

طرحهای جالب الکترونیکی

تقویت کننده صوتی به قدرت ۳۰ وات - مازیدلتر

پرسرپلیفایر مازیدلتر

رادیو موج مشروط - بایک آی-سی

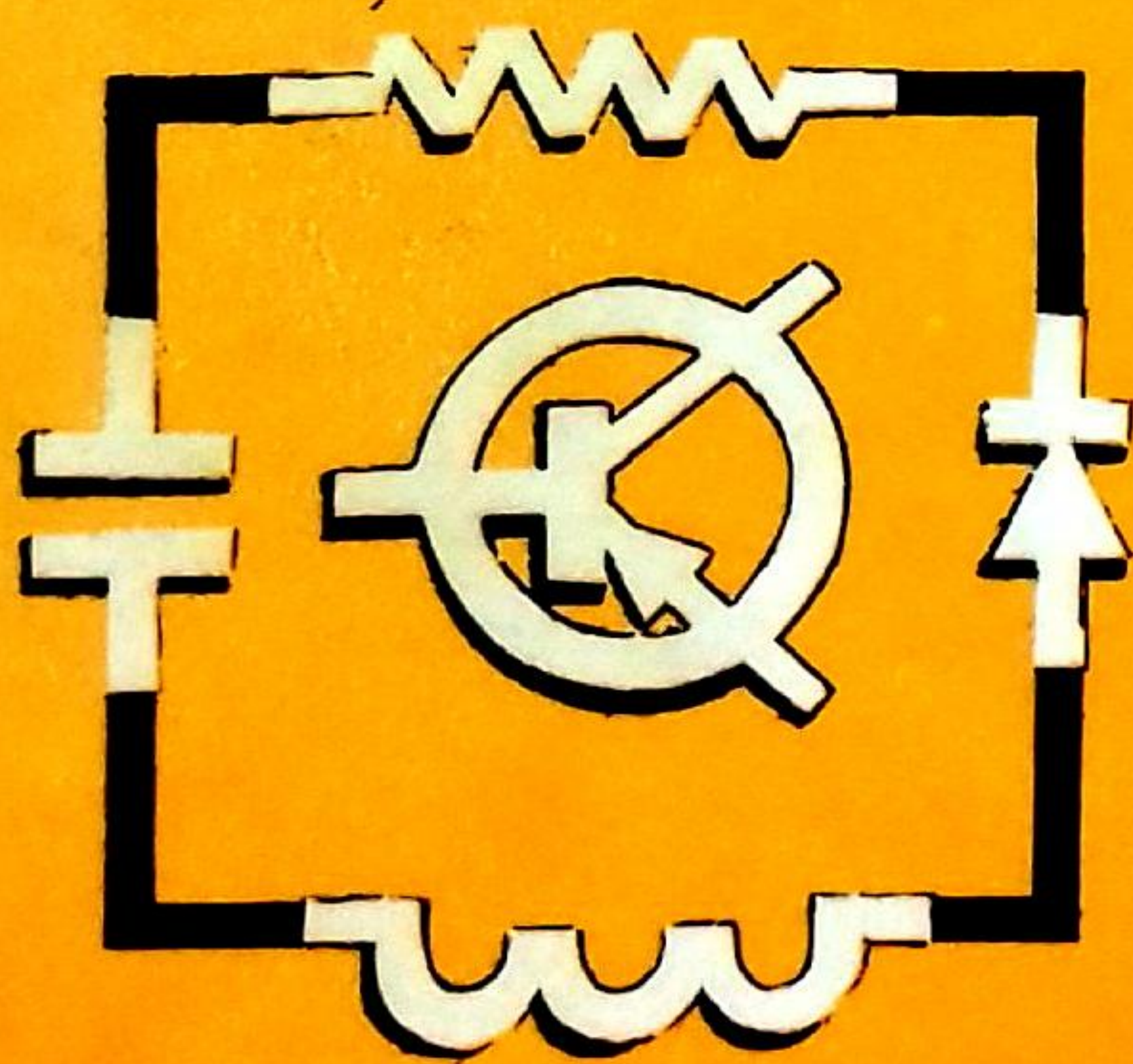
صدایاب الکترونیک

میکروفون باسیم

فرستنده موج ایم

مخلوط کننده صدا

... و چندین طرح جالب دیگر



سومین مجلد از سری انتشارات " طرحهای جالب الکترونیکی " اینک از نظرتان می‌گذرد. این مجموعه ها پاسخی است به يك نیاز آشکار در جامعه ما : نیاز به منابعی که طرحهای الکترونیکی را به زبانی ساده و با توضیحات کافی در اختیار عموم قرار دهد . و اکنون ما خوشوقتیم بگوئیم که اولین و دومین مجلد که طی دو سال قبل بدست چاپ سپرده شد تا حد زیادی پاسخگوی این نیاز بوده است.

آنچه در این مجلد ممکن است نظر برخی از خوانندگان گرامی را جلب کند ، تکرار يك سری از نقشه های مجلد دوم مجموعه " طرحهای جالب الکترونیکی " در این کتاب است . دلیل این امر آنست 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 چشمگیر این کتاب " عملی بودن " همه طرحهای آنست . کسانی که در ساختن طرح های الکترونیکی صاحب تجربه کافی هستند بهتر می‌دانند 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 از غلط بودن نقشه ، اشتباه در ترسیم نقشه ، نبودن بعضی از قطعات نقشه در بازار ایران و یا عوامل دیگر باشد . اما به شما مژده می‌دهیم که کلیه طرحهای موجود در این کتاب توسط چند نفر از همکاران ما در آزمایشگاه موسسه مهران کیت دقیقا مورد آزمایش قرار گرفته و در میان دهها طرح در هر زمینه ، تنها آن طرحی به عنوان " طرح جالب " برگزیده شده که مشخصات فنی آن قابل قبول و ممتاز بوده است و علاوه 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 آورده شود و نکات مبهم روشن شود تا حتی اشخاص 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 آورده شده است تا شخص برای پیدا کردن این مشخصات ناچار از مراجعه به صفحات دیگر کتاب نباشد.

در مقدمه کتاب نیز صفحاتی به توضیح درباره نحوه لحیم کاری ، نحوه مونتاژ قطعات و پاره‌ای اطلاعات ضروری دیگر اختصاص یافته است که بی شک 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 دوستان اران طرحهای الکترونیکی و حتی مبتدیان رشته الکترونیک بتوانند طرحهای دلخواه خود را در کتاب پیدا کنند . امیدواریم با راهنمایی ارزنده دوستانمان موفق شویم در ماههای آینده مجموعه های دیگری برای سطوح مختلف (اعم از اشخاص مبتدی یا پیشرفته) تقدیم داریم و رضایت خاطر بیشتر دوستانمان را جلب کنیم .

باتقدیم احترامات مؤسسه مهران کیت

فروردین ۱۳۵۹

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

۴۵

۱۹- فلزیاب

۴۷

۲۰- نکته ها

(شامل مطالبی در مورد لحیمکاری ، چگونگی استفاده از فیبرهای
MK Board ، مونتاژ آی - سی ، منبع تغذیه ، باتری ، سیم
شیلد دار ، ولوم ها ، ترانزیستورها ، دیودها ، چگونگی
استفاده از مولتی متر (اهم متر) و طرز تعیین مقدار مقاومتها و خازنها).



مهران کیت



BOW

Hi-Fi

AMPLIFIER

و بهر قدرت ۶۰ وات

بایک دستگاه ۳۰ وات
قدت صوتی در اختیار شماست

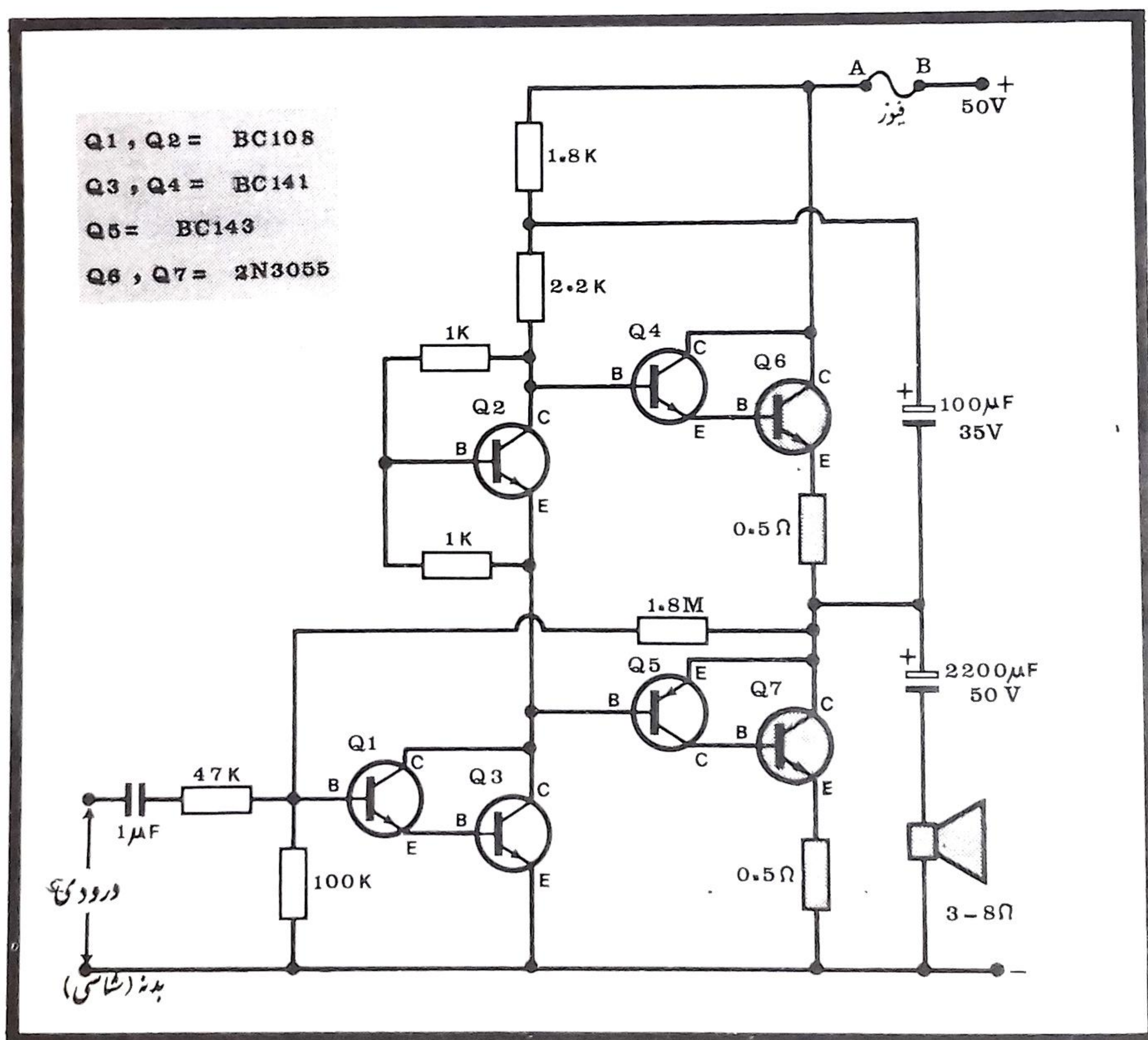
اگر تا کنون در ساختن يك امپلیفایر پر قدرت "های فیدلیتی" شانس خود را آزمایش نکرده‌اید، شاید اکنون موقع آن رسیده باشد که به این کار همت گمارید. برای کسانی که عادت به ساختن طرح‌های ساده دارند، در وهله اول ممکن است ساختن يك دستگاه نسبتاً پیچیده و احیاناً کمی پرخرج ترس‌آور باشد. اما باید اذعان کرد که اگر اینگونه طرحها در دل بعضی اماتورها رعب برمی‌انگیزد و آنان را از ترس موفق نشدن دچار هراس می‌کند، با اینحال نباید هیچانی را که ناخودآگاه در وجود شخص بیدار می‌شود نادیده گرفت. برای نمونه همین دستگاه امپلیفایرهای فیدلیتی ۳۰ وات را مثال می‌آوریم. این دستگاه که در آن ۷ ترانزیستور به کار رفته است قادر است حدود ۳۰ وات قدرت صوتی ایجاد کند که این قدرت حتی برای يك سالن بزرگ هم کفایت می‌کند. ولتاژ منبع تغذیه آن حدود ۵۰ ولت است و مصرف آن در حداکثر قدرت به يك امپر می‌رسد.

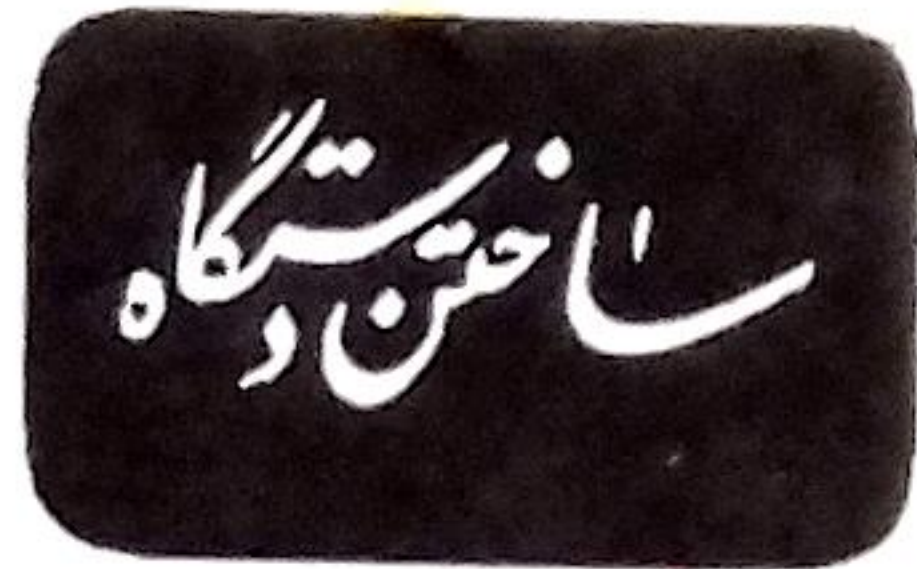
بدون شک جنس مشخصاتی برای يك اماتور که تا کنون از ساختن امپلیفایرهای در حدود ۱ وات قدم فراتر نگذاشته (و احیاناً در ساختن يك امپلیفایر ۵ وات هم با ناکامی مواجه شده است)، طبعاً هیچان انگیز و شاید دست نیافتنی باشد. ضمناً به این نکته نیز توجه داشته باشید که چنین امپلیفایری در بازار از ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تومان قیمت دارد (بدون محاسبه قیمت بلندگوها) در حالیکه مجموع بهای قطعات این دستگاه به اضافه منبع تغذیه و پری 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 می دهد که کار را با دقت و احتیاط شروع کند .

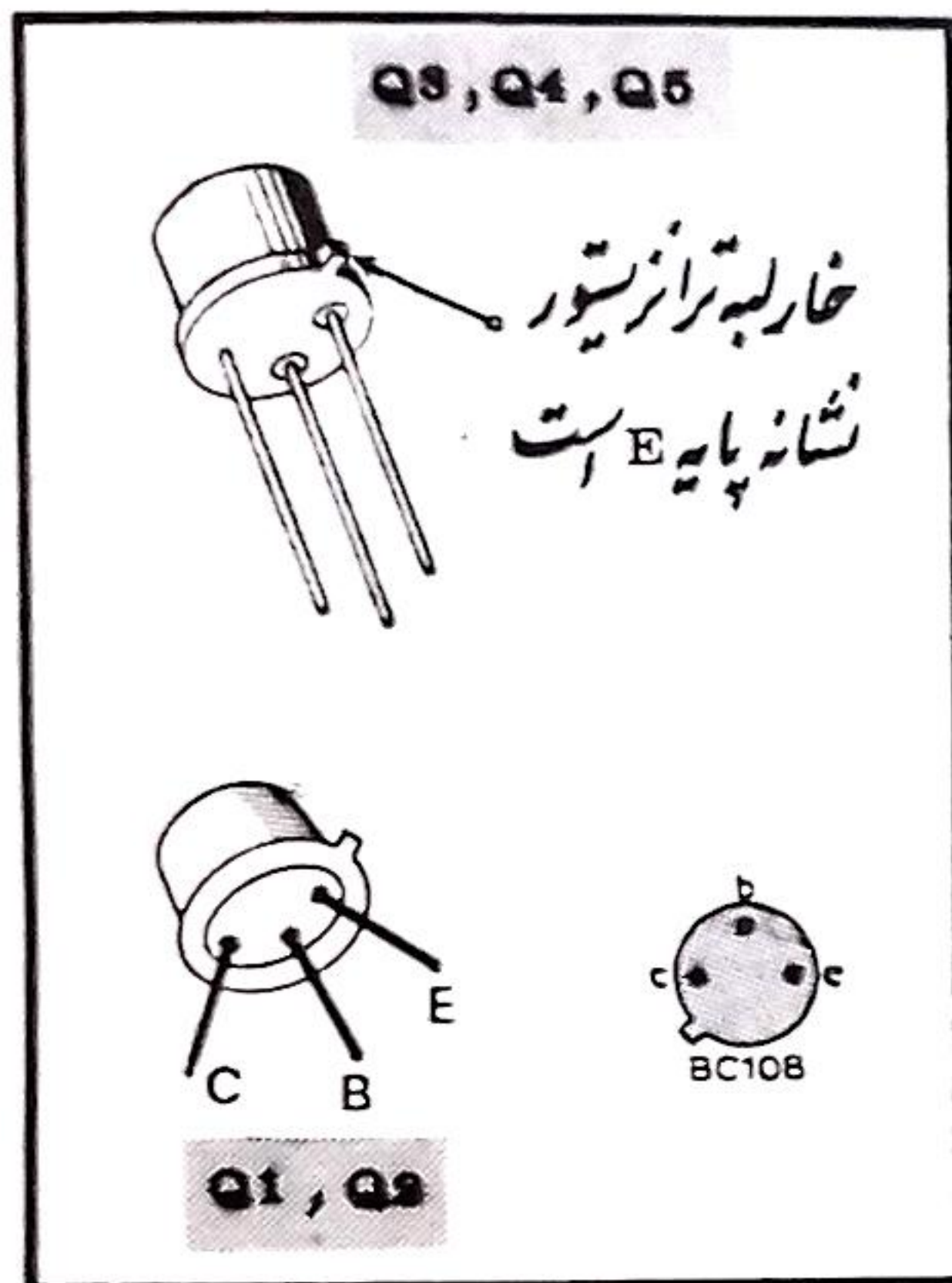
البته ما به کسانی که در کارهای الکترونیکی تجربه زیادی ندارند و بخصوص در ساختن امپلیفایرها مهارت ندارند حق می دهیم که از بابت کار خود در آغاز نگران باشند ، اما در عین حال به آنان اطمینان می دهیم که اگر طبق توصیه های ما مراحل کار را با دقت دنبال کنند نه تنها با اشکالی مواجه نخواهند شد بلکه زودتر از آنچه فکر می کنند 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 در باره ساختن دستگاه اختصاص دارد که توجه شما را به آن جلب می کنیم :





این دستگاه ۷ ترانزیستور در مدار خود دارد که ۵ ترانزیستور آن روی فیبر نصب می شود و دو ترانزیستور دیگر، یعنی Q7 و Q8 خارج از فیبر قرار می گیرد. بنابراین شما به یک فیبر مونتاژ (از نوع MK Board) احتیاج دارید که بتواند ۵ ترانزیستور را روی خود جا دهد. ابعاد چنین فیبری در حدود تقریبی ۸×۱۴ خواهد بود.

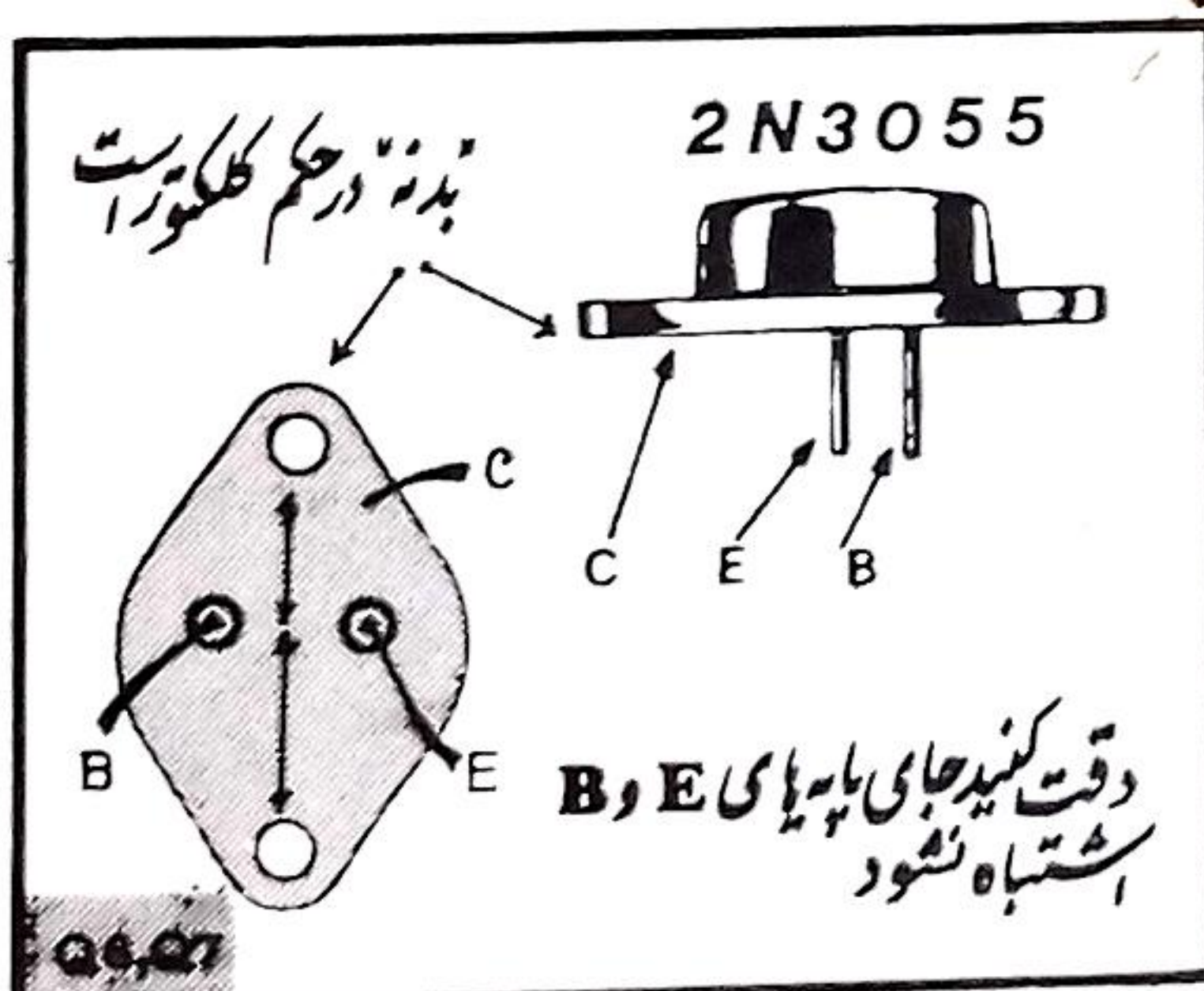


در شکل مقابل وضعیت پایه ها و همچنین شماره ترانزیستورها نشان داده شده است. دقت کنید جای ترانزیستورهای Q3-Q4 و Q5 اشتباه نشود. (یک ترانزیستور سیلیکون تیپ مثبت است). سعی کنید سیمهای مقاومت ها و خازنها و سیم های ارتباطی که برای وصل کردن قطعات ممکن است لازم باشد حتی الامکان کوتاه باشند.

خازنهای الکترولیت مدار دارای ولتاژ بالا هستند که به این موضوع در موقع خرید خازنها توجه کنید. همچنین قطب + و - آنها را رعایت کنید. ضمناً خازن $1\mu F$ که در ورودی بکار رفته است از نوع "نان پلار" یا بدون

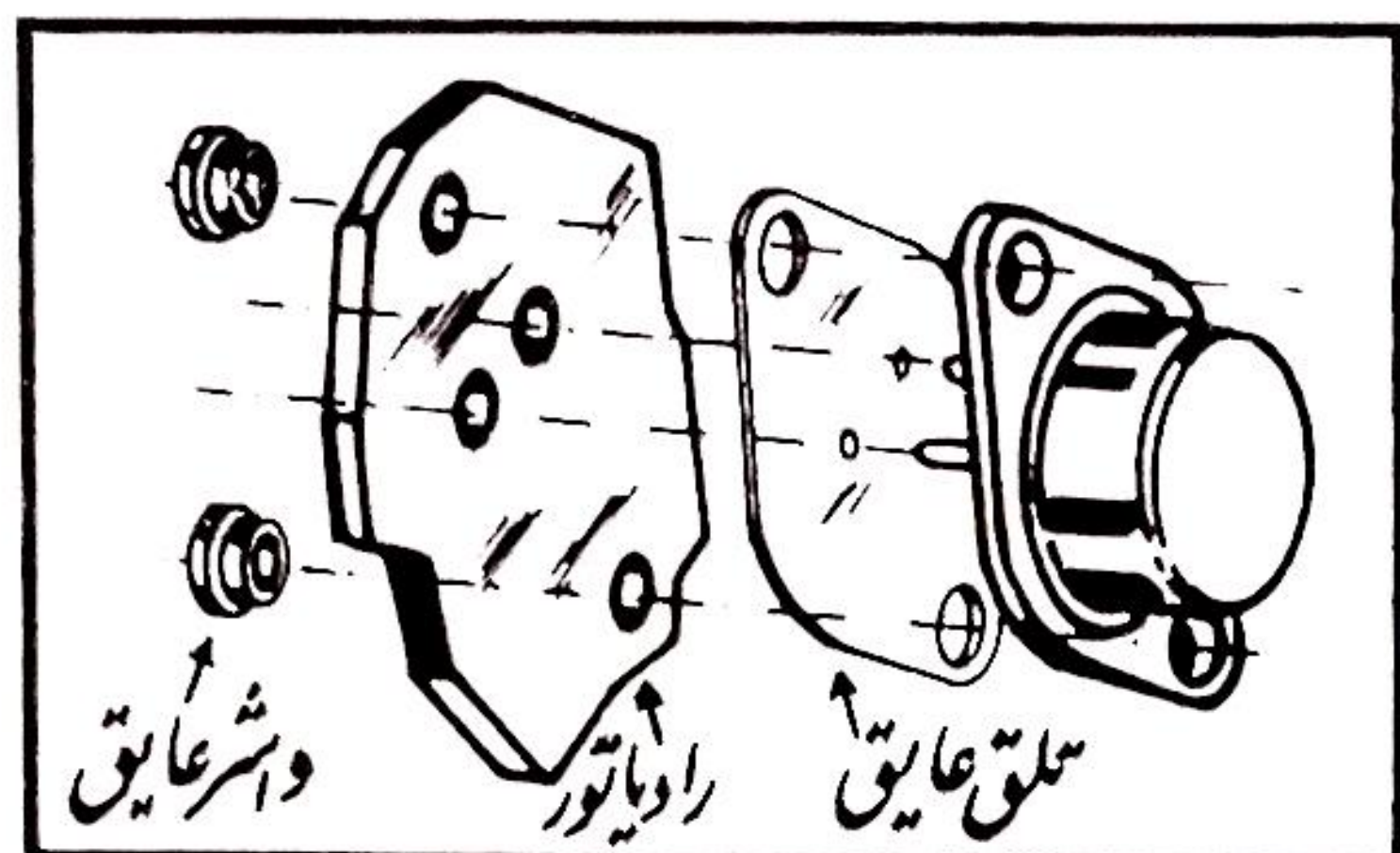
قطب است. (توجه: به جای خازن $2200\mu F$ می توانید دو خازن $1000\mu F$ ولت را با هم موازی کنید)

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 $1.8M$ با هم اشتباه نشود زیرا رنگ حلقه های اول و دوم این مقاومتها یکسان است).



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

پس از سوار کردن قطعات بر روی فیبر مدار چاپی ، نوبت به وصل کردن پایه های ترانزیستورهاى Q6 و Q7 می رسد . این ترانزیستور از نوع ترانزیستورهاى قدرت هستند که چون جریان زیادى از آنها عبور می کند



و حین کار گرم می شوند بنابراین باید آنها را روی دو رادیاتور مناسب نصب کنید . در شکل مقابل نحوه بستن يك ترانزیستور روی رادیاتور نشان داده شده است . اطلاع دارید که بدنه این ترانزیستورها مستقیماً به پایه C آنها وصل است . بنابراین اگر می خواهید بدنه ترانزیستورها که ولتاژ مثبت زیادى بآنها وصل

از رادیاتور عایق باشند و در اثر اتصالهاى ناگهانی دو رادیاتور خطری پیش نیاید ، باید مطابق شکل بالا در فاصله بدنه ترانزیستور و رادیاتور ، يك تلق عایق مخصوص (که در فروشگاههاى لوازم الکترونیکی موجود است) قرار دهید . همچنین دو واشر لوله ای عایق نیز در محل پیچ ها قرار می گیرد و مانع اتصال پیچها به بدنه ترانزیستور می شود . اما اگر موفق به تهیه تلق عایق و واشر نشدید باید کاملاً دقت کنید 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 می کنید ، دقت کنید 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 آنهاست و مطابق شکل بالا سیمی که از طریق پیچ به بدنه ترانزیستور وصل است در حکم کلکتور (C) می باشد .

★ توجه شما را باین نکته جلب می کنیم که پایه های B و E ترانزیستورهاى قدرت ممکن است با هم اشتباه شوند . در شکل صفحه قبل وضعیت پایه های این ترانزیستورها نشان داده شده است . با توجه بشکل مزبور فاصله پایه ها را از محور ترانزیستور در نظر بگیرید و باین ترتیب جای هر پایه را مشخص کنید .

★ سطح رادیاتور که استفاده می کنید بر حسب قدرتی که از دستگاه می کشید تفاوت می کند . اگر همواره از حداکثر قدرت دستگاه استفاده می کنید باید برای هر ترانزیستور از رادیاتور که سطح آن در حدود ۲۰۰ سانتیمتر مربع باشد استفاده کنید . مجدداً تاکید می کنیم که اگر از تلق عایق و واشر مخصوص استفاده نکرده اید ، حتماً باید دو رادیاتور مجزا بکار ببرید .

بکاراندختن دستگاه

اکنون که قطعات مدار دستگاه را روی فیبر سوار کرده‌اید، می‌توانید با دقت و احتیاط کار راه اندازی دستگاه را شروع کنید . لازم به تذکر است که فیبر و رادیاتورها را باید روی یک 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 یک فیوز تعبیه شده است . از نظر احتیاط و به منظور ایمنی بخشیدن به دستگاه بهتر است یک فیوز 1A در این محل قرار دهید (مطمئن شوید که فیوز سالم است) .

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

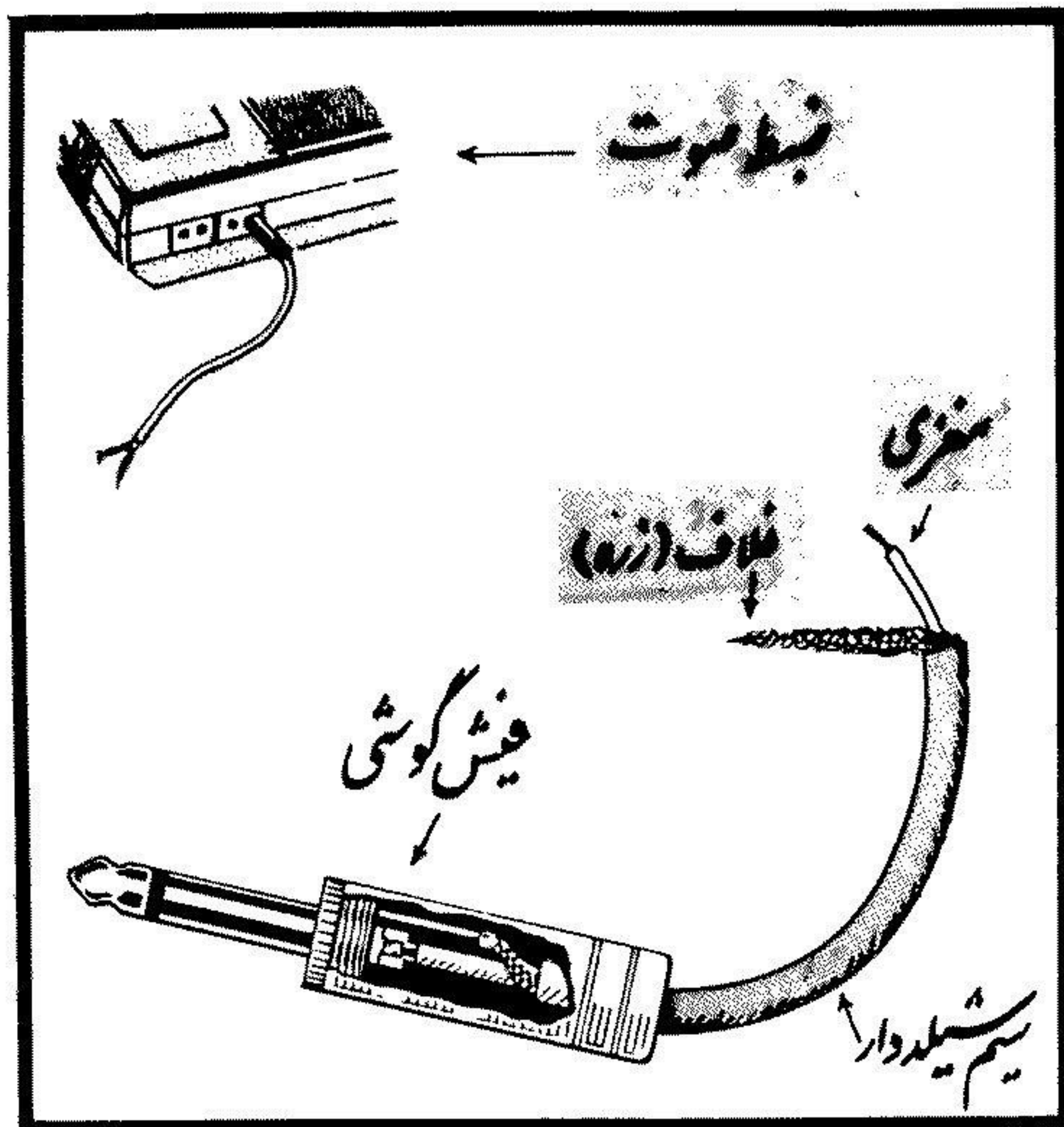
● برای استفاده نهایی از این دستگاه به یک اداپتور قوی با ولتاژی در حدود ۵۰ ولت احتیاج دارید . نقشه این اداپتور در همین کتاب (در صفحه ۱۴) آمده است . اما در حال حاضر به هیچوجه از اداپتور قوی با ولتاژ زیاد استفاده نکنید زیرا احتمال دارد اشکالی در مدار وجود داشته باشد و طبقا با وارد شدن ولتاژ زیاد به مدار ممکن است ترانزیستورها خراب شوند . بنابراین بهترین روش آنست که فعلا از ۳ عدد باتری ۹ ولتی معمولی استفاده کنید . این باتریها را طبق شکل زیر با هم سری کنید . برای این منظور به ۳ عدد سرباطری احتیاج دارید . ضمناً مطمئن شوید که باتری ها سالم و تازه هستند .

● قطب منفی مجموعه باتری ها را به خط منفی و قطب مثبت آنرا (که سیم قرمز است) به خط مثبت وصل کنید . اگر اشکالی در کار نباشد دستگاه به کار می افتد و صدای " هیس " ضعیفی از بلندگو پخش می شود . با اشاره نك انگشت به ورودی دستگاه (یعنی خازن $1\mu F$) صدای پارازیت نسبتاً قوی از بلندگو پخش خواهد شد .



در مواردی می توان از ضبط صوت های معمولی نیز به عنوان يك منبع صوتی استفاده کرد . البته نباید انتظار کیفیت صدا در حد عالی داشته باشید ، مثلا در يك مجلس بزرگ ممکن است کیفیت صدا

در درجه چندم اهمیت باشد و آنچه بیشتر مهم است قدرت صدا است . در این موارد می توان مستقیما خروجی ضبط صوت کاست معمولی را به ورودی امپلیفایر وصل کرد . برای این منظور مطابق شکل مقابل يك فیش گوشی را بوسیله يك تکه سیم شیلد دار به ورودی امپلیفایر وصل کنید و سپس فیش گوشی را در فیش مخصوص خروجی ضبط صوت (که معمولا در بدنه ضبط صوتها تعبیه شده است) فرو برید . در این صورت کم و زیاد کردن صدا از طریق چرخاندن ولوم ضبط صوت انجام می شود .

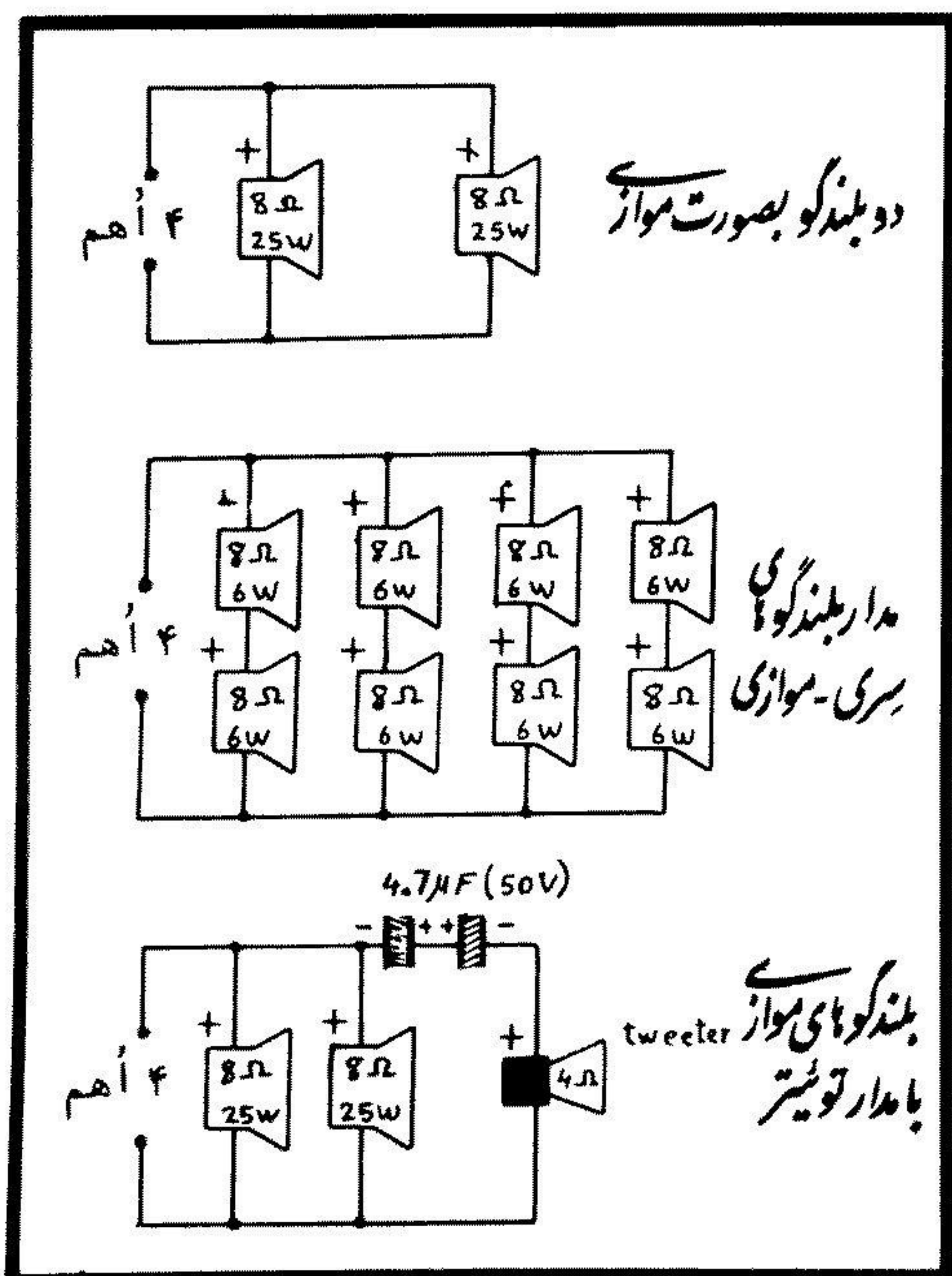


چه بلندگویی مناسب است؟

شما ممکن است يك بلندگوی بزرگ ۳۰ وات در اختیار نداشته باشید و دسترسی به آن کار دشواری باشد . در این صورت می توانید چند بلندگو را با هم بطور " سری موازی " ببندید . در شکل مقابل نحوه این کار نشان داده است و به طوریکه ملاحظه می کنید بلندگوها طوری به هم بسته شده اند که ایمپدانس ۴ اهم با دست آید زیرا چنین ایمپدانسی حداکثر قدرت را بدست می دهد .

ضمنا هنگام بستن بلندگوها به یکدیگر باید علائم + و - آنها را رعایت

کنید (پایه + بلندگوها معمولا با يك نقطه قرمز نشان داده می شود) .



منبع صوتی

پس از اطمینان یافتن از اینکه دستگاه کار می‌کند ، اکنون می‌توانید به وسیله يك ميكرفون دستگاه را آزمایش کنید . سیمهای ميكرفون را به ورودی امپلیفایر وصل کنید و نزدیک به ميكرفون صحبت کنید.

صدای قوی از بلندگو پخش خواهد شد .

● به این امپلیفایر منابع صوتی متعددی می‌توان وصل کرد . البته بهترین نتیجه وقتی بدست می‌آید که منبع صوتی شما يك دستگاه مرغوب باشد و کیفیت صوت نیز قابل قبول باشد . مثلاً "دک" "گرام" و "تیونر" منابع صوتی خوبی هستند و بهترین نتیجه را بدست می‌دهند . اما در اینجا ذکر این نکته حائز اهمیت است که همه دستگاههای "های فیدلیتی" مجهز به مدارهای "پری امپلیفایر" هستند و بدون كمك گرفتن از اینگونه مدارها کیفیت صدا چندان دلچسپ نخواهد بود . خوشبختانه در همین کتاب (در صفحات ۲۳ و ۲۴) نقشه يك پری امپلیفایر مناسب چاپ شده است .

● ارتباط کلیه دستگاههایی که به ورودی امپلیفایر وصل می‌شوند باید از راه سیم‌های "شیلد-دار" انجام می‌شود . استفاده از سیم‌های معمولی موجب اختلال در کار دستگاه خواهد شد . (توجه داشته باشید که هنگام وصل کردن "سیم شیلد دار" اولاً سیم غلاف که به صورت زره به هم بافته است به سیم مغزی آن اتصال نکند - و ثانیاً همواره این قسمت "زره" باید به شاسی مدار (که در اینجا قطب منفی است) وصل شود .



Hi-Fi
Preamplifier

پیش تقویت نامی

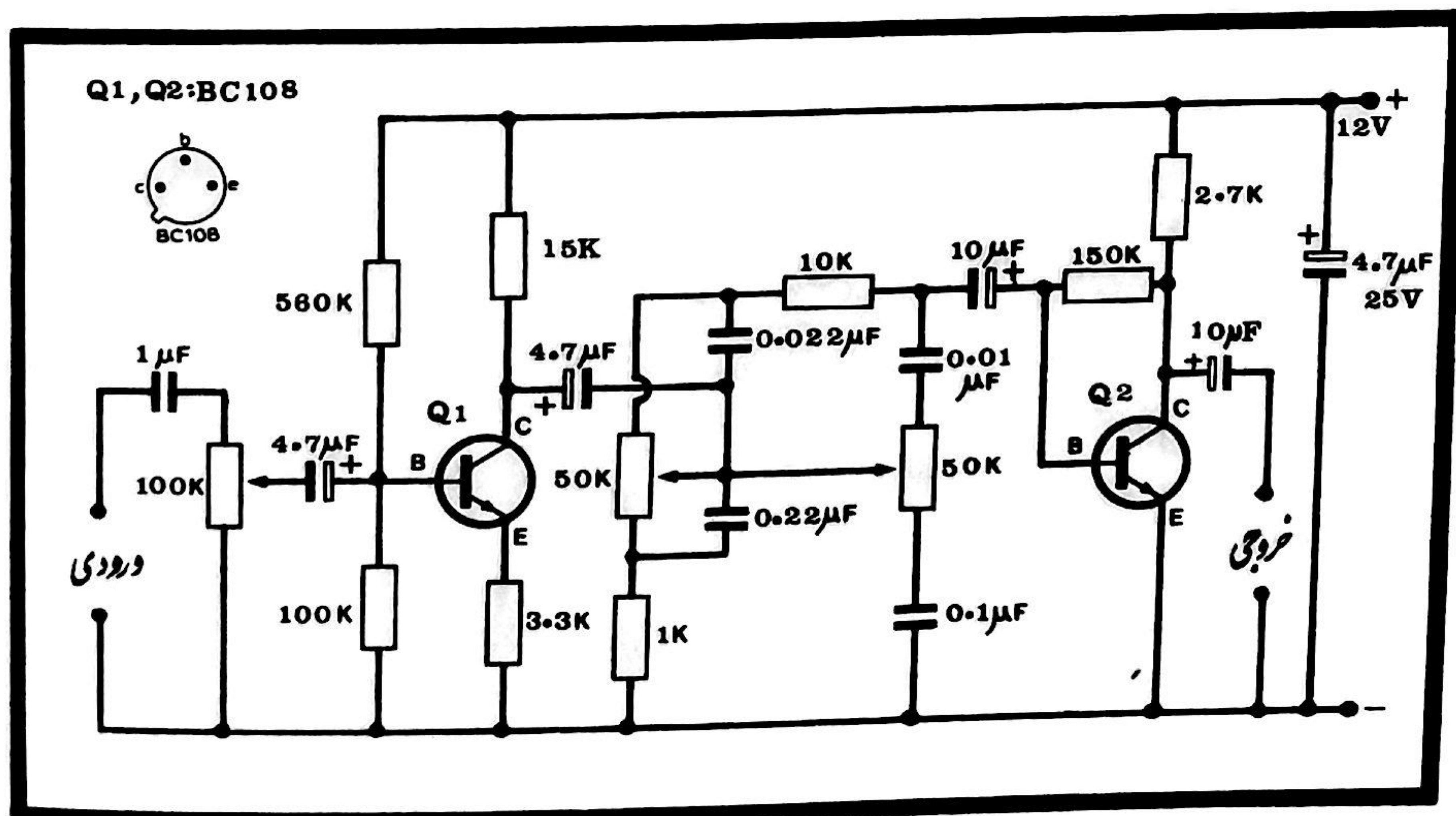
طرح پری امپلیفایر با ۲ ترانزیستور ...
شامل مدارهای کنترل باس و تریبل

طرحی که اکنون به شما معرفی می‌کنیم یک "پری امپلیفایر صوتی" است که از مداری نسبتاً ساده برخوردار بوده و به آسانی می‌توان آنرا با انواع متعددی از امپلیفایرهای صوتی همراه کرد. در مدار دستگاه فقط ۲ ترانزیستور بکار رفته است اما حساسیت مدار طوریت که می‌توان منابع صوتی مختلف را به آسانی به آن مربوط کرد و بهره قابل توجهی نیز بدست آورد. ضمناً در این دستگاه دو مدار کنترل Bass و Treble تعبیه شده است که بکمک آنها می‌توانید کیفیت صدا را به دلخواه تنظیم کنید. اکنون می‌توانید ساختن دستگاه را آغاز کنید و سپس به آزمایش آن بپردازید.

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

پس از ساختن دستگاه ، برای آزمایش می توانید به این ترتیب عمل کنید : يك منبع صوتی مناسب به ورودی وصل کنید . این منبع می تواند يك ميكرفون ، گرام ، دك یا تیونر باشد . برای شنیدن صدای خروجی نیز ساده ترین راه آنست كه يك گوشی کریستالی به اتصالهای خروجی وصل کنید (البته اگر امپلیفایر صوتی مناسبی در اختیار دارید می توانید خروجی پری امپلیفایر را به امپلیفایر وصل کنید) . اکنون يك باطری ۹ ولتی و در صورت امکان ۲ باطری ۹ ولتی را كه بصورت سری بهم بسته شده باشند به دستگاه وصل کنید (دقت کنید قطب های باطری اشتباه وصل نشود) . حال دكمه ولوم $100K$ را بچرخانید تا حداکثر صدا از خروجی شنیده شود . ضمناً با چرخاندن دكمه "باس" و "تریبل" می توانید کیفیت صدا را به دلخواه تنظیم کنید . اگر احیاناً صدا بطور معکوس کم و زیاد می شود باید جای اتصالهای اول و آخر ولوم $100K$ را با هم عوض کنید . (در مورد ولومهای "باس" و "تریبل" نیز به همین ترتیب است) .

توجه داشته باشید كه ارتباط پری امپلیفایر از راه ورودی یا خروجی باید بوسیله سیم های "شیلد دار" انجام شود . ضمناً در مورد ولتاژ مورد نیاز لازم به یاد آورید كه به این دستگاه باید در حدود ۱۲ تا ۲۰ ولت ولتاژ مستقیم كاملاً صاف شده وارد كرد . ممكن است دو باطری ۹ ولتی بطور مستقل و یا از يك منبع تغذیه جدا استفاده كرد . همچنین ممكن است خط مثبت مدار را بایك مقاومت $2.2K$ تا $3.9K$ كيلو به منبع تغذیه امپلیفایر بعدی (كه این امپلیفایر به آن وصل می شود) اتصال داد .



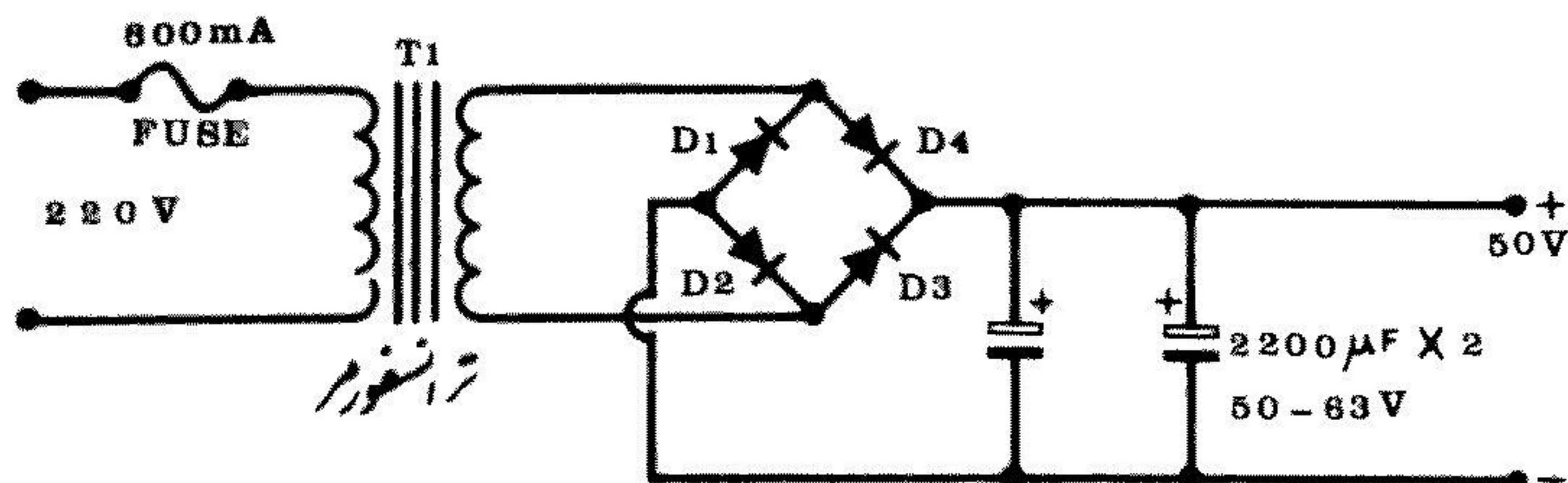
50V

Power

Supply

آداپتور ۵۰ ولت

امپلیفایرهای پر قدرت "های فیدلیتی" عموماً با ولتاژهای بالا (مثلاً از حدود ۳۰ ولت تا ۸۰ ولت و یا بیشتر) کار می کنند. روشن است که این جریان از نوع مستقیم (DC) است و بنابراین ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر ابتدا باید بوسیله یک ترانسفورمر کاهش داده به حد مورد نظر کاهش پیدا کند و سپس در مدار یکسو کننده به جریان DC تبدیل شود. در این نقشه طرح یک آداپتور ۵۰ ولت را ملاحظه می کنید که برای امپلیفایر صوتی ۳۰ وات کاملاً مناسب است. ترانسفورمر T1 باید در ثانویه خود ۴۰ ولت (تا ۴۳ ولت) و ۱/۵ آمپر جریان داشته باشد. موقع تهیه ترانسفورمر حتماً به این مشخصات توجه داشته باشید. دیودهای رکتیفایر را از انواعی انتخاب کنید که بتوانند حداقل ۲ آمپر جریان را به راحتی تحمل کنند. توجه دارید که دیودها باید از جهت صحیح نصب شوند. این آداپتور برای صافی حداقل به یک 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 بطور موازی بهم بسته شده اند استفاده کرد. قطب + و - خازنها را دقیقاً رعایت کنید (در بعضی موارد قطب - خازنها با یک خال مشکی مشخص شده است. سیمهای خروجی آداپتور را از نوع ضخیم انتخاب کنید و با علامتی قطب + و - را مشخص کنید...



تنها
با پهنای سی

MW
Receiver

رادیو موج مشروط

اغلب علاقمندان طرحهای الکترونیکی يك یا چند طرح ساده "رادیوگوشی" ساخته اند و در ساختن این گیرنده های ارزان قیمت و درعین حال سرگرم کننده تجربه هایی اندوخته اند . این تجربه ها می تواند برای مبتدیان و کسانی که برای نخستین بار هوس ساختن يك "رادیوگوشی" به سرشان زده است ، بسیار مفید و راه گشا باشد .

طرحی که اکنون ملاحظه می کنید يك تجربه جالب در زمینه "رادیوگوشی" به حساب می آید . ویژگی این طرح ساده بودن مدار است به نحوی که در مدار آن تنها از دو مقاومت استفاده شده است . علت ساده بودن مدار استفاده از ای - سی می باشد . کار ای - سی شماره 741 در این مدار چشم گیر است زیرا طوری از ورودی آن استفاده شده است که حد اکثر حساسیت بدست می آید و به همین جهت احتیاجی به مدارهای تقویت کننده در ورودی آن نمی باشد . از طرفی خروجی ای - سی در حدود ۱۵۰ میلی وات قدرت بدست می دهد و این قدرت برای بکار انداختن يك بلندگو کاملاً کافی بنظر می رسد .

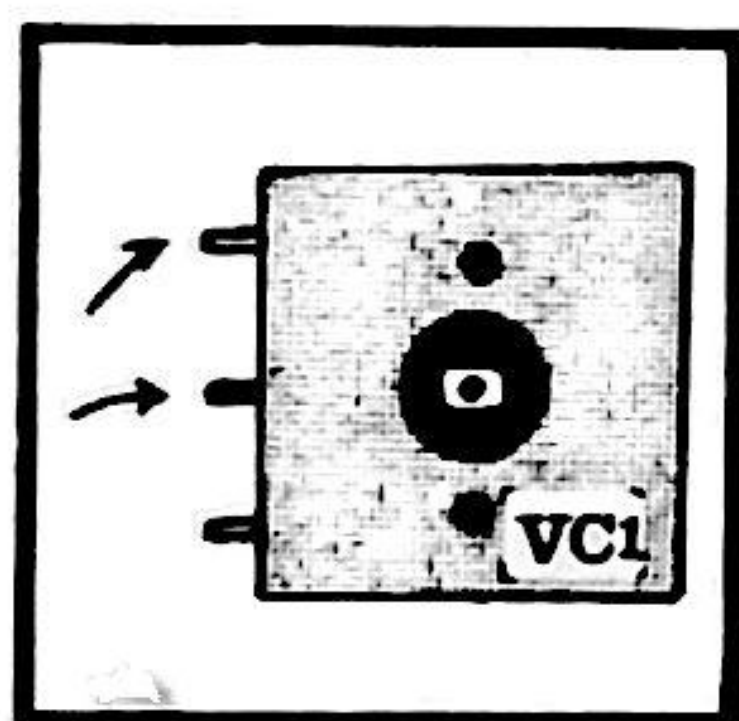
پس از ساختن این طرح متوجه خواهید شد که با بکار گرفتن يك ای - سی ارزان قیمت و معمولی می توان بازدهی بیش از چند ترانزیستور بدست آورد و در صرف وقت نیز تا حد زیادی صرفه جوئی کرد .

ساختن طرح

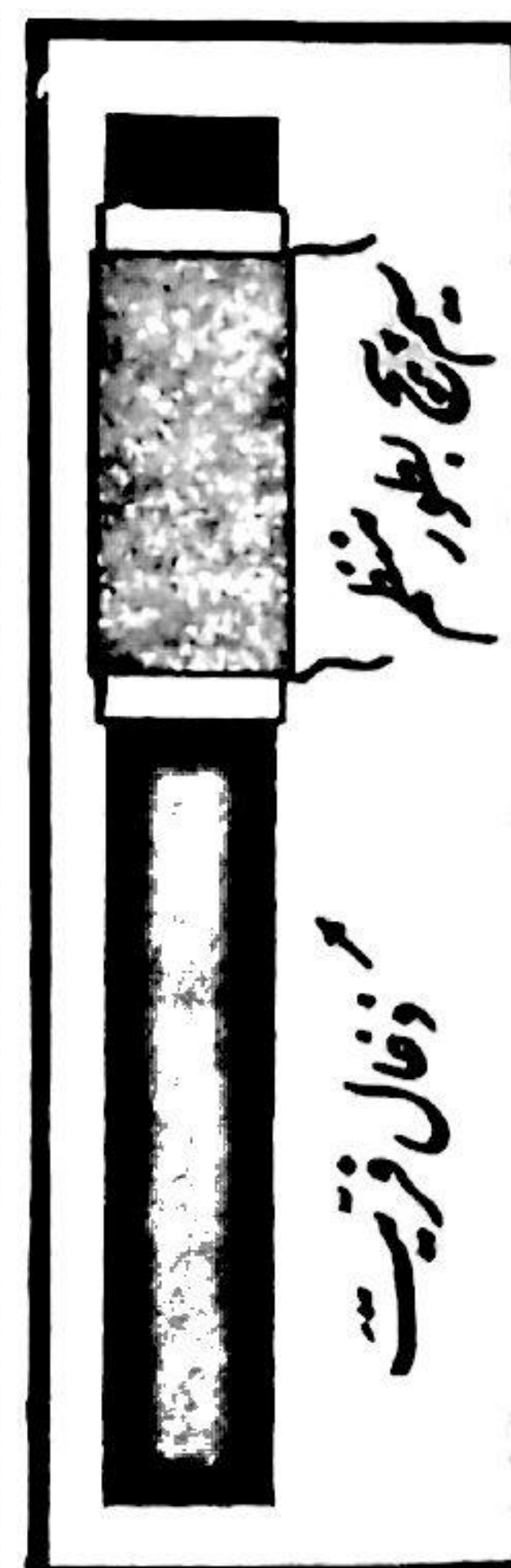
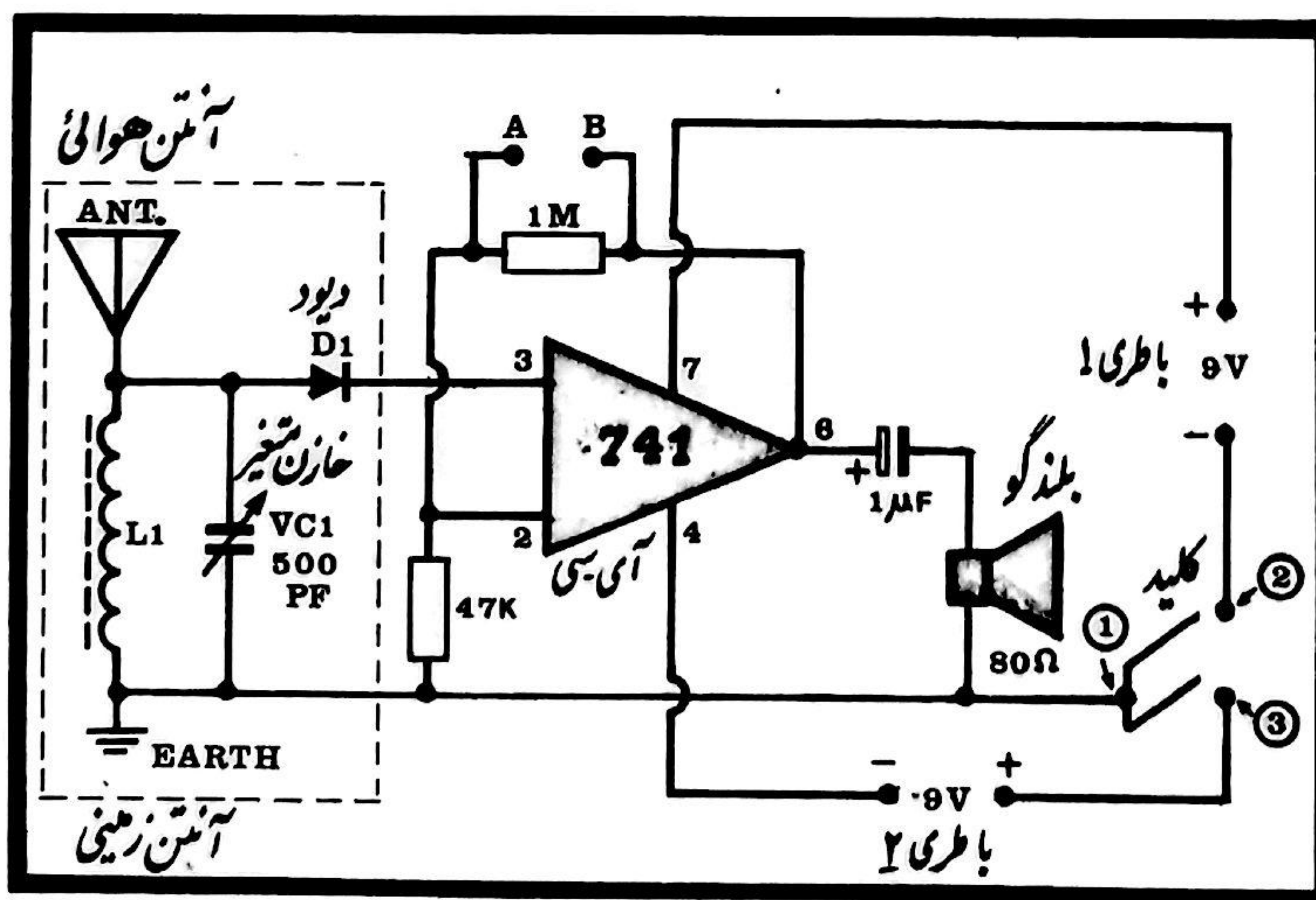
ساختن این طرح با توجه به ساده بودن مدار و قطعات محدودی که در آن بکاررفته است، کاری آسان است و مشکلی برایتان پیش نمی‌آورد. با اینحال چند نکته در ساختن این طرح باید مورد توجه قرارگیرد و ما این نکات را در زیر برای شما توضیح داده ایم.

سعی کنید طرح را حتی الامکان در سطح کوچکی سوار کنید. اگر "فیبر مونتاز" سطحی در حدود 8×5 داشته باشد، نحوه قرار گرفتن قطعات مناسب خواهد بود.

★ بوبین L1 از حدود ۹۰ تا ۱۰۰ دور سیم لاکی با قطر 0.3 تشکیل شده است که بطور منظم بر روی ذغال فریت پیچیده شده باشد. طول ذغال را حدود ۵ سانتیمتر یا کمی بیشتر انتخاب 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.

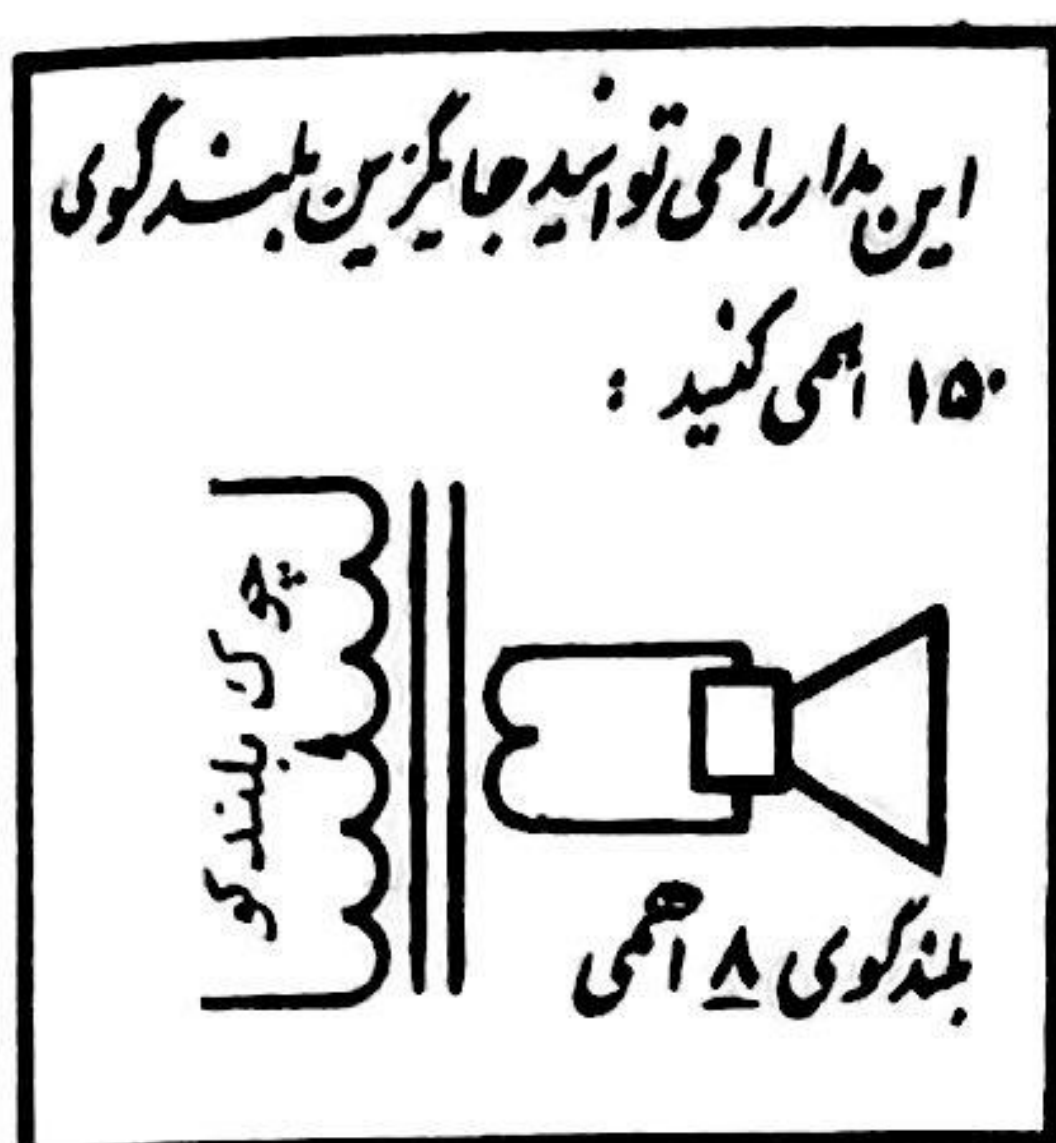


★ تنها از دو اتصال خازن "واریابل" استفاده می‌شود. همانطور که در شکل مقابل نشان داده شده است که اگر روی خازن به طرف شما باشد، اتصالات ۱ و ۲ مورد نظر خواهد بود. خازن "واریابل" VC1 از نوع معمولی (مخصوص رادیو ترانزیستوری) است.

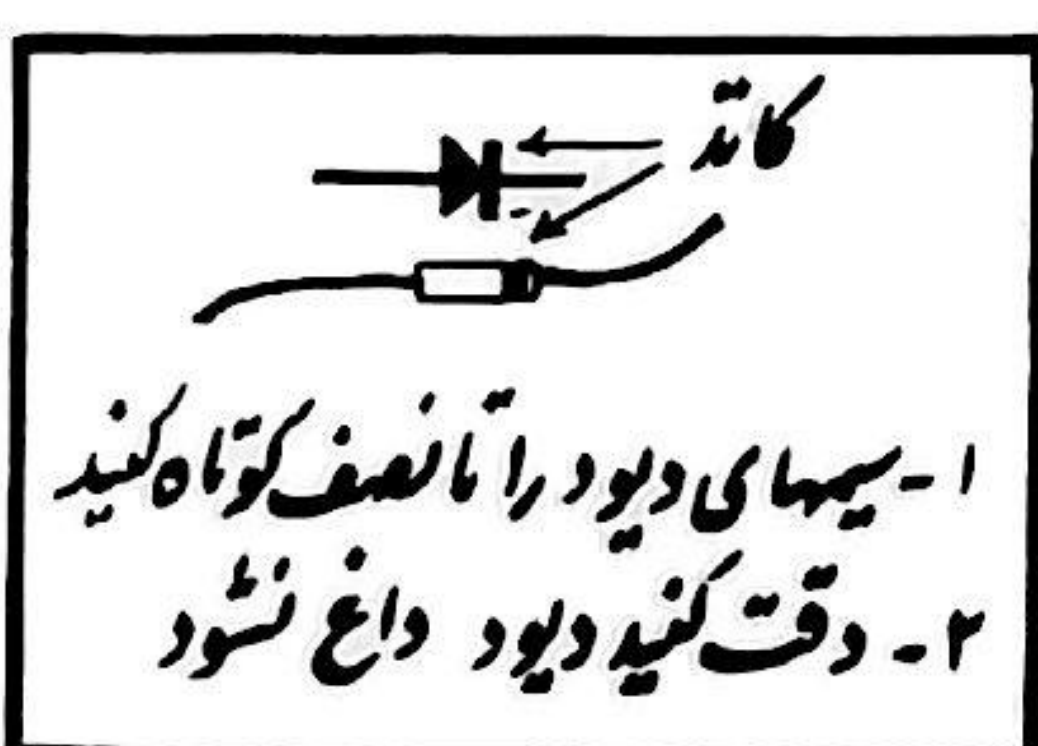


خروجی آی - سی می تواند يك گوشى تلفن يا يك بلندگو را بکار اندازد . اگر ایمپدانس

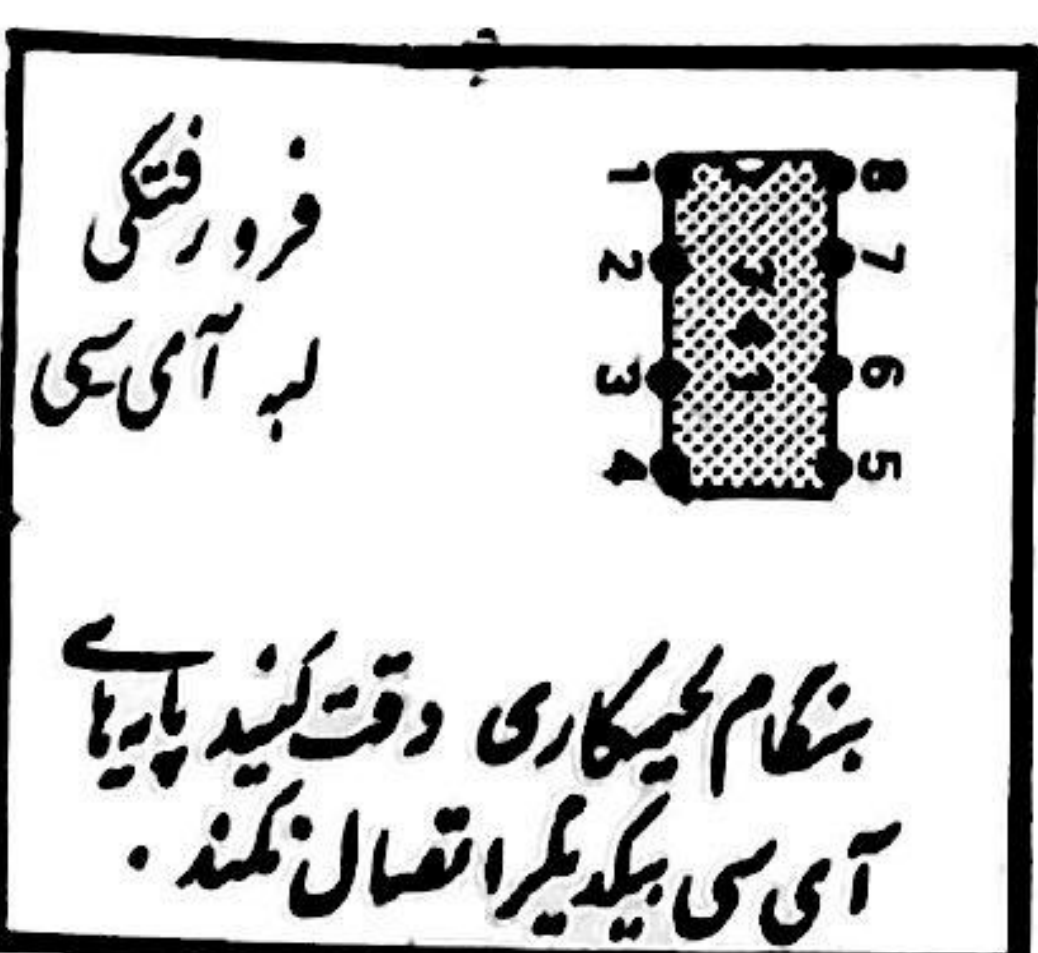
بلندگو در حدود ۸۰ اهم باشد نتیجه بهتر خواهد بود . البته بلندگوی معمولی ۸ اهمی نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد، اما البته صدای ضعیفتری بدست خواهیم آورد . در شکل مقابل مدار ساده ای مرکب از يك چوك بلندگو و يك بلندگوی ۸ اهمی ملاحظه می کنید . با وصل کردن دو سر آزاد چوك بلندگو به جای بلندگوی ۸۰ اهمی صدای صافتر و قویتری در اختیار خواهید داشت . توصیه می کنیم که بلندگورا داخل يك جعبه نصب کنید .



در این دستگاه از ۲ باتری ۹ ولتی استفاده می شود . البته مصرف دستگاه کم است و باتری ها عمری نسبتا طولانی خواهند داشت . بنابراین در این طرح شما به ۲ عدد سرباطری ۹ ولتی احتیاج دارید . هر دو باتری باید تازه باشند . بهتر است قبلا آنها را با يك لامپ كوچك امتحان کنید .



★ دیود مورد نیاز از نوع شیشه ای معمولی است که اغلب با ان اشنائی دارید زیرا از لوازم اصلی " رادیو گوشى " به شمار می آید . سیمهای این دیود را زیاد کوتاه نکنید . ضمنا در نظر داشته باشید که دیود را در همان جهتی که در شکل نشان داده شده است نصب کنید . قطب کاتد دیود بر روی بدنه ان به وسیله يك حلقه رنگی یا يك فرورفتگی حلقوی نشان داده شده است .

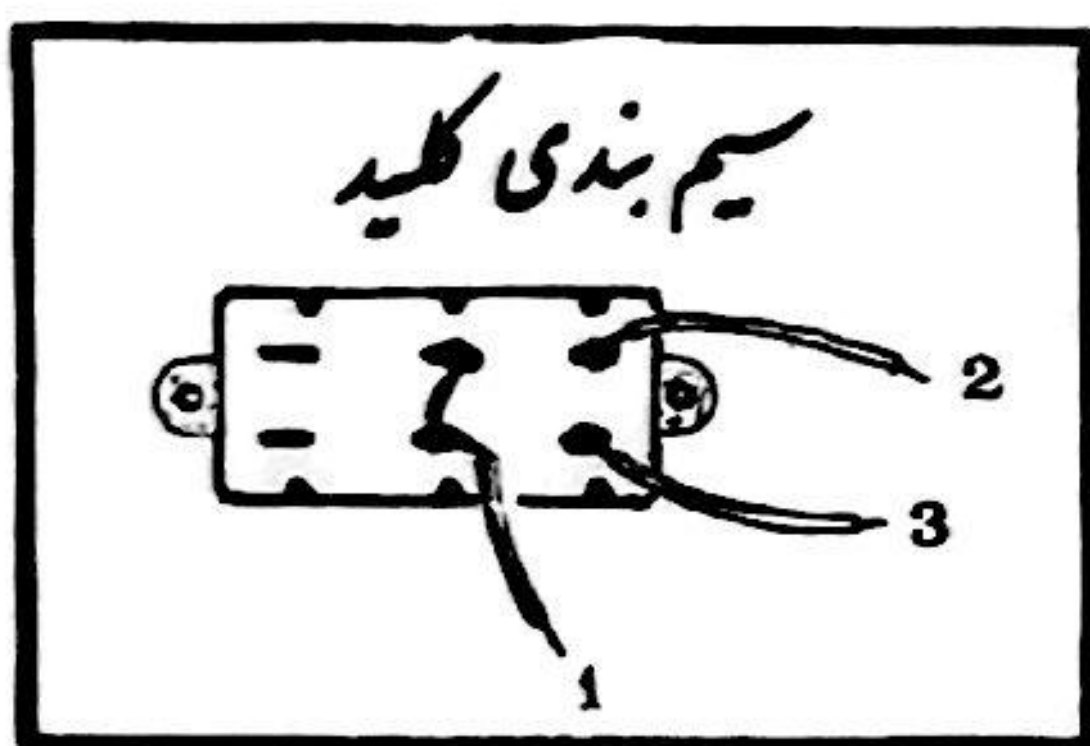


★ شاید حساس ترین مرحله ساختن دستگاه ، مرحله ایست که باید آی - سی را نصب کنید . معمولا هنگام نصب يك ای - سی دو اشکال مهم ممکن است پیش بیاید بویژه آنکه شخصی که می خواهد آی - سی را نصب کند تجربه چندانی در کارهای الکترونیکی نداشته باشد . اشکال نخست ممکن است از اشتباه در شماره پایه ها پیش بیاید . بنابراین همین جا یادآور می شویم

که آی - سی شماره 741 دارای ۸ پایه است و همانطور که در شکل فوق ملاحظه می کنید جهت شمارش پایه ها از بالا به پائین و سپس از پائین به بالا خواهد بود .

ضمناً در يك طرف آی - سی يك فرو رفتگی كوچك مشاهده می‌كنید . این فرو رفتگی در واقع راهنمای خواندن شماره ها است زیرا به شما نشان می دهد كه خواندن شماره ها را از ان جهت آغاز كنید .

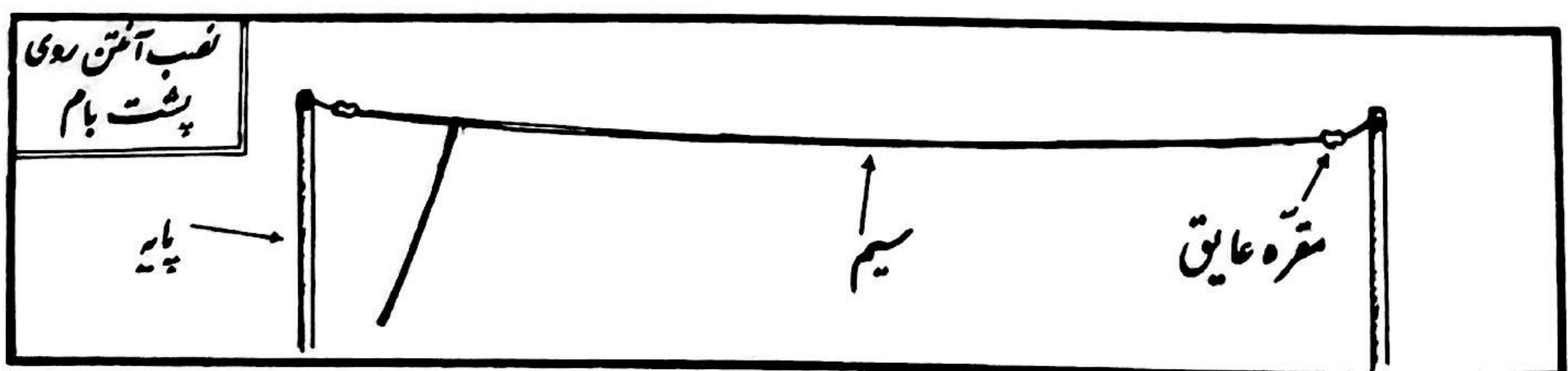
★ لحیمکاری پایه های آی - سی ، دومین مشکلی است كه ممكن است با ان مواجه شوید . پایه های آی - سی ظریف و بیکدیگر نزدیک اند و از اینرو هنگام لحیم کاری باید دقت كنید كه پایه ها به یكدیگر اتصال نكنند . اگر يك " سوكت " مخصوص آی - سی های ۸ پایه تهیه كنید ، كار لحیمکاری پایه ها بسیار آسانتر می شود و ضمناً می توانید آی - سی را برای آزمایش ها و طرحهای بعدی حفظ كنید .



★ كلید مورد نیاز در این طرح از نوع " دوبل " است . این كلید وقتی در حالت " روشن " قرار می گیرد سه نقطه را به هم وصل می كند . این ۳ نقطه در شكل با اعداد ۱-۲-۳ نشان داده شده اند . البته اگر كلید در اختیار ندارید ممكن است برای آزمایش سه نقطه مزبور را به یكدیگر لحیم كنید و عمل " خاموش " یا " روشن " را با جدا كردن یا وصل كردن باطری و سر باطری انجام دهید .



انتن مناسب در این دستگاه نقش مهمی دارد . سعی كنید از انتن بلند كه بر روی پشت بام نصب شده باشد استفاده كنید . پریز تلفن نیز می تواند انتن مناسبی برای این دستگاه باشد . اما استفاده از پریز برق به هیچوجه مناسب نیست و ممكن است خطراتی را بدنبال داشته باشد . در پائین بوبین L1 به كلمه EARTH بر می خورید این كلمه نشانه انست كه می توانید در ان محل يك انتن زمینی نصب كنید تا قدرت دستگاه افزون شود . سیم انتن زمینی را می توانید به لوله آب شهر وصل كنید . اضافه می كنیم كه برای دریافت ایستگاههای قوی احتیاجی به انتن زمینی ندارید .



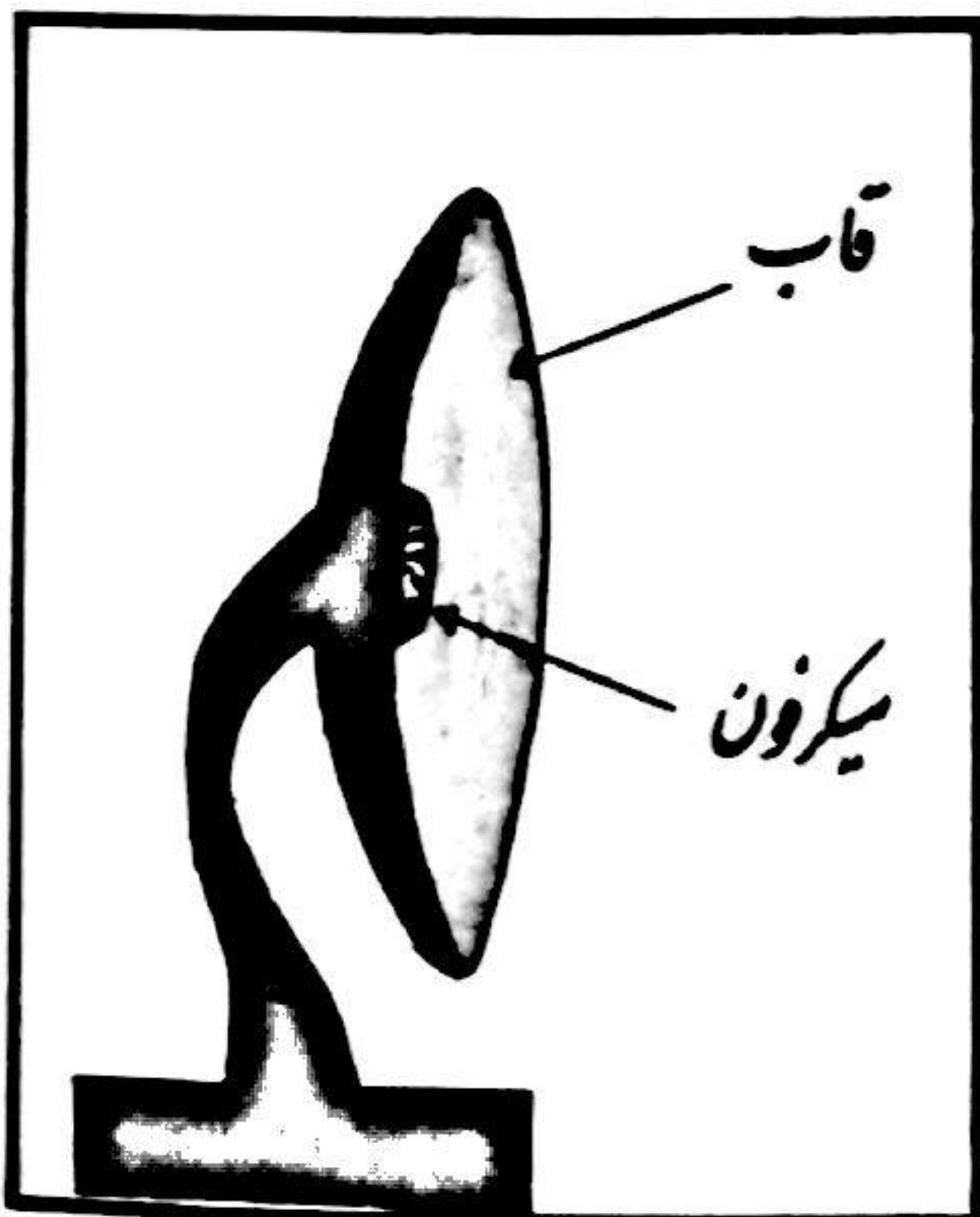
يک تقويت کننده بسيار حساس با مدار FET



Sound Detector

اصطلاحاً "صدا یاب" شاید برای شما تازه‌گی داشته باشد . اما کسانی که با مدارهای الکترونیکی آشنائی بیشتری دارند می دانند که يك دستگاه "صدا یاب" چیزی جز يك تقویت کننده حساس نیست که می تواند صداهاى خیلی ضعیف را که حتى گوش انسان قادر به شنیدن آن نیست دریافت و پخش کند .

این گونه دستگاهها موارد استفاده متعددی دارند . مثلاً از این دستگاه می توان به عنوان يك "تشخیص دهنده شکاف در لوله های آب استفاده کرد . می دانید که وقتی لوله آب ترك بردارد ، هر چند این ترك ناچیز باشد مقداری آب از لوله به بیرون تراوش می کند که این عمل معمولاً با صدای مخصوص همراه است . در اغلب موارد گوش انسان قادر به تشخیص همین صداهاى ضعیف نیست ، اما اگر میکروفون این دستگاه را در محل های مشکوک روی دیوار و روی زمین حرکت دهیم و با دقت از طریق گوشى به صداهاى دریافت شده گوش دهیم خواهیم توانست محل ترك خوردگی را پیدا کنیم .



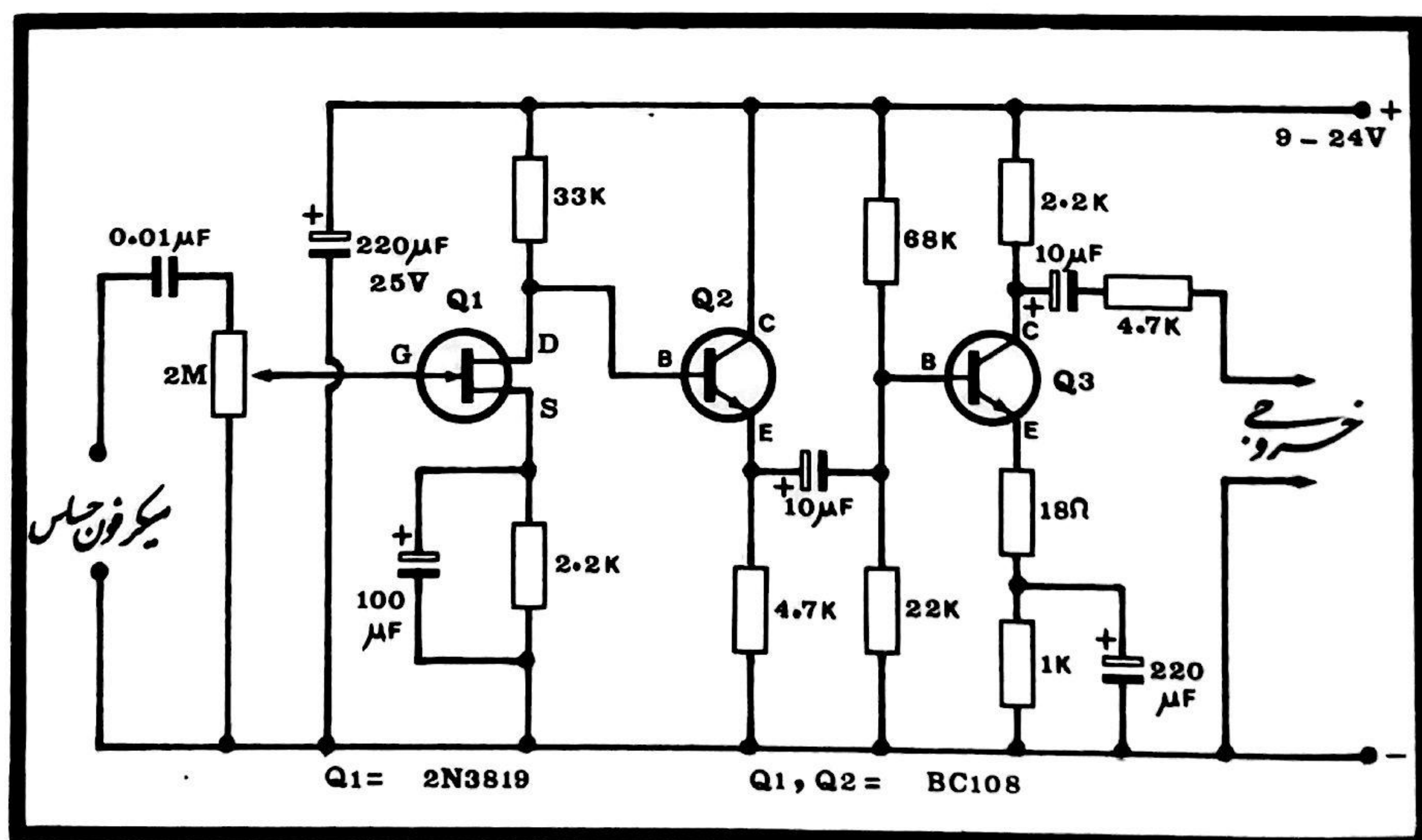
عده ای از اماتورها که در ضبط صدای

پرنده‌گان 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 کمک يك دستگاه صدایاب است که می‌توان حساسیت ضبط صوتها را برای ضبط صداهای بسیار ضعیف افزایش داد .

برای این منظور می‌توان خروجی دستگاه صدایاب را به کمک يك فیش "گوشی" به فیش "AUX" ضبط صوت وصل نمود . (این فیش که معمولا در کنار ضبط صوتها قرار دارد برای ورودی‌های غیر از میکروفون به ضبط صوت تعبیه شده است) . در مواردی برای حساسیت بیشتر می‌توان خروجی دستگاه صدایاب را مستقیما به محل فیش میکروفون 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 آوردن حداکثر حساسیت ، لازمست از يك "حباب متمرکز کننده صدا" نیز استفاده کنید .

همانطور که در شکل صفحه قبل ملاحظه می‌کنید این حباب شکل يك نیمکره است که میکروفونی در کانون آن نصب شده است . به پشت حباب نیز يك پایه وصل شده است که حباب را ثابت نگاه می‌دارد . قطر این نیمکره می‌تواند ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر و حتی بیشتر باشد . در عمل می‌توان از حباب‌های شیشه‌ای (که در بعضی لوسترها بکار می‌رود) استفاده کرد . ضمنا پایه حباب



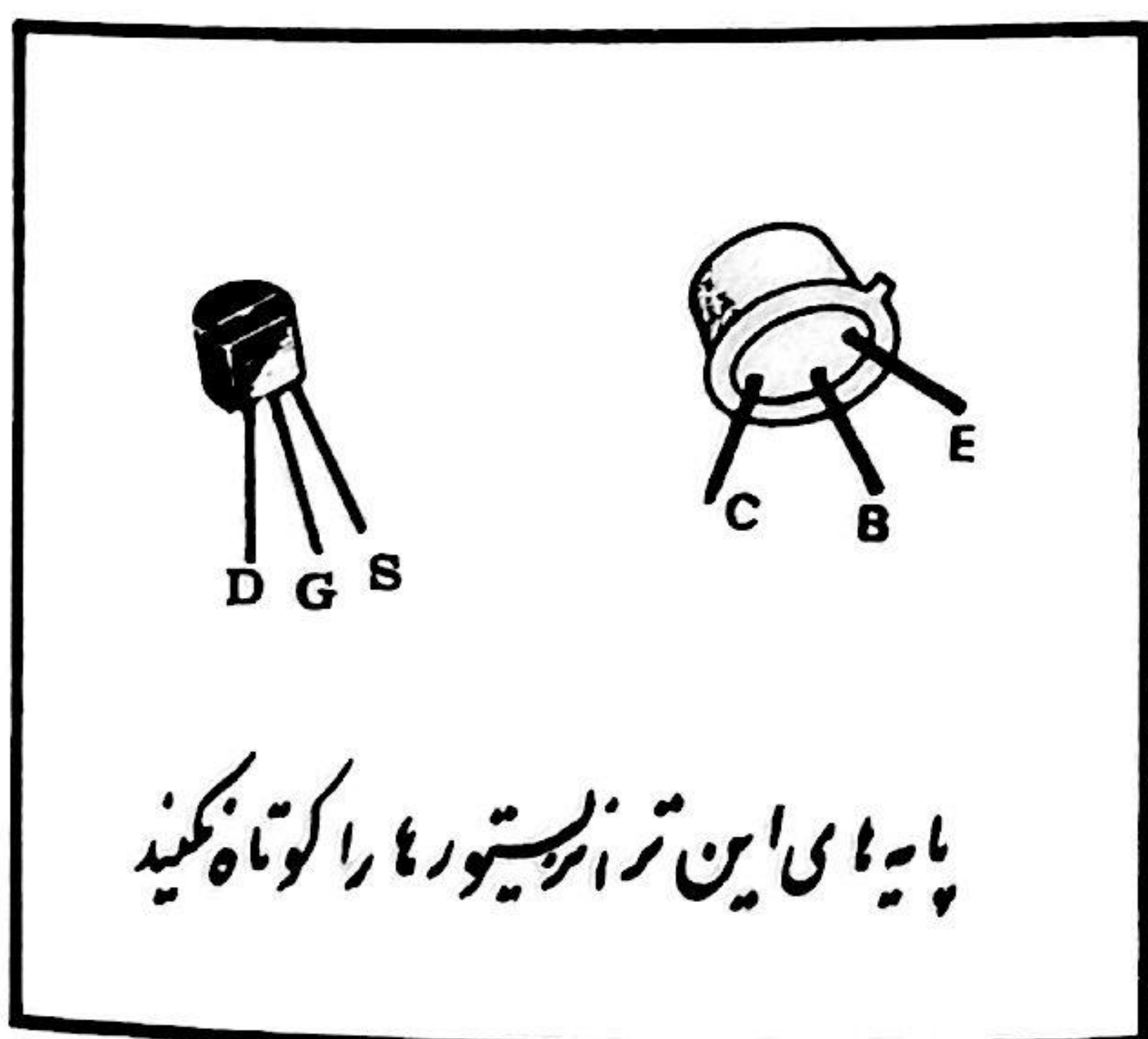
را می توان از انواع پایه های چراغ مطالعه که قابلیت انعطاف دارند انتخاب کرد . خاصیت چنین حبیبی در وهله اول آنست که صداهای ضعیف را در گانسون خود متمرکز و تقویت می کند و از اینرو صداهای را می توان از فواصل دورتری دریافت کرد . همچنین موجب می شود که صداهای مزاحمی که در اطراف وجود دارد کمتر وارد میکرفون شود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

ساختن طرح

این دستگاه را حتی الامکان در حجم کوچکی بر روی يك فيبر 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 آن 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 از نوع کریستالی (سرامیکی) حساس انتخاب کنید . سیم میکرفون را حتما از نوع " شیلد دار " انتخاب کنید .

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

در مورد ولتاژ مورد نیاز لازم به یاد آوریدست که حداکثر حساسیت با ولتاژ ۲۴ ولت به دست می آید . اما با سری کردن دو باتری ۹ ولتی تازه که در حدود ۱۸ ولت بدست می دهد می توانید حساسیت متوسطی به دست آورید . البته برای آزمایش از باتری ۹ ولتی نیز می توانید استفاده کنید .



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

**ECONOMY
AMPLIFIER**

یک سیلفی که ساده و بدو
قطعات، که با دست می‌توان
بوی کار می‌کند.

تقویت کننده با صرفه!

امپلیفایرهای صوتی ساده بویژه برای آماتورها دستگاههای با ارزش به حساب می‌آیند. در اغلب آزمایشهایی که يك آماتور انجام می‌دهد احتیاج دارد که علائم و سیگنالهای حاصله را مشخص بشنود. در این موارد احتیاجی به امپلیفایرهای پر قدرت نیست بلکه دستگاهی مورد نیاز است که حمل و نقل آن آسان بوده و ضمناً با باتری کار کند و علاوه بر اینها از حساسیت قابل توجهی برخوردار باشد.

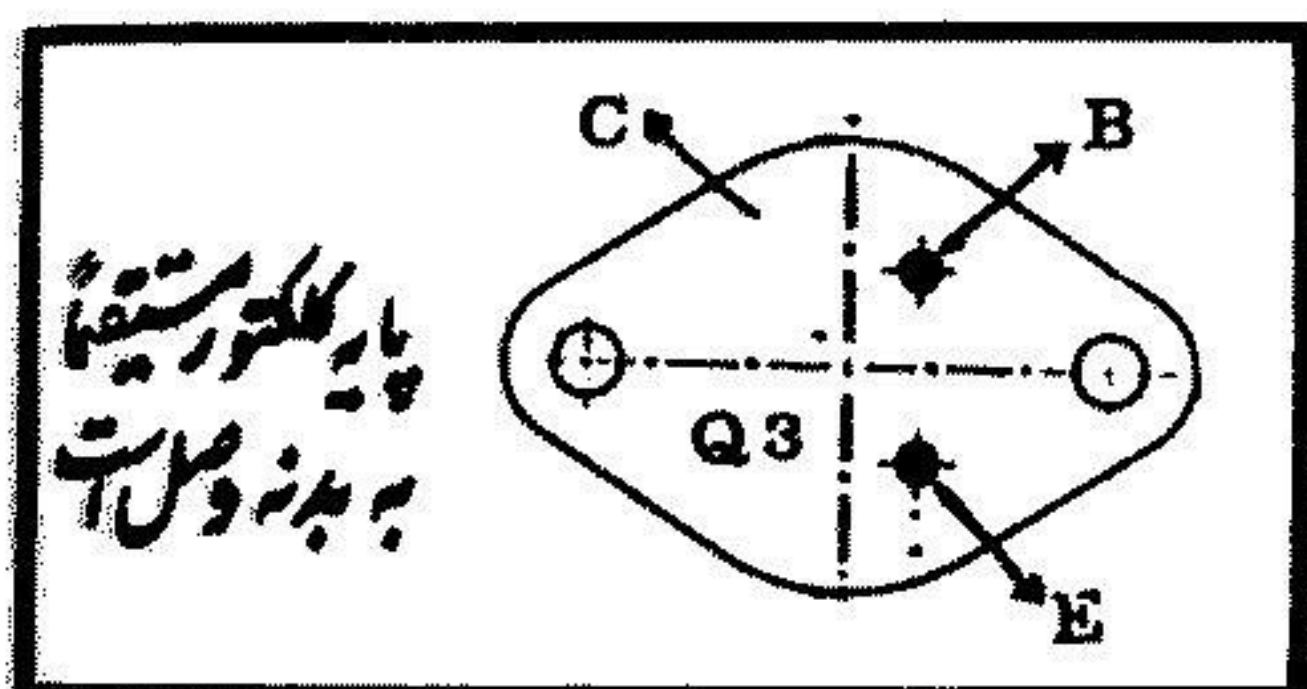
در حالیکه دهها و صدها مدار امپلیفایر صوتی از سوی طراحان زیر دست مدارهای الکترونیکی طرح و ارائه شده است، اما شاید شما کمتر به مدارهایی برخورد کرده باشید که ویژگیهای فوق را در خود داشته باشد. طرحی که اکنون به شما معرفی می‌کنیم یکی از همان طرحهای جالبی است که تقریباً هر آماتوری میتواند از ساختن آن سود برد و در موارد متعددی از آن 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 تقریباً اغلب آماتورها از این نوع ترانزیستورها در کارگاه خود موجود دارند. Q1 که يك ترانزیستور تقویت کننده صوتی ضعیف است تقویت ولتاژ جریان ورودی را به عهده دارد. ترانزیستورهای Q2 و Q3 به صورت يك مدار "دارلینگتون" به یکدیگر

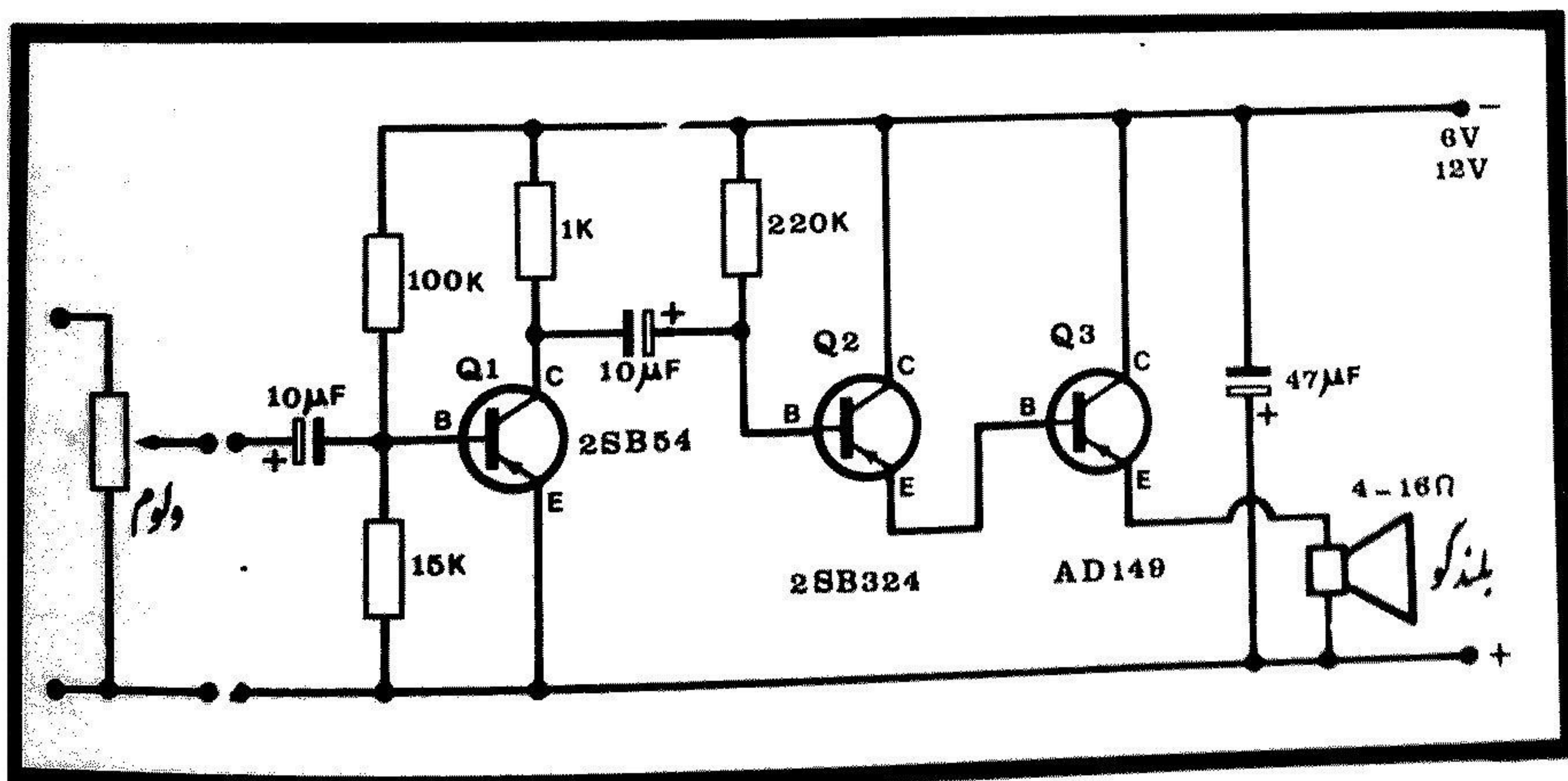
پسته شده اند و این مدار عمل تقویت ولتاژ و هم تقویت جریان را به عهده دارد .
بطوریکه در شکل ملاحظه می کنید ترانزیستور Q3 مستقیماً بلندگو را تغذیه می کند . این
ترانزیستور از نوع ترانزیستورهای قدرت است و بهتر است بر روی يك راد یا تورا مینیومی نصب شود .

یکی از امتیازات این دستگاه آنست که با ولتاژهای کم بخوبی کار می کند . این دستگاه
حتی با ولتاژ ۴/۵ ولت نیز بخوبی کار می کند در حالیکه اغلب مدارهای ساده امپلیفایر صوتی در ولتاژهای کم از کار باز می مانند ، اما با ولتاژ ۶ ولت کار این دستگاه بسیار رضایتبخش است و در حدود
۱ وات قدرت صوتی بدست می آید . کار کردن با ولتاژهای بالا تر چندان مقرون به صرفه نیست
زیرا مصرف بیکاری بالا می رود (مگر آنکه از اداپتور استفاده کنید) . بجای يك بلندگو می توانید
دو بلند را با هم سری کنید و یا می توانید از يك چوك بلندگو هم كمك بگیرید .

در مورد باتری این دستگاه لازم به یاد آوریم که چون این دستگاه قدرت نسبتاً زیادی
در خروجی دارد ، بنابراین باتری دستگاه باید بتواند جریان لازم را تامین کند . بنابراین
در مواردی که از باتری استفاده می کنید بهتر است ۴ عدد قوه ۱/۵ ولتی متوسط
را در يك جا باتری جا دهید تا ولتاژ و جریان مناسب بدست آید .



در ورودی مدار علامت يك ولوم ترسیم شده است .
در صورت تمایل می توانید 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 کیلو اهم باشد .



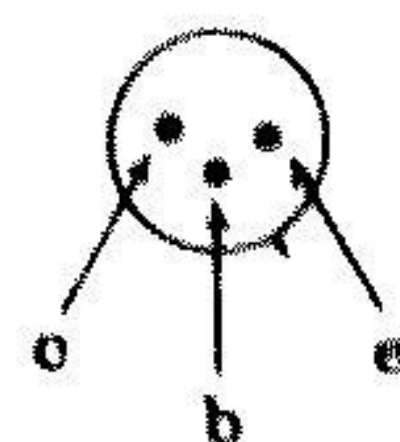
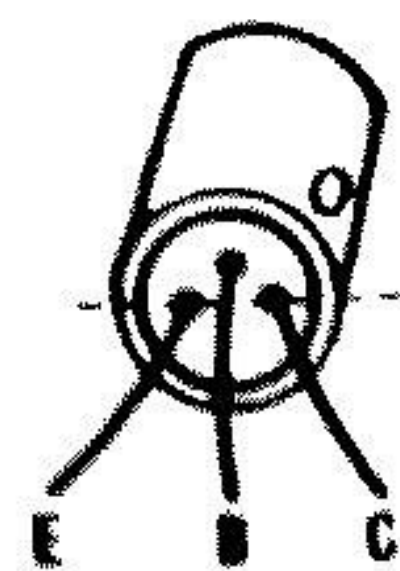
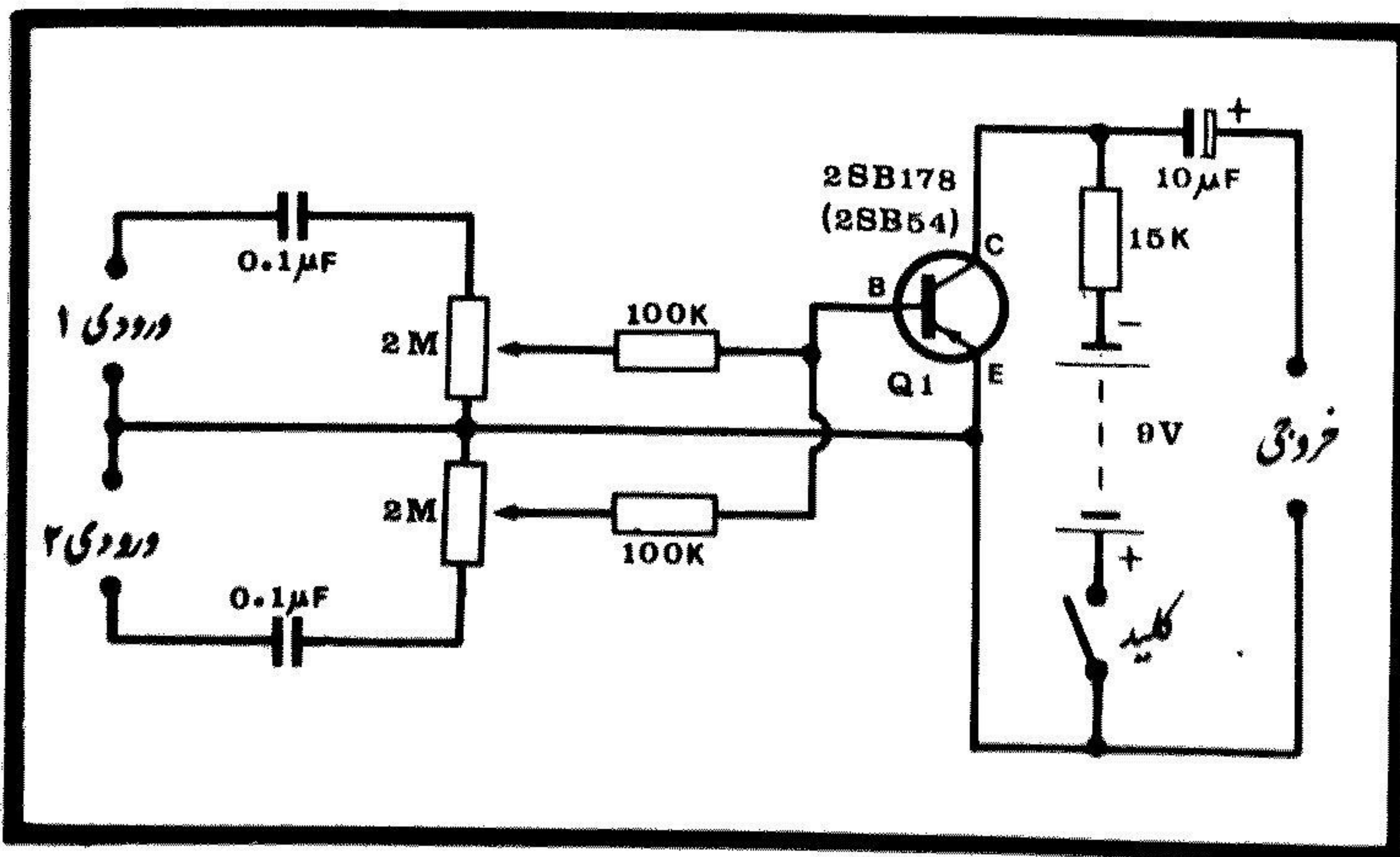
مخلوط کننده صدا

Audio Mixer

طرحی که ملاحظه می کنید یکی از ساده ترین مدارهای مخلوط کننده صدا است. ورودی دستگاه دارای ۲ کانال است که به هر یک می توان يك منبع صوتی وصل کرد . مثلا به دو کانال می توان ۲ میکروفون مجزا ، دو ضبط صوت ، یا يك میکروفون و يك ضبط صوت و وصل کرد . در خروجی طبعا يك صدای مخلوط خواهیم داشت که نسبت اختلاط دو صدا به نسبتی است که ولومهای ۲M را تنظیم کرده ایم . کیفیت صدای این مدار ساده و بسیار خوب است و انرا می توان با بسیاری از دستگاههای صوتی همراه کرد . مصرف مدار ناچیز است و باطری ۹ ولتی مدت ها دوام می آورد .

زرد - مشکی - قهوه ای : 100K

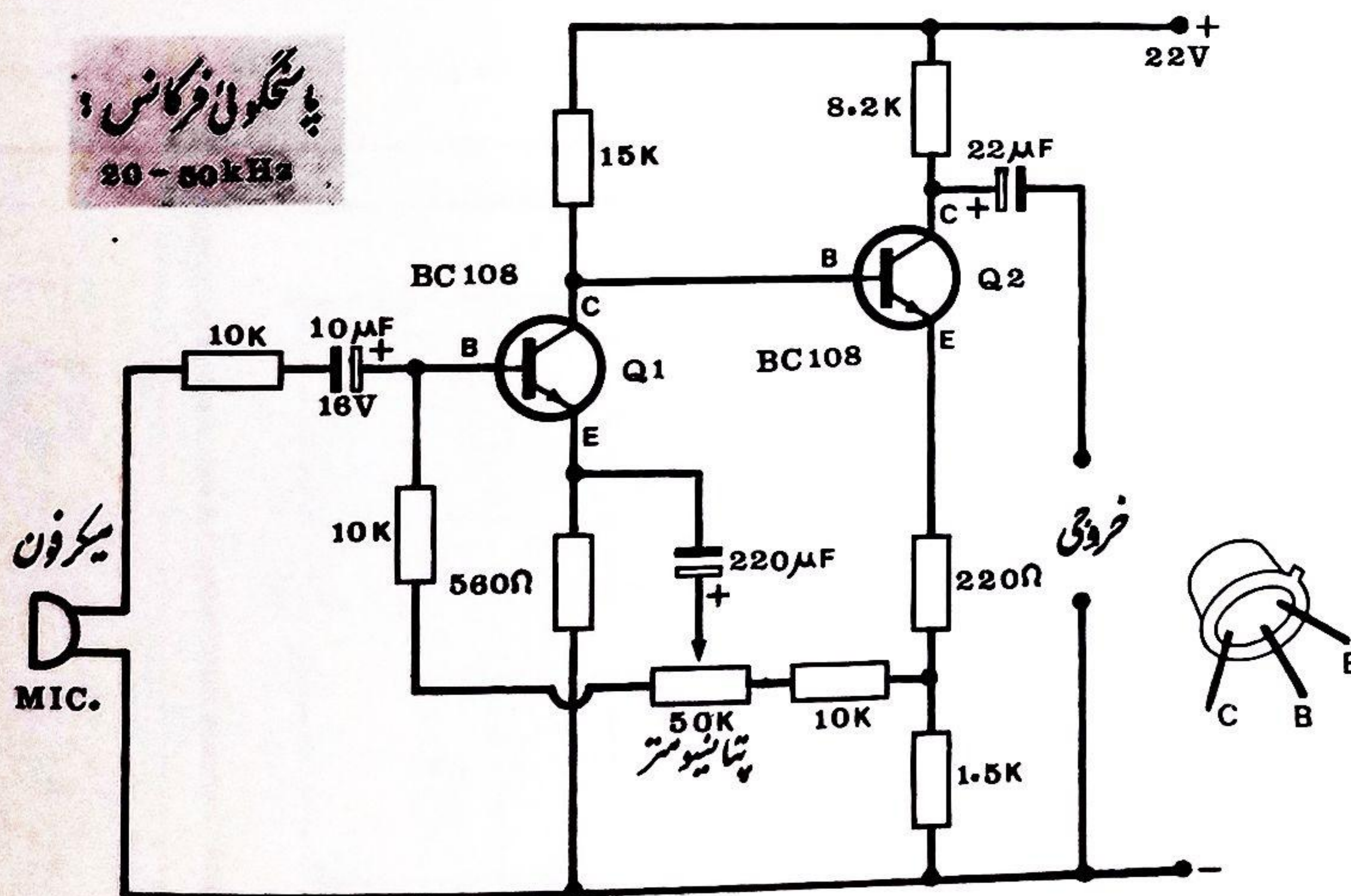
نارنجی - سبز - قهوه ای : 15K



پری امپلیفایر میکروفون

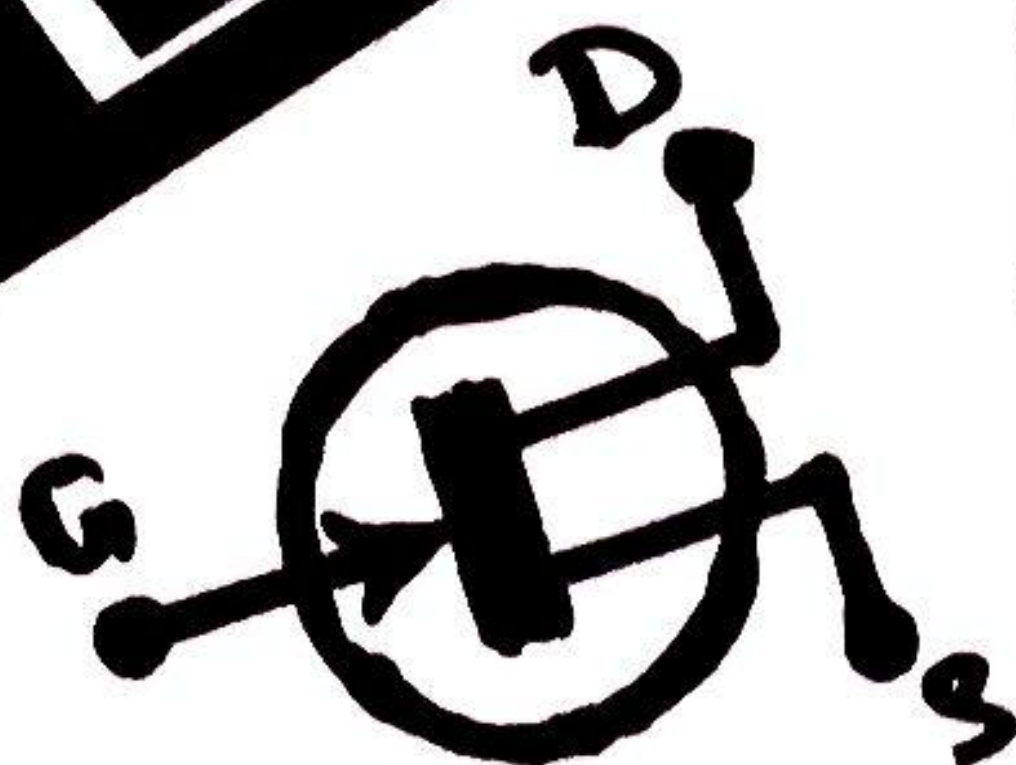
Microphone Preamplifier

این پری امپلیفایر در تقویت صدای میکروفون های دینامیک (میکروفونهای ضبط صوت) نتیجه خوبی بدست می دهد . همچنین می تواند بعنوان تقویت کننده " هد " در ضبط صوت بکار رود . سعی کنید مدار را در حجم کوچک بسازید و ضمناً ورودی و خروجی آنرا با سیم شیلد مجهز کنید . پتانسیومتر ۵۰ کیلو اهم برای تنظیم حساسیت مدار بکار رفته است و کیفیت صدا را تنظیم می کند . ولتاژ مورد نیاز در حدود ۲۲ ولت است ولی چون مصرف مدار بسیار کم است اگر از باتری استفاده شود باطریها ساعتها دوام خواهند آورد .



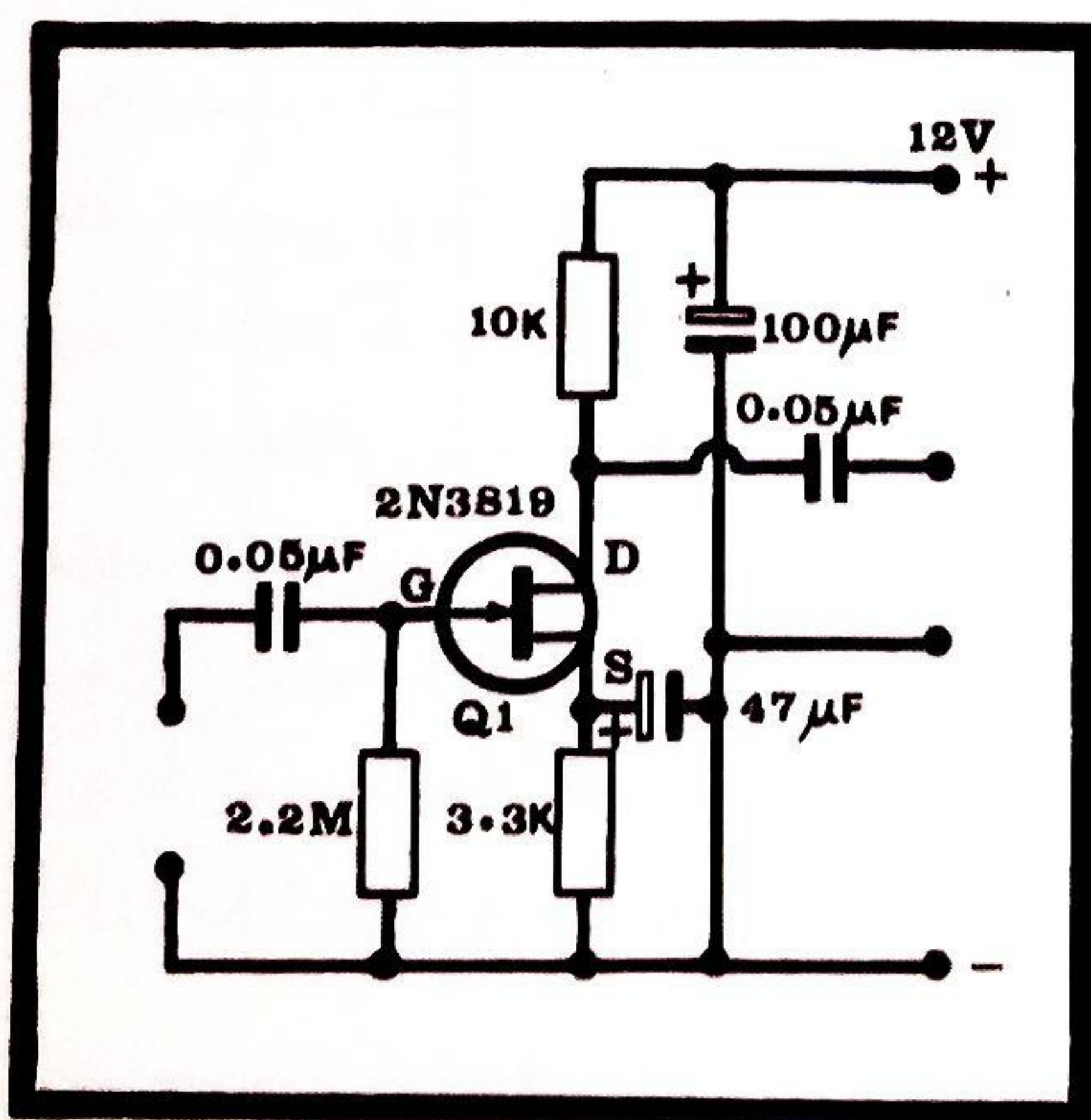
FET PREAMPLIFIER

پری آمپلیفایر



طرحی که ملاحظه می کنید یکی از ساده ترین و درعین حال حساس ترین پری امپلیفایرهای است که در مدار آنها تنها از یک ترانزیستور استفاده شده است . ورودی مدار بسیار حساس است و ایمپدانس ورودی آن نیز چند صد کیلو اهم است . این پری امپلیفایر برای تقویت صدای میکرفون یا منابع صوتی دیگر کاملاً مناسب است و ضمناً از مشخصات های فیدلیتی نیز برخوردار می باشد . در مدار دستگاه از یک ترانزیستور FET استفاده شده است که وضعیت پایه های آن را در زیر ملاحظه می کنید . این ترانزیستور نسبت به گرما حساس است و موقع لحیم کاری باید دقت بیشتری به عمل آورید .

ولتاژ مورد نیاز ۱۲ ولت است که می تواند بر حسب اقتضا به ۱۵ ولت و کمی بیشتر افزایش یابد . ورودی و خروجی این مدار را حتماً با سیم های شیلد دار مجهز کنید . این دستگاه با میکروفونهای سرامیک بهترین نتیجه را بدست می دهد



(قرمز - نارنجی - نارنجی)
3.3K
(نارنجی - مشکی - قهوه ای)
10 K
(سبز - قرمز - قرمز)
2.2M



طری متکرانه برای همه رادیو آماتورها

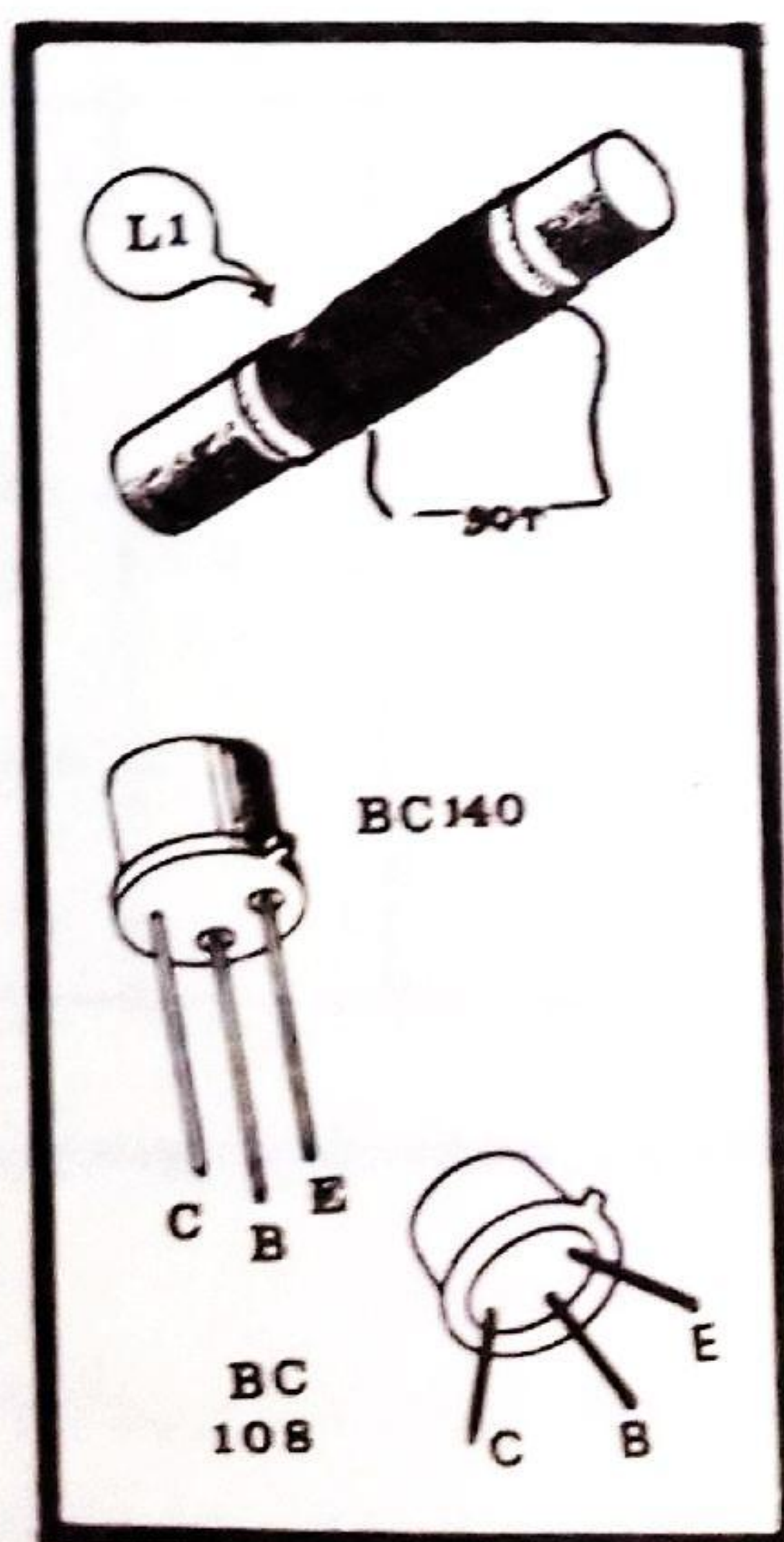
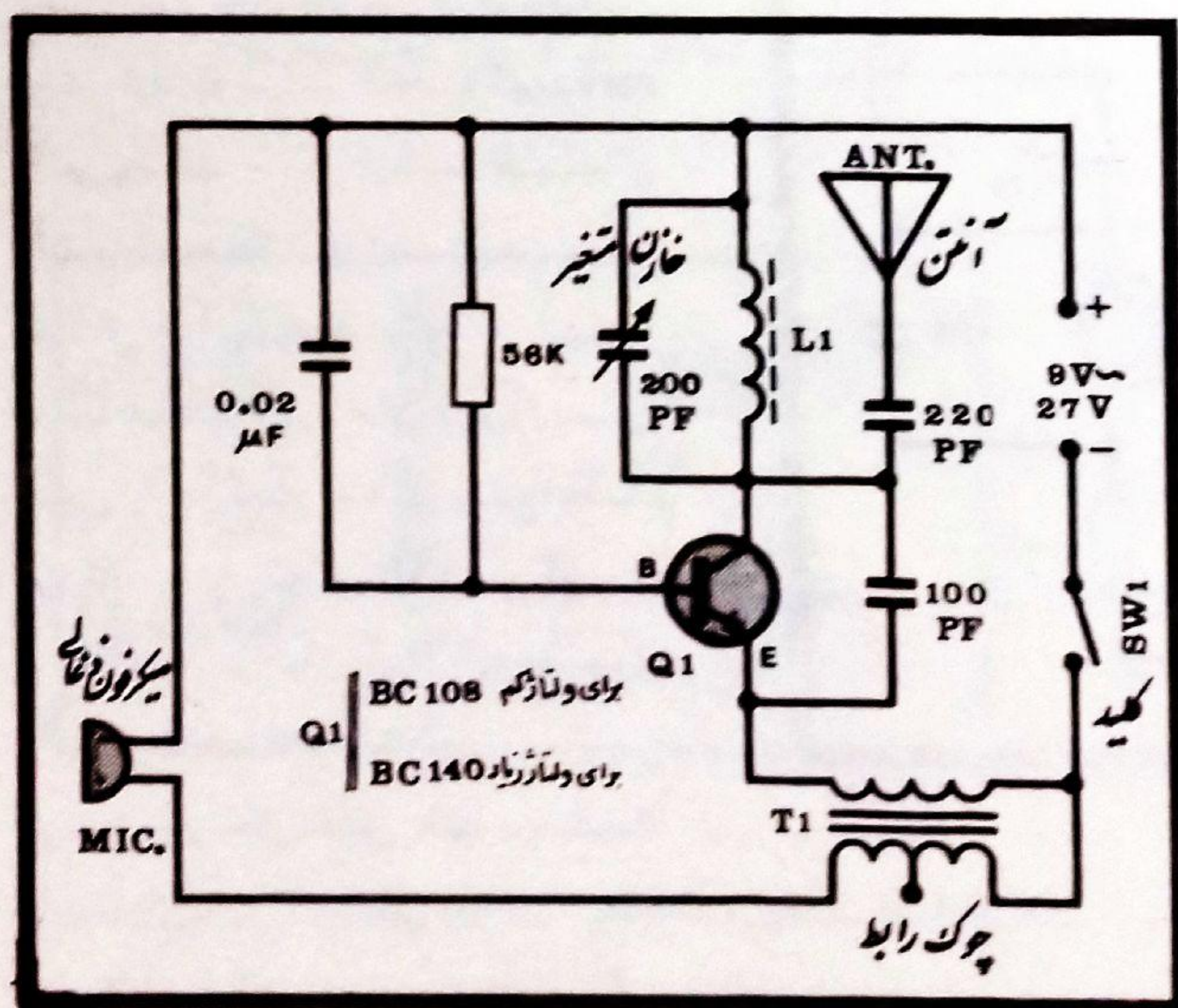
میکرفون بی سیم که در کشورهای غربی Wireless Microphone نامیده می شود ، همانطور که از نامش پیدا است يك میکرفون معمولی است که انتقال صوت آن نه بوسیله سیم ، بلکه از طریق امواج رادیویی انجام می شود . بنابراین هر میکرفون بی سیم حتما مجهز به يك مدار فرستنده امواج رادیویی است که بُرد آن معمولا بین چند متر تا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

برای میکرفونهای بی سیم استاندارد خاصی از نظر طول موج و نوع مدولاسیون وجود ندارد و هر کس بر حسب شرایط محل و نوع نیاز یکی از انواع آنرا 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 از يك ترانزیستور استفاده شده است . اما به شما مژده می دهیم 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 می رود . میکرفون مورد استفاده يك دهنی تلفن است که به فراوانی و با قیمت مناسب یافت می شود . این میکرفون که از نوع دغالی می باشد همواره باید با يك منبع تغذیه (جریان مستقیم) بکار رود و در این نقشه ، ما مستقیما از باطری مدار موج ساز فرستنده استفاده کرده ایم . بهتر است دهنی تلفن را در يك جعبه كوچك نصب کنید (مثلا به كمك 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 آسان است اما برای لحیم کاری بدنه ، لازمست قبلا محل لحیمکاری را با تیغ بتراشید .

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

می‌کنید طرف ۳ سرچوک به میکرفون وصل شده است اما سر وسط آن بلا استفاده مانده است .

برای پیچیدن بوبین L_1 ، ابتدا يك ذغال فريت به طول تقریبی ۵ تا ۸ سانتیمتر انتخاب کنید و روی بوبین يك لایه از کاغذ ضخیم بپیچید و با چسب انرا محکم کنید بطوریکه ذغال بتواند به راحتی در داخل لوله کاغذی حرکت کند . بعد حدود ۹۰ دور سیم لاکی با قطر ۰/۳ میلیمتر به طور مرتب روی بوبین بپیچید و سر اول و آخر بوبین را با نوار چسب ثابت کنید . انتهای سیمها را با تیغ لخت کنید تا لحیمکاری براحتی انجام شود . ضمناً دو سر خازن متغیر (یعنی سر وسط و يك سر دیگر) را بوسیله دو تکه سیم روپوشدار کوتاه (حدود ۲ سانتیمتر) به دو سر بوبین وصل کنید . پس از آنکه مجموعه قطعات را روی فیبر سوار کردید ، در آخرین مرحله "سرباطری" را وصل کنید و سیم انتن را نیز به سر خازن ۲۲۰ پیکوفاراد اتصال دهید . اکنون يك رادیو حاضر کنید و انرا روی موج MW (موج متوسط) قرار دهید و ولوم صدا را تا نصف باز کنید . با چرخاندن دکمه خازن متغیر متوجه می‌شوید که در يك نقطه صدای سوت از رادیو شنیده می‌شود . اکنون رادیو را در فاصله چند متری قرار داده و باز آزمایش کنید تا قویترین حالت فرستنده را پیدا کنید . ضمناً با حرکت دادن آرام ذغال در داخل بوبین نیز می‌توانید ردیف موج فرستنده را تغییر دهید . این دستگاه با باطری ۹ ولتی کار می‌کند اما برای بدست آوردن قدرت بیشتر از دو یا سه باطری ۹ ولتی (با اتصال سری) استفاده کنید . باطریها حتماً باید تازه باشند . اگر می‌خواهید برد فرستنده افزایش یابد حتماً باید يك انتن بلند برای آن درست کنید . اگر در منزل تلفن دارید یکی از سیمهای پریز تلفن می‌تواند بعنوان انتن بکار رود .



FM
Transmitter

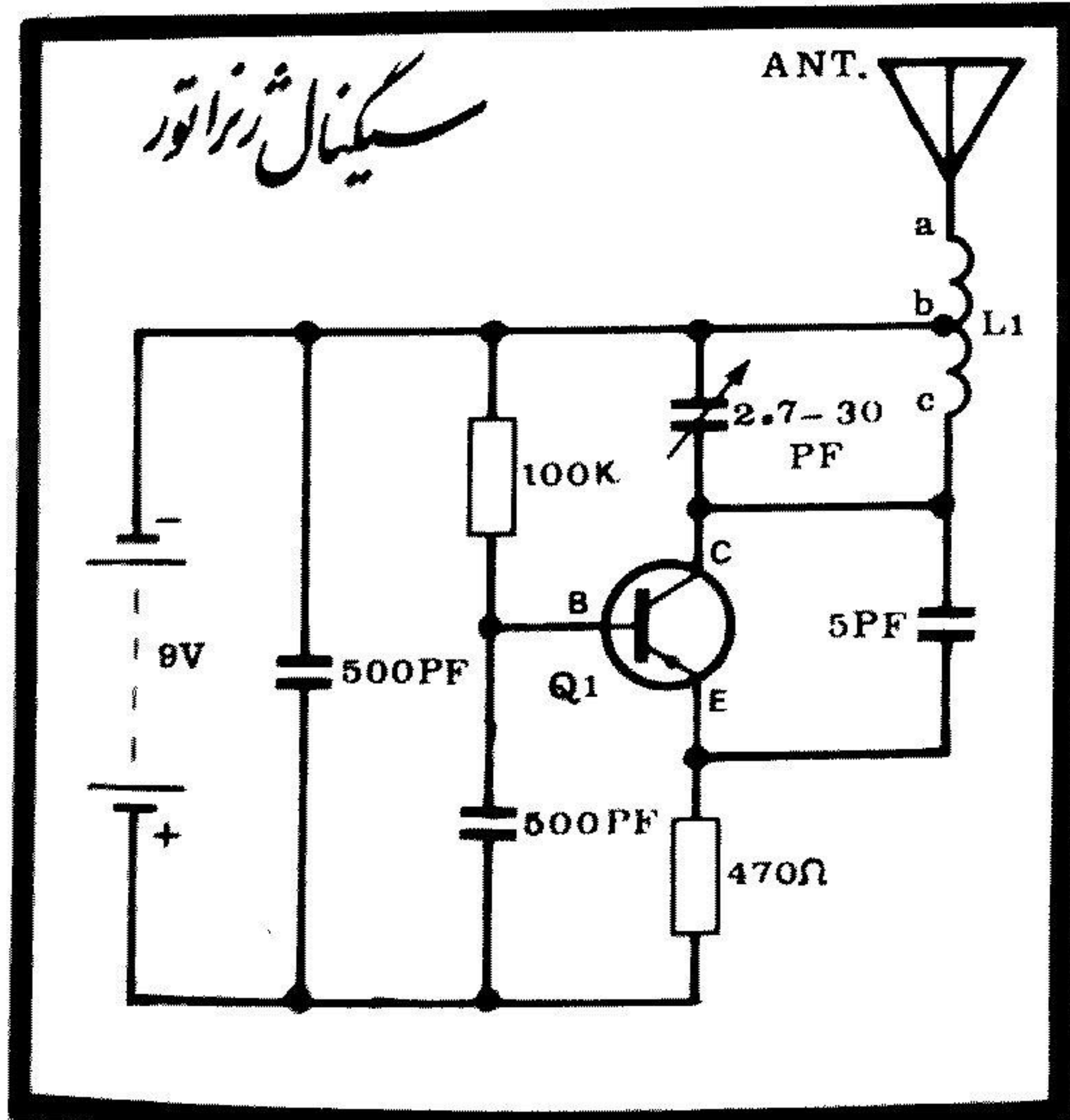
فرستنده FM

سیگنال زنراتور

RF SIGNAL
GENERATOR

با ساختن این طرح شما با يك تيرد و نشان می زنيد . در وهله اول يك سيگنال زنراتور فرکانس رادیویی ساخته اید که می تواند باند فرکانسی در حدود ۸۰ تا ۱۰۰ مگا هرتز بدست دهد . این

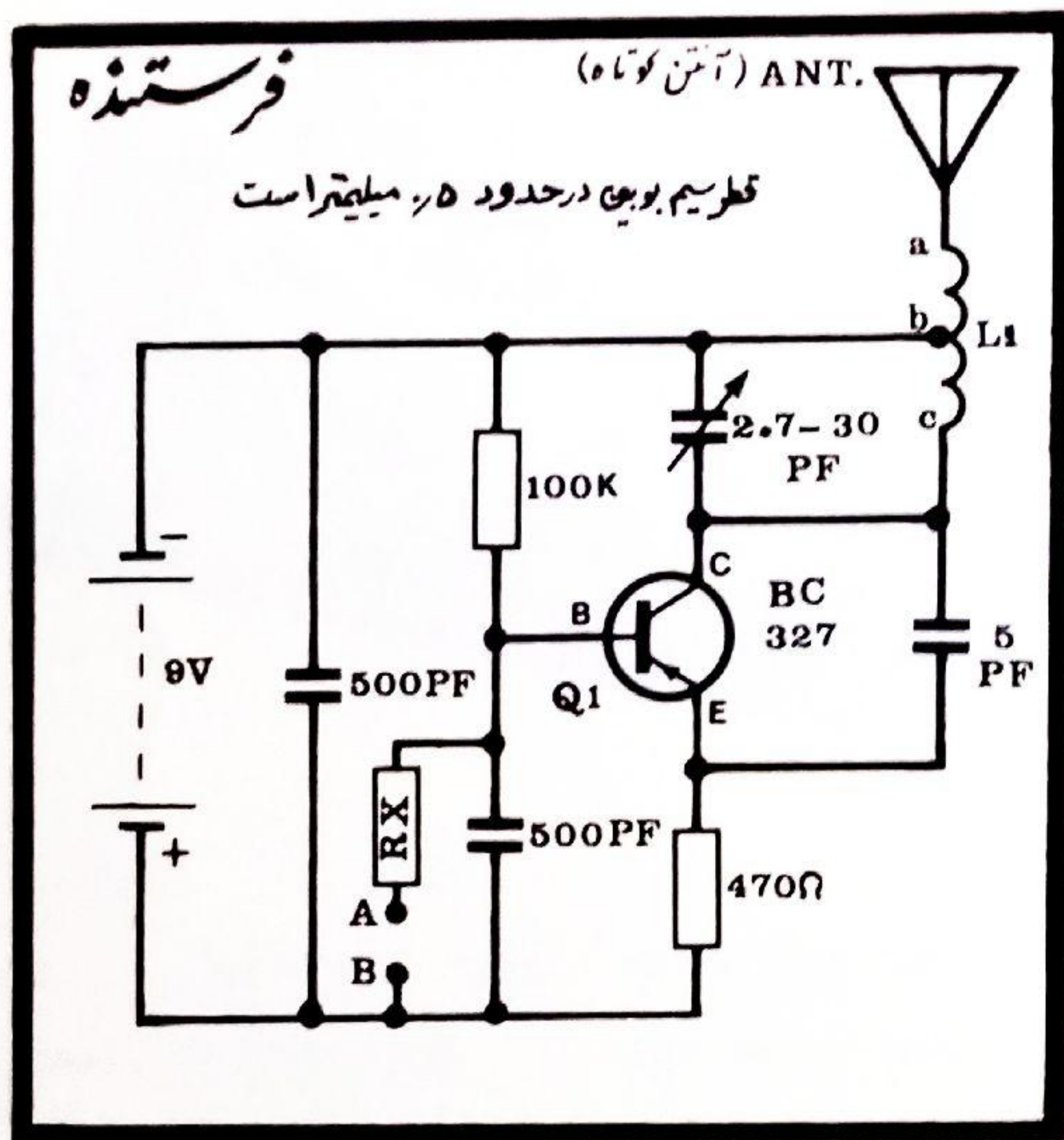
باند تقریباً با باند گیرنده های FM تطبیق دارد و از اینرو به کمک این دستگاه می توان فرکانس های مختلفی تولید کرد که سراسر صفحه گیرنده FM را می پوشاند . در آزمایشگاه های الکترونیک معمولاً انواع دستگاه های سیگنال زنراتور وجود دارد . این دستگاه ها فرکانس های رادیویی و صوتی را در گستره های وسیع ایجاد می کند به نحویکه بوسیله این گونه دستگاه ها می توان گیرنده های رادیویی AM یا FM را تنظیم و سرویس کرد . در شکل مقابل نقشه دستگاه



را بعنوان يك "سیگنال زنراتور" ملاحظه می کنید که با چرخاندن دکمه خازن متغیر ۲٫۷ تا ۳۰ پیکوفاراد فرکانس های مختلف در گستره ۸۰ تا ۱۰۰ مگا هرتز بدست می دهد .

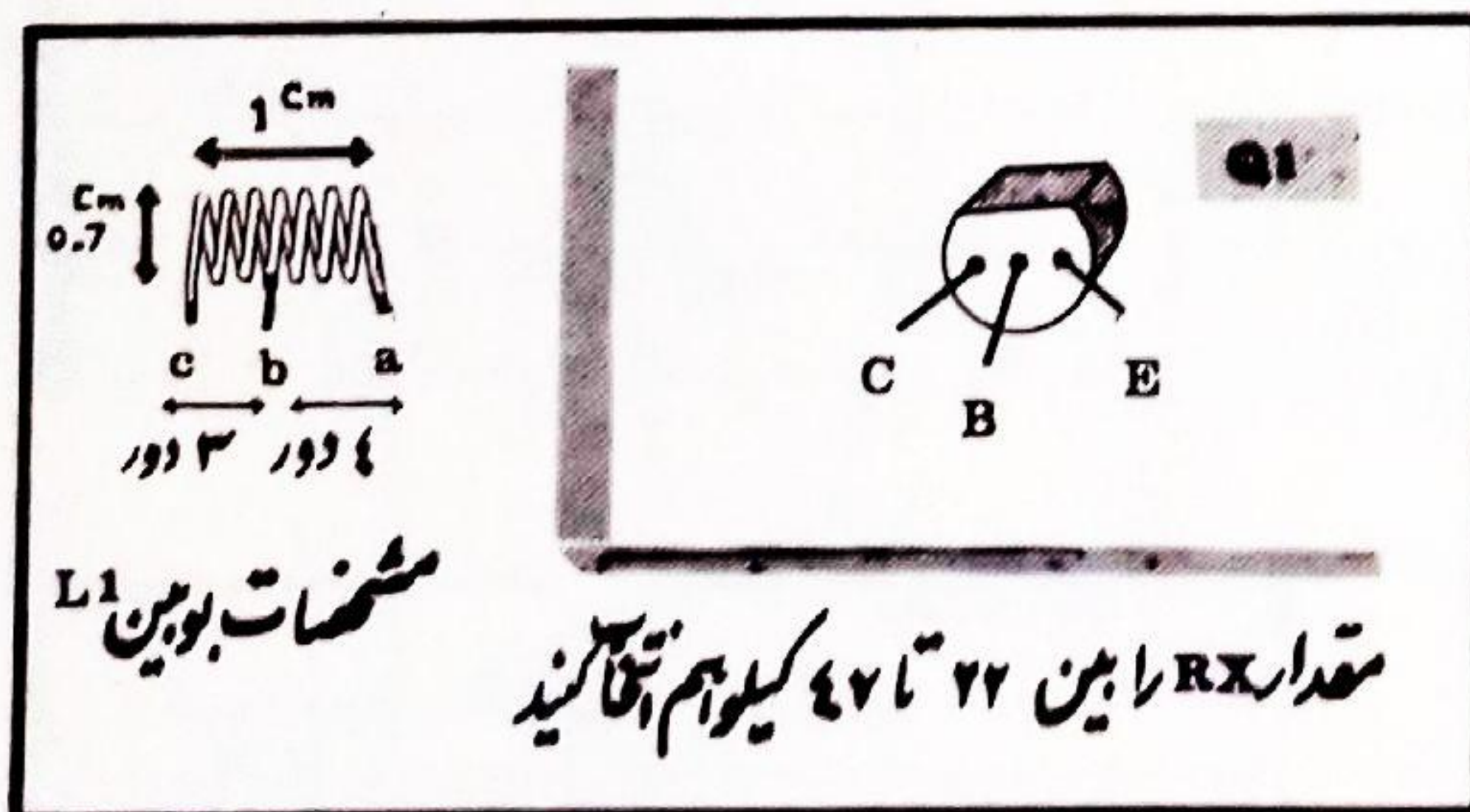
فرستنده

طرحی که ساخته اید عملاً یک فرستنده FM است انهم شاید ساده - ترس فرستنده ای که تا کنون دیده اید . ترانزیستوری که در طرح به کار رفته است از تیپ PNP است اما جنس آن از سیلیکون است و ضمناً می تواند فرکانس های بالا را تا حدود ۱۰۰ مگا هرتز به خوبی جواب دهد . بنابراین دقت کنید که حتماً همان ترانزیستور مورد نظر را بکار برید .



امیتر (E) ترانزیستور از طریق مقاومت 470Ω (زرد - خاکستری قهوه ای) به قطب + باطری وصل شده است . بیس (B) ترانزیستور نیز از طریق یک خازن 500 پیکوفاراد (501) به قطب + و از طریق یک مقاومت 100 K اهمی (قهوه ای - مشکی زرد) به قطب منفی اتصال دارد . کلکتور آن هم به بوبین L_1 اتصال دارد و یک خازن تریمر نیز برای تنظیم نوسان سازی

مدار تعبیه شده است . به طوریکه در شکل ملاحظه می کنید بین C و E ترانزیستور یک خازن 5PF بکار رفته است که به کمک این خازن عمل نوسان سازی صورت می گیرد .



برای مدوله کردن "صوت" به مدار فرستنده ، کافیت منبع صوتی را به دو نقطه A و B وصل کنید . اگر یک مدار نوسان ساز ساده (سیگنال انزکتور) به این دو نقطه وصل کنید صدای صوت از فرستنده پخش می شود که می تواند بعنوان یک " سیگنال

ژنراتور با مدولاسیون صدا " مورد استفاده قرار گیرد . این طرح با یک میکروفون کریستالی (سرامیکی) نیز به خوبی کار می کند . ضمناً یک تکه سیم خشک به طول ۱۵ سانتیمتر برای آنتن این دستگاه کافیت .

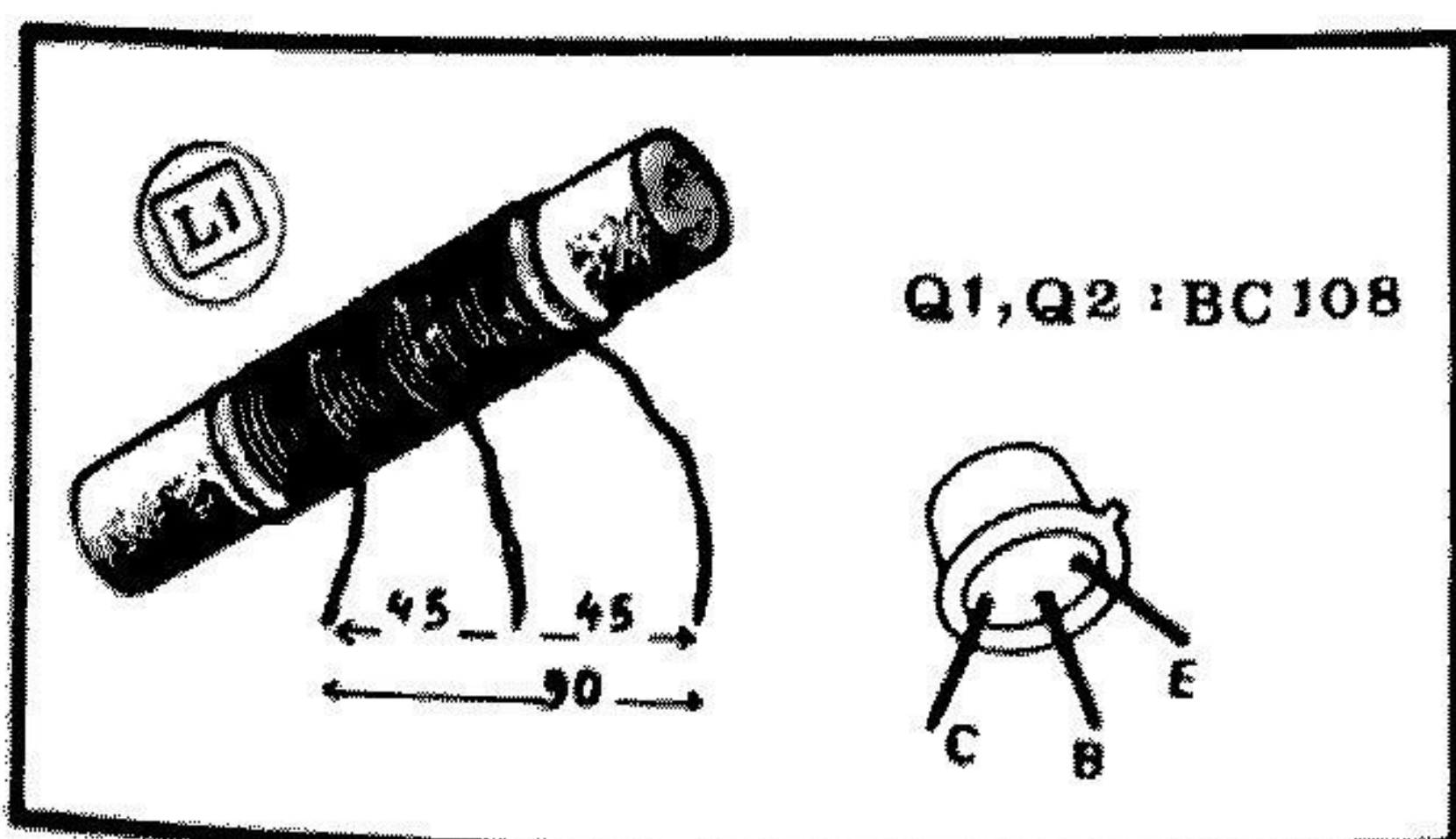
AM Transmitter



طراحی یک فرستنده
با برد متوسط و کارایی
کریستال نیز می‌تواند کارایی

این فرستنده با دو ترانزیستور قادر است صدای شما را از راه میکروفون و توسط امواج رادیویی 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) می‌توانید بشنوید .

ترانزیستور Q2 کارنوسان سازی را به عهده دارد . امواج رادیویی 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 فريت پیچیده شده باشد . طول ذغال را می‌توانید در حدود ۴ تا ۸ سانتیمتر انتخاب کنید . ضمناً از دور ۴۵ يك سیم خارج کنید . سرسیم‌ها حتماً باید بوسیله تیغ تراشیده شده و لاک روی آنها زایل شود .



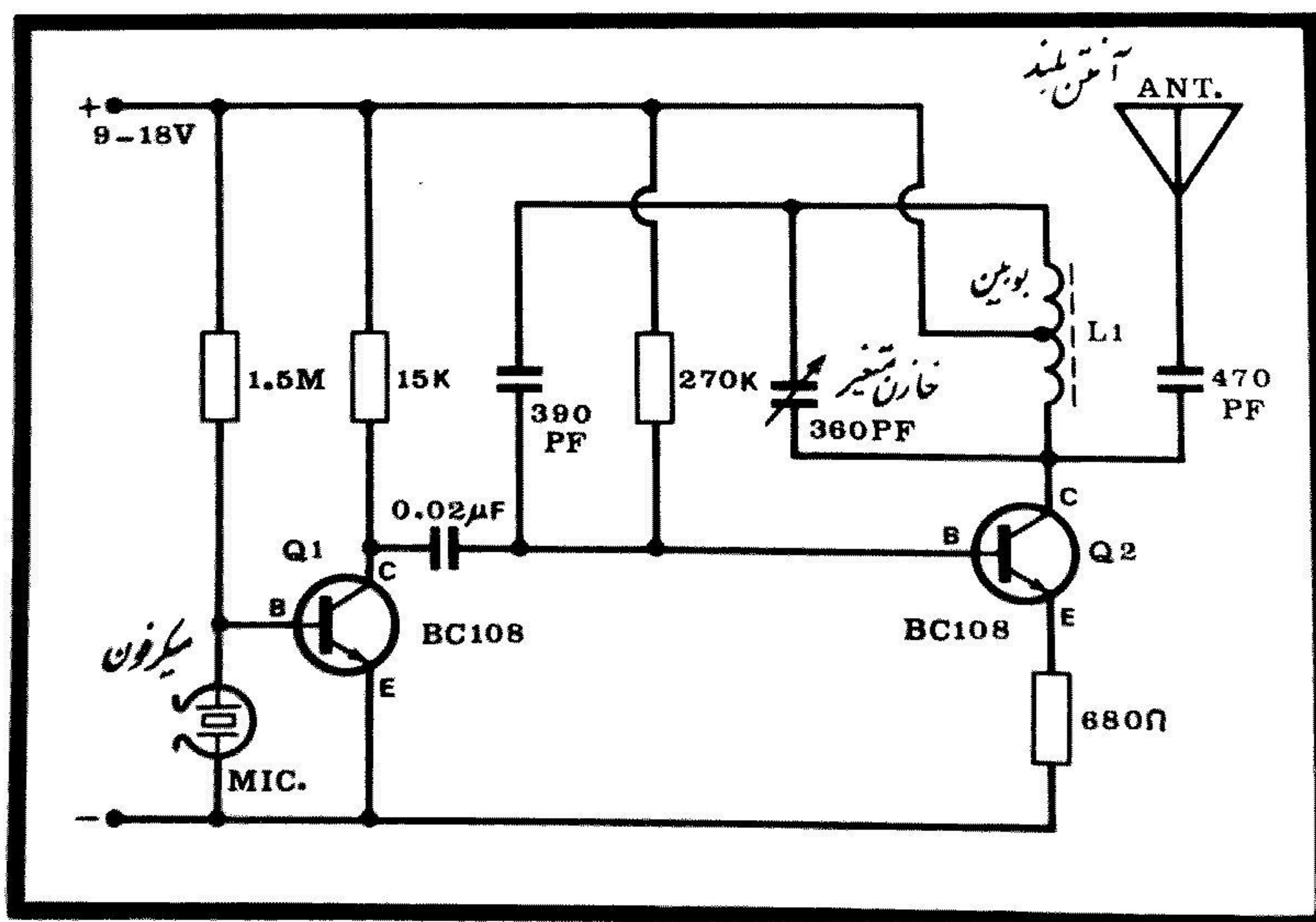
680 Ω	(قهوه ای - خاکستری - ابی)
270 K	(زرد - بنفش - قرمز)
15 K	(نارنجی - سبز - قهوه ای)
1.5 M	(سبز - سبز - قهوه ای)

برای تقویت صدای میکرفون از ترانزیستور Q1 استفاده شده است . خروجی صوتی این ترانزیستور از طریق C ان و از راه خازن $0.02\mu F$ به B ترانزیستور نوسان ساز وارد می شود و دامنه نوسانها را بر حسب شدت و ضعف 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 يك ميكرفون نوع سراميك است كه مقاومت دو سران بسیار زیاد است . گوسی کریستالی معمولی نیز می تواند به عنوان میکرفون مصرف شود اما البته کیفیت و حساسیت زیادی نباید از ان انتظار داشت . به این فرستنده می توان میکرفون های دیناميك (یا ورودیهای دیگری از ضبط صوت ، گرام و غیره) وصل کرد اما در این صورت حتما باید سر راه B ترانزیستور يك خازن $0.1\mu F$ میکروفاراد (104) قرار داد .

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

برای استفاده در داخل سالن یا حیاط يك آنتن ۴ یا ۵ متری کافیت ، اما اگر مایلید برد فرستنده را افزایش دهید باید از آنتن روی بام استفاده کنید . پریز تلفن می تواند آنتن مناسبی باشد . فراموش نکنید که بدون آنتن مناسب از فرستنده نباید انتظار برد و پوشش زیادی داشت .

آنتن



در این طرح فقط از میکرفون یا کوئی کریتیک استفاده کنید

THERMIN



از ترمین صداها می شنوید
که تاکنون از هیچ استخوان نشنیده
... ترمین عجیب ترین ساز موسیقی

"ترمین"، يك الت موسیقی عجیب و غریب است . شاید بتوان گفت "ترمین" تنها سازيست که برای نواختن آن هیچك از اعضای نوازنده با الت موسیقی تماس پیدا نمی کند .

در سال ۱۹۲۸ شخصی بنام "ترمین" در يك نمایش حیرت انگیز وانمود کرد که می تواند موزك را در فضا خلق و رهبری کند . نمایش او حیرت همگان را برانگیخت و روش او به نام خودش نامگذاری شد .

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

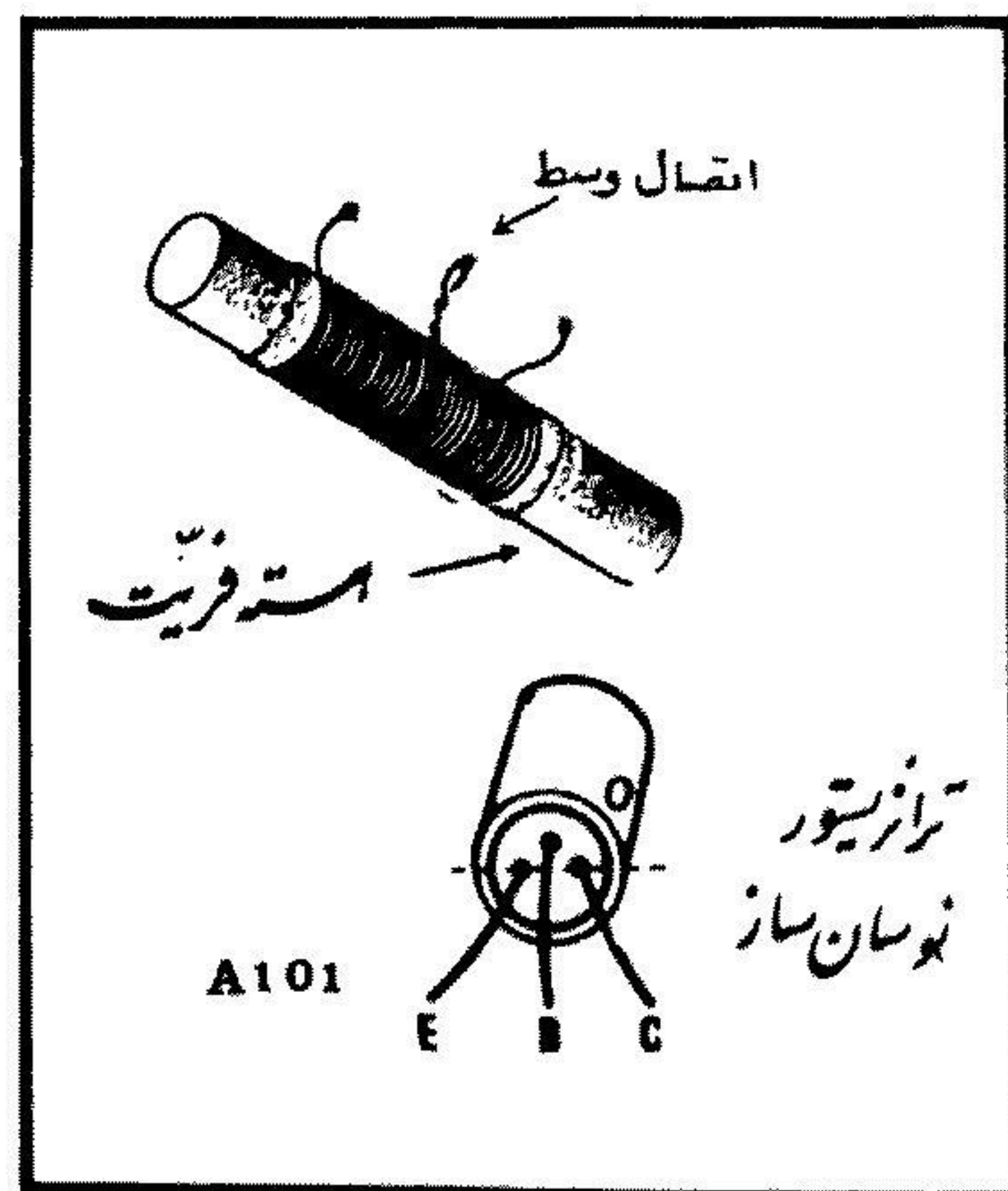
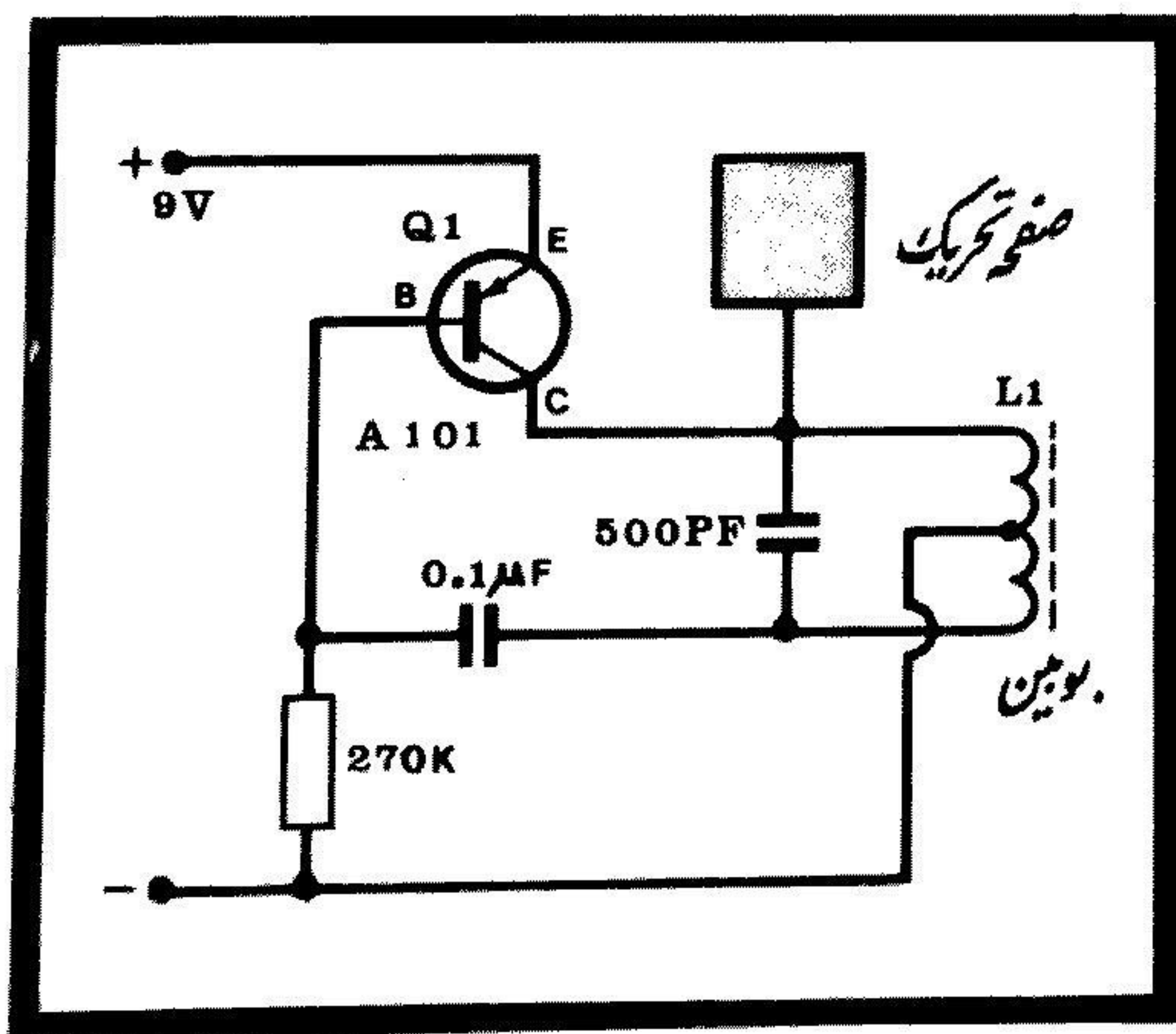
تا کنون طرحهای زیادی در این زمینه ارائه شده است . "ترمین" هایی که در استودیوها بکار گرفته می شوند دارای چند نوسان ساز و مدارهای مفصلی هستند که برای استفاده های آماتوری مناسب نیست . اما حتی با يك ترانزیستور هم می توان يك "ترمین" ساخت . اساس کار اینست که يك نوسان ساز رادیویی ساده را در کنار يك رادیو قرار می دهیم . این نوسان ساز را طوری تنظیم می کنیم که امواج آن با يك فرستنده نسبتاً 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 درآوریم ، صدای

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

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 $3/0$ میلیمتر که از دور ۴۵ یک اتصال خارج می شود . ضمناً یک ذغال فریت نیز داخل بوبین قرار می گیرد . سه سر بوبین را با تیغ خوب لخت کنید . ترانزیستور مورد استفاده یک 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 ، فیبرموتار شده را داخل یک جعبه قرار دهید . قبلاً یک سیم ضخیم رویوشدار به طول حدود ۱۰ سانتیمتر به کلکتور (C) ترانزیستور وصل کنید . انتهای این سیم را به لبه یک صفحه فلزی به سطح تقریبی ۳۰ سانتیمتر مربع (یعنی تقریباً مستطیل 5×6 سانتیمتر) لحیم کنید . این صفحه می تواند یک تکه فیبر مدار چاپی باشد که سطح مسی آن دست نخورده باشد .

برای آزمایش باطری را به مدار وصل کنید و یک رادیو نیز در کنار مدار نوسان ساز (در کنار بوبین) قرار دهید . رادیو را روشن کنید و آنرا روی یک ایستگاه قوی (مثلاً در حدود ۹۰۰ کیلو هرتز) میزان کنید . اکنون ذغال فریت را در داخل بوبین به آرامی حرکت دهید . جاییکه صدای سوت قوی از رادیو پخش شد ، حرکت ذغال را متوقف نمایید . حال کف دستتان را در مقابل صفحه فلزی (که بهتر است بصورت عمودی قرار گیرد) جلو و عقب ببرید . صدای سوت رادیو به صورت صداهای عجیب فضائی در می آید و با تغییر حرکت دست این صدا عوض می شود . با ساختن مدار مستقل از این دستگاه می توانید 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 ، امروزه تعداد فراوان و در انواع گوناگون در اختیار ما تورها است . اگر بخواهید از نحوه کار این آی - سی ها بیشتر آگاه شوید بهتر است از راه ساختن مدارهای علفی اقدام کنید . در نقشه ای که در صفحه بعد ملاحظه می کنید از دو آی - سی دیجیتال استفاده شده است . این دو آی - سی به همراهی سایر قطعات مربوطه نقش يك شمارشگر را برای ما ایفا می کنند . این شمارشگر همانند يك ساعت الکترونیکی از ۱ تا ۹ را به ترتیب می شمارد و سپس بطور خودکار مجددا از صفر شروع کرده و همین عمل را تکرار می کند .

بهتر است ابتدا با تئوری کار دستگاه آشنا شوید و سپس ساختن انرا آغاز کنید . در ابتدای مدار يك ترانزیستور UJT پالس های منظمی ایجاد می کند که از طریق پایه B1 ترانزیستور به پایه 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 می شود .

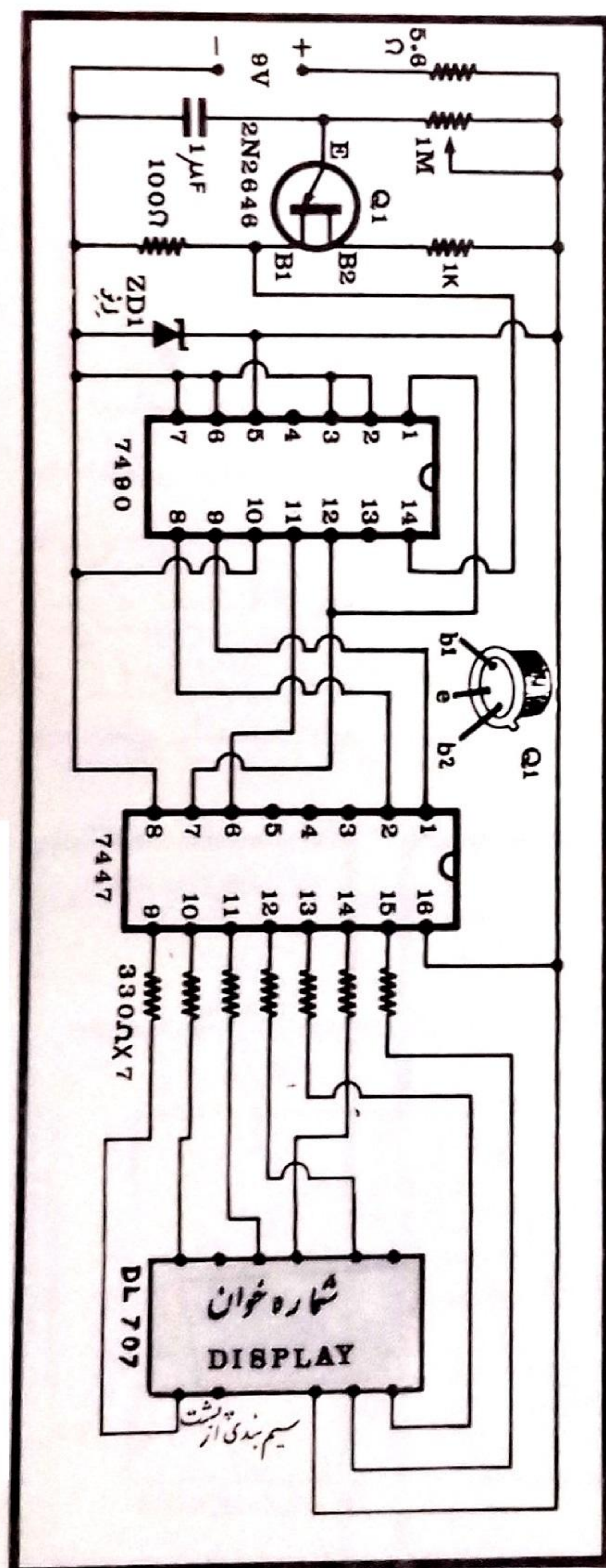
آی - سی 7490 يك شمارشگر است که به شیوه خود یعنی روش "دوتائی" یا Binary پالس های ورودی را می شمارد . "بیت" های حاصله که بصورت ۰ و ۱ هستند از طریق پایه های ۸ - ۹ - ۱۱ - ۱۲ به آی - سی بعدی داده می شوند . اگر ۴ عدد LED به این پایه ها وصل کنید نحوه شمارش به طریق Binary به خوبی آشکار خواهد شد

این طرح را می‌توانید روی یک صفحه نسبتاً

بزرگ فیبر MK. Board (مخصوص آی - سی های ۱۶ پایه) سوار کنید. در طرح از یک پتانسیومتر 1M استفاده شده است. با چرخاندن دکمه پتانسیومتر سرعت شمارش تغییر می کند. توجه کنید که تنها از دو پایه اول و وسط پتانسیومتر استفاده کنید. در طرح از یک دیود زبر ۵/۶ ولت استفاده شده است. دقت کنید کاتد دیود زبر که با حلقه رنگی مشخص شده است بطرف قطب مثبت قرار گیرد.

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

دقت کنید در نصب پایه های " شماره خوان"
یا Display مرتکب اشتباه نشوید . ارتباط پایه -
های آی - سی ها و سایر قطعات را با سیم های
نازک روپوشدار انجام دهید .



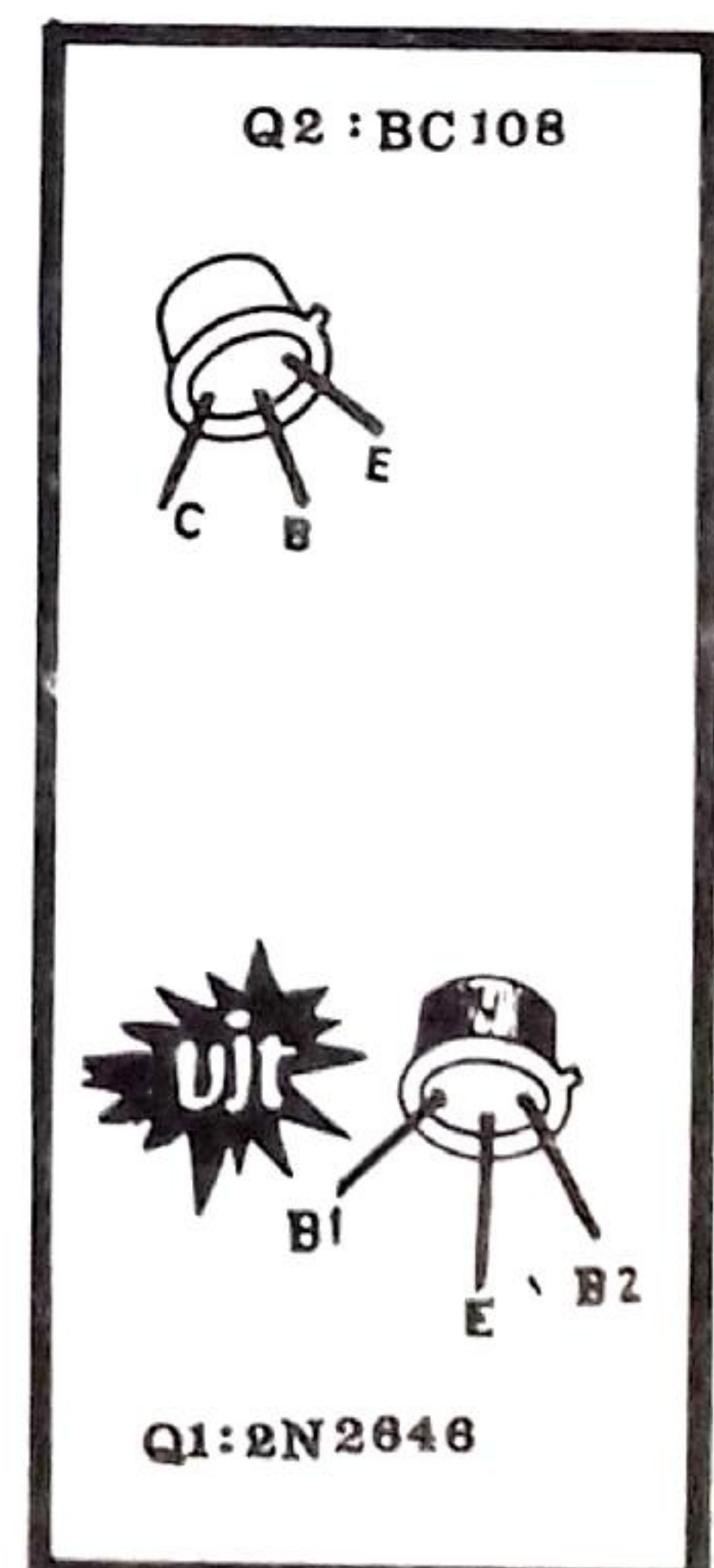
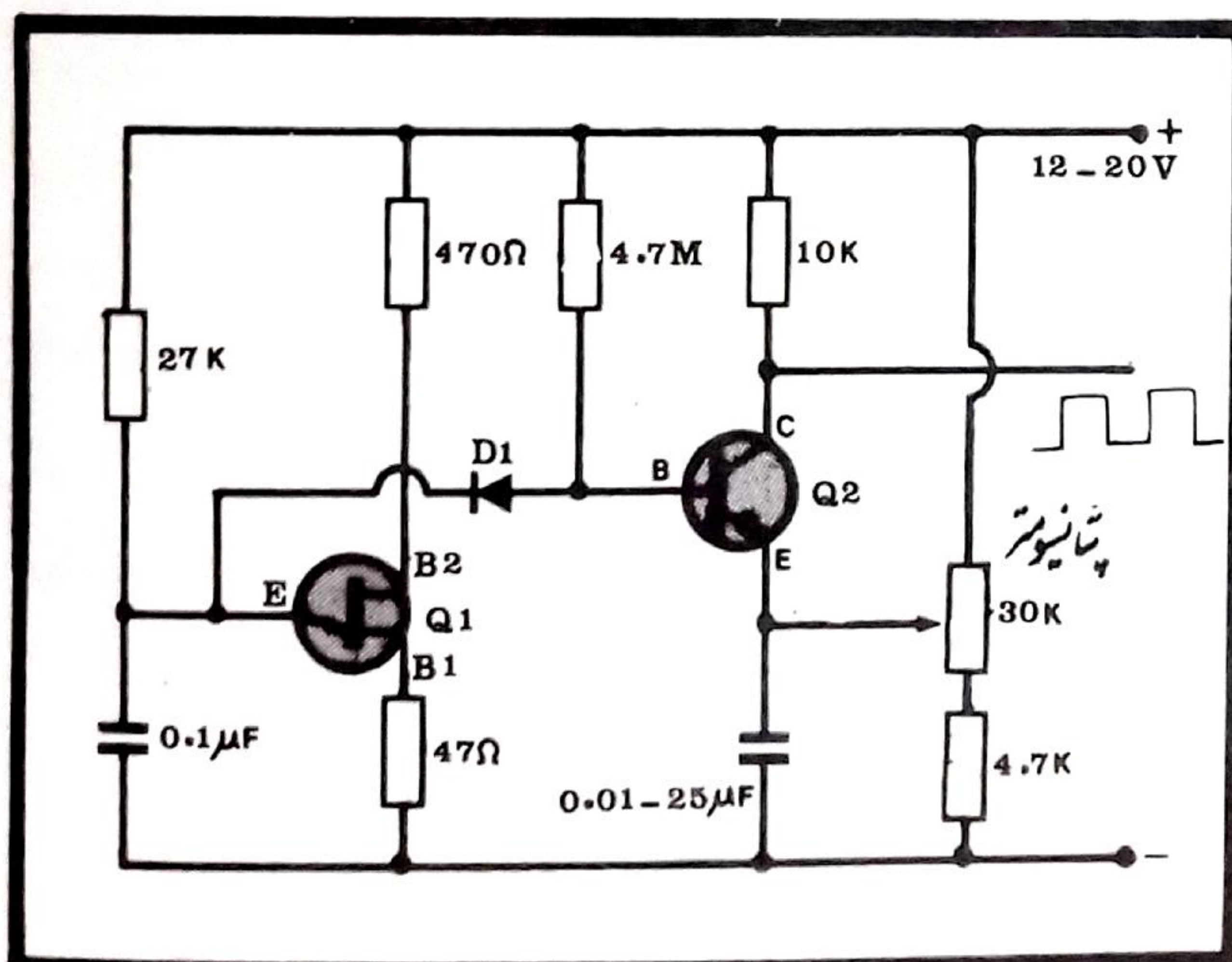
5,6 Ω : سبز - آبی - طلایی
100 Ω : مشکی - قہوہ ای
1K : قرمز - مشکی - قہوہ ای

نوسان ساز مربعی

SQUARE WAVE GENERATOR



برای کسانی که با اسیلوسکوپ سروکار دارند نوسانهای مربعی شکل قیافه ای آشنا دارند . این نوسانها که بر پرده اسیلوسکوپ بصورت مربعهای متوالی (که البته فاقد يك ضلع هستند) قابل 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 يك مرحله تقویت در C همین ترانزیستور ظاهر می شود . ضمناً با تغییر مدار خازن موجود در امیتر (E) ترانزیستور Q2 و تنظیم پتانسیومتر 30K فرکانس نوسانها را می توان تغییر داد .

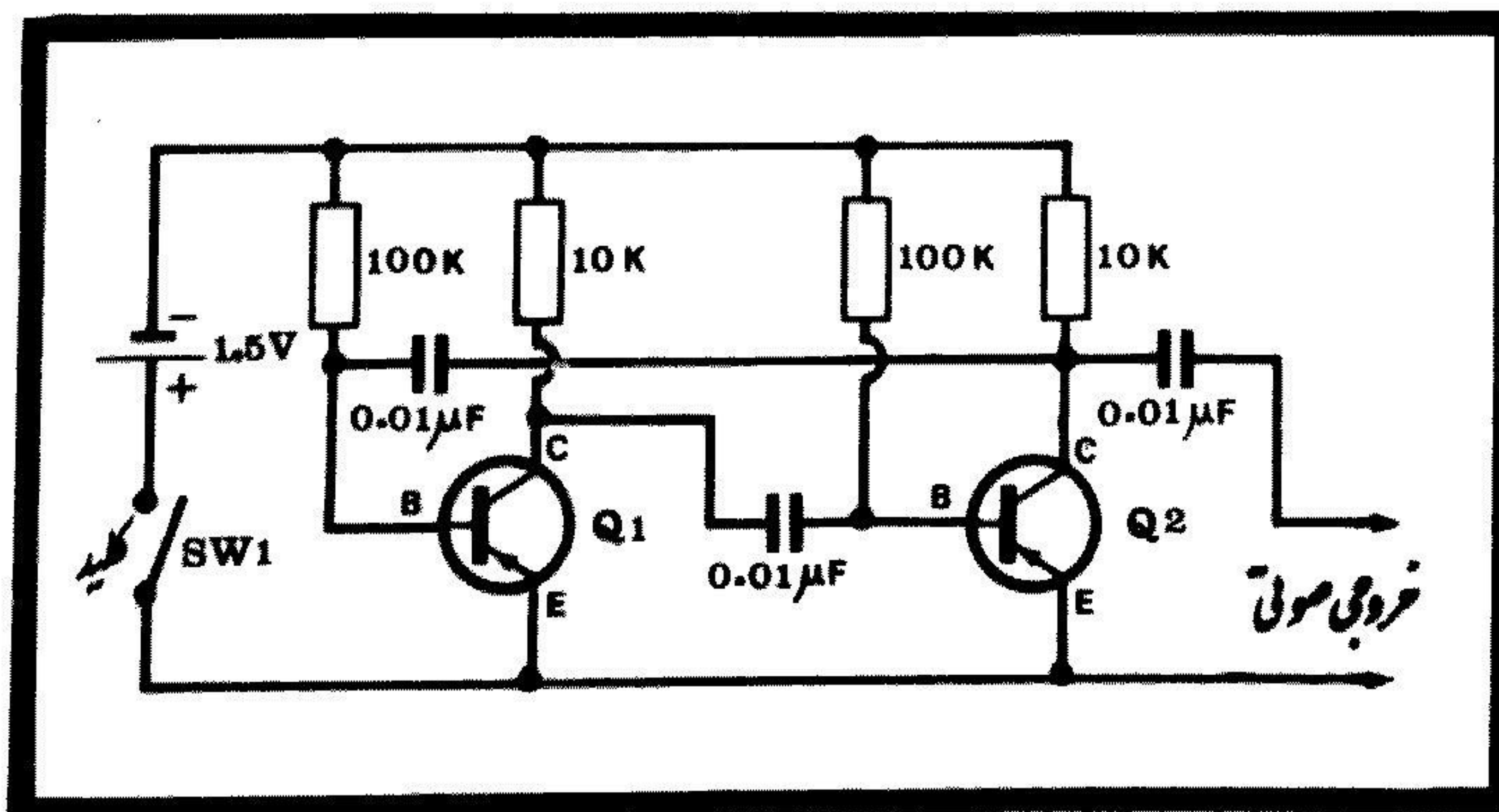


SIGNAL INJECTOR

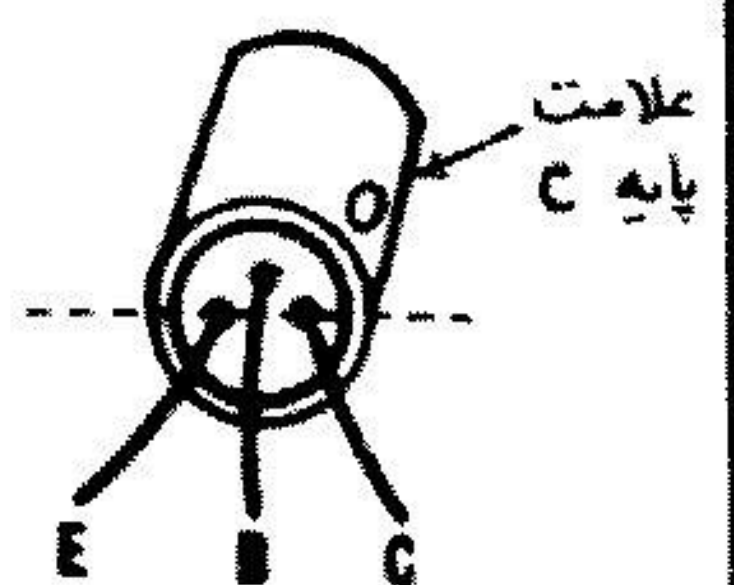
طراحی ساده برای عیب‌یابی
مدارهای صوتی

سیگنال انژکتور

یکی از ساده‌ترین و موثرترین طرحهای "سیگنال انژکتور" در اختیار شماست . این مدار ساده که یک مولتی ویبراتور کلاسیک است تنها با منبع تغذیه ۱/۵ ولتی فرکانس ثابتی (به صورت سینوسی) بدست می‌دهد که بصورت سوت شنیده می‌شود . این مدار ساده برای عیب‌یابی مدارهای صوتی و گیرنده‌های رادیویی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد . صدای خروجی را به ورودی مدارهای صوتی بدهید . اگر مدار سالم باشد، صدا به صورت تقویت شده پخش خواهد شد . مجموعه این مدار را می‌توانید در یک قوطی کبریت یا استوانه کوچک به شکل قلم خود نویس نصب کنید . در این صورت استفاده از آن سریع‌تر و عملی‌تر خواهد بود .



Q1, Q2: 2SB178
(2SB54)





**OP. AMP.
CHECKER**

طرحی برای آزمایش سریع
آی سی های امپلیفایر عملیاتی

این روزها آی - سی های معروف به "امپلیفایر عملیاتی Operational Amplifier" به فراوانی مورد استفاده قرار می گیرد . اینگونه آی - 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 مدارهایی که به تقویت علائم (اعم از صوتی یا غیر صوتی) نیاز هست بکار می روند .

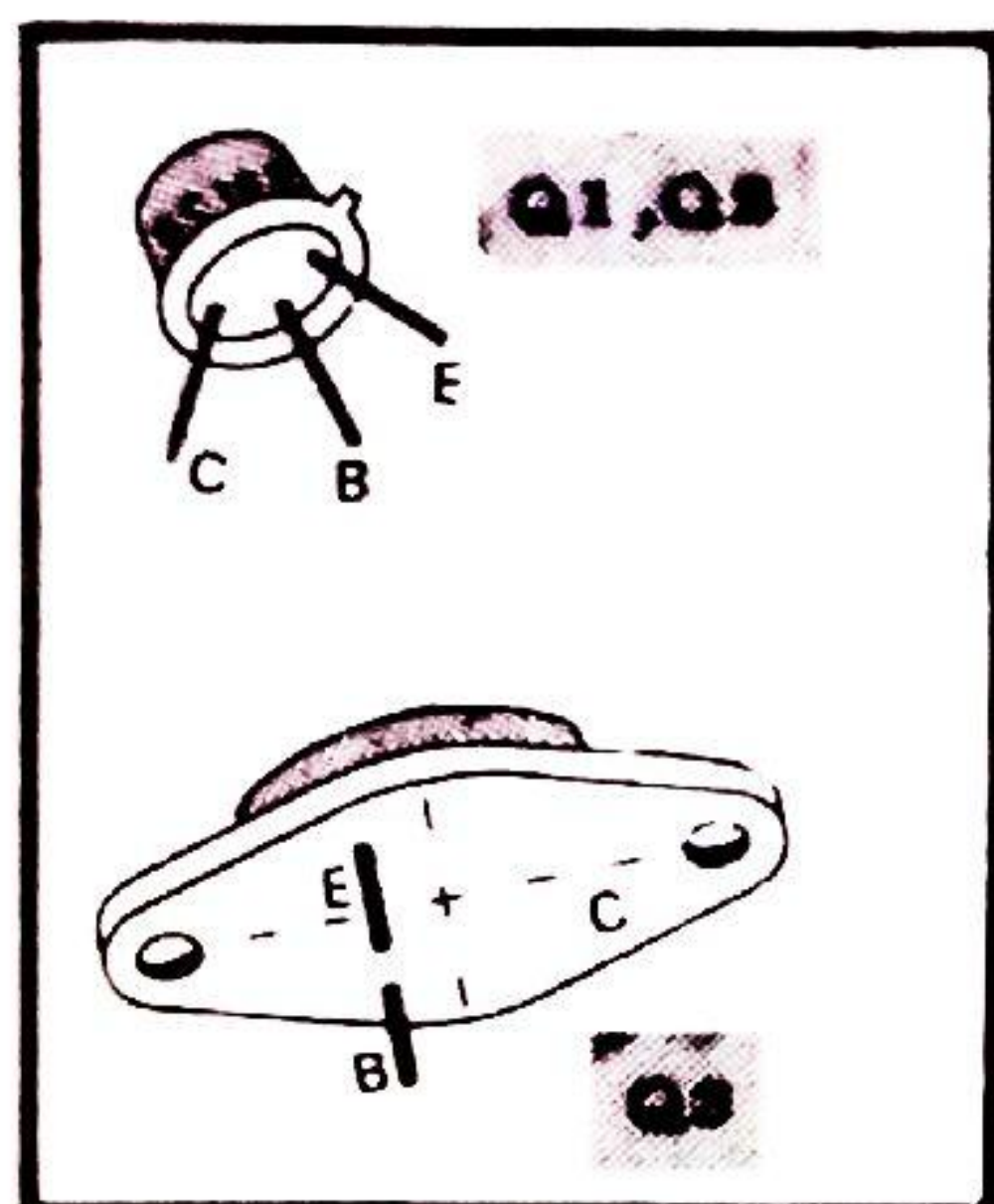
شاید برای شما اتفاق افتاده باشد که وقتی این آی - سی را در مداری به کار می برید ، همواره این تردید وجود دارد که آیا عیب دستگاه ممکن است از آی - سی ناشی شده باشد ؟ ترانزیستور ، دیود و بسیاری از قطعات دیگر را می توان به کمک يك اهم متر آزمایش کرد ، اما به هیچوجه نمی توان با روش های معمول از سالم بودن یا معیوب بودن يك آی - سی آگاه شد . در این موارد داشتن يك دستگاه تست آی - سی می تواند مشکل شما را به آسانی حل کند .

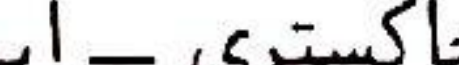
طرحی که ملاحظه می کنید يك آزمایشگر "آی - سی امپلیفایر عملیاتی" است که ساختن آن ساعتی بیش وقت شما را نخواهد گرفت و در عوض در تست و عیب یابی مدارهای مجهز به آی - سی "اپریشنال" فوق العاده موثر و کار ساز خواهد بود .

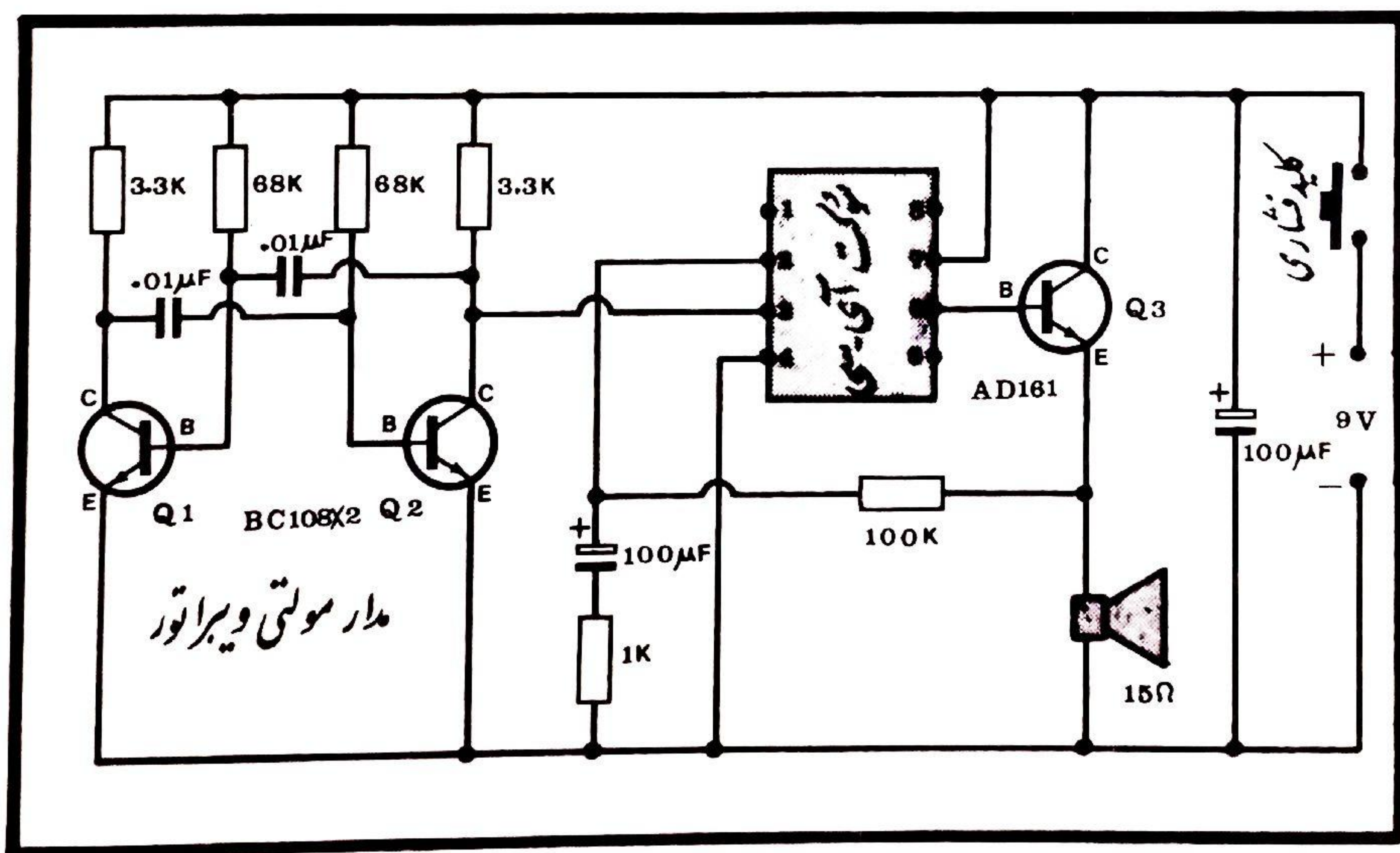
در مدار دستگاه ترانزیستورهای Q1 و Q2 به کمک ۶ مقاومت و خازن مربوطه فرکانس صوتی مربعی شکل (در حدود ۱ کیلو هرتز) ایجاد می کند . این فرکانس به پایه سوم سوکت آی - سی وارد می شود (توجه دارید که سوکت آی - سی در واقع نوعی پایه اضافی است که ۸ پایه آی - سی با يك

فشار مختصر براحتی در آن قرار می‌گیرد و پس از اتمام آزمایش می‌توان آی - سی را از پایه خارج کرد). اگر آی - سی سالم باشد فرکانس ورودی را تقویت می‌کند و از پایه ۶ خود فرکانس تقویت شده را به B ترانزیستور قدرت می‌دهد که طبقاً پس از يك مرحله تقویت صدای بوق قوی از بلندگو شنیده می‌شود. با این دستگاه نه تنها می‌توانید از سالم بودن يك آی - سی مطمئن شوید بلکه می‌توانید چند آی - سی را با هم مقایسه کنید و از قدرت صدای خروجی به تفاوت های آنها پی ببرید. واضح است که آی - سی های مرغوب صدای قویتر در بلندگو ایجاد می‌کنند و به عکس آی - سی های غیر مرغوب یا معیوب صدائی ضعیف ایجاد می‌کنند و یا اصلاً صدائی از بلندگو پخش نمی‌شود.

★ در استفاده از این دستگاه نوع باطری اهمیت زیادی دارد. باطری های ۹ ولتی معمولی زود خالی شده و ولتاژ آنها کاهش پیدا می‌کند و از اینرو برای این دستگاه چندان مناسب نیستند. بهتر است از ۶ عدد قوه ۱/۵ ولتی و يك جا - باطری مخصوص برای قوه ها استفاده کنید. ضمناً هر بار قبل از استفاده از دستگاه باطری را امتحان کنید.



 (قرمز - نارنجی - نارنجی) 3.3K	 (قرمز - مشکی - قهوه‌ای) 1K
 (قرمز - نارنجی - آبی) 68K	 (قرمز - مشکی - قهوه‌ای) 100K



TRANSISTOR TESTER

آزمایشگر ترانزیستور

مستر یک پیک

برای
آزمایش ترانزیستور

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

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

نور نیز شفاف نیستند و تازه اگر می توانستیم داخل آنها را هم ببینیم ، از مشاهده چند تکه نیمه هادی ریز که روی هم به اندازه يك ته سنجاق فرافره به نظر می رسند چه چیز می توان فهمید ؟

اینجاست که اهمیت دستگاهی که بتواند سالم بودن يك ترانزیستور را نشان دهد آشکارتر می شود . این را در نظر داشته باشید که اگر يك ترانزیستور معیوب در يك مدار الکترونیکی قرار گیرد ، حتی اگر همه قطعات و روابط دیگر مدار سالم و صحیح باشد ، اغلب مدار مزبور کار نخواهد کرد و شما در حیرت خواهید بود که راستی عیب از کجاست ؟

شاید تا کنون به فکر افتاده باشید که يك دستگاه آزمایش ترانزیستور درست کنید . خیلی از اماتورها ترانزیستورها را به کمک "اُهم متر" آزمایش می کنند . البته به کمک



اُهم متر به شرطیکه شخص از فوت و فن های آن آگاه باشد تا حدودی می توان ترانزیستورها را به محک آزمایش زد ، اما همانطور که اشاره شد این کار احتیاج به تجربه ، دقت و آگاهی کافی دارد و کوچکترین اشتباهی ممکن است نتیجه غیر صحیح بدست دهد .

از این مقدمه نتیجه می گیریم که دستگاه آزمایشگر ترانزیستور از لوازم و ضروریات يك اماتور است و در مقابل هزینه ناچیزی که ساختن این دستگاه در بر دارد ، منافع فراوانی بخصوص از جهت صرفه جوئی در وقت و احتراز از اشتباه در مدارهای الکترونیکی عاید خواهد شد .

اکنون ما طرحی را در این زمینه به شما معرفی می کنیم که در میان طرحهای دیگر امتحان خوبی داده است . ساختمان آن ساده است و احتیاجی به میلی امپر متر نیز ندارد . تنها دو لامپ كوچك به ما علامت می دهند که ترانزیستور مورد آزمایش سالم است یا نه . با این ترتیب خیلی سریع و تا حد زیادی با اطمینان می توان ترانزیستورها را تست کرد و با خیال راحت آنها را در مدارها بکار گرفت .

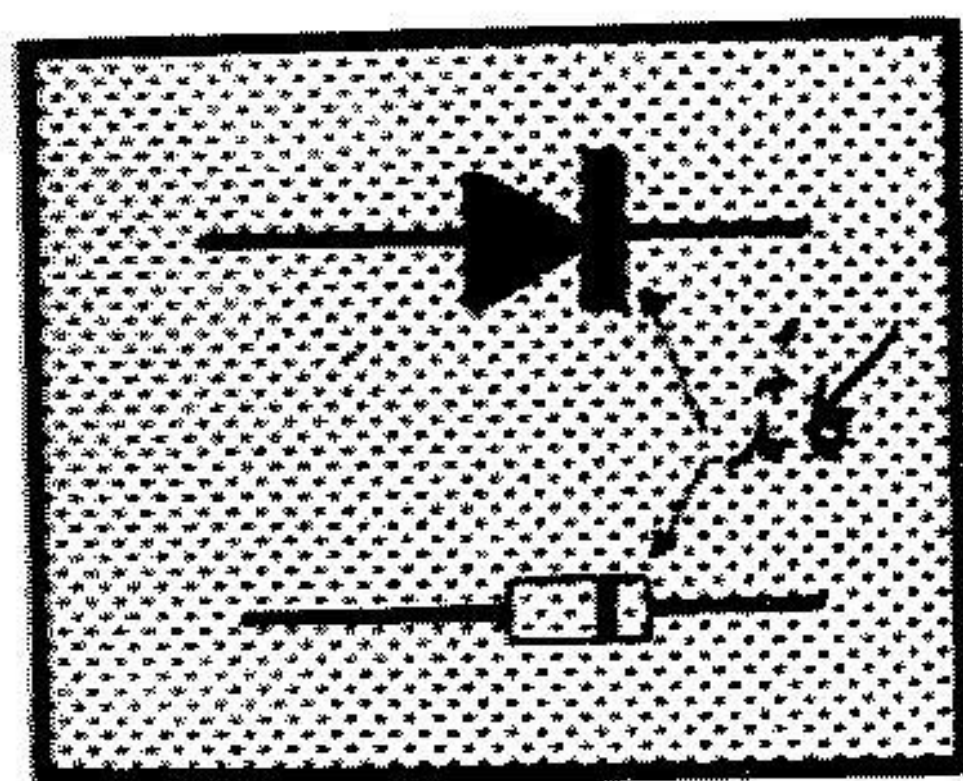
ساختن طرح

ما پیشنهاد می کنیم این طرح را در سطح کوچکی بسازید بطوریکه بتوان آنرا در يك جعبه كوچك نیز نصب کرد و بطور

عملی از آن استفاده نمود . کلیه قطعات این طرح را می توان روی يك فیبر سوراخدار (از نوع MK Board) به ابعاد 4×8 به راحتی سوار کرد البته ترانسفورمر و لامپها خارج از فیبر قرار می گیرند . در زیر چند توضیح درباره نحوه نصب قطعات و مشخصات آنها در اختیارتان قرار می دهیم :

□ ترانسفورمر T1 يك ترانسفورمر کاهنده است که در ثانویه اش دو ولت $6/3$ 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 آمپر جریان بدهد برای این نقشه کافی خواهد بود .

□ تمام دیودها از D1 تا D8 از نوع دیودهای سیلیکونی معمولی (نوع رکتیفایر) است . البته توجه دارید که موقع نصب دیودها قطب اند و کاتد آنها را رعایت کنید . روی بدنه دیودها معمولاً يك حلقه رنگی وجود دارد که نشان دهنده قطب کاتد آنها 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 آمپر یا بیشتر جریان مصرف می کنند . این دسته لامپها به هیچوجه در این مدار قابل استفاده نیستند . لامپی که در این مدار بکار می آید باید مصرف جریانش در حدود ۳۰ تا ۵۰ میلی آمپر باشد . بنابراین هنگام خرید لامپ باید حتماً باین نکته توجه داشته باشید که لامپ مورد خریداری کم مصرف و ظریف باشد . ضمناً بهتر است برای لامپها دو سر پیچ کوچک نیز تهیه کنید .

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

□ در این طرح تنها دو مقاومت ۲۷۰ اهمی مصرف شده است که ترتیب رنگهای آن عبارتست از زرد - بنفش و قهوه ای

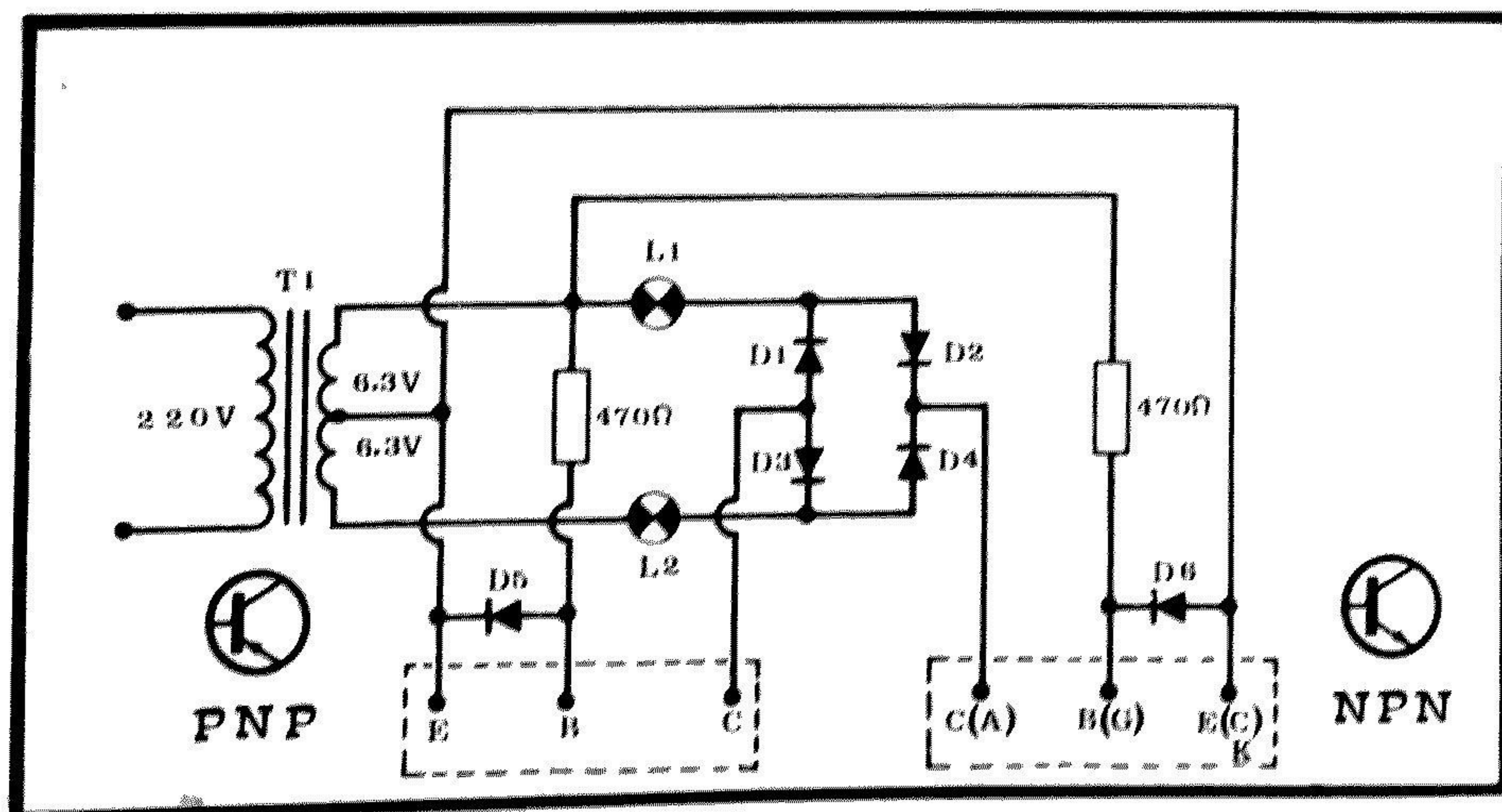
نمونه آزمایش

با توجه به شکل زیر ملاحظه می کنید که جریان متناوب برق شهر در ثانویه ترانسفورمر T1 به صورت دو ولتاژ ۶/۳ ولت ظاهر می شود . جریان متناوب پس از عبور از دو لامپ L1 و L2 وارد مدار ۴ دیود سیلیکون می شود که با ترکیب " پل بهم وصل

شده اند . از نقطه مشترک D1 و D3 يك سیم به نقطه (C) و از نقطه مشترک D2 و D4 يك سیم به نقطه (CA) وصل می شود . نقطه مشترک اولی که ولتاژ صافی دارد به کلکتور ترانزیستورهای PNP - و نقطه مشترک دومی که ولتاژ مثبت دارد به کلکتور ترانزیستورهای NPN وصل می شود .

برای آزمایش ترانزیستورهای PNP (نیم 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 E - B - C (در سمت راست نقشه) وصل کنید . همچنین می توانید به این سه اتصال ، پایه های K - G - A يك ترانزیستور نیز وصل کنید . (برای این کار می توانید از ۳ گیره سوسماری استفاده کنید) .

پس از وصل کردن پایه های ترانزیستور (پس از ترانزیستور) ، اگر لامپ 1.1 روشن نکند ، ترانزیستور سالم است و اگر 1.2 یا هر دو لامپ روشن شد ، معیوب می باشد .



METAL DETECTOR

فلزیاب

چگونه وجود فلزات
سیرلوله را بسنجیم
سیر کابل برق را
تشخیص دهیم؟

حتما شنیده اید دستگاههایی وجود دارد که می تواند وجود اسلحه یا چاقو را در جیب و لباس افراد اعلام کند . همچنین شنیده اید دستگاههایی هست که ما را از وجود گنج و فلزات گرانبها در زیر زمین با خبر می کند و قطعا شنیده اید که دستگاههایی وجود دارد که سیرلوله های اب را در دیوار یا زمین تشخیص می دهد . چه بسا شما اینگونه دستگاهها را دیده باشید و احیانا با آنها کار هم کرده باشید اما ممکن است کمتر بفکر افتاده باشید که واقعا این دستگاهها چگونه کار می کنند.

البته نحوه کار همه این دستگاهها با هم یکسان نیست اما می توان گفت که لااقل در يك مورد همه با هم تشابه دارند و آن عبارتست از مدار "نوسان ساز" که در واقع هسته اصلی اینگونه مدارها را تشکیل می دهد .

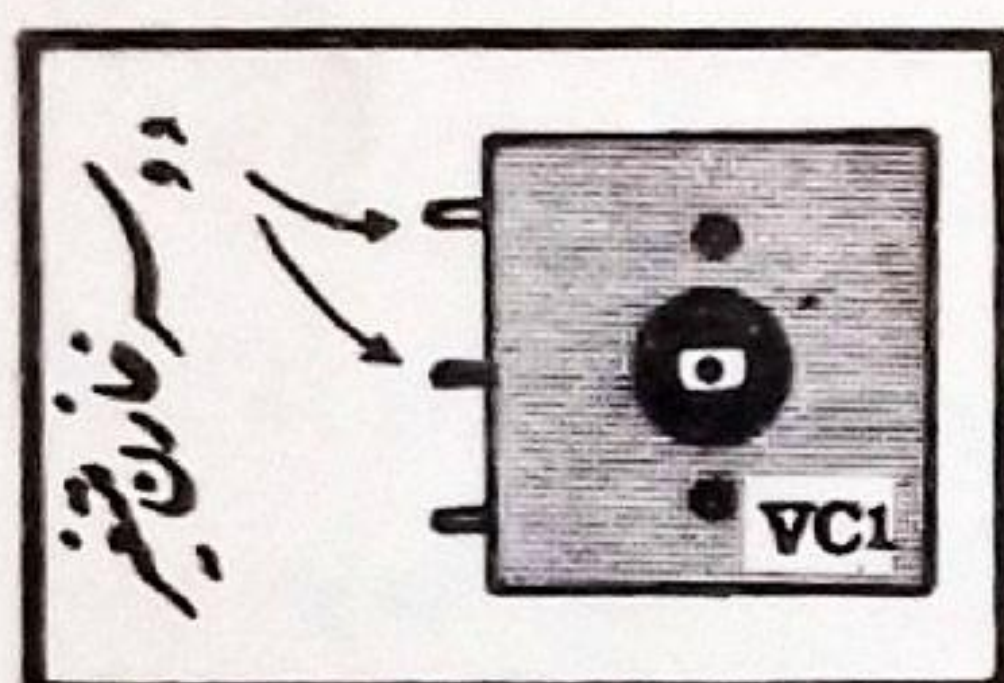
ما در اینجا کار يك نمونه ساده از این قبیل دستگاهها را برای شما تشریح می کنیم . مدار این دستگاه اگر چه بسیار ساده است اما نتیجه کار غیر منتظره و شاید تعجب آور باشد زیرا به كك این دستگاه می توانید حتی تکه های كوچك فلزی را در زیر فرش یا زمین پیدا کنید و طبعا یافتن سیرلوله ها یا قطعات بزرگ فلزی به سهولت صورت خواهد گرفت .

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



بوبین L1 یکی از قطعات حساس این دستگاه است

که باید در ساختن آن دقت بیشتری بعمل آورید . برای ساختن این بوبین حدود ۴۰ تا ۵۰ دور سیم بقطر ۱ میلیمتر را روی یک 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 را خارج کنید و بایکی دو متر نخ سیمها را کلاف پیچ کرده در جای خود ثابت کنید . دو سر کلاف سیم پیچ را هم با یک تیغ خوب بتراشید و سپس به مدار لحیم کنید . ضمناً خازن متغیر VC1 همان خازن "واریابل" رادیو ترانزیستوری است که تنها از اتصال آن استفاده می کنید .



برای سهولت کار با این خازن یک دکمه روی واریابل نیز روی آن نصب کنید .

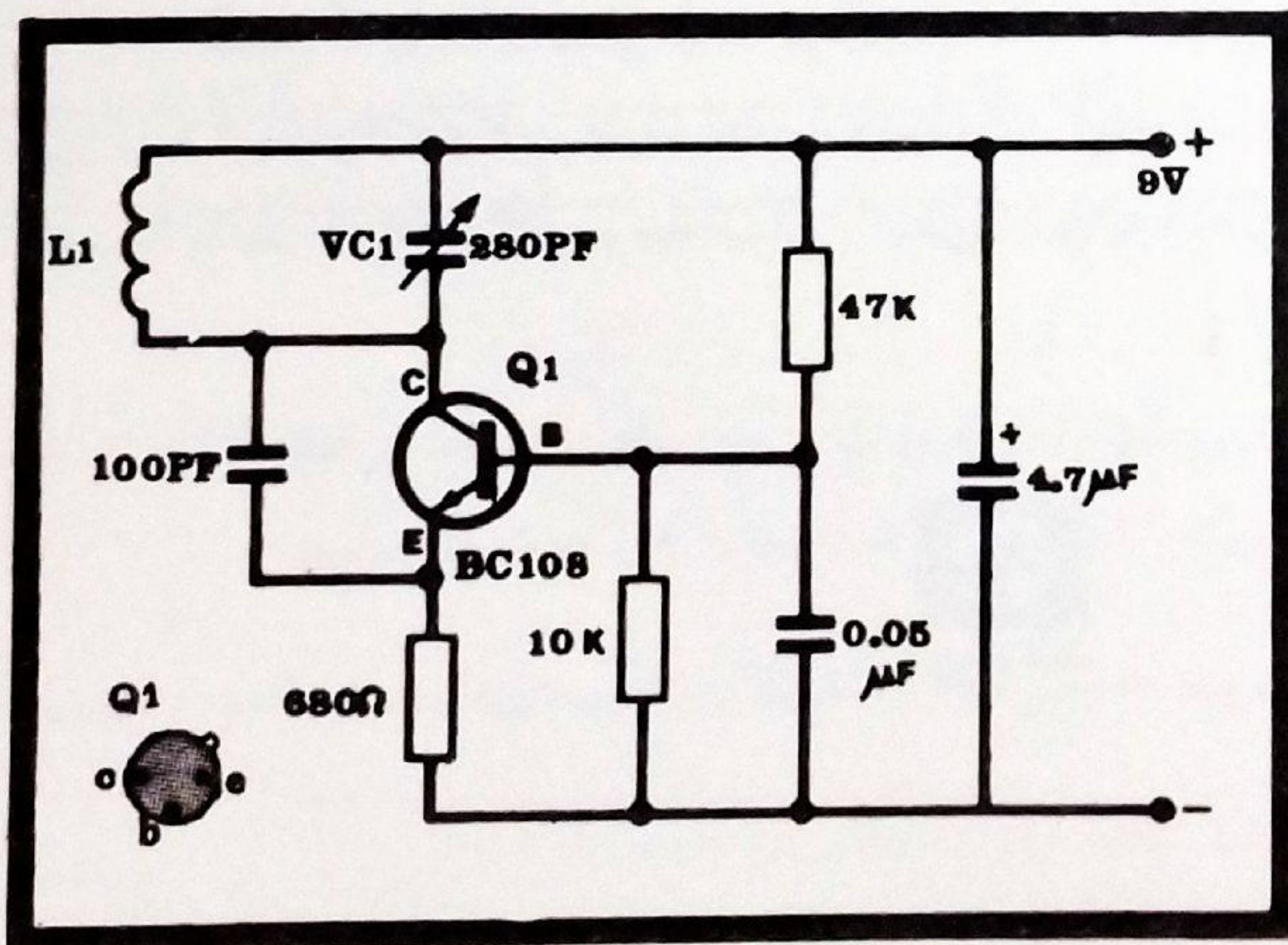
اکنون یک رادیو حاضر کنید و آنرا روی موج متوسط (AM) قرار

داده روشن کنید . دکمه موج رادیو را بچرخانید تا صدای یک

ایستگاه (نسبتاً ضعیف) را بشنوید . حال رادیو را روی بوبین دستگاه فلزیاب قرار دهید و باطری را به دستگاه فلزیاب وصل کنید . در همین حال دکمه خازن متغیر فلزیاب را به آرامی بچرخانید . در یک لحظه صدای سوت قوی از رادیو پخش می شود . اکنون چرخاندن دکمه را متوقف کنید و در حالیکه صدای سوت از رادیو به گوش می رسد ، بوبین را (که رادیو روی آن قرار دارد) به یک فلز نزدیک کنید . ملاحظه می کنید که صدای سوت تغییر کرده و احياناً محو می شود . به همین ترتیب

آزمایش خود را ادامه داده و

قطعات فلزی دیگر را در زیر فرش ، موکت و سپس مسیر لوله های آب و احياناً کابلهای برق پیدا کنید .



قهوهای - خاکستری - ۸۸۰Ω

نارنجی - مشکی - قهوهای ۱۰K

نارنجی - بنفش - زرد ۴۷K



دوست عزیز نقشه های الکترونیکی در نگاه اول اگر چه گاهی بصورت شبکه ای پیچیده از خط ها و علائم كوچك و بزرگ بنظر می رسند اما در عمل بمراتب آسانتر و ساده تر از آنچه در نقشه می بینیم جلوه خواهند کرد . این گفته ، البته به شرطی صادق است که اولاً قطعات الکترونیکی را خوب بشناسیم و در ثانی در کار مونتاژ و ساختن طرحهای الکترونیکی فوت و فن های لازم را بیاموزیم .

سخن بالا يك حقیقت است اما حقیقت دیگری را هم اضافه می کنیم و آنکه اگر در کارهای الکترونیکی مقدمات را خوب یاد بگیریم و همچنین ذهنمان را کاملاً آماده نکنیم در آنصورت است که حتی يك نقشه ساده در عمل ساعتها ما را گرفتار خواهد کرد و چه بسا سرانجام هم در همین کار كوچك ناکام بمانیم .

بدین مناسبت ما سعی کرده ایم نکات و اطلاعات مهمی که در اغلب کارهای عملی الکترونیک با آن سروکار دارید در چند صفحه بصورت فشرده گردآوری کنیم و از شما دعوت می کنیم این مجموعه مفید را با دقت مطالعه کرده و مطالب آن را بطور دقیق به خاطر بسپارید .



مهران کیت



از حکیمکاری چه می دانید؟

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

هویه ، قلع (سیم کیم) ، 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 قویتره هیچوجه در کارهای الکترونیکی استفاده نکنید زیرا گرمای زیاد به قطعات الکترونیکی آسیب می رساند) .

● برای زیر هویه يك سینی فلزی تهیه کنید . مادام که با هویه کار دارید آنرا یکنواخت به برق وصل کنید . هر چند دقیقه یکبار يك آنرا بایک تکه پارچه خشن یا سیم ظرفشویی تمیز و شفاف کنید .

● محلی را که می خواهید لحیمکاری کنید باید تمیز و عاری از چربی و قشر مزاحم باشد . بنابراین نقاطی را که احساس می کنید قشری مزاحم بر روی آن نشسته است با لبه تیغ کاملاً 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 يك 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 . اگر سیم لحیم را دور از محل لحیمکاری به يك هویه بزنید ، مایع مزبور فوراً بخار شده و در نتیجه قلع ذوب شده ای که روی يك هویه باقی می ماند دیگر خاصیت خود را برای جوش دادن سیم ها از دست می دهد .

● اگر يك 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 از حد يك هویه بخصوص در محل لحیمکاری ترانزیستورها و دیود ها خود داری کنید.

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

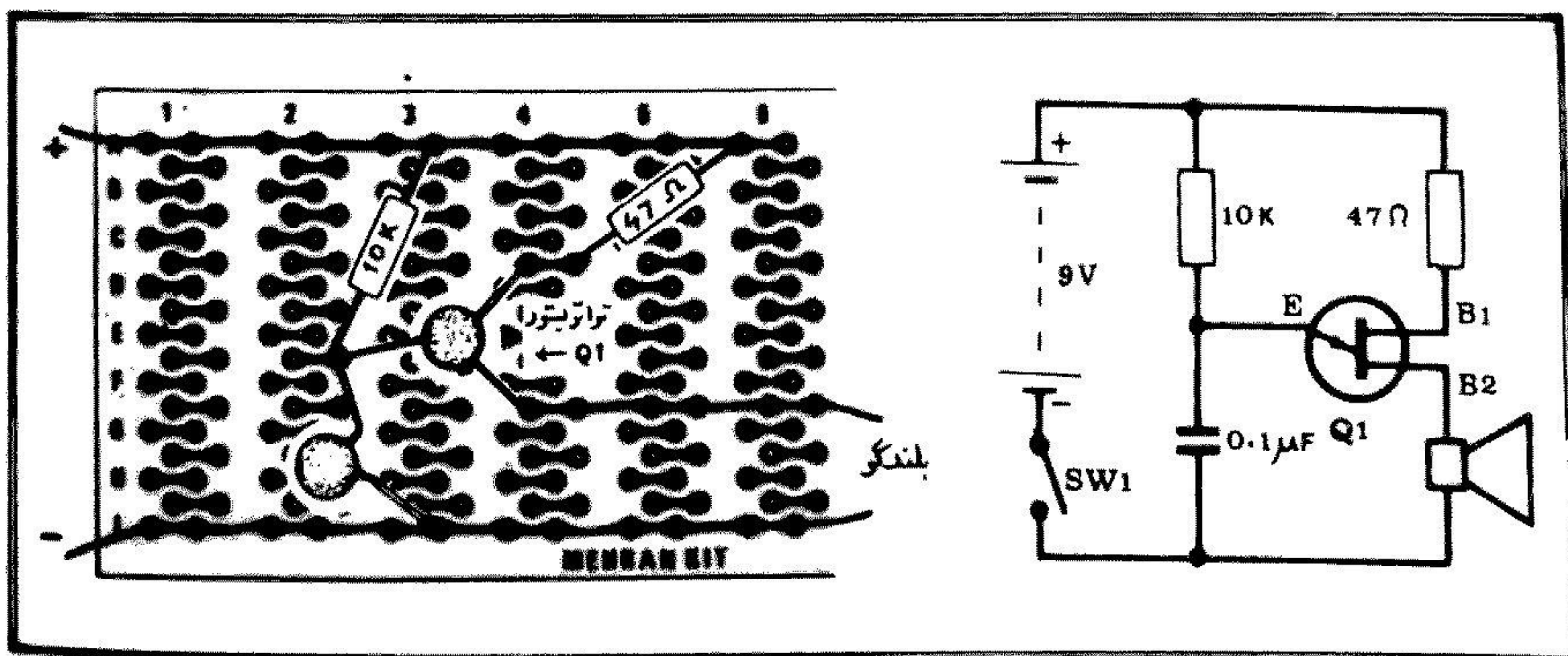
مونتاژ

پس از آنکه نقشه ای را برای ساختن انتخاب کردید ، اولین سوالی که پیش می آید اینست که : نقشه را چگونه و روی چه چیز مونتاژ کنیم ؟ به نقشه نگاه می کنید ، 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 مدت ها با این فیبرها کار کرده اند . برای اطلاع سایر علاقمندان اضافه می کنیم که استفاده از فیبرهای MK Board ساده ترین و در عین حال پیشرفته ترین 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 آشنا می کنیم .

فرض کنید می خواهید نقشه دستگاه صوت زن الکترونیک با UJT را روی فیبر پیاده کنید . برای این منظور يك قطعه فیبر كوچك از نمونه " همگانی " فیبرهای MK Board انتخاب کنید و آنرا از طریق كه نوارهای مسی روی آن چاپ شده است مقابلتان قرار دهید .

چگونه از فیبرهای
MK Board
استفاده کنیم؟



مطابق نقشه ، ابتدا دو رشته سیم لخت را روی ردیف های اول و آخر فیبر قرار دهید و سپس طول سیم را روی نوارها لخت کنید (برای بدست آوردن سیم لخت ، ساده ترین راه آنست که روپوش يك تکه سیم

روپوشدار را با تیغ زایل کرده و مغزی آنها را خارج کنید . از بکار بردن سیمهای لاکی که در بوبین ها مصرف می شود خودداری کنید . سیم پائینی را به خط منفی باطری و سیم بالائی را به خط مثبت اختصاص دهید .

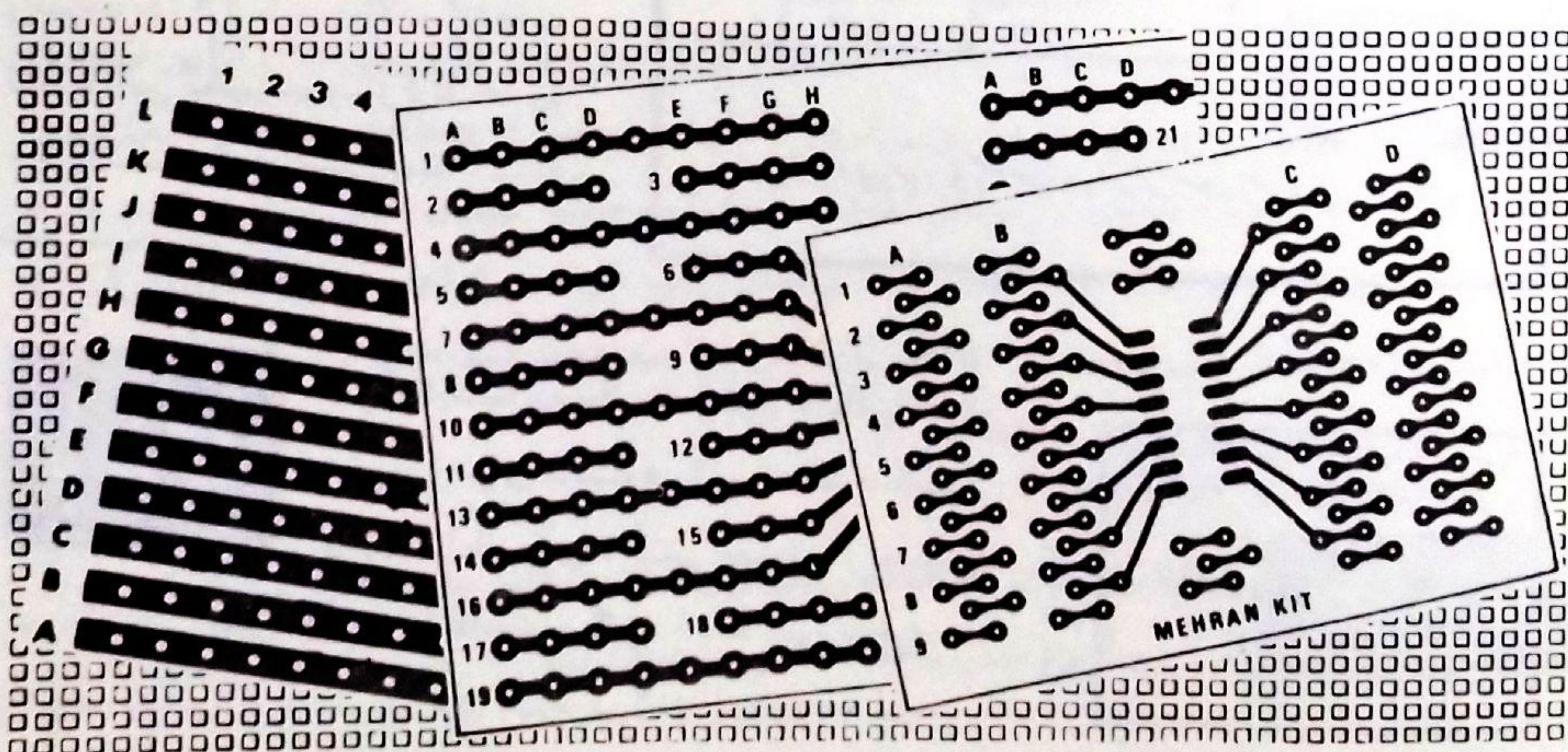
اکنون هر يك از قطعات را طبق نقشه روی فیبر قرار داده و پایه های آنها را با استفاده از نوارهای مسی بهم ربط دهید . دو سیم روپوشدار نیز برای وصل کردن به بلندگو از سمت راست فیبر خارج کنید . اکنون دستگاه آماده آزمایش است . یکبار آنرا کنترل کنید و باطری را به مدار وصل کنید . ملاحظه می کنید که استفاده از این روش ، علاوه بر صرفه جوئی در وقت ، تا چه اندازه قابل اطمینان است و ضمناً پس از آزمایش می توان قطعات را جدا کرده و فیبر را برای آزمایش دیگری آماده نمائید .

مونتاژ آی سی

مونتاژ آی سی ها با روش های ابتدائی کاری بسیار دشوار و غیر دقیق است . اما با استفاده از فیبرهای MK Board که مخصوص آی سی

طراحی شده است ، اغلب آی سی های ۸ - ۱۴ و ۱۶ پایه را می توان به سهولت و با اطمینان در مدارها بکار برد . برای لحیم کاری آی سی ها باید از هوپه هایی که نك ظریف دارند استفاده کرد و دقت نمود که پایه ها در اثر ریختن قلع اضافی بهم اتصال نکنند .

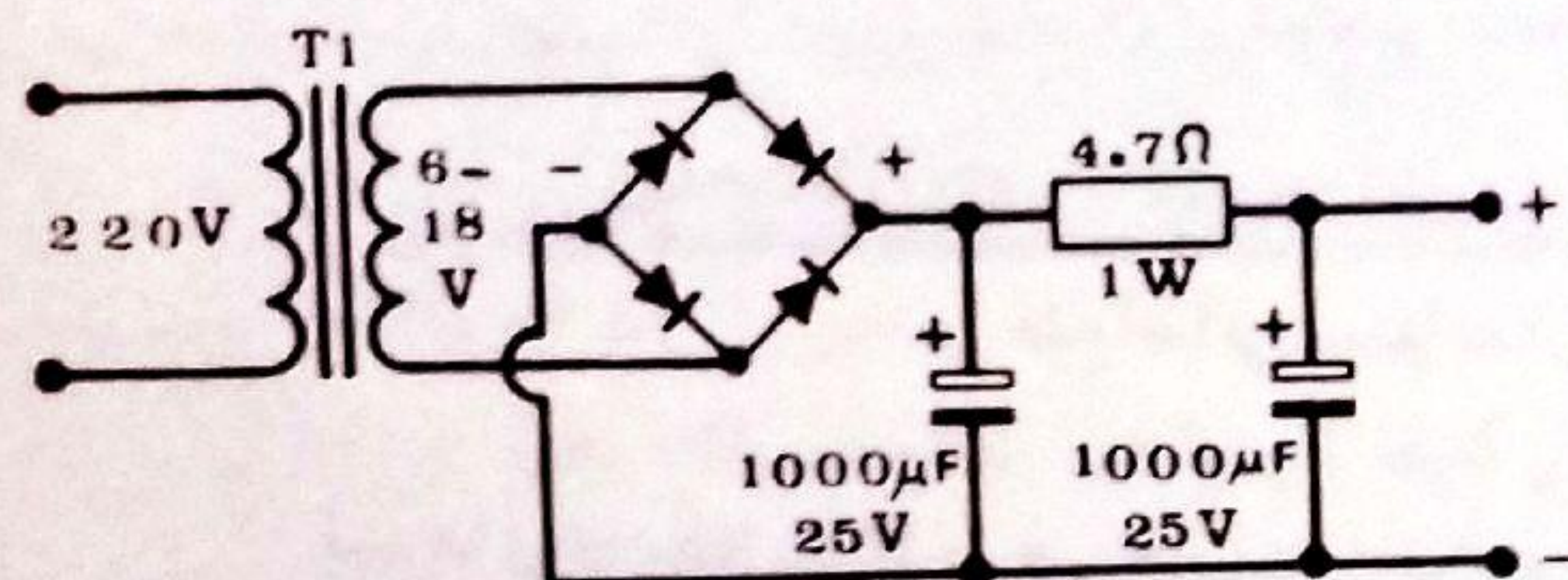
فیبرهای MK Board را می توان به دو صورت مورد استفاده قرار داد . در صورت اول (که قبلاً توضیح داده شد) قطعات الکترونیکی روی آن سطح فیبر که نوارهای مسی چاپ شده است مونتاژ می شوند . در این صورت قطعات را پس از آزمایش می توان از مدار به راحتی جدا کرد . در روش دوم می توان قطعات الکترونیکی را در سطح بدون مس فیبر قرار داده و سیمهای آنها را از سوراخهای سطح فیبر عبور دهید و سپس در پشت فیبر با استفاده از نوارهای مسی و سیمهای روپوشدار کوتاه ارتباط های لازم را برقرار کنید . در این روش استحکام مدار بیشتر است اما جدا کردن قطعات به آسانی امکان پذیر نیست و عیب یابی مدار نیز مشکل تر خواهد بود .



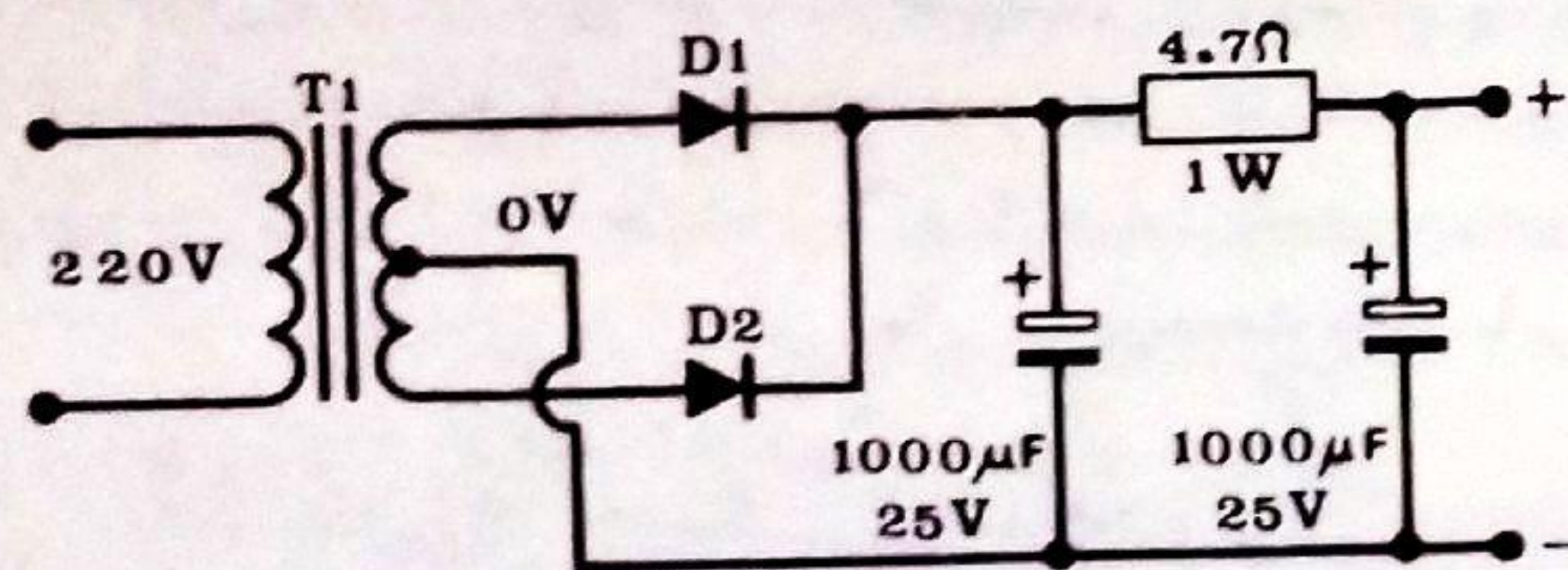


قبل از شروع به ساختن هر مدار الکترونیکی، توصیه‌های ملاحظه‌شده عنوان "نکته‌ها" مطالعه فرمایید

منبع تغذیه



مدار آداپتور با سیستم یکوسازی پل

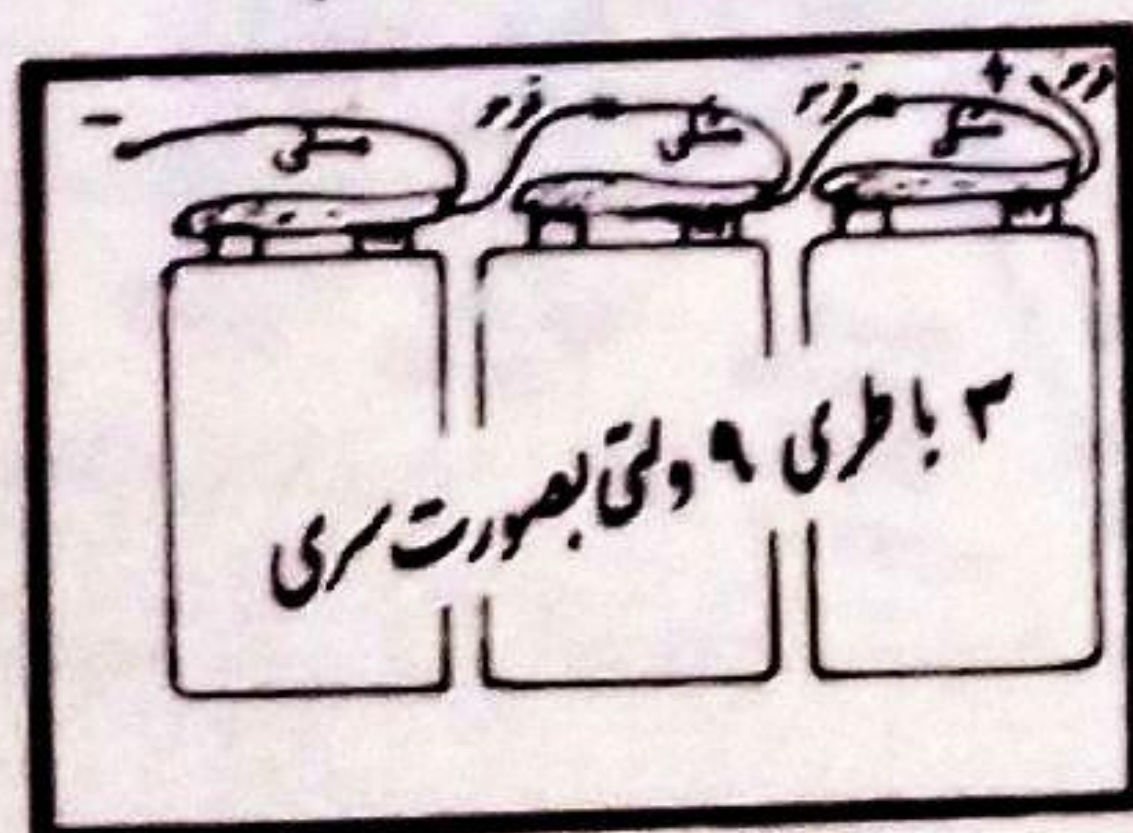


مدار آداپتور با استفاده از ترانسفورمرهای "دوبل"

استفاده از یک منبع تغذیه مناسب به مراتب 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 - ۷ - ۹ - ۱۲ ولت را 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.

باطری

در آزمایشها معمولاً به باطری ۹ ولتی احتیاج دارید. برای دستگاههایی که مصرف کمی دارند باطریهای ۹ ولتی معمولی (که به آنها "سرباطری" وصل می‌شود) کفایت می‌کند. اما این باطری‌ها برای مدارهایی که قدرت زیادی مصرف می‌کنند به هیچوجه مناسب



نکات نکات نکات نکات نکات

نیستند . باتریهای ۹ ولتی معمولا زود خالی می شوند و حتی اگر مدتی آنها را بلا استفاده بگذارید خود بخود تخلیه می شوند . هر بار قبل از آنکه از این باتریها استفاده کنید ، آنها را آزمایش کنید . برای این منظور يك لامپ كوچك ۶ ولتی را به دو قطب باتری وصل کنید . اگر لامپ با نور درخشان روشن شد ، باتری قابل استفاده است وگرنه بهتر است از آن صرفنظر کنید .

باتریهای قلمی ۱/۵ ولتی نیز می توانند به تعداد ۴ - ۶ یا بیشتر درجا باتری های مخصوص قرار گیرند و ولتاژهای ۶ - ۹ و بالاتر بدست دهند . عمر چنین باتری ای به مراتب بیشتر از باتریهای ۹ ولتی كوچك است اما به یاد داشته باشید كه همواره قبل از استفاده از باتری ، آنرا با يك لامپ آزمایش کنید . ضمنا توجه داشته باشید كه مثلا در يك باتری ۹ ولتی حتی اگر يك باتری قلمی ۱/۵ ولتی (در مجموعه باتریها) ضعیف یا خراب باشد ، این باتری سد راه استفاده از باتریهای سالم شده و ولتاژ نهائی "جا باتری" ضعیف خواهد بود . ضمنا اگر چند باتری ۱/۵ ولتی متوسط یا بزرگ را سری کنید ، باتریها مدت بسیار طولانی تری در مقایسه با باتریهای ۹ ولتی دوام خواهند داشت .

برای بدست آوردن ولتاژهای بیشتر از ۹ ولت باید دو یا چند باتری را با هم سری کنید . برای سری کردن باتریها باید قطب مثبت يك باتری را به قطب منفی باتری دیگر وصل کنید و به همین ترتیب هر چند تا باتری را كه لازم باشد بهم اتصال دهید . در آخر ، دو "سرسیم" باقی می ماند كه نماینده قطب + و - ولتاژ نهائی خواهد بود . وقتی چند باتری را با هم سری می کنید ، ولتاژ نهائی مساویست با جمع ولتاژ تك تك باتری ها .

در "سر باتری" یا "جا باتری" ها همواره سیم قرمز نماینده قطب + و سیم مشکی نماینده قطب منفی می باشد .

سیمهای لاکي

سیمهای لاکي در ترانسفورمرها و پیچیدن بوبین ها ، سلف ها و از این قبیل مورد استفاده قرار می گیرند . قطر این سیمها از چند صدم میلیمتر (یعنی نازکتر از تار مو) تا چند میلیمتر در نوسان است . روی این سیمها روپوش نازکی از عایق کشیده شده است (ولی چون این قشر خیلی نازك است عده ای ممكن است فكر كنند كه این سیمها فاقد روپوش است) . بنابراین در استفاده از این بوبین ها ، نقاطی را كه می خواهید لحیم كنید حتما قبل با تیغ به طور كامل بتراشید تا قشر عایق روی سیم پاك شود .

بوبین ها

مهمترین نکاتی كه هنگام پیچیدن يك بوبین باید رعایت كنید عبارتند از :

- ۱- چه نوع سیمی با چه ضخامتی باید بكار رود ؟ ۲- قطر بوبین چقدر است ؟

ترانزیستورها

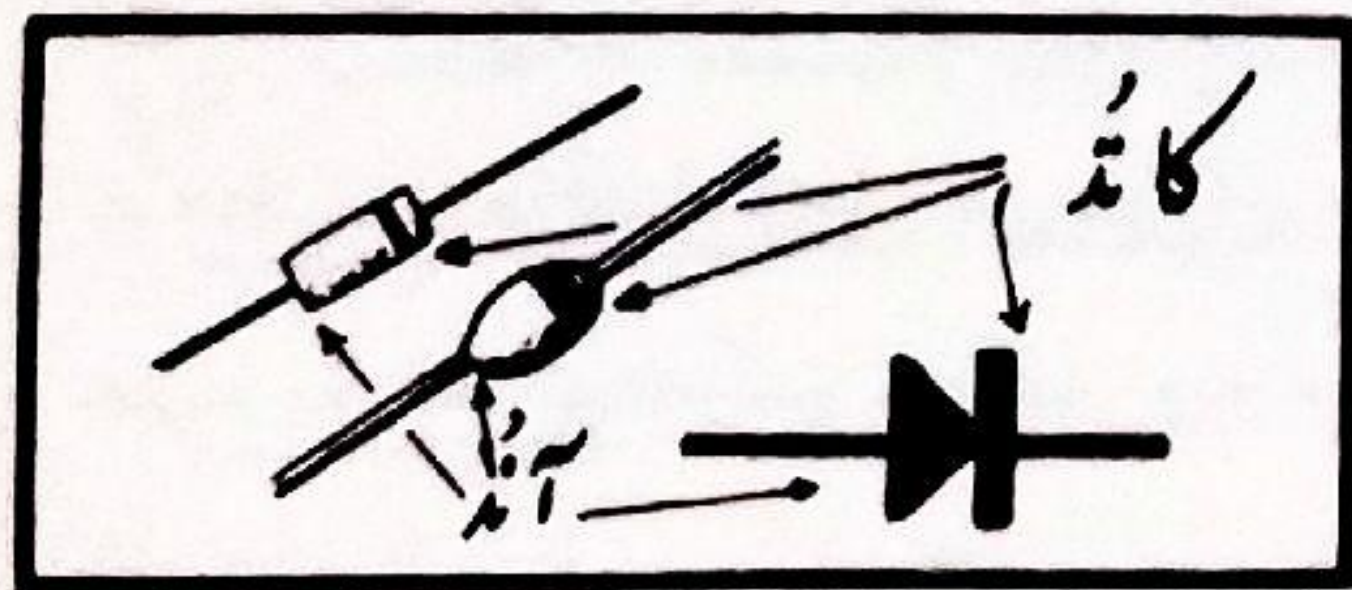
در ساختن طرحهای الکترونیکی حتی الامکان همان شماره هائی را که در نقشه اشاره شده است بکار برد ولی در صورتیکه عینا همان شماره ها را پیدا نکردید می توانید به کتاب "معادل ترانزیستور" رجوع کنید . (بعضی از فروشندگان با تجربه لوازم الکترونیکی می توانند در مورد یافتن معادل ترانزیستورهای مشهور شما راهنمایی کنند)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

موقع نصب ترانزیستورها باید دقت کنید که پایه های آنها با هم اشتباه نشود . پایه های یک ترانزیستور معمولا فاصله کمی با هم دارند و اغلب شناختن آنها با اشکال مواجه می شود . بنابراین بهتر است قبل از نصب یک ترانزیستور دقتا وضع پایه های آنها بشناسید . می دانید 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 بطور عمودی 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 و قطعات دیگر مدار خواهد شد .

ضمنا در مواردی که ترانزیستورها قدرت زیادی از خود عبور می دهند و داغ می شوند ، حتما باید آنها را با رادیاتور همراه کنید . برای هر مدل ترانزیستور ، یک نوع رادیاتور تهیه شده است . بنابراین موقع خرید رادیاتور شکل ترانزیستور را به یاد داشته باشید . توضیح اینکه بسیاری از ترانزیستورها (که سریوش آنها فلزی است ، مانند BC108 ، 2N3055 و غیره) ، کلکتور ترانزیستور مستقیما به سریوش 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 "کاتد" و "آنود" هستند . اگر هنگام نصب دیودها ، قطب های آنها رعایت نشود علاوه بر اینکه احتمال سوختن خود دیود وجود دارد ، به سایر مدارها نیز آسیب وارد خواهد شد . بر روی دیودها همواره قطب "کاتد" با یک نوار رنگی یا یک فرورفتگی حلقه ای روی بدنه دیود مشخص شده است . بنابراین موقع نصب هر دیود ، قطب کاتد آنها تعیین کنید و سپس جهت نصب آنها مشخص نمایید .



مولتی متر

برای اندازه گیری "مقاومت" قطعات یا بعضی مدارهای الکترونیکی از دستگاهی

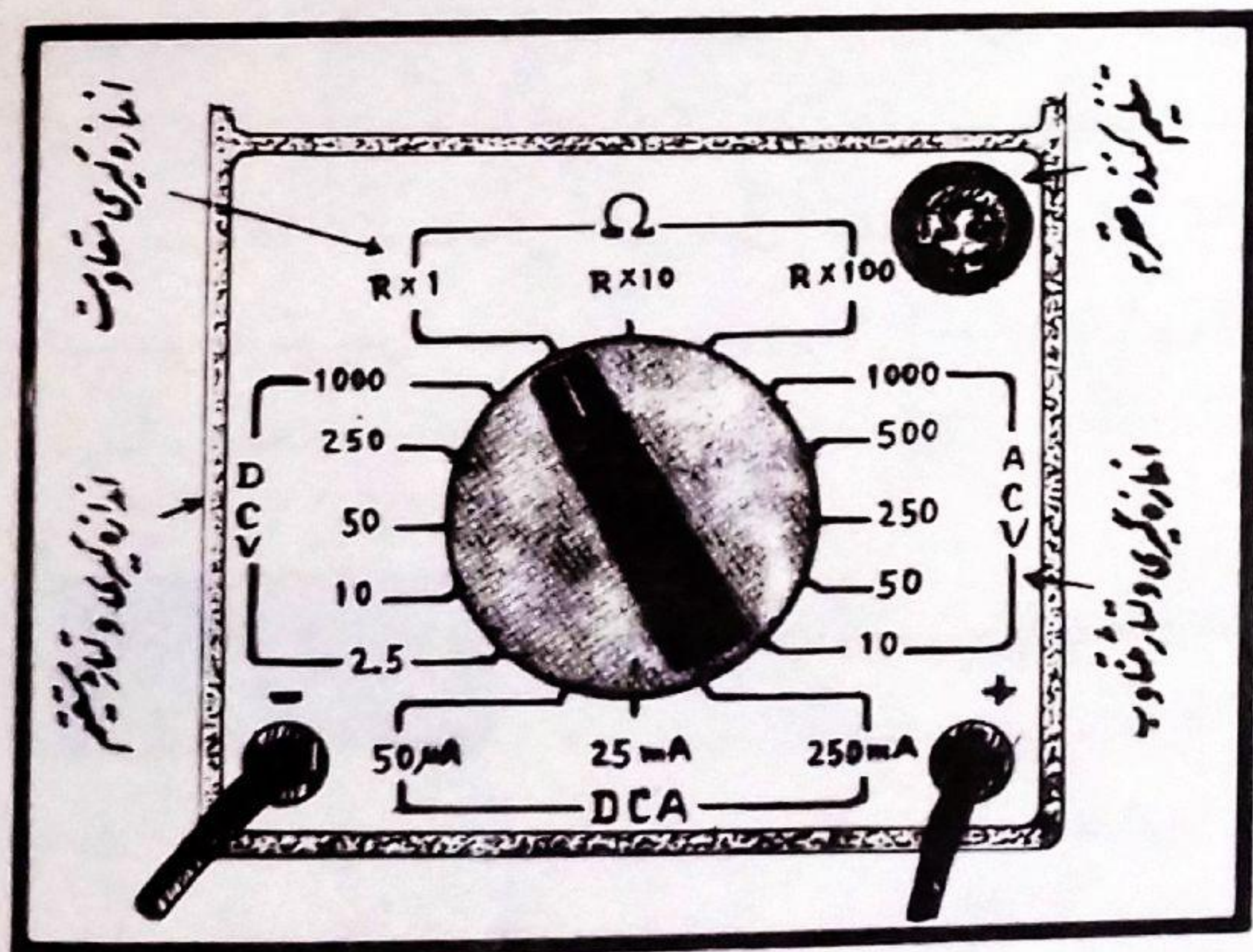
بنام " اهم متر " استفاده می شود . به همین ترتیب برای اندازه گیری شدت جریان " آمپر متر " و برای اندازه گیری ولتاژ " ولت متر " بکار می رود . اما متفکران ابتکار به خرج داده اند و دستگاههایی ساخته اند که هر سه عمل را انجام می دهد به این ترتیب که با چرخاندن یک دکمه ، دستگاه در حالت های مختلف قرار می گیرد . ما برای روشنتر شدن موضوع ، در زیر نحوه کار کردن بایک مولتی متر معمولی را تشریح می کنیم

ولت متر

دکمه مولتی متر را به طرف قسمت DCV 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 یک باتری ۹ ولتی وصل کنید (فیش قرمز به قطب + باتری وصل می شود . ضمناً دکمه مولتی متر باید روی عدد ۱۰ قرار گیرد) . اگر باتری سالم باشد عقربه در حوالی رقم ۹ 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 . مثلاً 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

اگر بخواهید شدت جریان را در مدارها اندازه بگیرید ، باید مولتی متر را روی حالت " آمپر متر " قرار دهید . به این منظور دکمه مولتی متر را در قسمت DCA قرار دهید . برای مثال اگر بخواهید شدت جریان یک باتری را اندازه بگیرید ، باید ابتدا دکمه را روی عدد 250 mA قرار دهید و سپس سیمهای مولتی متر را به دو قطب باتری بزنید (فیش قرمز مولتی متر



به قطب - باتری وصل می شود) . به محض تماس فیش ها با قطب های باتری ، اگر باتری سالم باشد ، عقربه به شدت حرکت می کند و به سمت دیگر (راست) صفحه متغایل می شود . اگر باتری ضعیف باشد ، عقربه تا انتها نمی چرخد بلکه در وسط راه متوقف می شود . با خواندن شماره روی صفحه می توانید بفهمید که باتری 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 .

اندازه گیری مقاومت ، در مقایسه با اندازه گیری ولتاژ و

شدت جریان ، به دقت بیشتری احتیاج دارد . واحد

اندازه گیری مقاومت اهم (Ω) است . ضمناً هر هزار اهم را یک کیلو اهم ($K\Omega$)

می گویند . بنابراین ما مقدار مقاومت را بر حسب اهم و یا کیلو اهم بدست خواهیم

آورد . برای اندازه گیری مقاومت ، دکمه مولتی متر را در قسمت Ω قرار دهید . در این

قسمت ۳ درجه مشاهده می شود که عبارتند از ($R \times 1$ $R \times 10$ $R \times 100$) . این درجات به ترتیب

افزایش حساسیت اهم متر را نشان می دهد . مقاومت های ۱ تا $1K$ اهم را با درجه $R \times 1$ اندازه گیری

کنید . مثلاً 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 $R \times 10$ قرار

دهید . عقربه روی هر درجه ای ایستاد ، آن شماره را بخوانید و سپس آنرا در ذهنتان در عدد

۱۰ ضرب کنید . اندازه مقاومت بدست می آید . مثلاً اگر عقربه روی عدد 220 ایستاد ، اندازه

مقاومت $2/2$ کیلو خواهد بود (10×220 برابر ۲۲۰۰ اهم یا $2/2$ کیلو اهم است) .

★ و اما برای اندازه گیری مقاومت های بیش از ۱۰ کیلو اهم ، دکمه مولتی متر را روی درجه $R \times 100$

قرار دهید . در این حالت هر شماره ای را که عقربه نشان داد ، فوراً در ذهنتان در عدد ۱۰۰

ضرب کنید . مقدار مقاومت بدست می آید . مثلاً 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 بر حسب کیلو اهم بدست می آید

(یعنی ۴۷ کیلو اهم) .

★ بر روی صفحه مولتی متر چند ردیف شماره به چشم می خورد . در کنار

هر ردیف نوشته شده است که آن ردیف نشان دهنده مقادیر ولتاژ یا شدت

جریان یا اهم است .

★ موقع اندازه گیری مقاومت ، قبل از هر آزمایش برای چند لحظه دو

سرفیش مولتی متر را به هم اتصال دهید . عقربه به سمت راست

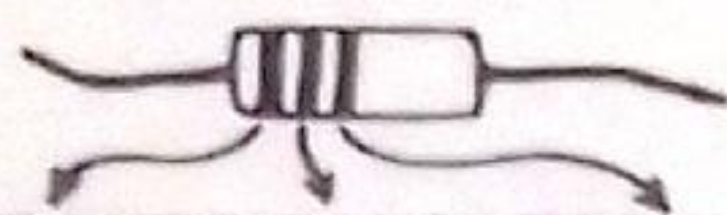
حرکت می کند و معمولاً در حوالی نقطه 0 می ایستد . برای آنکه عقربه

کاملاً بر صفر منطبق شود دکمه کوچک Adjust را که معمولاً در لبه دستگاه

تعبیه شده است به آرامی بچرخانید . اگر با تنظیم این دکمه نیز عقربه روی صفر قرار نگیرد در این صورت

باتری داخل دستگاه ضعیف شده است که باید آنرا تعویض کنید .

تعیین مقدار مقاومتها بر حسب حلقه های رنگی



توضیح	رنگ سوم	رنگ دوم	رنگ اول	رنگ
* اگر رنگ سوم طلایی باشد، نتیجه دو رنگ قبلی را بر ۱۰ ضرب کنید و اگر رنگ سوم نقره ای باشد بر ۱۰۰ تقسیم کنید * رنگ های طلایی و نقره ای در حلقه چهارم به ترتیب ۱٪ و ۵٪ برآیند نشان می دهند	.	۱	۱	مشکی
	..	۲	۲	قهوه ای
	...	۳	۳	قرمز
		۴	۴	نارنجی
		۵	۵	زرد
		۶	۶	سبز
	—	۷	۷	آبی
	—	۸	۸	بنفش
	—	۹	۹	خاکستری
				سفید

برای خواندن مقدار یک مقاومت ، ابتدا از اولین حلقه رنگی نزدیک به لبه مقاومت شروع کنید . مقدار رنگ اول را در ذهن بسپارید . مقدار رنگ دوم را نیز بخوانید و هر چه 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 . مثلاً اگر رنگ اول مقاومتی قرمز - رنگ دوم بنفش و رنگ سوم قهوه ای بود ، مقدار این مقاومت عبارتست از (۰) ۲۷ که می شود ۲۷۰ اهم - همچنین اگر رنگ اول مقاومتی سبز ، رنگ دوم آبی و رنگ سوم قرمز بود ، مقدار آن مساویست با (۰) ۵۶ که می شود ۵۶۰۰ اهم یا ۵/۶ کیلو اهم .

خازن ها

مقدار خازنها بر روی آن نوشته شده است . مقدار خازنهای الکترولیت بر حسب μF روی آنها نوشته شده است . اگر در بعضی نقشه ها شماره هایی در کنار خازنهای الکترولیت نوشته شده است (مثلاً $50\mu F$) که در بازار شماره ای نزدیک به آن پیدا شد (مثلاً $47\mu F$) دچار تعجب نشوید زیرا در بازار فقط مقدار استاندارد پیدا می شود و این اختلاف جزئی تأثیر مهمی در کار مدارها ندارد . در زیر جدول تبدیل زمخازنهای غیر الکترولیت نیز برای اطلاع بیشتر شما آورده شده است .

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

مهران کیت ، موسسه خدمتگذار شما مفتخر است در آستانه سال ۱۳۵۹ ، و در طلیعه دومین بهار انقلاب شکوهمند ملت ایران ، یکی دیگر از انتشارات خود را به حضور ملت دانش دوست و قهرمان ایران تقدیم دارد :

دوازده سال قبل این موسسه برای نخستین بار در ایران اقدام به عرضه کیت های الکترونیکی نمود و واژه کیت را برای اولین مرتبه به صورتی عملی و جالب به هموطنان معرفی کرد .

بنیان کار این موسسه از آغاز نه بر سودآوری و تجارت پیشگی صرف ، بلکه بر انگیزه های علمی و فرهنگی استوار بوده است . به همین دلیل ما اساس کار خود را بر آموزش و اشاعه دانش و تکنولوژی الکترونیک قرار دادیم و در این راه با همه مشکلاتی که به جهت ضعف تکنولوژی در کشورمان وجود داشته و دارد ، به پیشرفت های قابل توجهی نائل آمده ایم .

بسیاری از نوآموزانی که در سالهای قبل نخستین کیت های آموزشی ما را به عنوان کاردستی یا سرگرمی برگزیدند ، امروز در زمره تحصیل کرده ها و مهندسان عالیقدر و سرمایه های پراچ کشورمان هستند و جالب اینکه بسیاری از این دوستان ما اذعان می کنند که همان کیت های ساده ای که سالیان قبل در آن فضای تنگ و خفه آموزشی کشور از سوی موسسه مهران کیت در اختیارشان قرار گرفت در پرورش استعداد های نهانی و گرایش آنان به 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 عمیقاً به خود می بالیم و با قلبی مالا مال از دوستی و محبت یکایک هموطنانمان می گوئیم :

(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 و نویسنده ،)
(با ایمان و صداقت تام در موسسه مهران کیت تلاش می کنند تا کاری بهتر از قبل و در)
(خور نام مهران کیت ارائه کنند . در این راه به یاری و حمایت تو نیازمندیم . بیش از پیش)
(به ما بپیوند و ما را از رهنمود های سازندهات بهره مند گردان و مطمئن باش که مادر)
(راه خدمتگزاری تو با عزمی راسخ تر و سری پرشورتر همت کرده ایم ، انشالله) .

هر گونه 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