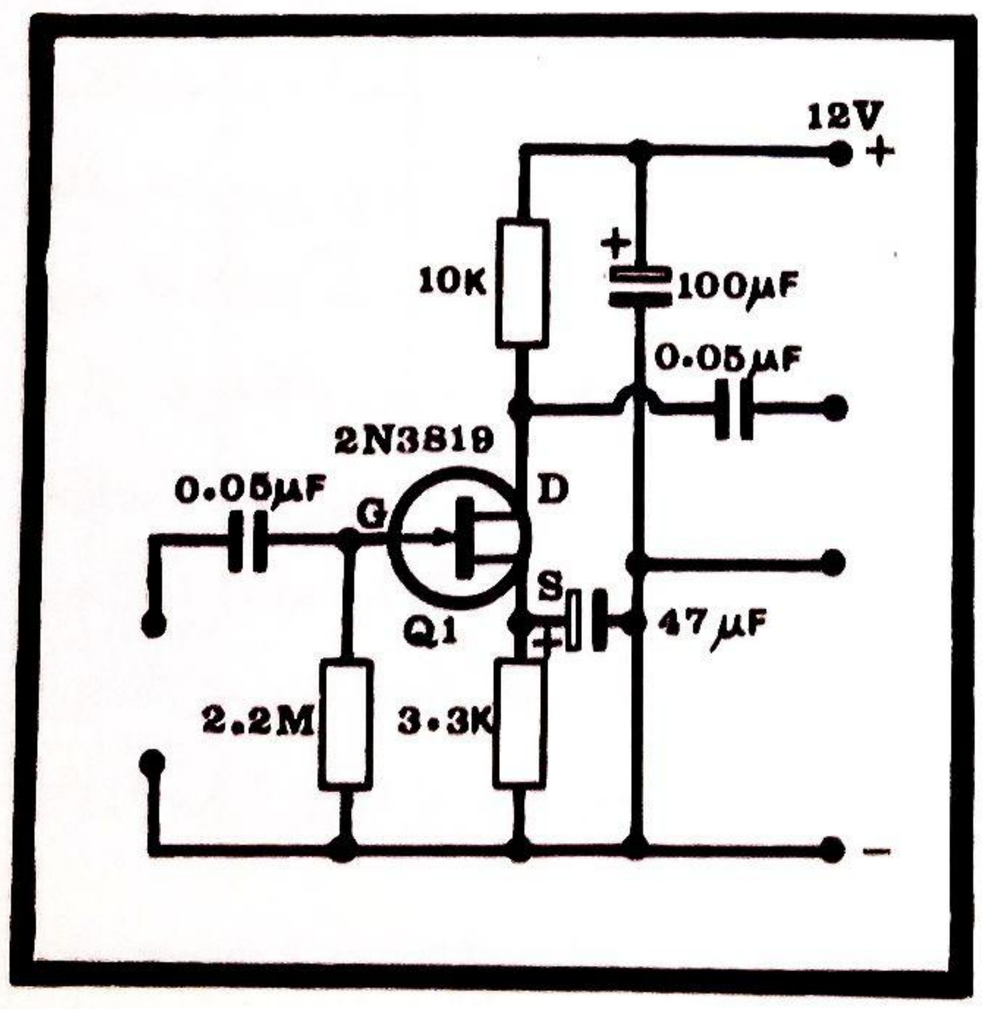


پری آمپلیفایر

www.tehranrobotic.com

طرحی که ملاحظه می کنید یکی از ساده ترین و در عین حال حساس ترین پری امپلیفایرهائی است که در مدار انها تنها از یك ترانزیستور استفاده شده است . ورودی مدار بسیار حساس است و ایمپدانس ورودی ان نیز چند صد کیلو اهم است . این پری امپلیفایر برای تقویت صدای میکرفون یا منابع صوتی دیگر کاملا مناسب است و ضمنا از مشخصات های فیدلیتی نیز برخوردار می باشد . در مدار دستگاه از یك ترانزیستور FET استفاده شده است که وضعیت پایه های ان را در زیر ملاحظه می کنید . این ترانزیستور نسبت به گرما حساس است و موقع لحیم کاری باید دقت بیشتری به عمل اورید .

ولتاژمورد نیاز ۱۲ ولت است که می تواند بر حسب اقتضا به ۱۵ ولت و کمی بیشتر افزایش یابد . ورودی و خروجی این مدار را حتما با سیم های شیلد دارمجهز کنید . این دستگاه با میکرفونهای سرامیك بهترین نتیجه رابدست می دهد



3.3K(قرمز ــ نارنجی ــ نارنجی)	
10 K (نارنجی ــ مشکی ــ قهوه‌ای)	
2.2M(سبز ــ قرمز ــ قرمز)	

میکرفون "بی سیم"

Wireless ..... Microphone

طرحی بتکرانه برای همه رادیو آماتورها

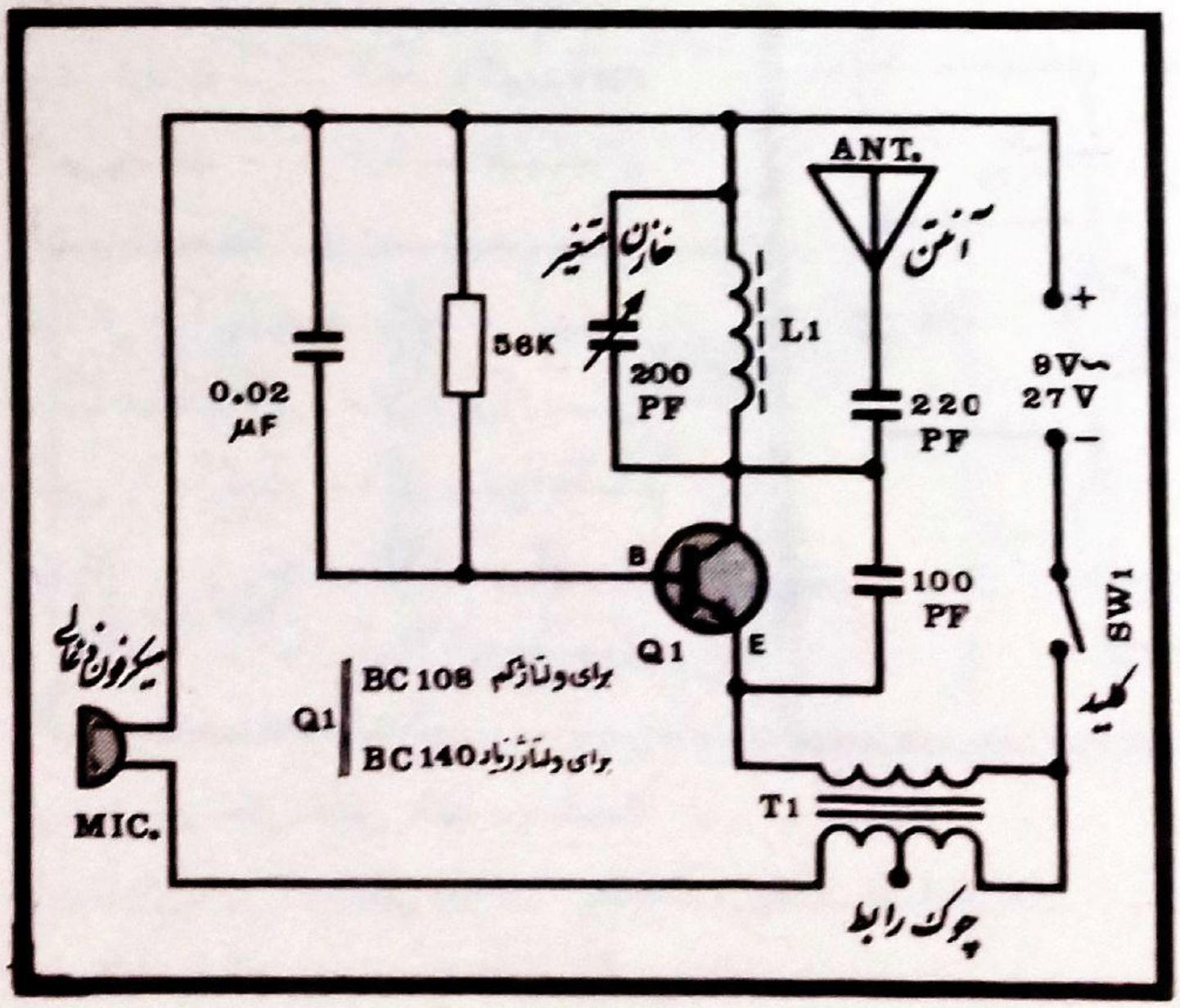
میکرفون بی سیم که در کشورهای غربی Wireless Microphone نامیده می‌شود ، همانطور که از نامش پیدا است یك میکرفون معمولی است که انتقال صوت آن نه بوسیله سیم ، بلکه از طریق امواج رادیوئی انجام می شود . بنابراین هر میکرفون بی سیم حتما مجهز به یك مدار فرستنده امواج رادیوئی است که بُرد آن معمولا بین چند متر تا چند صد متر در نوسان است .

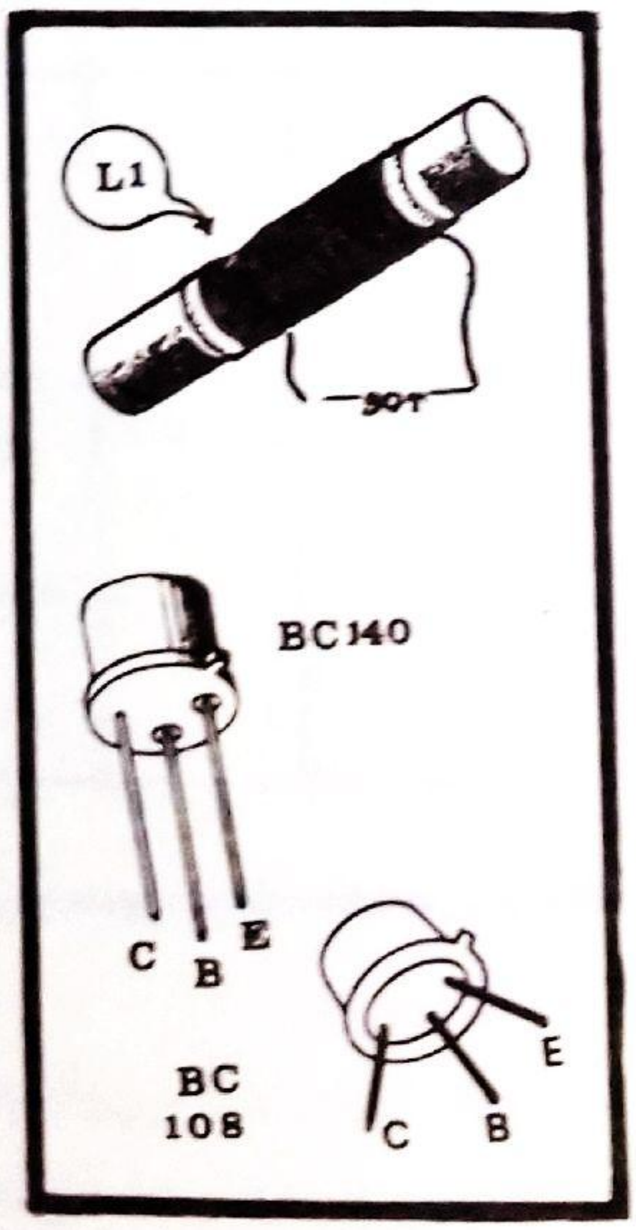
برای میکرفونهای بی سیم استاندارد خاصی از نظر طول موج و نوع مدولاسیون وجود ندارد وهر کس بر حسب شرایط محل و نوع نیاز یکی از انواع انرا انتخاب می کند . طرحی که ما اکنون به شما معرفی می کنیم یکی از ساده ترین طرحهای میکرفون بی سیم است که تنها در مدار آن ازیك ترانزیستور استفاده شده است . اما به شما مژده می‌دهیم که مداری با این سادگی ، طرز کاری فوق العاده جالب دارد و شاید بتوان گفت که در نوع خود از نقشه های منحصر به فرد به شمار می‌رود . میکرفون مورد استفاده یك دهنی تلفن است که به فراوانی و با قیمت مناسب یافت می شود . این میکرفون که از نوع ذغالی می‌باشد همواره باید با یك منبع تغذیه (جریان مستقیم) بکار رود ودر این نقشه ما مستقیما از باطری مدار موج ساز فرستنده استفاده کرده ایم . بهتر است دهنی تلفن را در یك جعبه کوچك نصب کنید (مثلا به کمك چسب) تا کیفیت صدا بهتر شود . همچنین در نظر داشته باشید که باید دو سیم به اتصالهای دهنی وصل کنید . لحیم کاری سیم به اتصال وسطی دهنی اسان است اما برای لحیم کاری بدنه ، لازمست قبلا محل لحیمکاری را با تیغ بتراشید .

در مدار از یك چوك رابط معمولی رادیو ترانزیستوری استفاده شده است . بطوریکه ملاحظه

می‌کنید طرف ۳ سر چوك به میکرفون وصل شده است اما سر وسط ان بلااستفاده مانده است .

برای پیچیدن بوبین L1 ، ابتدا یك ذغال فِرّیت به طول تقریبی ۵ تا ۸ سانتیمتر انتخاب کنید و روی بوبین یك لایه از کاغذ ضخیم بپیچید و با چسب انرا محکم کنید بطوریکه ذغال بتواند بـه راحتی در داخل لوله کاغذی حرکت کند . بعد حدود ۹۰ دور سیم لاکی با قطر ۰/۳ میلیمتر به طورمرتب روی بوبین بپیچید و سر اول و اخر بوبین را با نوار چسب ثابت کنید . انتهای سیمها را با تیغ لخت کنید تا لحیمکاری براحتی انجام شود . ضمنا دو سر خازن متغیر (یعنی سر وسط و یك سر دیگر) را بوسیله دو تکه سیم رویشدار کوتاه (حدود ۲ سانتیمتر) به دو سر بوبین وصل کنید . پس از انکه مجموعه قطعات را روی فیبر سوار کردید ، در اخرین مرحله "سر باطری" را وصل کنید وسیم انتن را نیزبه سر خازن ۲۲۰ پیکوفاراد اتصال دهید . اکنون یك رادیو حاضر کنید و انرا روی موج MW (مـــوج متوسط) قرار دهید و ولوم صدا را تا نصف باز کنید . با چرخاندن دکمه خازن متغیر متوجه می‌شوید که در یك نقطه،صدای سوت از رادیو شنیده می‌شود . اکنون رادیو را در فاصله چند متری قرار دادهو باز ازمایش کنید تا قویترین حالت فرستنده را پیدا کنید . ضمنا با حرکت دادن ارام ذغال در داخل بوبین نیز می توانید ردیف موج فرستنده را تغییر دهید . این دستگاه با باطری ۹ ولتی کار می‌کنـد اما برای بدست اوردن قدرت بیشتر ازدو یا سه باطری ۹ ولتی (بااتصال سِری) استفاده‌کنید.باطریها حتما باید تازه باشند . اگر می‌خواهید برد فرستنده افزایش یابد حتما باید یك انتن بلند برای ان درست کنید . اگر درمنزل تلفن دارید یکی‌ازسیمهای پریزتلفن می‌تواند بعنوان انتن بکار رود .



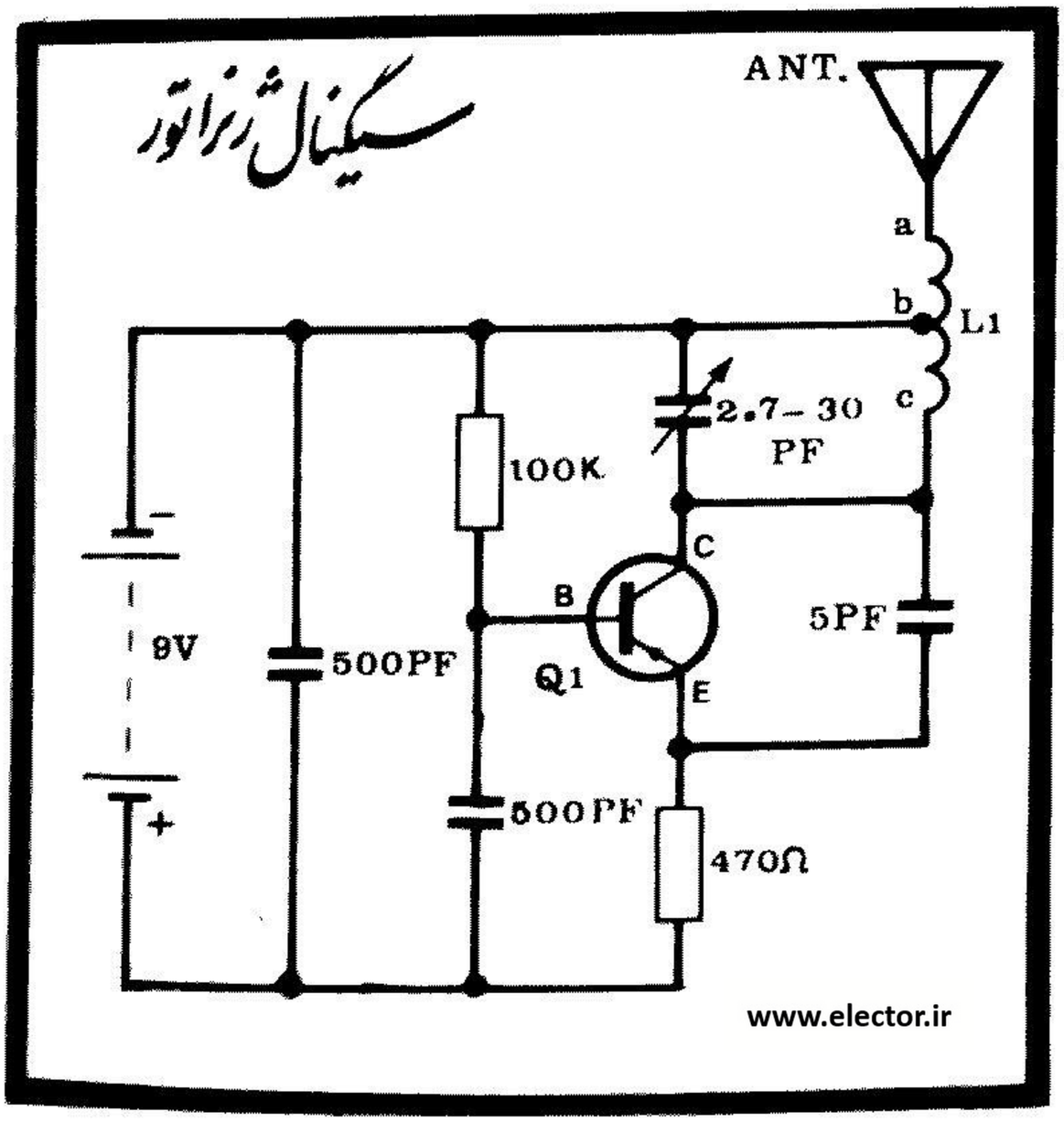


Fm Transmitter

فرستنده FM و سیگنال ژنراتور

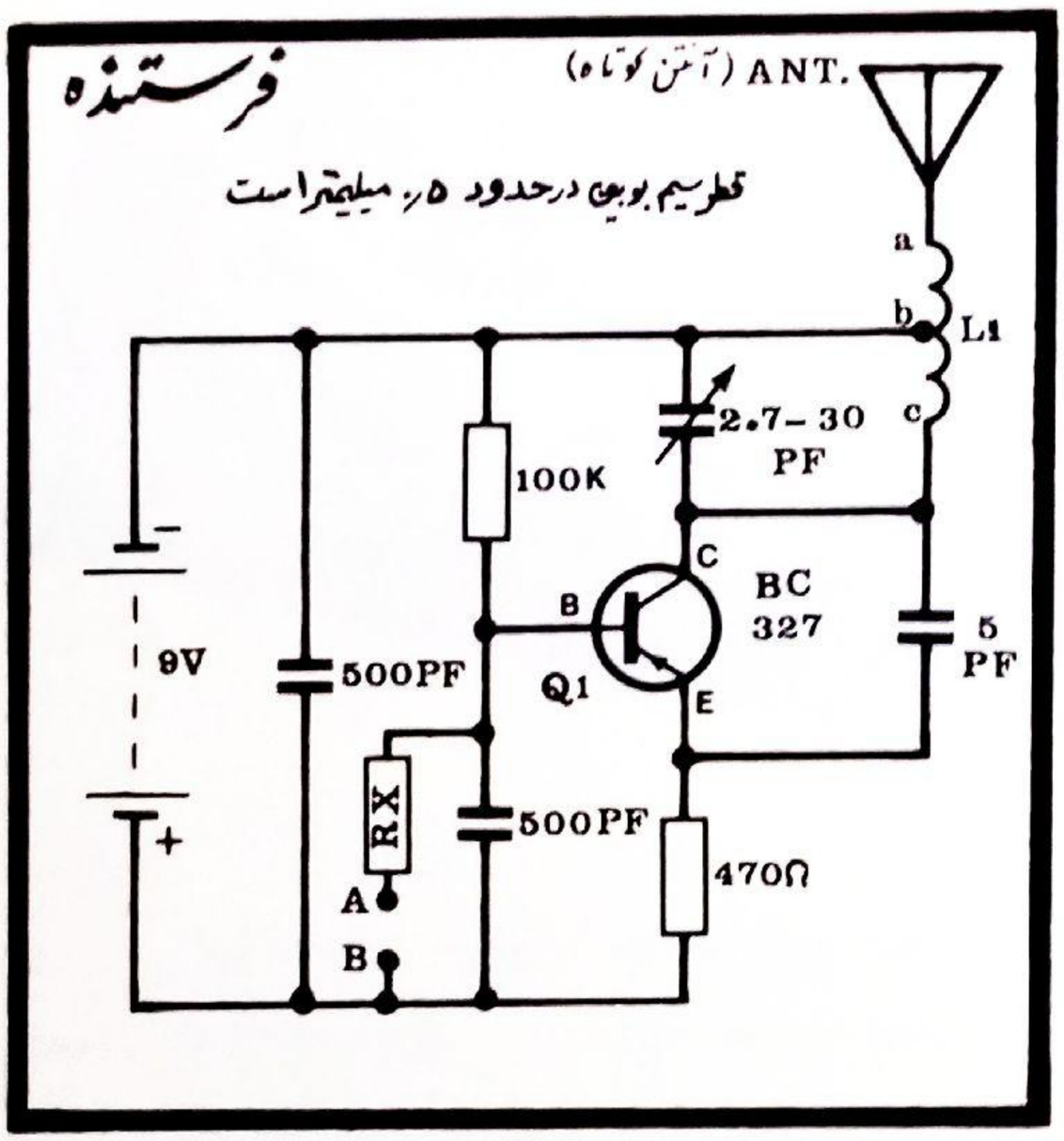
RF SIGNAL GENERATOR

با ساختن این طرح شما با یك تیر دو نشان می زنید . در وهله اول یك سیگنال ژنراتور فرکانس رادیوئی ساخته اید که می تواند باند فرکانسی در حدود ۸۰ تا ۱۰۰ مگا هرتز بدست دهد . این باند تقریبا با باند گیرنده های FM تطبیق دارد و از اینرو به کمك این دستگاه می توان فرکانس های مختلفی تولید کرد که سراسر صفحه گیرنده FM را می‌پوشاند . در آزمایشگاههای الکترونیك معمولا انواع دستگاههای سیگنال ژنراتور وجود دارد . این دستگاهها فرکانس های رادیوئی و صوتی را در گستره های وسیع ایجاد می کند به نحویکه بوسیله این گونه دستگاهها می توان گیرنده های رادیوئی AM یا FM را تنظیم و سرویس کرد . در شکل مقابل نقشه دستگاه را بعنوان یك "سیگنال ژنراتور" ملاحظه می کنید که با چرخاندن دکمه خازن متغیر ۲٫۷ تا ۳۰ پیکو فاراد فرکانس های مختلف در گستره ۸۰ تا ۱۰۰ مگا هرتز بدست می دهد .

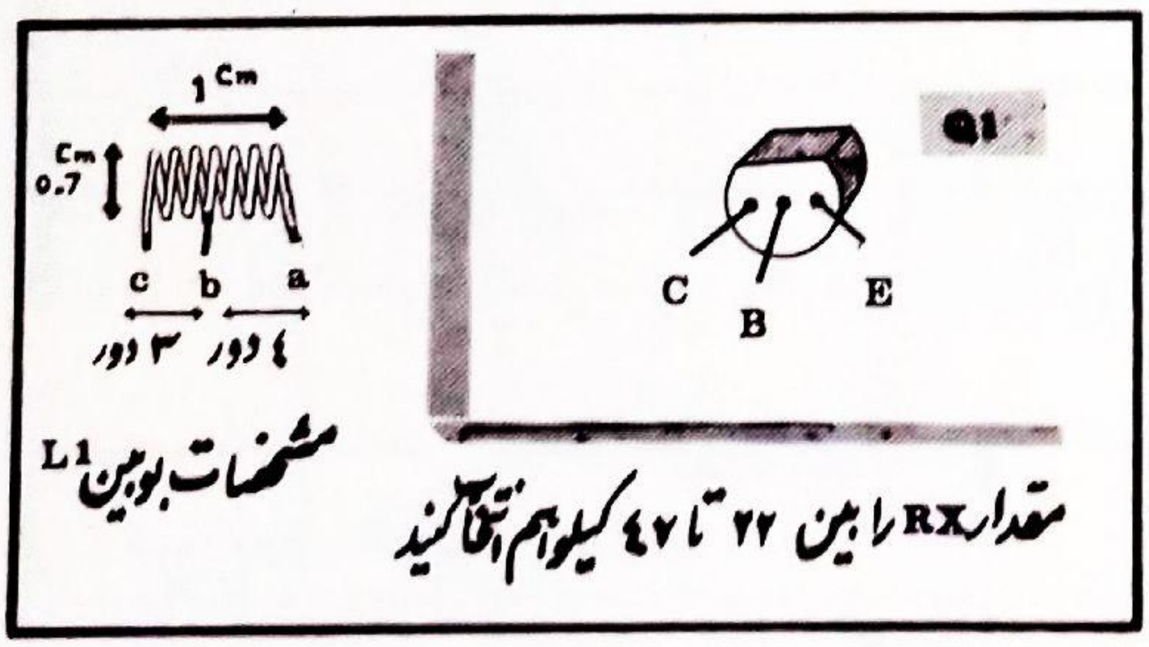


فرستنده

طرحی که ساخته اید عملا یك فرستنده FM است انهم شاید ساده ـ ترین فرستنده ای که تا کنون دیده اید . ترانزیستوری که در طرح به کار رفته است از تیپ PNP است اما جنس ان از سیلیکون است وضمنا می تواند فرکانس های بالا را تا حدود ۱۰۰ مگا هرتز به خوبی جواب دهد . بنابراین دقت کنید که حتما همان ترانزیستور مورد نظر را بکار برید .



امیتر (E) ترانزیستور از طریق مقاومت 470Ω (زرد ـ خاکستری قهوه ای) به قطب + باطری وصل شده است . بیس (B) ترانزیستور نیز از طریق یك خازن 500 پیکوفاراد (501) به قطب + و از طریق یك مقاومت 100K اهمی (قهوه‌ای ـ مشکی زرد) به قطب منفی اتصال دارد .کلکتور ان هم به بوبین L1 اتصال دارد و یك خازن تریمر نیز برای تنظیم نوسان‌سازی مدار تعبیه شده است . به طوریکه در شکل ملاحظه می کنید بین C و E ترانزیستور یك خازن 5PF بکار رفته است که به کمك این خازن عمل نوسان سازی صورت می گیرد .



برای مدوله کردن "صوت" به مدار فرستنده ، کافیست منبع صوتی را به دو نقطه A و B وصل کنید . اگر یك مدار نوسان ساز ساده (سیگنال انژکتور) به این دو نقطه وصل کنید صدای سوت از فرستنده پخش می شود که می‌تواند بعنوان یك "سیگنال ژنراتور با مدولاسیون صدا" مورد استفاده قرار گیرد . این طرح با یك میکروفون کریستالی (سرامیکی) نیز به خوبی کار می کند . ضمنا یك تکه سیم خشك به طول ۱۵ سانتیمتر برای انتن این دستگاه کافیست .

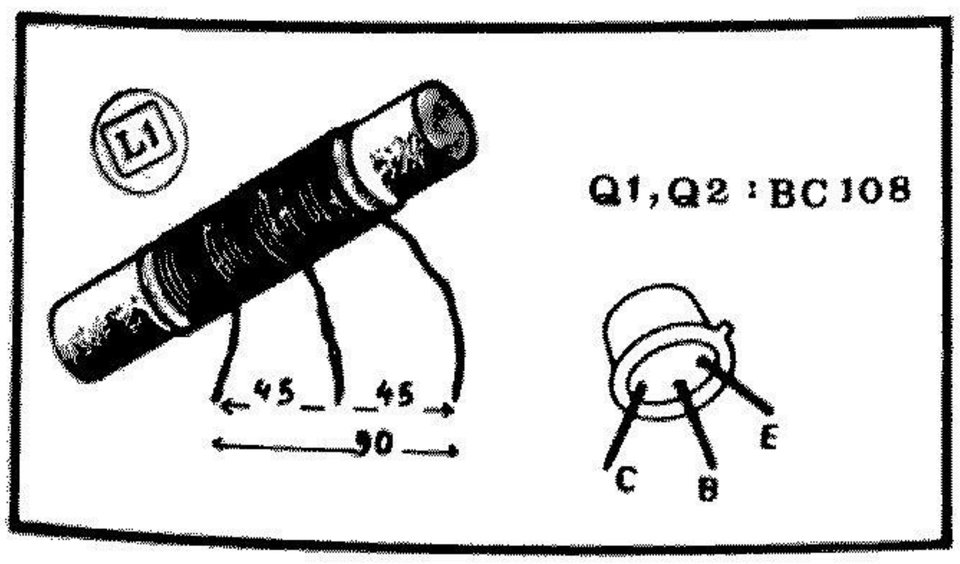
AM Transmitter

فرستنده AM

طرح یک فرستنده ساده با برد متوسط، که با کمی گرینستاپ نیز بخوبی کار میکند.

این فرستنده با دو ترانزیستور قادر است صدای شما را از راه میکرفون و توسط امواج رادیوئی تا فاصله دهها متر در فضا پخش کند . فرکانس کار فرستنده از ۵۰۰ تا ۱۶۰۰ کیلو سیکل است و بنابراین صدای این فرستنده را به وسیله رادیوهای معمولی (باند موج متوسط) می توانید بشنوید .

ترانزیستور Q2 کار نوسان سازی را به عهده دارد . امواج رادیوئی از طریق خازن ۴۷۰ (یا ۵۰۰) پیکوفاراد به فضا فرستاده می‌شود . بوبین L1 عبارتست از ۹۰ دور سیم لاکی به قطر ۰/۳ میلیمتر که بطور مرتب روی ذغال فریت پیچیده شده باشد . طول ذغال را می توانید در حدود ۴ تا ۸ سانتیمتر انتخاب کنید . ضمنا از دور ۴۵ یك سیم خارج کنید . سر سیم ها حتما باید بوسیله تیغ تراشیده شده و لاك روی انها زایل شود .

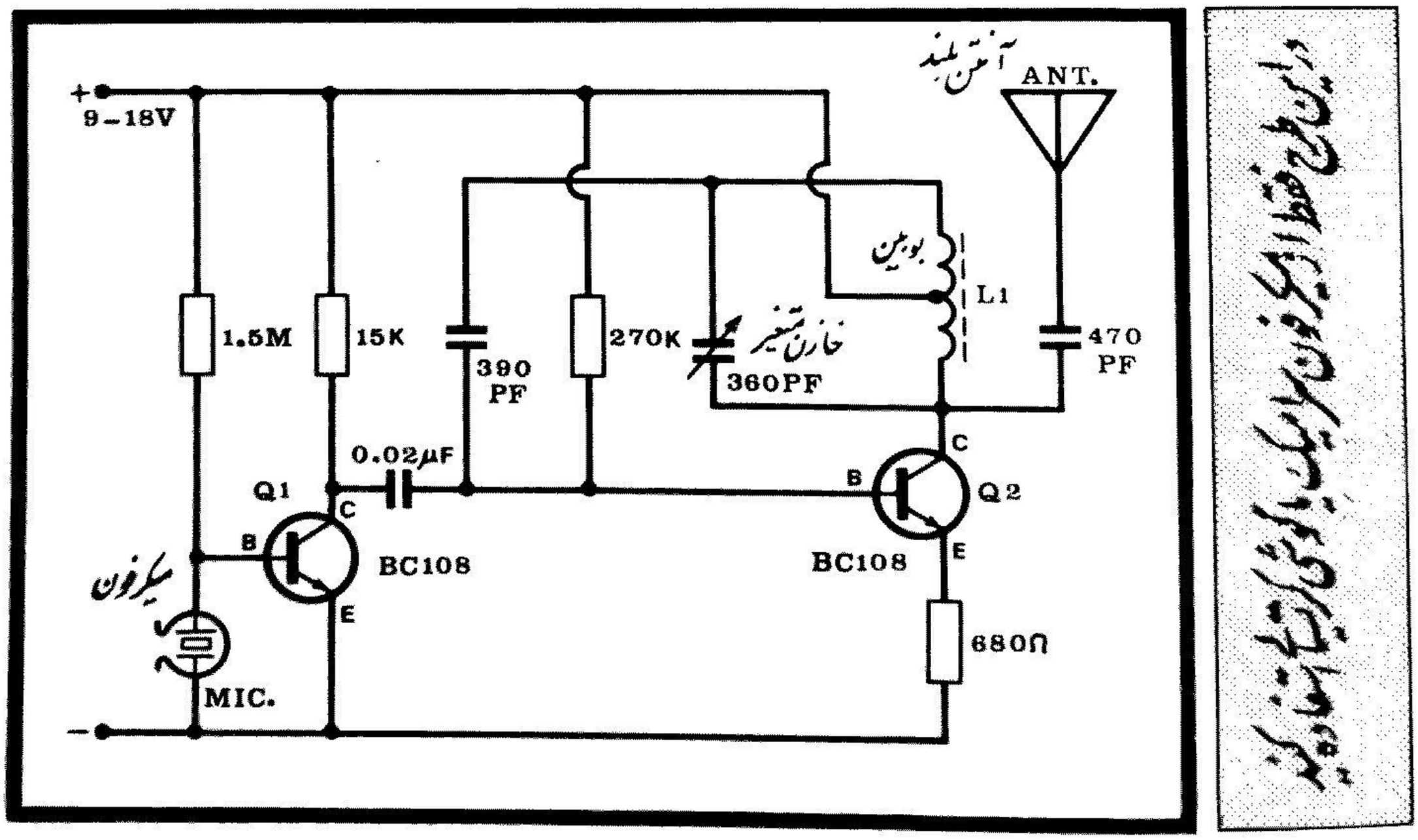


680 Ω	(قهوه ای ـ خاکستری ـ ابی)
270 K	(زرد ـ بنفش ـ قرمز)
15 K	(نارنجی ـ سبز ـ قهوه ای)
1.6 M	(سبز ـ سبز ـ قهوه ای)

برای تقویت صدای میکرفون از ترانزیستور Q1 استفاده شده است . خروجی صوتی این ترانزیستور از طریق C آن و از راه خازن 0.02μF به B ترانزیستور نوسان ساز وارد می‌شود و دامنه نوسانها را برحسب شدت وضعف صوت تغییر می دهد . ورودی این مدار حساس است و می تواند صدا را با کیفیت خوبی به مدار نوسان ساز منتقل کند . توجه داشته باشید که میکرفون مناسب برای این مدار یك میکرفون نوع سرامیك است که مقاومت دو سران بسیار زیاد است . گوشی کریستالی معمولی نیز می تواند به‌عنوان میکرفون مصرف شود اما البته کیفیت وحساسیت زیادی نباید از آن انتظار داشت . به این فرستنده می توان میکرفون های دینامیك (یا ورودیهای دیگری از ضبط صوت ، گرام وغیره) وصل کرد اما در این صورت حتما باید سر راه B ترانزیستور یك خازن0.1μF میکروفاراد (104) قرار داد .

ولتاژ ۹ ولتی این مدار را بخوبی به کار می اندازد اما برای بدست اوردن قدرت بیشتر از فرستنده ولتاژ انرا تا ۲۷ ولت می توانید افزایش دهید . در اینصورت به ۲ یا ۳ باطری ۹ ولتی احتیاج دارید که با یکدیگر سری شده باشند .

آنتن برای استفاده در داخل سالن یا حیاط یك انتن ۴ یا ۵ متری کافیست ، اما اگرمایلید برد فرستنده را افزایش دهید باید از انتن روی بام استفاده کنید . پریز تلفن می‌تواند انتن مناسبی باشد . فراموش نکنید که‌بدون انتن‌مناسب ازفرستنده‌نباید انتظاربرد وپوشش‌زیادی داشت.



THERMIN

از ترمین صداهائی میشنوید
که تاکنون از هیچ آلت موسیقی نشنیده اید
... ترمین عجیب ترین ساز موسیقی

"ترمین" ، یك الت موسیقی عجیب و غریب است . شاید بتوان گفت "ترمین" تنها سازیست که برای نواختن ان هیچیك از اعضای نوازنده با الت موسیقی تماس پیدا نمی کند .

در سال ۱۹۲۸ شخصی بنام "ترمین" در یك نمایش حیرت انگیز وانمود کرد که می تواند موزیك را در فضا خلق و رهبری کند . نمایش او حیرت همگان رابرانگیخت و روش او به نام خودش نامگزاری شد .

اگر در دهه ۱۹۲۰ "ترمین" پدیده ای اعجاب انگیز و جادوئی بود ، امروز فقط یك وسیله تفنن است و بس . "ترمین" سالهاست که در استودیوهای ضبط و بخصوص در فیلم های سینمائی و تلویزیونی جای ویژه ای دارد . صداهای عجیب و غریب مانند صداهای فضائی حرکت موشك ها ، صدای فیلم های ترس اور و صحنه های حساس فیلم ها بوسیله "ترمین" ایجاد می شود .

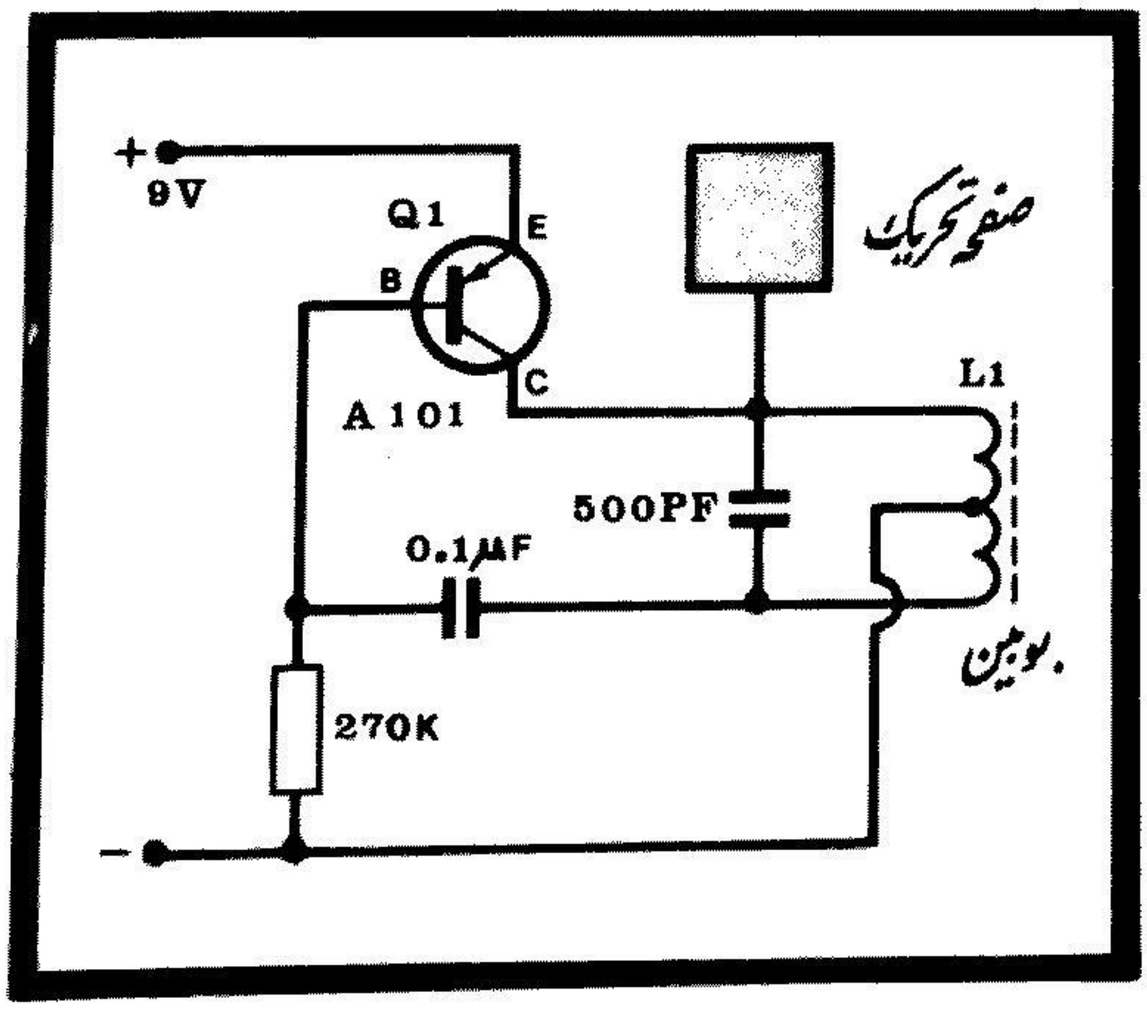
تا کنون طرحهای زیادی در این زمینه ارائه شده است . "ترمین" هائی که در استودیوها بکار گرفته می شوند دارای چند نوسان ساز و مدارهای مفصلی هستند که برای استفاده های اماتوری مناسب نیست . اما حتی با یك ترانزیستور هم می‌توان یك "ترمین" ساخت . اساس کار اینست که یك نوسان ساز رادیوئی ساده را در کنار یك رادیو قرار می‌دهیم . این نوسان ساز را طوری تنظیم می کنیم که امواج ان با یك فرستنده نسبتا قوی تداخل کند و صدای سوت قوی از رادیو پخش شود . اکنون اگر به ترتیبی فرکانس نوسان ساز را از ثبات خارج کرده و به تلاطم در اوریم ، صدای

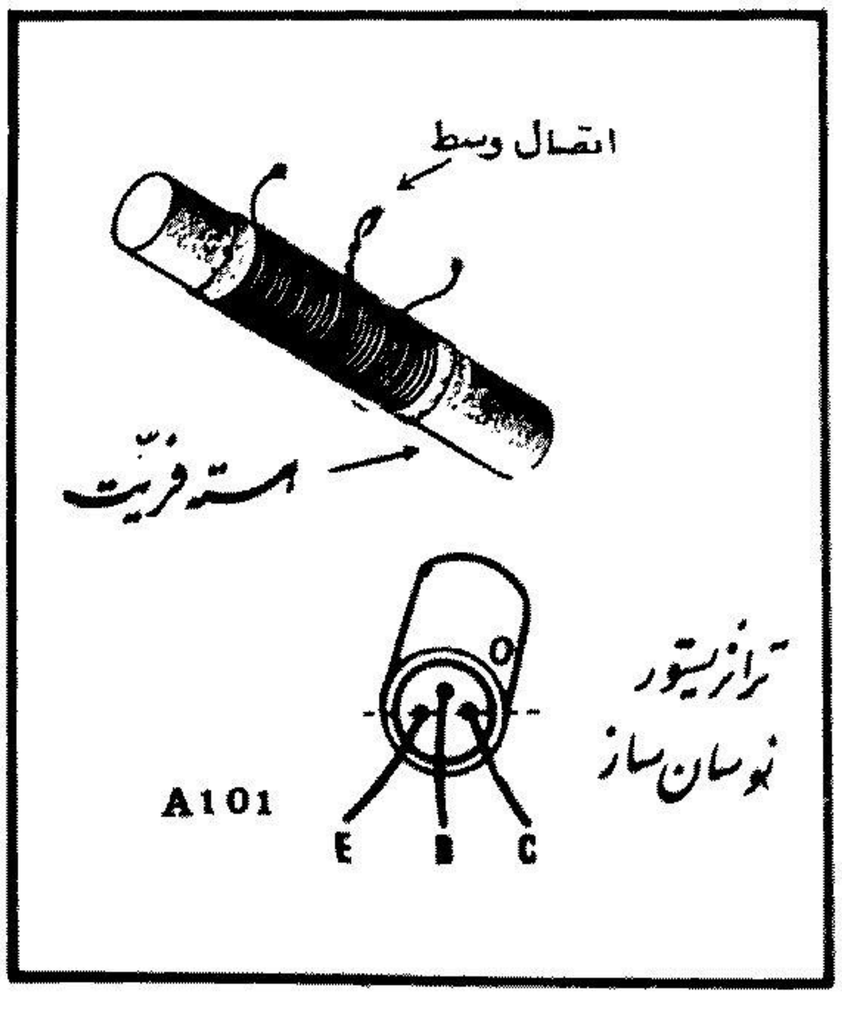
سوت رادیو نیز به همین نسبت و با اهنگ ویژه ای به نوسان در می‌اید .

برای ساختن این دستگاه قطعات انگشت شماری احتیاج دارید . ابتدا بوبین نوسان ساز را تهیه کنید . این بوبین عبارتست از ۹۰ دور سیم لاکی به قطر ۰/۳ میلیمتر که از دور ۴۵ یک اتصال خارج می شود . ضمنا یك ذغال فریت نیز داخل بوبین قرار می‌گیرد . سه سر بوبین را با تیغ خوب لخت کنید . ترانزیستور مورد استفاده یك ترانزیستور ژرمانیوم تیپ PNP است که بتواند در ردیف فرکانس های بالا (در حدود ۱۰۰۰ کیلو سیکل)کار کند .

پس از سوار کردن قطعات دستگاه ، فیبرمونتاژشده‌را داخل یك جعبه قرار دهید . قبلا یك سیم ضخیم روپوشدار به طول حدود ۱۰ سانتیمتر به کلکتور (C) ترانزیستور وصل کنید . انتهای این سیم را به لبه یك صفحه فلزی به سطح تقریبی ۳۰ سانتیمتر مربع (یعنی تقریبا مستطیل ۶ x ۵ سانتیمتر) لحیم کنید . این صفحه می‌تواند یك تکه فیبر مدار چاپی باشد که سطح مسی ان دست نخورده باشد .

برای ازمایش باطری را به مدار وصل کنید و یك رادیو نیز درکنار مدار نوسان ساز (درکنار بوبین) قرار دهید . رادیو را روشن کنید و انرا روی یك ایستگاه قوی (مثلا در حدود ۹۰۰ کیلو هرتز) میزان کنید . اکنون ذغال فریت را در داخل بوبین به ارامی حرکت دهید . جائیکه صدای سوت قوی از رادیو پخش شد ، حرکت ذغال را متوقف نمائید . حال کف دستتان را در مقابل صفحه فلزی (که بهتر است بصورت عمودی قرار گیرد) جلو وعقب ببرید . صدای سوت رادیو به صورت صداهای عجیب فضائی در می‌اید و با تغییر حرکت دست این صدا عوض می‌شود . با ساختن دو مدار مستقل از این دستگاه می‌توانید با حرکت دو دست صداهای متنوعی ایجاد کنید .





Zero to Nine Counter

شمارشگر ۰ تا ۹

آی-سی های دیجیتال چگونه کار می کنند ؟

آی – سی های دیجیتال که روزی صرفا برای مصارف کامپیوتری بکار می رفتند ، امروزبه تعداد فراوان و در انواع گوناگون در اختیار اماتورها است . اگر بخواهید از نحـــوه کـار این آی- سی‌ها بیشتـــر اگاه شوید بهتر است از راه ساختن مدارهـــای عملی اقـــدام کنیـــد .درنقشه ای کـــه در صفحه بعد ملاحظه می‌کنید از دو آی – سی دیجیتال استفاده شده است . این دو آی – سـی بهمراهـی سایـــر قطعات مربوطه نقش یك شمارشگر را بـــرای مـــا ایفـا می کننـد .این شمارشگر همانند یك ساعت الکترونیکی از ۱ تا ۹ را به ترتیب می‌شمارد و سپـس بطـــور خودکـار مجددا ازصفر شروع کرده و همین عمل را تکرار می کند .

بهتر است ابتدا با تئوری کار دستگاه اشنا شوید و سپس ساختن انرا اغاز کنید . در ابتدای مدار یك ترانزیستورUJT پالس های منظمی ایجاد می کند که از طریق پایه B1 ترانزیستور به پایـــــه ۱۴ آی – سی اولی وارد می شود . ترانزیستور UJT و مدار مربوطه را اصطلاحا " Time Base " می گویند . ضمنا سرعت ایجاد پالس ها بوسیله پتانسیومتر 1M تنظیم می‌شود .

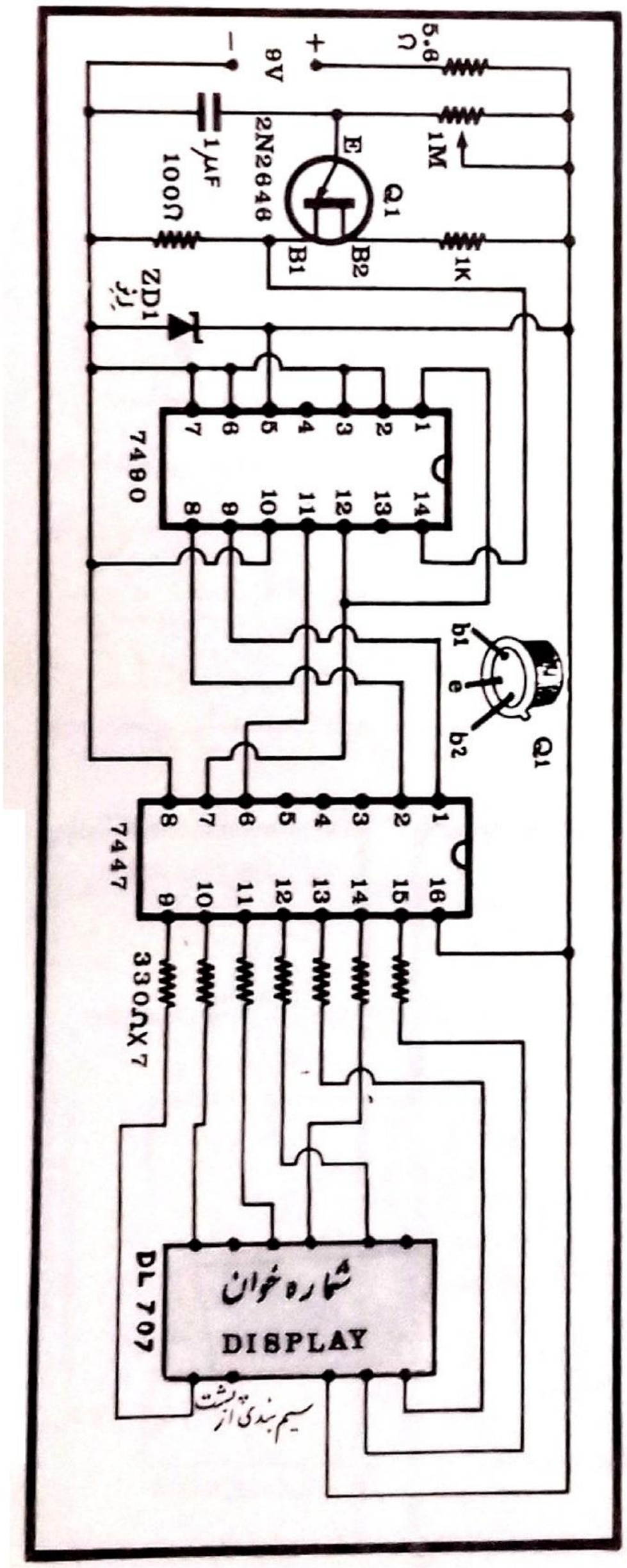
آی – سی 7490 یك شمارشگر اســت کـــه بـــه شیوه خـــود یعنی روش "دوتائی" یـــا Binary پالس های ورودی را می شمارد . "بیت" های حاصله کـه بصـورت ۰ و ۱ هستند از طریـق پایه های ۸ – ۹ – ۱۱ – ۱۲ به آی – سی بعدی داده می شوند . اگر ۴ عـــدد LED بـه ایـن پایه ها وصل کنید نحوه شمارش به طریق Binary به خوبی اشکار خواهد شد

آی ـ سی بعدی یعنی آی ـ سی شماره 7447 از نوع تبدیل کننده (اشکار ساز) یا Decoder است که زبان Binary را بـــه Decimal تبدیل می کند . علائم اشکار شد ه توسط ۷ پایـــه این آی ـ سی (یعنی از ۹ تا ۱۶) به صفحه " شماره خوان" یا Display داده می‌شود و"شماره ـ خوان" نیز علائم را بصورت رقم های لاتین از ۰ تا ۹ به نمایش می‌گذارد . این طرح درواقع یك تبدیل ـ کننده حروف دوتائی به ده تائی است که برای علاقمندان بطرحهای دیجیتال می‌تواند کاملا اموزنده باشد .

این طرح را می‌توانید روی یك صفحه نسبتـا بزرگ فیبرMK. Board (مخصوص آی ـ سی های ۱۶ پایه) سوارکنید . در طرح از یك پتانسیومتـــر 1M استفاده شده است . با چرخاندن دکمه پتانسیومتر سرعت شمارش تغییر می‌کند . توجه‌کنید که‌تنها ازدو پایه اول و وسط پتانسیومتر استفاده‌کنید . در طرح ازیك دیود زنر ۶/ ۵ ولت استفاده شده است . دقت کنید کاتد دیود زنر که با حلقه رنگی مشخص شده اســت بطرف قطب مثبت قرار گیرد .

ولتاژ مورد نیاز برای این مدار ۵ولت است اما چون باطری ۵ ولت در بازار وجود ندارد ، یـك مقاومت ۶/ ۵ اهم سر راه ولتاژ + قرار داده ایم تـــا بتوانید از باطری ۹ ولت استفاده کنید . باطری ۹ ولت حتما باید تازه باشد وبتواند جریان کافی بمدار برساند . صفحه " شماره خوان" از نوع "کاتد مشترك" است که در بازار به همین نام بفروش می رسد .

دقت کنید در نصب پایه های " شماره خوان" یا Display مرتکب اشتباه نشوید . ارتباط پایـــه ـ های آی ـ سی ها و سایر قطعات را با سیم هـــای نازك روبوشدار انجام دهید .

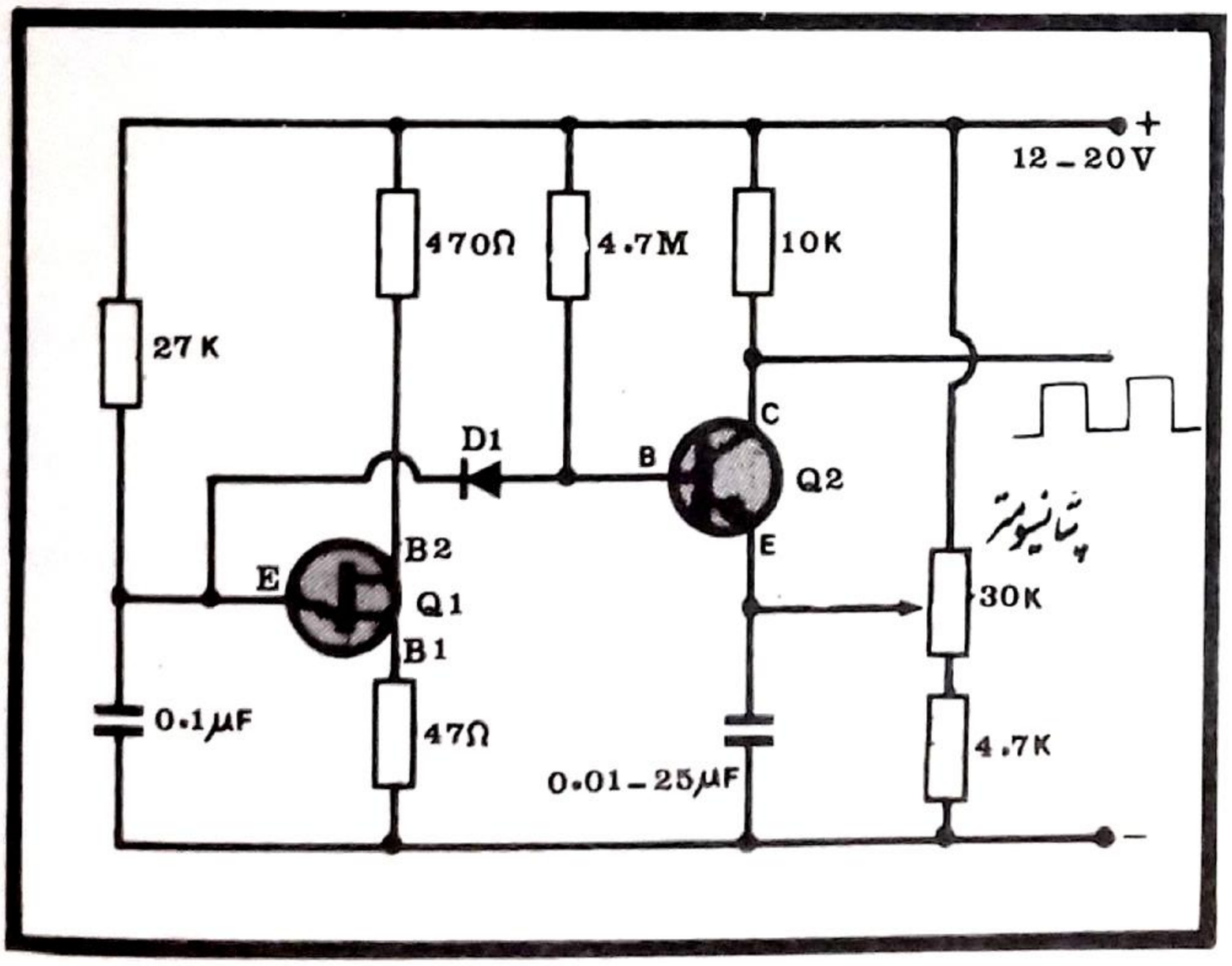


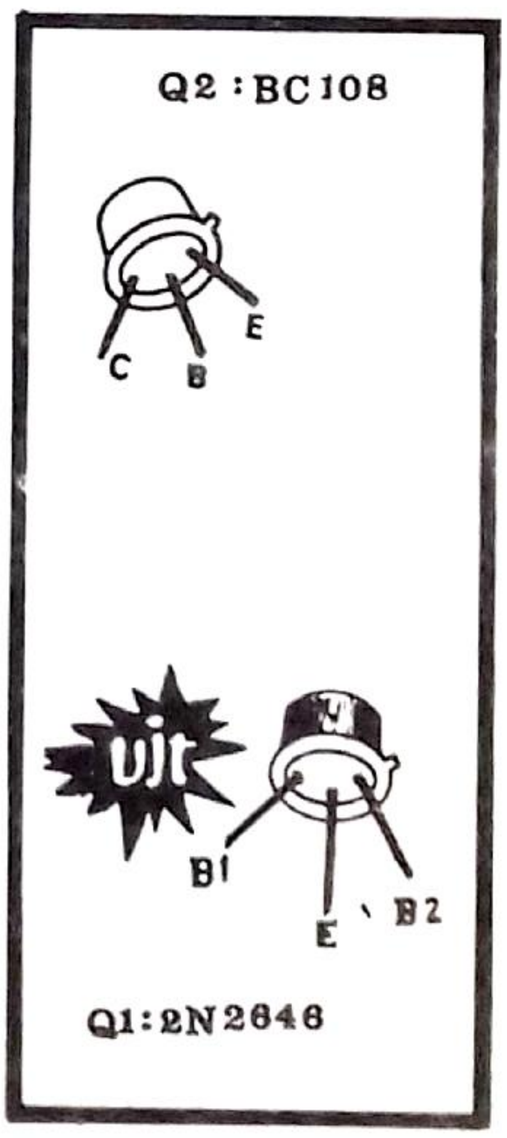
بنفش - آبی - سبز	:	5,6 Ω
قهوه‌ای - مشکی - قهوه‌ای	:	100 Ω
قرمز - مشکی - قهوه‌ای	:	1K

نوسان ساز مربعی

SQUARE WAVE GENERATOR

برای کسانیکه با اسیلوسکوپ سر و کار دارند نوسانهای مربعی شکل قیافه ای اشنا دارنـــد . این نوسانها که بر پرده اسیلوسکوپ بصورت مربعهای متوالی (که البته فاقد یك ضلع هستند) قابـل مشاهده می باشند . خروجی این نوسان ساز به صورت صدای سوت قابل شنیدن است و برای عیب- یابی و سرویس مدارهای صوتی بکار گرفته می شود . برای نوسان سازی از ترانزیستور Q1 استفاده شده است . نوسانها از پایه E توسط دیود D1 به B ترانزیستور Q2 وارد شده و پس از یك مرحله تقویت در C همین ترانزیستور ظاهر می شود . ضمنا با تغییر مدار خازن موجود در امیتر (E) ترانزیستور Q2 و تنظیم پتانسیومتر 30K فرکانس نوسانهـا را می توان تغییر داد .



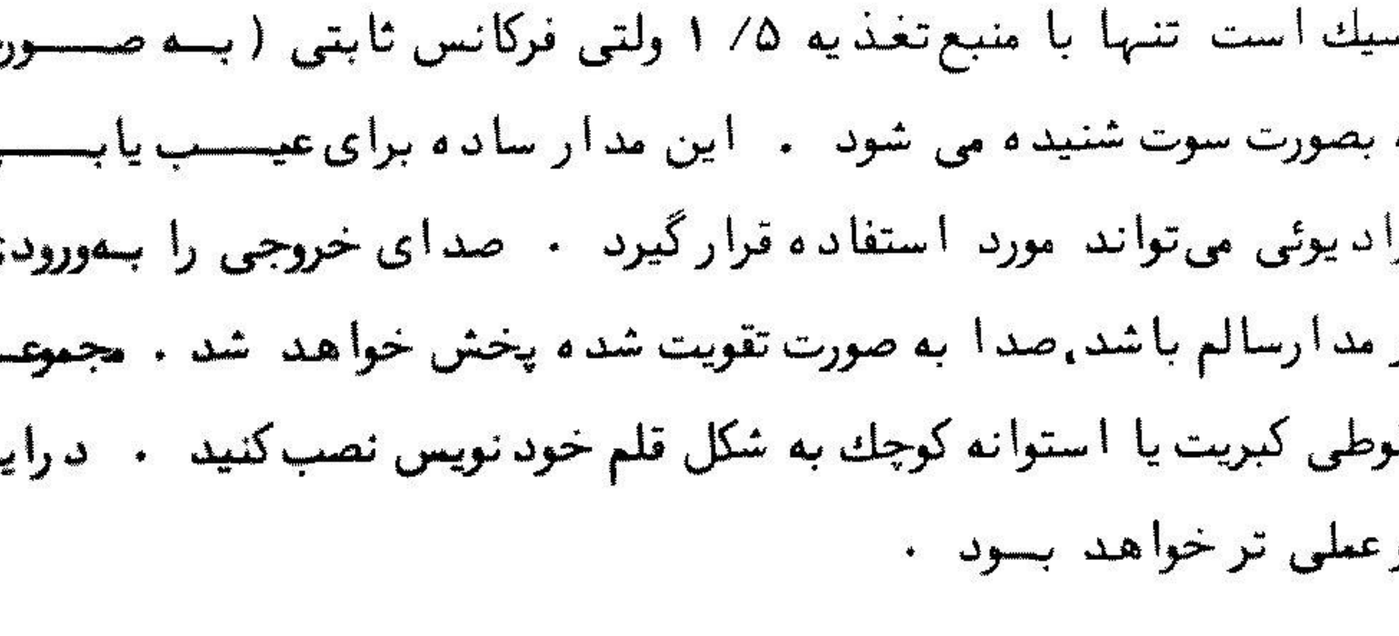


SIGNAL INJECTOR

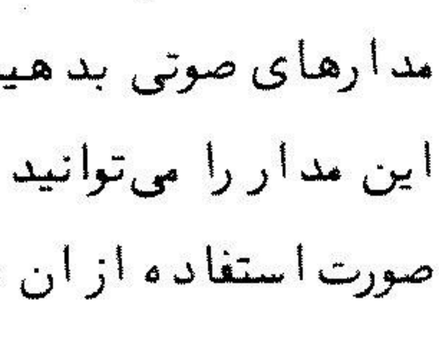
طرحی برای مدارهای صوتی عیب یابی

سیگنال انژکتور

یکی از ساده‌ترین و موثر ترین طرحهای " سیگنال انژکتور" در اختیار شماست . ایـن مدار ساده که یك مولتی ویبراتور کلاسیك است تنها با منبع تغذیه ۱/۵ ولتی فرکانس ثابتی (بـه صـورت سینوسی) بدست می‌دهد که بصورت سوت شنیده می شود . این مدار ساده برای عیـب یابـی مدارهای صوتی و گیرنده‌های رادیوئی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد . صدای خروجی را بـه‌ورودی مدارهای صوتی بدهید . اگر مدار سالم باشد، صدا به صورت تقویت شده پخش خواهد شد . مجموعـه این مدار را می‌توانید در یك قوطی کبریت یا استوانه کوچك به شکل قلم خود نویس نصب کنید . در این صورت استفاده از ان سریع تر و عملی تر خواهد بـود .



Q1, Q2: 2SB178 (2SB54)



این روزها آی ــ سی های معروف به "امپلیفایر عملیاتی Operational Amplifier" به فراوانی مورد استفاده قرار می گیرد . اینگونه آی ــ سی ها (که به عنوان نمونه می توان از شماره 741 نام برد) معمولا دارای ۸ پایه هستند و به عنوان تقویت کننده های حساس در مدارهائی که به تقویت علائم (اعم از صوتی یا غیر صوتی) نیاز هست بکار می روند .

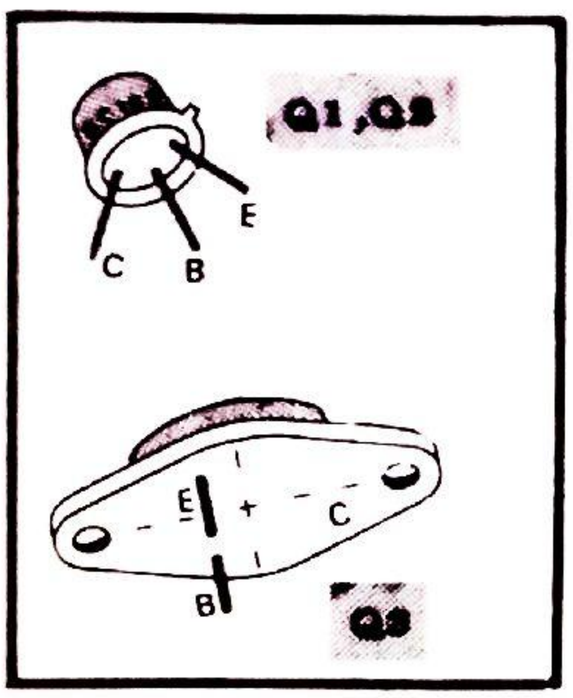
شاید برای شما اتفاق افتاده باشد که وقتی این آی ــ سی را در مداری به کار می برید ، همواره این تردید وجود دارد که ایا عیب دستگاه ممکن است از آی ــ سی ناشی شده باشد ؟ ترانزیستور ، دیود و بسیاری از قطعات دیگر را می توان به کمك یك اُهم متر ازمایش کرد ، اما به هیچوجه نمی توان با روش های معمول از سالم‌بودن یا معیوب بودن یك آی ــ سی اگاه شد . در این موارد داشتن یك دستگاه تست آی‌ــ‌سی می تواند مشکل شما را به اسانی حل کند .

طرحی که ملاحظه می کنید یك ازمایشگر "آی ــ سی امپلیفایر عملیاتی" است که ساختن ان ساعتی بیش وقت شما را نخواهد گرفت و درعوض در تست وعیب یابی مدارهای مجهز به ای ــ سی "اُپریشنال" فوق العاده موثر و کار ساز خواهد بود .

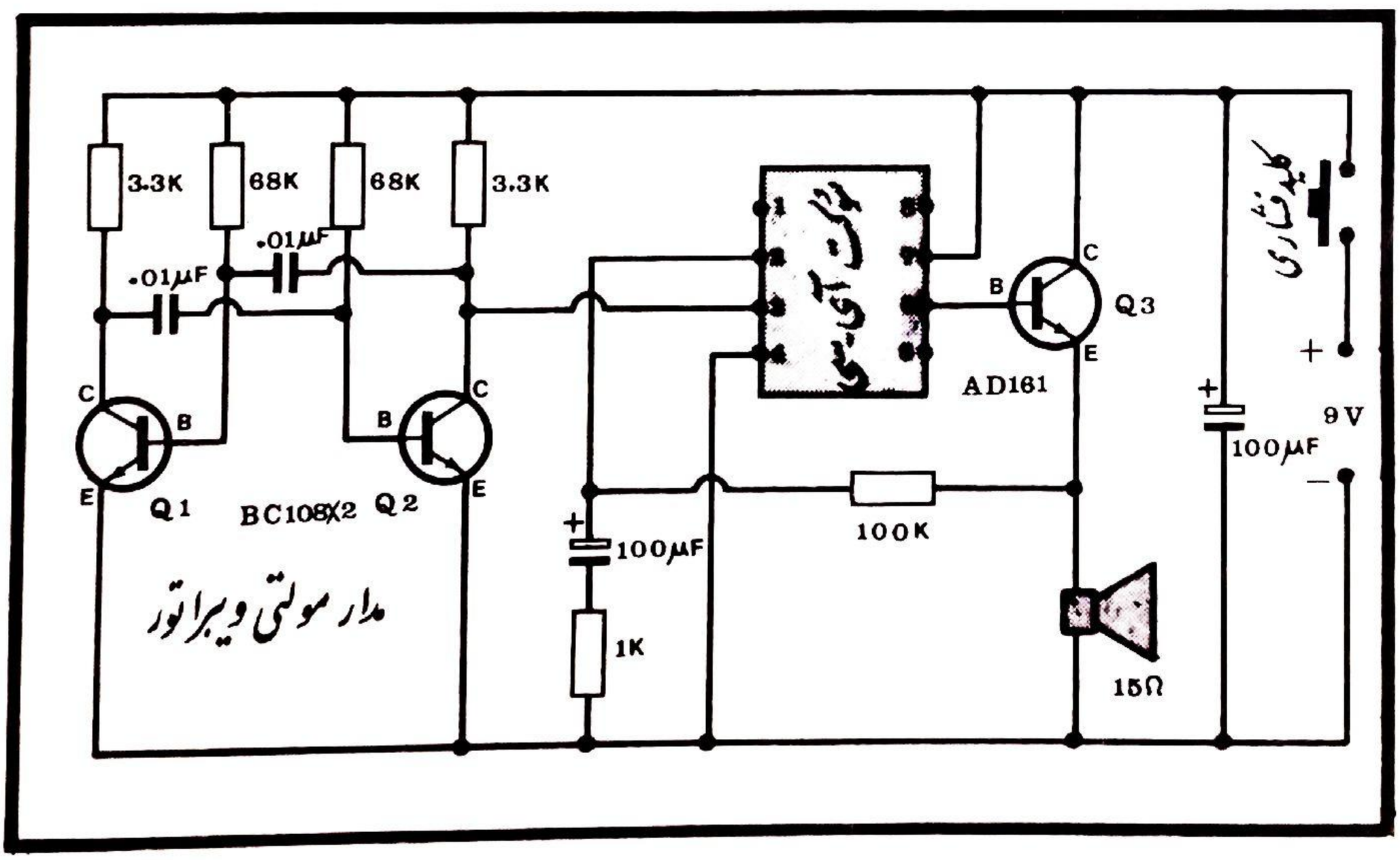
در مدار دستگاه ترانزیستورهای Q1 و Q2 به کمك ۶ مقاومت و خازن مربوطه فرکانس صوتی مربعی شکل (در حدود ۱ کیلو هرتز) ایجاد می کند . این فرکانس به پایه سوم سوکت آی ــ سی وارد می شود (توجه دارید که سوکت آی ــ سی در واقع نوعی پایه اضافی است که ۸ پایه آی ــ سی با یك

فشار مختصر براحتی در آن قرار می‌گیرد ویس ازاتمام ازمایش می‌توان آی ـ سی را ازپایه خارج کـرد).
اگر آی ـ سی سالم باشد فرکانس ورودی راتقویت می‌کند وازپایه ۶ خود فرکانس تقویت شده را بـــه B
ترانزیستور قدرت می‌دهد که طبعا پس از یك مرحله تقویت،صدای بوق قوی از بلندگو شنیده می‌شـود .
با این دستگاه نه تنها می‌توانید از سالم بودن یك آی ـ سی مطمئن شوید بلکه می‌توانید چندآی‌ـ‌سی
را با هم مقایسه کنید و از قدرت صدای خروجی به تفاوت های انها پی ببرید . واضح است کـــه
آی ـ سی های مرغوب صدای قویتر در بلندگو ایجاد می کنند و به‌عکس آی ـ سی های غیر مرغـوب یـا
معیوب صدائی ضعیف‌ایجاد می کنند و یا اصولا صدائی از بلندگو پخش نمی‌شود .

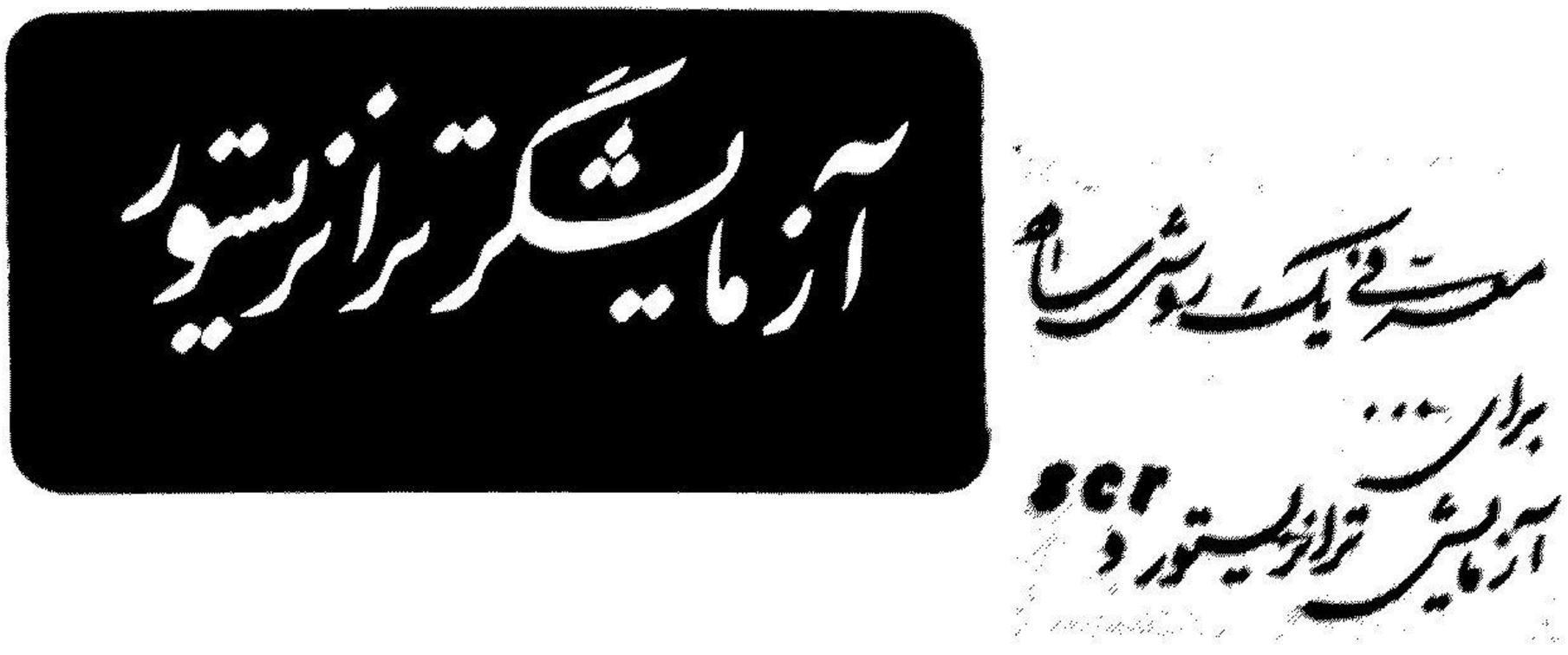
★ در استفاده از این دستگاه نوع باطری اهمیت زیادی دارد . باطری های ۹ ولتـی معمولـی
زود خالی شده و ولتاژ انها کاهش پیدا می‌کند وازاینرو برای این دستگاه چندان مناسب نیستند. بهتر
اســت از ۶ عـــدد قـــوه ۱/۵ ولتـــی ویـك "جـــا‌ـ
باطـــری" مخصوص برای قوه ها استفاده کنید . ضمنا هر بـار
قبل از استفاده از دستگاه باطری را امتحان کنید .



(قرمز ـ مشکی ـ قهوه‌ای) 1K	(قرمز ـ نارنجی ـ نارنجـی) 3.3K
(زرد ـ مشکی ـ قهوه‌ای) 100K	(نارنجی ـ خاکستری ـ ابی) 68K



TRANSISTOR TESTER



اگر با لامپ های خلاء اشنائی داشته باشید می دانید که ازمایش یک لامپ خلاء به مراتب ساده تر ازازمایش یک ترانزیستور است . مثلا وقتی درِ پشت یک رادیو برقی را باز می کنید حتی با یک نگاه می توانید بفهمید که همه لامپها کار می کنند یا نه . به این منظور حباب لامپها را با دست لمس می کنید واگر به لامپی برخوردید که داغ نبود می گوئید این لامپ حتما سوخته است . البته لامپها ممکن است درعین داغ بودن ، یعنی روشن بودن فیلامان باز هم خوب کار نکنند ، اما تجربه نشان می دهد که اغلب لامپهای خراب تنها ایراد شان این است که رشته فیلامان انها در اثر مرور زمان و برخی عوامل دیگر فرسوده و قطع می شود و همانطور که گفته شد تشخیص این عیب به اسانی امکان پذیر است . به علاوه قطعات داخل یک لامپ معمولا از بیرون لامپ دیده می شود و اگر هر یک از قطعات داخل ان به هر دلیل معیوب شده باشد اغلب می توان عیب را با یک نگاه دقیق تشخیص داد .

اما در مقایسه ، یک ترانزیستور را هرگز نمی توان به شیوه یک لامپ بررسی کرد و از سالم بودن ان مطمئن شد . تقریبا همه ترانزیستورها (بجز فوتو ترانزیستورها) در داخل محفظه های مقاومی قرار گرفته اند که در مقابل

نـــور نیـــز شفـاف نیستنـد و تازه اگـــر می‌توانستیـم داخـل انهـــا را هـــم ببینیـــم ، از مشاهـــده چنـد تکـه نیمـه هادی ریـــز کـــه روی هـــم بـــه اندازه یـك تـــه سنجاق فرفره به نظر می رسنـد چـــه چیـز می‌توان فهمیـد ؟

اینجاست که اهمیت دستگاهی که بتوانـد سالم بودن یك ترانزیستور را نشان دهد اشکارتر می‌شـود . این را در نظـر داشته باشید کـــه اگـــر یـك ترانزیستـور معیـوب در یـك مـــدار الکترونیکی قرار گیرد ، حتی اگر همه قطعات و روابط دیگر مدار سالم و صحیح باشد ، اغلب مـــدار مزبور کار نخواهد کرد و شما در حیرت خواهید بود که راستی عیب از کجاست ؟

شاید تا کنون به فکر افتاده باشید که یك دستگاه ازمایش ترانزیستـور درست کنیـد . خیلی از اماتـــورهـا ترانزیستـورهـا را بـــه کمـك "اُهـم متـر" ازمایش می‌کننـد . البتـه بـه کمك اهـم متر به شرطیکه شخص از فوت و فن هـای ان اگاه باشد تـــا حـــدودی مـــی تـــوان ترانزیستـورها را به محـك ازمایش زد ، امـا همانطـــور کـــه اشاره شـد ایـن کار احتیاج بـــه تجـربه ، دقـت و اگاهـی کافی دارد و کوچکتریـن اشتباهـی ممکـن اسـت نتیجـه غیـــر صحیح بدست دهد .

از این مقدمه نتیجه می گیریم که دستگاه ازمایشگـر ترانزیستـور از لوازم و ضروریـــات یـــك اماتـــور است و در مقابـل هزینـــه ناچیزی کـــه ساختـن ایـن دستگـاه در بر دارد ، منافع فـراوانی بخصـوص از جهـت صرفـه جوئـی در وقت و احتـــراز از اشتباه در مدارهای الکترونیکـی عایـــد خواهـــد شـــد .

اکنون ما طرحی را در این زمینه به شما معرفی می کنیم که در میان طرحهای دیگر امتحـــان خوبی داده است . ساختمان ان ساده است و احتیاجی به میلی امپر متر نیز ندارد . تنهـــا دو لامپ کوچك به ما علامت می دهند که ترانزیستور مورد ازمایش سالم است یا نه . با این ترتیب خیلی سریع و تا حد زیادی با اطمینان می توان ترانزیستور ها را تِسـت کـــرد و بـا خیال راحت انهـــا را در مدارها بکـار گرفـت .

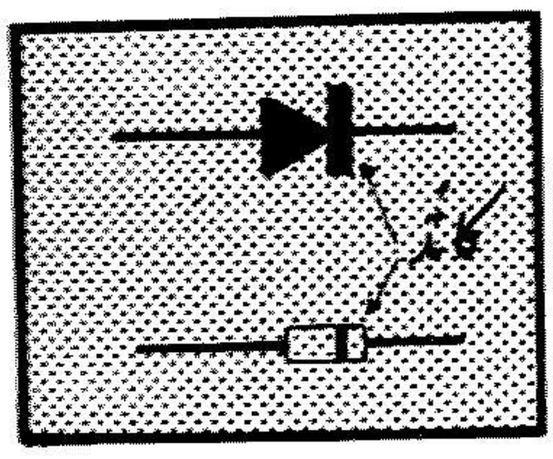
ساختن طرح

ما پیشنهـــاد می‌کنیـم این طرح را در سطح کوچکی بسازید بطوریکـه بتـوان انـــرا در یـك جعبـــه کوچـك نیـــز نصـب کرد و بطـــور

عملی از ان استفاده نمود . کلیه قطعات این طرح را می توان روی یک فیبر سوراخدار (از نوع MK Board) به ابعاد ۸ × ۴ به راحتی سوار کرد البته ترانسفورمر و لامپها خارج از فیبر قرار می گیرند . در زیر چند توضیح درباره نحوه نصب قطعات و مشخصات انها در اختیارتان قرار می دهیم :

□ ترانسفورمر T1 یک ترانسفورمر کاهنده است که در ثانویه اش دو ولتاژ ۶/۳ ولت وجود دارد . این ترانسفورمر در بازار به "ترانسفورمر جفت شش" معروف است . لازم نیست این ترانسفورمر قدرت زیادی داشته باشد . حتی اگر ترانسفورمری بتواند حدود ۱۰۰ میلی امپر جریان بدهد برای این نقشه کافی خواهد بود .

□ تمام دیودها از D1 تا D6 از نوع دیودهای سیلیکونی معمولی (نوع رکتیفایر) است . البته توجه دارید که موقع نصب دیودها قطب اند و کاتد انها را رعایت کنید . روی بدنه دیودها معمولا یک حلقه رنگی وجود دارد که نشان دهنده قطب کاتد انها می باشد .



□ لامپ های L1 و L2 از نوع لامپهای کوچک مخصوص چراغ قوه هستند . اما توجه داشته باشید که بعضی از لامپهای چراغ قوه حدود نیم امپر یا بیشتر جریان مصرف می کنند . این دسته لامپها بهیچوجه در این مدار قابل استفاده نیستند . لامپی که در این مدار بکار می‌اید باید مصرف جریانش در حدود ۳۰ تا ۵۰ میلی امپر باشد . بنابراین هنگام خرید لامپ باید حتما باین نکته توجه داشته باشید که لامپ مورد خریداری کم مصرف و ظریف باشد . ضمنا بهتر است برای لامپها دو سر پیچ کوچک نیز تهیه کنید .

□ به یک دو شاخ و یک یا چند متر سیم روپوشدار احتیاج دارید تا اولیه ترانسفورمر را به وسیله ان به برق وصل کنید . هنگام وصل کردن سیم به اولیه ترانسفورمر دقت کافی لازم است که روی قسمت های لخت کاملا با نوار چسب پوشیده شود .

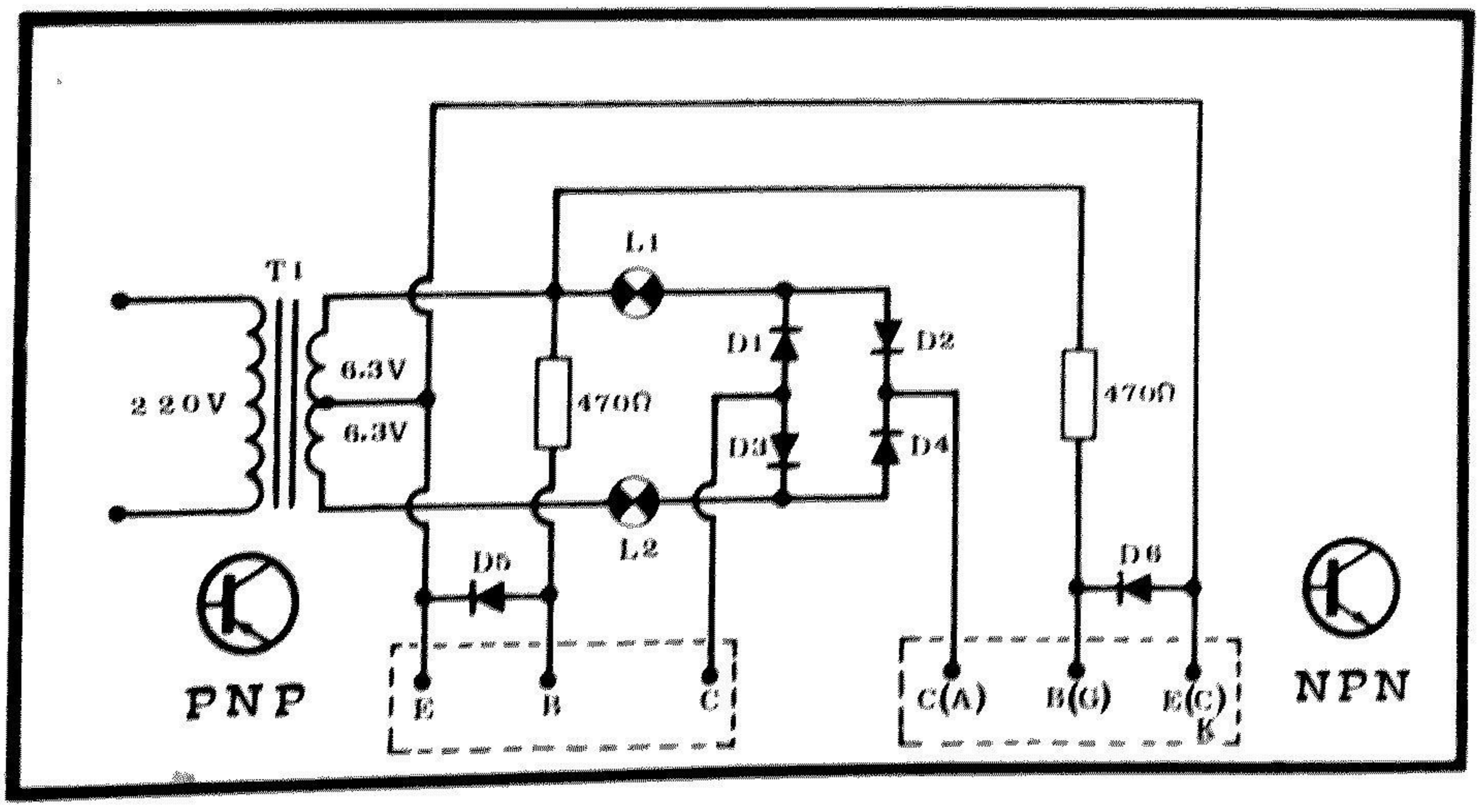
□ در این طرح تنها دو مقاومت ۴۷۰ اهمی مصرف شده است که ترتیب رنگهای ان عبارتست از زرد ــ بنفش و قهوه ای

نحوه آزمایش

با توجه به شکل زیر ملاحظه می کنید که جریان متناوب برق شهر در ثانویه ترانسفورمر T1 به صورت دو ولتاژ ۳/ ۶ ولت ظاهر می‌شود . جریان متناوب پس از عبور از دو لامپ L1 و L2 وارد مدار ۴ دیود سیلیکون می‌شود که با ترکیب "پل" بهم وصل شده اند . از نقطه مشترک D1 و D3 یک سیم به نقطه(C) و از نقطه مشترک D_2,D_4 یک سیم به نقطه(CA) وصل می شود . نقطه مشترک اولی که ولتاژ منفی دارد به کلکتور ترانزیستور های PNP و نقطه مشترک دومی که ولتاژ مثبت دارد به کلکتور ترانزیستورهای NPN وصل می‌شود .

برای آزمایش ترانزیستورهای PNP (نیپ مثبت) سه پایه هر ترانزیستور را به نقاطی که در شکل زیر با حروف E — B — C (سمت چپ نقشه) نشان داده شده است وصل کنید . پایه های ترانزیستورهای NPN را نیز به نقاط C — B — E (در سمت راست نقشه) وصل کنید . همچنین می‌توانید به این سه اتصال ، پایه های K — G — A یک تریستور نیز وصل کنید . (برای این کار می‌توانید از ۳ گیره سوسماری استفاده کنید) .

پس از وصل کردن پایه های ترانزیستور (یا تریستور) ، اگر لامپ L1 روشن شد ، ترانزیستور سالم است و اگر L2 یا هر دو لامپ روشن شد ، معیوب می‌باشد .



METAL DETECTOR

فلزیاب

چگونه وجود فلزات، سیرلوله‌های آب و سیرکابلهای برق را تشخیص دهیم؟

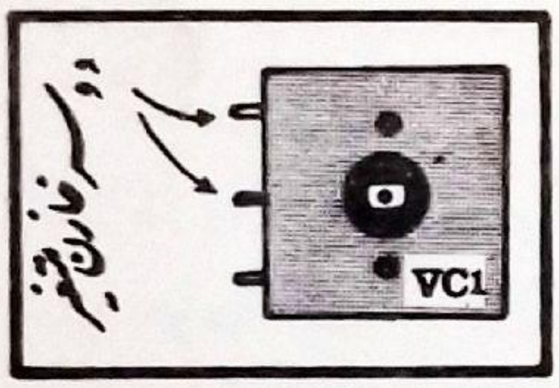
حتما شنیده اید دستگاههائی وجود دارد که می‌تواند وجود اسلحه یا چاقورا در جیب و لباس افراد اعلام کند . همچنین شنیده اید دستگاههائی هست که ما را از وجود گنج و فلزات گرانبها در زیر زمین با خبر می کند و قطعا شنیده اید که دستگاههائی وجود دارد که مسیرلوله های اب را در دیوار یا زمین تشخیص می‌دهد . چه بسا شما اینگونه دستگاهها را دیده باشید و احیانا با انها کار هم کرده باشید اما ممکن است کمتر بفکر افتاده باشید که‌واقعا این دستگاهها چگونه‌کار می‌کنند.

البته نحوه کار همه این دستگاهها با هم یکسان نیست اما می‌توان گفت که لااقل دریك مورد همه با هم تشابه دارند و ان عبارتست از مدار" نوسان ساز" که در واقع هسته اصلی اینگونه مدارها را تشکیل می‌دهد .

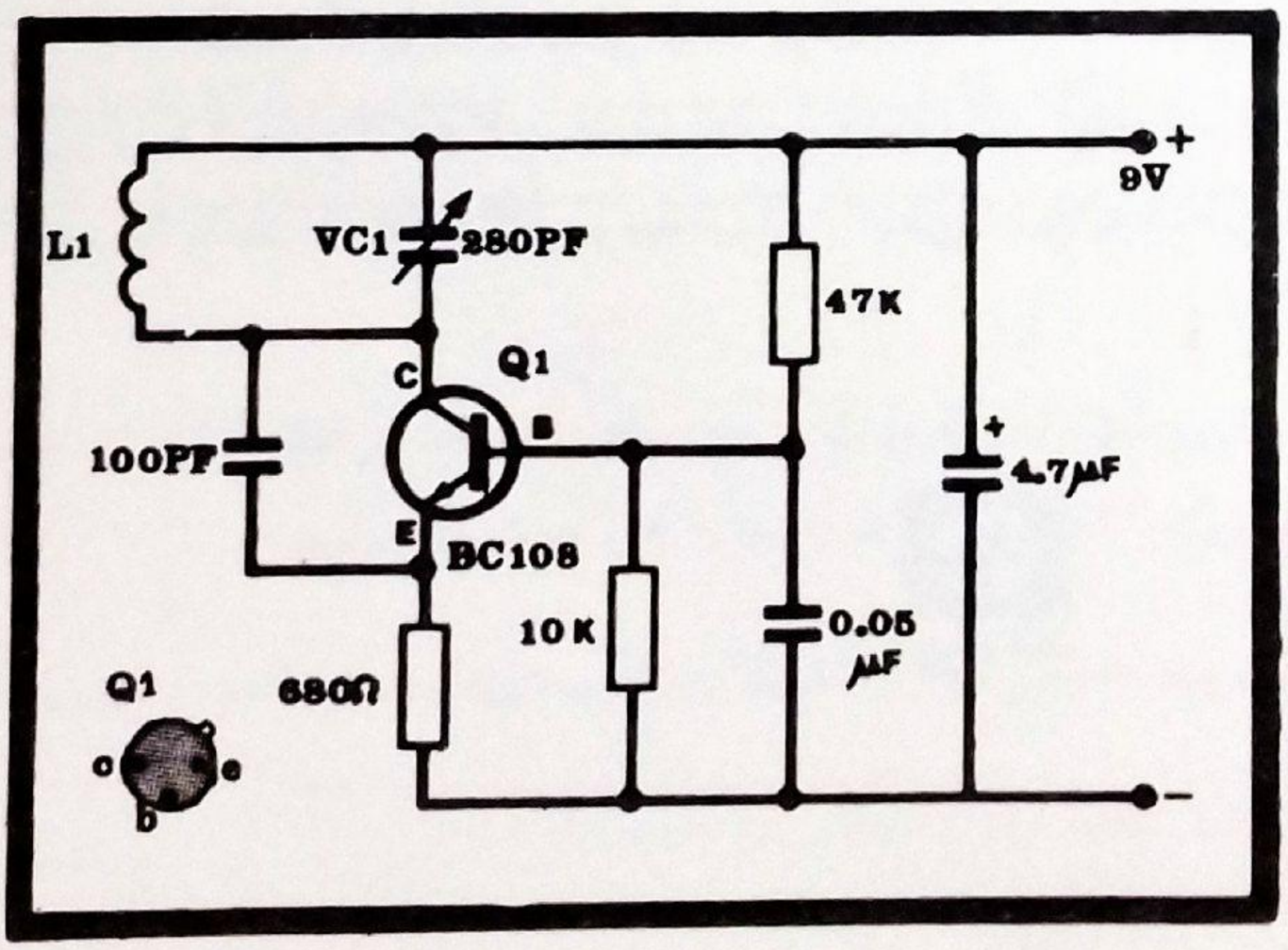
ما در اینجا کار یك نمونه ساده از این قبیل دستگاهها را برای شما تشریح می‌کنیم . مدار این دستگاه اگرچه بسیار ساده است اما نتیجه کار غیر منتظره و شاید تعجب اور باشد زیرا به کمك این دستگاه می‌توانید حتی تکه های کوچك فلزّی را در زیر فرش یا زمین پیدا کنید و طبعا یافتن‌مسیرلوله ها یا قطعات بزرگ فلزی به سهولت صورت خواهد گرفت .

قطعات دستگاه را روی یك تکه کوچك از فیبرهای مونتاژ MK. Board سوار کنید . بهتر است پس از سوار کردن قطعات ، فیبر را داخل یك جعبه کوچك قرار دهید .

بوبین L1 یکی از قطعات حساس این دستگاه است که باید در ساختن ان دقت بیشتری بعمل اورید . برای ساختن این بوبین حدود ۴۰ تا ۵۰ دورسیم بقطر ۱ میلیمتر را روی یك استوانه بقطر تقریبی ۱۵ سانتیمتر بپیچید . سیمها را روی هم و بصورت فشرده بپیچید بطوریکه حالت ردیف پیدا نکند . بعد از پیچیدن سیم ها استوانه راخارج کنید وبایکی دو متر نخ سیمها را کلاف پیچ کرده در جای خود ثابت کنید . دو سر کلاف سیم پیچ را هم با یك تیغ خوب بتراشید و سپس به مدار لحیم کنید . ضمنا خازن متغیر VC1 همان خازن "واریابل" رادیو ترانزیستوری است که تنها از ۲ اتصال ان استفاده می‌کنید . برای سهولت کار با این خازن یك دکمه روی واریابل نیز روی ان نصب کنید .



اکنون یك رادیو حاضر کنید و انرا روی موج متوسط (AM) قرار داده روشن کنید . دکمه موج رادیو را بچرخانید تا صدای یك ایستگاه (نسبتا ضعیف) را بشنوید . حال رادیو را روی بوبین دستگاه فلز یاب قرار دهید و باطری را به دستگاه فلز یاب وصل کنید . در همین حال دکمه خازن متغیر فلز یاب را به آرامی بچرخانید . در یك لحظه صدای سوت قوی از رادیو پخش می‌شود . اکنون چرخاندن دکمه رامتوقف کنید و در حالیکه صدای سوت از رادیو به گوش می‌رسد ، بوبین را (که رادیو روی ان قرار دارد) به یك فلز نزدیك کنید . ملاحظه می‌کنید که صدای سوت تغییر کرده و احیانا محو می‌شود . به همین‌ترتیب ازمایش خود را ادامه داده و قطعات فلزی دیگررا در زیر فرش ، موکت و سپس مسیر لوله های اب و احیاناکابلهای برق پیدا کنید .



قهوه‌ای ـ خاکستری ـ ابی 680Ω
نارنجی ـ مشکی ـ قهوه‌ای 10 K
نارنجی ـ بنفش ـ زرد 47K

دوست عزیز نقشه های الکترونیکی در نگاه اول اگر چه گاهی بصورت شبکه ای پیچیـــده از خط ها وعلائم کوچك و بزرگ بنظر می رسند اما درعمل بمراتب آسانتر و ساده تر ازآنچه در نقشه می بینیم جلوه خواهند کرد . این گفته ، البته به شرطی صادق است که اولا قطعات الکترونیکی را خـــوب بشناسیم و در ثانی در کار مونتاژ و ساختن طرحهای الکترونیکی فوت و فن های لازم را بیاموزیم .

سخن بالا یك حقیقت است اما حقیقت دیگری را هم اضافه می‌کنیم و آنکه اگر در کار هـــای الکترونیکی مقدمات را خوب یاد نگیریم و همچنین ذهنمان را کاملا آماده نکنیم در آنصورت است کـــه حتی یك نقشه ساده درعمل ساعتها ما را گرفتار خواهد کرد وچه بسا سرانجام هم در همین کارکوچك ناکـــام بمانیـــم .

بدین مناسبت ما سعی کرده ایم نکات و اطلاعات مهمی که در اغلب کارهای عملی الکترونیك با آن سر و کار دارید درچند صفحه بصورت فشرده گرد آوری کنیم و از شما دعوت می‌کنیم این مجموعـــه مفید را با دقت مطالعه کرده و مطالب آن را بطور دقیق به خاطر بسپارید .

مهران کیت

از لحیمکاری چه می دانید؟

در کارهای عملی الکترونیک معمولا به چند وسیله ساده نیاز دارید .
اینها عبارتند از :

هویه ، قلع (سیم لحیم) ، سیم چین (یا ناخنگیر)

اکنون ببینیم با این وسائل ابتدائی چگونه باید لحیمکاری کنیم ؟

● هویه لحیمکاری را از انواع معمولی با قدرت بین ۳۰ تا ۵۰ وات انتخاب کنید (از هویه قویتر به هیچوجه در کارهای الکترونیکی استفاده نکنید زیرا گرمای زیاد به قطعات الکترونیکی آسیب می‌رساند) .

● برای زیرِ هویه یك سینی فلزی تهیه کنید . مادام که با هویه کار دارید آنرا یکنواخت به برق وصل کنید . هر چند دقیقه یکبار نُك آنرا با یك تکه پارچه خشن یا سیم ظرفشوئی تمیز و شفاف کنید .

● محلی راکه می‌خواهید لحیمکاری کنید باید تمیز و عاری از چربی وقشر مزاحم باشد . بنابراین نقاطی راکه احساس می‌کنید قشری مزاحم بر روی آن نشسته است با لبه تیغ کاملا تمیز و براق کنید .

● برای شروع لحیمکاری اول محل لحیمکاری را در محلی ثابت کنید که تکان نخورد . بعد سیم قلع را بآن نقطه تماس دهید . سپس نك هویه داغ را روی سیم قلع فشار دهید تا در همان نقطه قلع ذوب شود و مایع داخل آن در محل لحیمکاری جاری شود و قسمتی از مایع نیز در همان لحظه بخار می شود . مایع مختصری که در مغز سیم های لحیمکاری وجود دارد نقش مهمی در "خوب لحیم شدن" بازی می کند . اگرسیم لحیم را دور از محل لحیمکاری به نك هویه بزنید ، مایع مزبور فورا بخار شده و در نتیجه قلع ذوب شده‌ای که روی نُك هویه باقی می ماند دیگر خاصیت خود را برای جوش دادن سیم ها از دست می دهد .

● اگر نك هویه را حدود ۵ ثانیه در محل لحیمکاری نگه دارید برای ذوب شدن قلع و جاری شدن آن کافیست . اگر سطح لحیمکاری بزرگ باشد ممکن است هویه را کمی بیشتر نگه دارید .

● از نگه داشتن بیش ازحد نك هویه بخصوص در محل لحیمکاری ترانزیستورها و دیود ها خود داری کنید.

● وقتی لحیمکاری تمام شد ، تاچند لحظه محل لحیمکاری را ثابت نگه دارید .

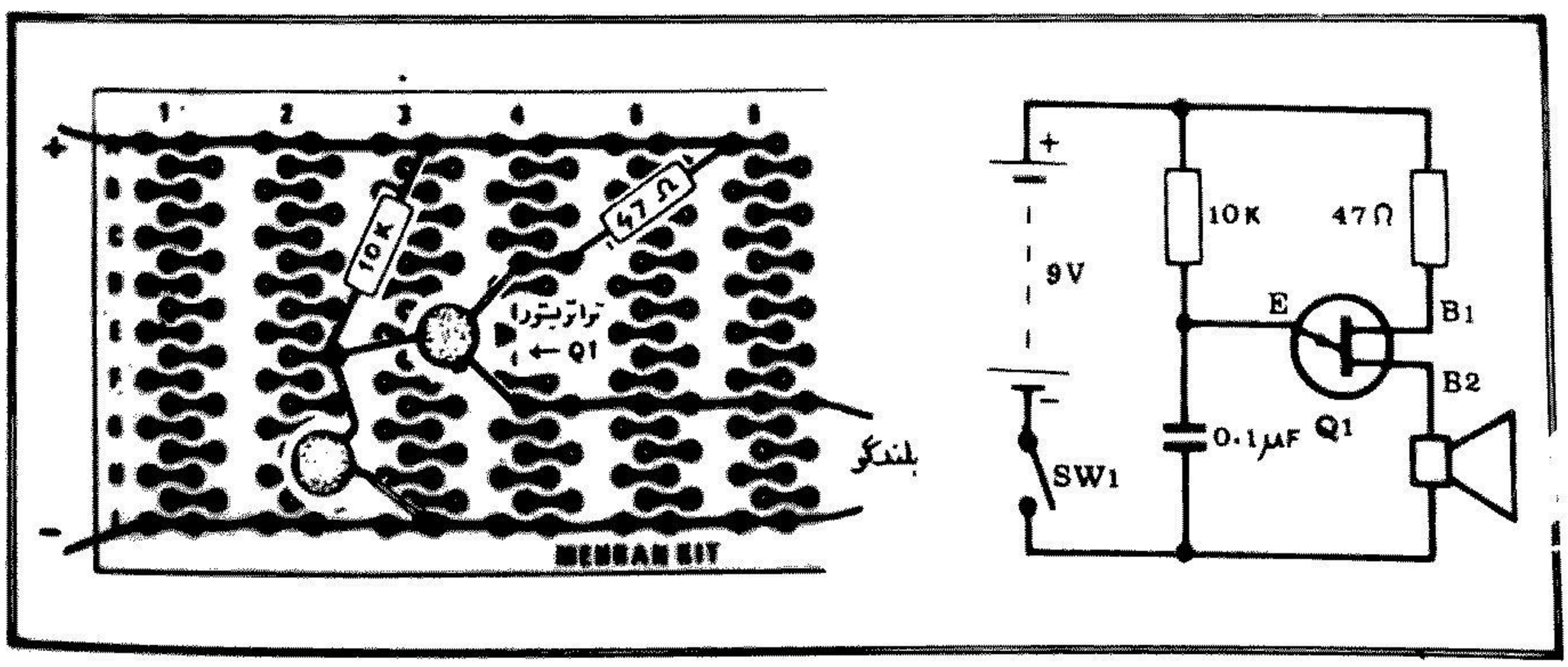
مونتاژ

پس از آنکه نقشه ای را برای ساختن انتخاب کردید ، اولین سوالی که پیش می‌اید اینست که : نقشه را چگونه و روی چه چیز مونتاژ کنیم ؟ به نقشه نگاه می‌کنید ، لحظه ای فکر می کنید و بعد تصمیم می گیرید . بدون شك تصمیم شما سرنوشت طرح را تعیین خواهد کرد زیرا اگر نقشه را بطور غیر صحیح و در سطح نامناسبی پیاده کنید نتیجه چیزی جز اتلاف وقت نخواهد بود .

بسیاری از اماتورها نام فیبرهای مونتاژ فوری MK. Board را شنیده اند و برخی نیز مدتها با این فیبرها کار کرده اند . برای اطلاع سایر علاقمندان اضافه می‌کنیم که استفاده از فیبرهای MK. Board ساده‌ترین و در عین حال پیشرفته‌ترین روشی است که اکنون در سراسر جهان برای مونتاژهای فوری از آن استفاده می شود . موسسه مهران کیت برای نخستین بار از چند سال قبل چندین مدل از این فیبرها را در اندازه های متنوع ارائه کرده است و ما در این صفحه و صفحه بعد شما را با چند نمونه از این فیبرها و نحوه استفاده از آنها اشنا می کنیم .

چگونه از فیبرهای MK Board استفاده کنیم؟

فرض کنید می‌خواهید نقشه دستگاه "سوت زن الکترونیک" با UJT را روی فیبر پیاده کنید . برای این منظور یك قطعه فیبر کوچك از نمونه " همگانی" فیبرهای MK. Board انتخاب کنید و آنرا از طرفی که نوارهای مسی روی آن چاپ شده است مقابلتان قرار دهید .



مطابق نقشه ، ابتدا دو رشته سیم لخت را روی ردیف های اول و اخر فیبر قرار دهید وسپس طول سیم را روی نوارها لخت کنید (برای بدست اوردن سیم لخت ، ساده‌ترین راه آنست که رویوش یك تکه سیم

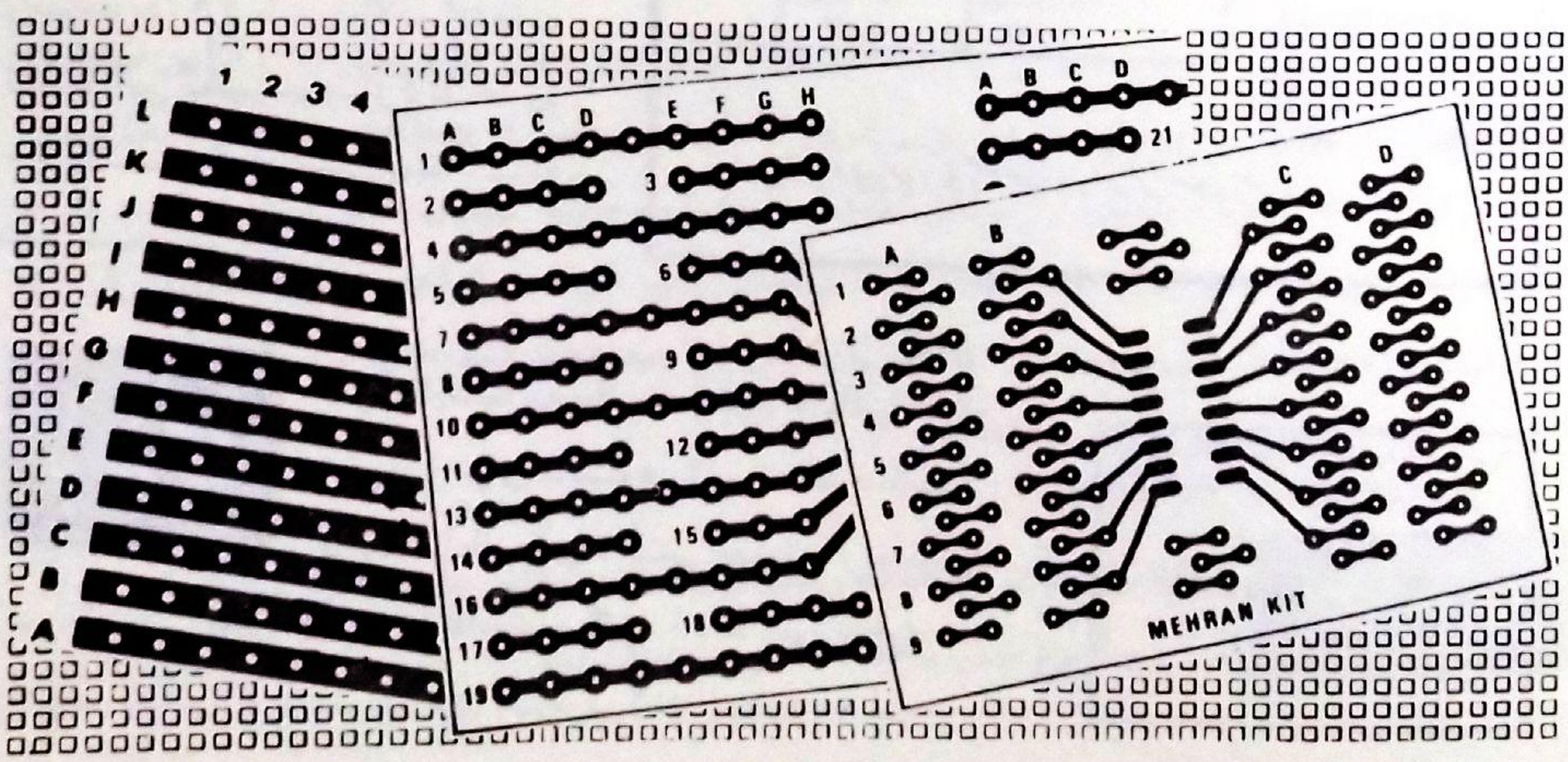
روپوشد اررا با تیغ زایل کرده ومغزی انهارا خارج کنید . ازبکاربردن سیمهای لاکی که دربوبین ها مصرف می‌شود خود داری کنید) . سیم‌پائینی رابه خط منفی‌باطری وسیم‌بالائی رابخط مثبت اختصاص دهید .

اکنون هریك از قطعات راطبق نقشه روی فیبرقرارداده وپایه های آنهارابا استفاده ازنوارهای مسی بهم ربط دهید . دو سیم روپوشدارنیزبرای وصل کردن به بلندگو ازسمت راست فیبر خارج کنید . اکنون دستگاه آماده آزمایش است . یکبار آنرا کنترل کنید و باطری را به مدار وصل کنید . ملاحظه می‌کنید که استفاده ازاین روش ، علاوه برصرفه جوئی دروقت ، تا چه اندازه قابل اطمینان است و ضمنا پس از آزمایش می‌توان قطعات راجداکرده‌و فیبررابرای آزمایش دیگری اماده نمائید .

مونتاژ آی‌سی

مونتاژ آی ـ سی ها با روش های ابتدائی کاری بسیار دشوارو غیردقیق است . امابا استفاده از فیبرهای **MK.Board** که مخصوص آی ـ سی طراحی شده است، اغلب آی ـ سی های ۸ ـ ۱۴ و ۱۶ پایه را می توان به سهولت و با اطمینان در مدارها بکاربرد . برای لحیمکاری آی ـ سی ها باید از هویه هائی که نُك ظریف دارند استفاده کرد و دقت نمود که پایه ها در اثر ریختن قلع اضافی بهم‌اتصال نکنند .

فیبرهای MK.Board را می توان به دو صورت مورد استفاده قرار داد . درصورت اول (که قبلا توضیح داده شد) قطعات الکترونیکی روی ان سطح فیبر که نوارهای مسی‌چاپ شده است مونتاژ می‌شوند . در اینصورت قطعات را پس ازازمایش می‌توان ازمداربه راحتی جدا کرد . در روش دوم می‌توان قطعات الکترونیکی رادرسطح بدون مس فیبرقرارداده وسیمهای انهاراز سوراخهای سطح فیبرعبور دهید و سپس درپشت فیبر با استفاده از نوارهای مسی و سیمهای روپوشدار کوتاه ارتباط های لازم را برقرار کنید . در این روش استحکام مدار بیشتر است اما جداکردن قطعات به اسانی امکان پذیرنیست وعیب یابی مدارنیز مشکل تر خواهد بود .

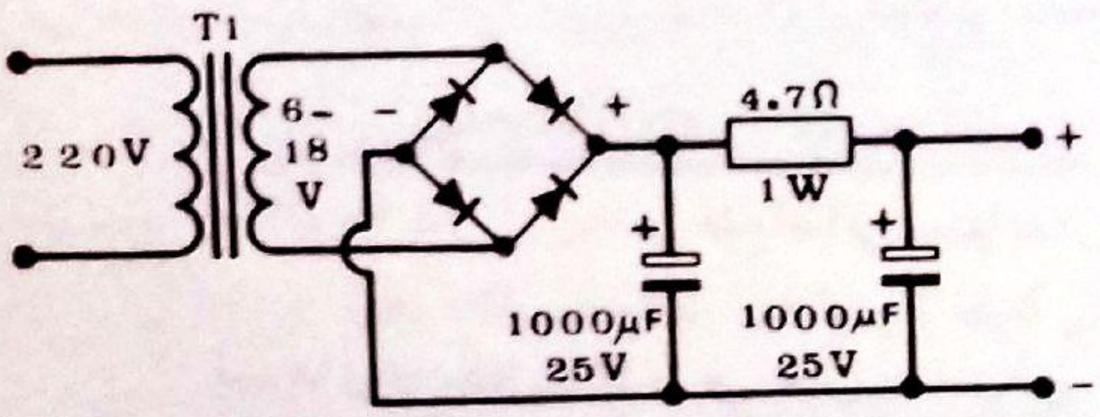


نکته‌ها

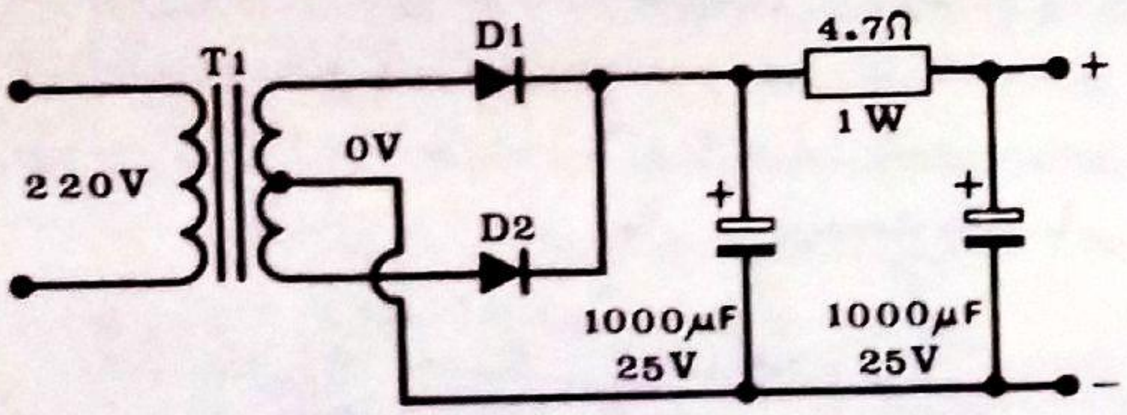
قبل از شروع به ساختن طرحهای الکترونیکی، توصیه‌های ما را تحت عنوان "نکته‌ها" مطالعه فرمائید

منبع تغذیه

استفاده از یک منبع تغذیه مناسب بمراتب ارزانتر از باطری تمام می‌شود. اگر تاکنون به فکر تهیه یک آداپتور نبوده‌اید می‌توانید هم اکنون شروع کنید و یک منبع تغذیه ۹ ولتی بسازید. با عوض کردن ترانسفورمر T1 می‌توانید ولتاژ آداپتور را تغییر دهید و ولتاژهای ۶ ـ ۷ ـ ۹ ـ ۱۲ و بالاتر بدست آورید. ولتاژ خازنهای آداپتور را در حدود ۲۵ ولت یا بالاتر انتخاب کنید تا این تغییرات ولتاژ (تا حدود ۲۰ ولت) آسیبی به آنها نرساند.



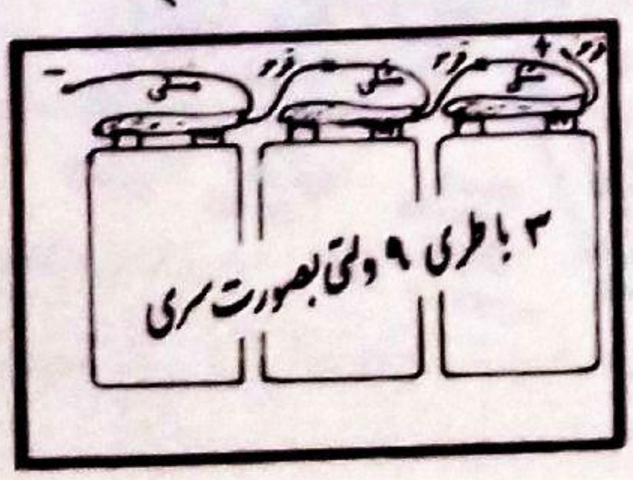
مدار آداپتور با سیستم یکسوسازی "پل"



مدار آداپتور با استفاده از ترانسفورمرهای "دوبل"

باطری

در آزمایشها معمولا به باطری ۹ ولتی احتیاج دارید. برای دستگاههائی که مصرف کمی دارند باطریهای ۹ ولتی معمولی (که به آنها "سر باطری" وصل می‌شود) کفایت می‌کند. اما این باطری‌ها برای مدارهائی که قدرت زیادی مصرف می‌کنند بهیچوجه مناسب



نیستند . باطریهای ۹ ولتی معمولا زود خالی می‌شوند و حتی اگرمدتی آنها را بلااستفاده بگذارید خود بخود تخلیه می‌شوند . هر بارقبل از آنکه از این باطریها استفاده کنید ، آنها را آزمایش کنید . برای این منظور یك لامپ کوچك ۶ ولتی را به دو قطب باطری وصل کنید . اگر لامپ با نور درخشان روشن شد ، باطری قابل استفاده است وگرنه بهتر است از آن صرفنظر کنید .

باطریهای قلمی ۱/۵ ولتی نیز می‌توانند به تعداد ۴ ــ ۶ یا بیشتر درجا باطری های مخصوص قرار گیرند و ولتاژهای ۶ ــ ۹ و بالاتر بدست دهند . عمر چنین باطری ای بمراتب بیشتر از باطریهای ۹ ولتی کوچك است اما به یاد داشته باشید که همواره قبل از استفاده از باطری ، آنرابایك لامپ آزمایش کنید . ضمنا توجه داشته باشید که مثلا در یك باطری ۹ ولتی حتی اگر یك باطری قلمی ۱/۵ ولتی (در مجموعه باطریها) ضعیف یا خراب باشد ، این باطری سد راه استفاده از باطریهای سالم شده و ولتاژ نهائی "جا باطری" ضعیف خواهد بود . ضمنا اگر چند باطری ۱/۵ ولتی متوسط یابزرگ راسری کنید ، باطریهامدت بسیارطولانی تری درمقایسه باباطریهای ۹ ولتی دوام خواهند داشت .

برای بدست اوردن ولتاژهای بیشتر از ۹ ولت باید دو یاچند باطری راباهم سری کنید . برای سری کردن باطریها باید، قطب مثبت یك باطری را به قطب منفی باطری دیگر وصل کنید وبهمین ترتیب هرچند تا باطری راکه لازم باشد بهم اتصال دهید . در آخر،دو"سرسیم" باقی می‌ماندکه نماینده قطب + و ــ ولتاژ نهائی خواهد بود . وقتی چند باطری راباهم سری می‌کنید ، ولتاژ نهائی مساویست باجمع ولتاژ تك تك باطری ها .

در "سر باطری" یا "جا باطری" هاهمواره سیم قرمز نماینده قطب + و سیم مشکی نماینده قطب منفی می باشد .

سیمهای لاکی

سیمهای لاکی در ترانسفورمرها وپیچیدن بوبین ها ، سلف ها و ازاین قبیل مورد استفاده قرار می‌گیرند . قطر این سیمها از چند صدم میلیمتر (یعنی نازکتر از تار مو) تا چند میلیمتر در نوسان است . روی این سیمها روپوش نازکی ازعایق کشیده‌شده است (ولی چون این قشر خیلی نازك است عده ای ممکن است فکر کنند که این سیمهافاقد روپوش است). بنابراین در استفاده از این بوبین ها ، نقاطی را که می خواهید لحیم کنید حتما قبلا با تیغ به طور کامل بتراشید تا قشرعایق روی سیم پاك شود .

بوبین ها

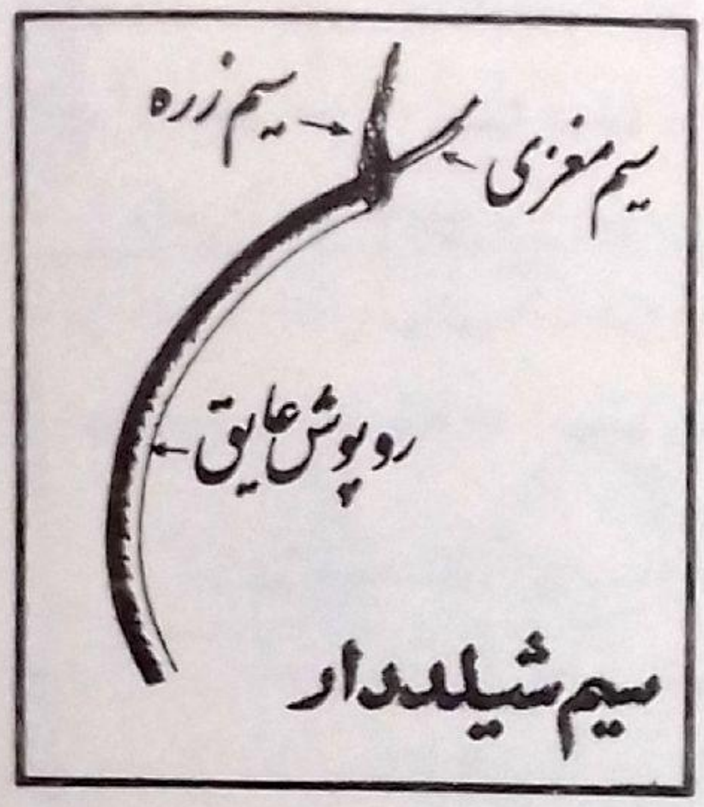
مهمترین نکاتی که هنگام پیچیدن یك بوبین باید رعایت کنید عبارتنداز :
۱ــ چه نوع سیمی باچه ضخامتی باید بکار رود ؟ ۲ــ قطر بوبین چقدر است ؟

۳ـ هسته (فلزی یا فریت) لازمست یا نه ؟ ۴ـ سیمها بطور منظم پیچیده شوند یا فشرده ؟ ۵ـ بوبین دارای چند سر است ؟ ۶ـ چند دور سیم پیچیده شود ؟

پس از پیچیدن یك بوبین بهتر است برای اطمینان با یك اُهم متر آنرا امتحان کنید . همچنین برای محکم کردن سیم پیچ ها ، بهتر است نوار چسب یا چسب های مناسب دیگر به کار ببرید .

سیم شیلدار

" سیم شیلد دار" معمولا یك رشته سیم روپوشدار است که دور آنرا یك غلاف نازك از سیمهای بهم بافته احاطه کرده است . روی این غلاف نیز یك روپوش عایق دیگر قرار گرفته است . پس عملا دورشته‌سیم در داخل یك روپوش‌قرار دارد که این دورشته بهم اتصال ندارند .



برای لخت کردن سر این سیمها باید ابتدا غلاف اولی‌را به کمك تیغ به آرامی باز کنیم و یکی دو سانت آنرا کنار بزنیم . بعد سیمهای بهم بافته را به کمك نوك یك سنجاق باز کنیم و سیم داخل آنرا (که مغزی نام دارد) خارج کنیم. حال دو رشته سیم دراختیار داریم که یکی همان غلاف به هم بافته است و دیگری سیم مغزی . "سیم غلاف" که اصطلاحا به ان " شیلد " می گویند همواره به بدنه (شاسی) دستگاهها وصل می‌شود . در دستگاههای آمپلیفایر صوتی بدنه معمولا قطب ـ یا + است . واما سیم مغزی همواره به ورودی حساس مدارها وصل می شود . باید دقت کنید که سیم رشته‌ای بهم بافته (شیلد) با سیم مغزی اتصال نکند که در اینصورت این دو سیم عملا تبدیل به یك سیم خواهند شد . تقریبا ورودی همه آمپلیفایرها به سیم " شیلد دار" مجهز است . این سیمها از ورود " نویز" و پارازیت های مزاحم به مدار آمپلیفایرها جلوگیری می‌کند .

ولوم ها

ولومها و پتانسیومترها نوعی مقاومتِ متغیر هستند . معمولا دارای ۳ اتصال هستند که مقاومت بین اتصال اول و سوم ثابت است . اتصال وسطی مقدار مقاومتش نسبت به دو پایه دیگر بر حسب اینکه دکمه ولوم یا پتانسیومتر را ازچه جهت و چه اندازه بچرخانیم تفاوت می‌کند . در بعضی موارد فقط از دو سر ولوم یا پتانسیومتر استفاده می‌شود . دراین صورت حتما از بر وسط و یکی از دو اتصال دیگر استفاده کنید . (اگر ولوم صوتی ، صدا را بطور معکوس کم و زیاد کند ، باید برای رفع‌عیب جای اتصالهای اول و آخر ولوم را عوض کنید) .

ترانزیستورها

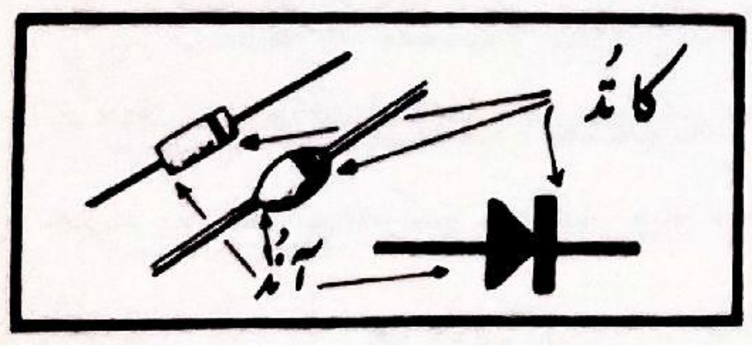
در ساختن طرحهای الکترونیکی حتی الامکان همان شماره هائی راکه درنقشه اشاره شده است بکار ببرید ولی در صورتیکه عینا همان شماره ها را پیدا نکردید می‌توانید به کتاب "معادل ترانزیستور" رجوع کنید . (بعضی از فروشندگان با تجربه لوازم الکترونیکی می توانند در مورد یافتن معادل ترانزیستورهای مشهور شما را راهنمائی کنند) .

موقع نصب ترانزیستورها باید دقت کنید که پایه های آنها با هم اشتباه نشود . پایه های یك ترانزیستور معمولا فاصله کمی با هم دارند و اغلب شناختن آنها با اشکال مواجه می‌شود . بنابراین بهتر است قبل از نصب یك ترانزیستور دقیقا وضع پایه های آنرا بشناسید . می‌دانید با وصل کردن جریان باطری یا آداپتور به مدار ، ترانزیستوری که پایه هایش اشتباه وصل شده باشد به احتمال زیاد خسارت خواهید دید و در مواردی فورا خواهد سوخت . همچنین پس از نصب ترانزیستور ، همواره مراقبت کنید که ترانزیستور بطورعمودی روی فیبر قرار گیرد زیرا کج شدن ترانزیستور ، کج شدن پایه ها و اتصال پایه ها را به دنبال دارد که این امر موجب خراب شدن آن ترانزیستور و احیانا ترانزیستورها وقطعات دیگر مدار خواهد شد .

ضمنا در مواردی که ترانزیستورها قدرت زیادی از خود عبور می دهند و داغ می‌شوند ، حتما باید آنها را با رادیاتور همراه کنید . برای هر مدل ترانزیستور ، یك نوع رادیاتور تهیه شده است . بنابراین موقع خرید رادیاتور شکل ترانزیستور را به یاد داشته باشید . توضیح اینکه بسیاری از ترانزیستورها (که سرپوش آنها فلزی است ، مانند BC108 ، 2N3055 وغیرو) ، کلکتور ترانزیستور مستقیما به سرپوش و بدنه ترانزیستور وصل است . با این ترتیب باید دقت کنید که بدنه این ترانزیستورها با سایر قطعات و سیم ها اتصال نکند .

دیودها

دیودها صرفنظر از نوع و شماره ، همگی دارای دو قطب "کاتُد" و "آنُد" هستند . اگر هنگام نصب دیودها ، قطب های انها رعایت نشود علاوه براینکه احتمال سوختن خود دیود وجود دارد ، به سایر مدارها نیز آسیب وارد خواهد شد . بر روی دیودها همواره قطب "کاتُد" با یك نوار رنگی یا یك فرورفتگی حلقه ای روی بدنه دیود مشخص شده است . بنابراین موقع نصب هر دیود ، قطب کاتُد آنرا تعیین کنید و سپس جهت نصب آنرا مشخص نمائید .



مولتی متر

برای اندازه‌گیری "مقاومت" قطعات یا بعضی مدارهای الکترونیکی از دستگاهی

بنام "اهم متر" استفاده می‌شود . بهمین ترتیب برای اندازه گیری شدت جریان "آمپر متر" و برای اندازه گیری ولتاژ "ولت متر" بکار می‌رود . اما متفکران ابتکار به خرج داده اند و دستگاههائی ساخته اند که هر سه عمل را انجام می‌دهد به این ترتیب که با چرخاندن یك دکمه ، دستگاه در حالتهای مختلف قرار می‌گیرد . **مابرای روشنترشدن موضوع، در زیر نحوه‌کارکردن بایك "مولتی‌متر"معمولی‌را‌تشریح می‌کنیم**

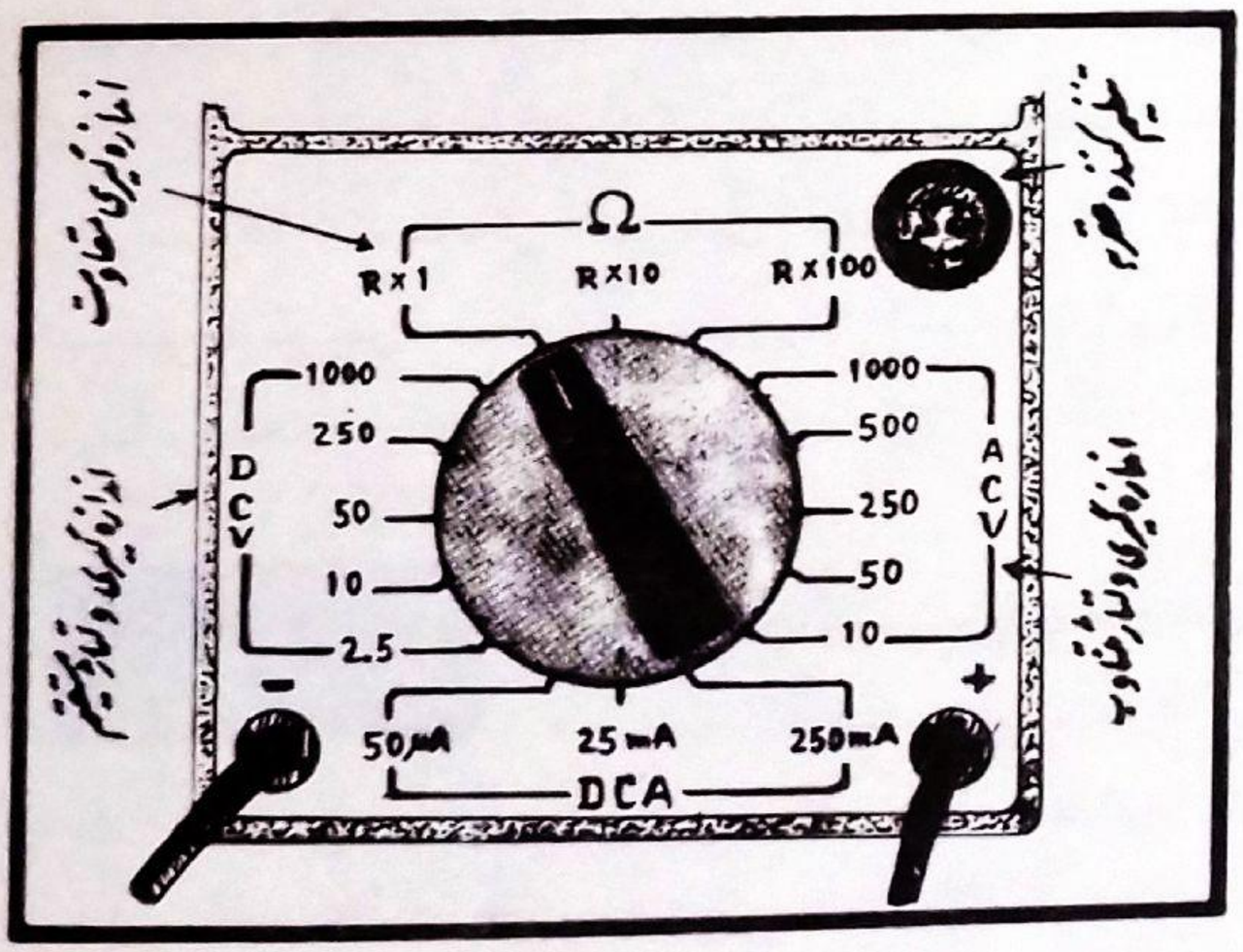
ولت متر

دکمه مولتی متر را به طرف قسمت DC V بچرخانید . در این قسمت می توانید از ۰/۵ ولت تا ۱۰۰۰ ولت جریان مستقیم را اندازه بگیرید . برای نمونه فیش های مولتی متر را به دو قطب یك باطری ۹ ولتی وصل کنید (فیش قرمز به قطب + باطری وصل می شود . ضمنا دکمه مولتی‌متر باید روی عدد ۱۰ قرار گیرد) . اگر باطری سالم باشد عقربه در حوالی رقم۹ بر روی صفحه مولتی متر خواهد ایستاد . برای اندازه گیری ولتاژهای بیشتر ، دکمه مولتی متر را به همان نسبت روی ارقام بالاتر قرار دهید .

برای اندازه گیری ولتاژ متناوب باید دکمه مولتی متر را در قسمت ACV قرار دهید و به ترتیب فوق ولتاژها را اندازه گیری کنید . مثلا برای اندازه گیری ولتاژ برق شهر ، دکمه مولتی متر را باید روی رقم 250 قرار دهید . در اندازه گیری ولتاژهای متناوب ، قطب + و — مطرح نیست .

آمپر متر

اگربخواهید شدت جریان را در مدارها اندازه بگیرید ، باید مولتی متررا روی حالت "امپرمتر" قرار دهید . به این منظور دکمه مولتی متر را در قسمت DCA قرار دهید . برای مثال اگر بخواهید شدت جریان یك باطری رااندازه بگیرید ،باید ابتدا دکمه را روی عدد 250 mA قرار دهید و سپس سیمهای مولتی متر را به دو قطب باطری بزنید (فیش قرمزمولتی‌متر به قطب — باطری وصل می‌شود). به محض تماس فیش ها با قطب های باطری ، اگر باطری سالم باشد ، عقربه به شدت حرکت می‌کند وبه سمت دیگر(راست) صفحه متمایل می‌شود . اگر باطری ضعیف باشد ، عقربه تا انتها نمی چرخد بلکه در وسط راه متوقف می‌شود . با خواندن شماره روی صفحه می‌توانید بفهمید که باطری مورد آزمایش چند میلی آمپر شدت جریان دارد . برای اندازه گیری شدت جریان های ضعیف تر ، دکمه مولتی متر را روی ارقام کمتر قرار دهید .



اُهم متر

اندازه گیری مقاومت ، درمقایسه بااندازه‌گیری ولتاژ و شدت جریان ، به دقت بیشتری احتیاج دارد . واحد اندازه گیری مقاومت اهم (Ω) است . ضمنا هر هزار اهم را یك کیلو اهم (KΩ) می‌گویند . بنابراین ما مقدار مقاومت را برحسب اهم و یا کیلو اهم بدست خواهیم آورد . برای اندازه گیری مقاومت ، دکمه مولتی متر را در قسمت Ω قرار دهید . دراین قسمت ۳ درجه مشاهده می‌شود که عبارتند از (RX1 RX10 RX100) . این درجات به ترتیب افزایش حساسیت اهم متر را نشان می‌دهد . مقاومت های ۱ تا 1K اهم را با درجه RX1 اندازه‌گیری کنید . مثلا اگر در این درجه ، عقربه روی رقم 68 توقف کرد مقاومت مورد آزمایش شما ۶۸ اهم دارد.

★ برای اندازه گیری مقاومت های بیشتر از 1K اهم ، دکمه مولتی متر را روی درجه RX10 قرار دهید . عقربه روی هر درجه ای ایستاد ، آن شماره را بخوانید و سپس آنرا در ذهنتان درعدد ۱۰ ضرب کنید . اندازه مقاومت بدست می‌آید . مثلا اگرعقربه روی عدد 220 ایستاد ، اندازه مقاومت ۲/۲ کیلو خواهد بود (۲۲۰ × ۱۰ برابر ۲۲۰۰ اهم یا ۲/۲ کیلو اهم است) .

★ و اما برای اندازه گیری مقاومت های بیش از ۱۰ کیلو اهم ، دکمه مولتی متر را روی درجه RX100 قرار دهید . در این حالت هر شماره ای را که عقربه نشان داد ، فورا در ذهنتان درعدد ۱۰۰ ضرب کنید . مقدار مقاومت بدست می اید . مثلا اگر در این درجه ، عقربه روی عدد 470 ایستاد ، ابتدا آنرا ضربدر ۱۰۰ کنید که می شود ۴۷۰۰۰ اهم . این عدد را اگر به ۱۰۰۰ تقسیم کنیم مقدار مقاومت برحسب کیلو اهم بدست می‌اید (یعنی ۴۷ کیلو اهم) .

★ بر روی صفحه مولتی متر چند ردیف شماره به چشم می خورد . در کنار هر ردیف نوشته شده است که ان ردیف نشان دهنده مقادیر ولتاژ یا شدت جریان یا اهم است .

★ موقع اندازه گیری مقاومت ، قبل از هر آزمایش برای چند لحظه دو سر فیش مولتی متر را به هم اتصال دهید . عقربه به سمت راست حرکت می کند و معمولا درحوالی نقطه 0 می ایستد . برای انکه عقربه کاملا بر صفر منطبق شود دکمه کوچك Adjust را که معمولا در لبه دستگاه تعبیه شده است به آرامی بچرخانید . اگر با تنظیم این دکمه نیز عقربه روی صفر قرار نگیرد در اینصورت باطری داخل دستگاه ضعیف شده است که باید آنرا تعویض کنید .

نکتا نکتا نکتا نکتا نکتا نکتا نکتا نکتا

تعیین مقدار مقاومتها برحسب حلقه های رنگی

رنگ	رنگ اول	رنگ دوم	رنگ سوم	توضیح
مشکی	۰	۰		* رنگ سوم طلائی یا نقره‌ای باشد، نتیجه دو رنگ قبلی را در ۰٫۱ و اگر رنگ سوم نقره‌ای باشد در ۰٫۰۱ ضرب کنید
قهوه ای	۱	۱	۰	
قرمز	۲	۲	۰۰	* رنگ‌های طلائی و نقره‌ای در حلقه چهارم به ترتیب تلرانس (درصد دقت) ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند
نارنجی	۳	۳	۰۰۰	
زرد	۴	۴	۰۰۰۰	
سبز	۵	۵	۰۰۰۰۰	
آبی	۶	۶	۰۰۰۰۰۰	
بنفش	۷	۷	—	
خاکستری	۸	۸	—	
سفید	۹	۹	—	

برای خواندن مقدار یك مقاومت ، ابتدا از اولین حلقه رنگی نزدیك به لبه مقاومت شروع کنید . مقدار رنگ اول را در ذهن بسپارید . مقدار رنگ دوم را نیز بخوانید و هرچه بود بعد از آن قرار دهید . اکنون رنگ سوم را بخوانید و **این بار بجای عدد ، به همان تعداد** ، در مقابل دو عدد قبلی صفر قرار دهید . مثلا اگر رنگ اول مقاومتی قرمز ـ رنگ دوم بنفش و رنگ سوم قهوه ای بود ، مقدار این مقاومت عبارتست از (۰) ۲ ۷ که می‌شود ۲۷۰ اهم ـ همچنین اگر رنگ اول مقاومتی سبز ، رنگ دوم آبی و رنگ سوم قرمز بود ، مقدار آن مساویست با (۰۰) ۵ ۶ که می‌شود ۵۶۰۰ اهم یا ۵٫۶ کیلو اهم .

خازن‌ها

(MFD)
مقدار خازنها بر روی ان نوشته شده است . مقدار خازنهای الکترولیت بر حسب μF روی آنها نوشته شده است . اگر ربعضی نقشه ها شماره هائی در کنار خازنهای الکترولیت نوشته شده است (مثلا 50μF) که در بازار شماره ای نزدیك به آن پیدا شد (مثلا 47μF) دچار تعجب نشوید زیرا در بازار فقط مقادیر استاندارد پیدا می‌شود و این اختلاف جزئی تاثیر مهمی در کار مدارها ندارد. در زیر جدول تبدیل زمز خازنهای غیرالکترولیت نیز برای اطلاع بیشتر شما آورده شده است .

100PF = 101	1000PF = .001μF = 102	47000PF = .047μF = 473
150PF = 151	5000PF = .005μF = 502	68000PF = .068μF = 683
220PF = 221	6800PF = .0068μF = 682	100000PF = 0.1μF = 104
470PF = 471	10000PF = .01μF = 103	150000PF = .15μF = 154
500PF = 501	20000PF = .02μF = 203	

مهران کیت ، موسسّه خدمتگزار شما مفتخر است در آستانه سال ۱۳۵۹ ، و در طلیعـــه دومین بهار انقلاب شکوهمند ملت ایران ، یکی دیگر از انتشارات خـــود را بـــه حضور ملت دانش دوست و قهرمان ایران تقدیم دارد :

دوازده سال قبل این موسسه برای نخستین بار در ایـــران اقدام به عرضه کیت ـ هـــای الکترونیکـــی نمود و واژه کیت را برای اولین مرتبـــه بـــه صورتـــی عملی و جالـــب بـــه هموطنان معـــرفی کـــرد .

بنیان کار این موسسه از آغاز نه بر سودآوری و تجارت پیشگی صرف ، بلکـــه بـــر انگیزه های علمی و فرهنگی استوار بوده است . به همین دلیل ما اساس کار خود را بـــر آموزش و اشاعه دانش و تکنولوژی الکترونیک قرار دادیم و در این راه با همه مشکلاتی کـــه به جهت ضعف تکنولوژی در کشورمان وجود داشته و دارد ، بـــه پیشرفت هـــای قابـــل توجهـــی نائل آمده ایـــم .

بسیاری از نوآموزانی که در سالهای قبل نخستین،کیتهای آموزشی مارا بـــه عنـوان کاردستی یا سرگرمی برگزیدند ، امروز در زمره تحصیلکرده ها و مهندسان عالیقدروسرمایه ـ های پر ارج کشورمان هستند وجالب اینکه بسیاری از این دوستان ما اذعان می‌کننـد کـه همان کیتهای ساده‌ای که سالیان قبل در آن فضای تنگ وخفه آموزشی‌کشورازسوی موسســه مهران کیت در اختیارشان قرار گرفت در پرورش استعدادهای نهانی وگرایش آنان بـــه تکنولوژی برق و الکترونیک تاثیری تعیین کننده داشته است .

بدینسان ، از اینکه توانسته ایم از طریق فعالیتهای سازنده آموزشی در تربیت نسل جوان و پیشرفت کشورمان سهم کوچکی داشته باشیم عمیقا به خود می‌بالیم و با قلبی مالامال از دوستی و محبت یکایک هموطنانمان می‌گوئیـــم :

(دوست من ، نهالی که دوازده سال قبل به یاری تو پا گرفت ، امروز درختی)
(پر شاخ و برگ است . هر روز دهها کارگر ، تکنیسین ، مهندس ، طراح ونویسنده ،)
(با ایمان و صداقت تام در موسسه مهران کیت تلاش می‌کنند تا کاری بهتر از قبل و در)
(خور نام مهران کیت ارائه کنند . در این راه به یاری و حمایت تو نیازمندیم . بیش‌ازپیش)
(به ما بپیوند و ما را از رهنمودهای سازنده‌ات بهره مند گردان و مطمئن باش که مـــادر)
(راه خدمتگزاری تو با عزمی راسخ‌تر وسری پرشورتر همت کرده‌ایم ، انشاالله) .

هرگونه استنساخ ، فتوکپی ، تکثیر و انتشار مطالب
این جزوه بدون اجازه مؤسسه مهران کیت
ممنوع است .

مهران کیت : تهران - خیابان جمهوری اسلامی - چهارراه سی تیر - ساختمان فرقانی

www.mehrankit.com