



شکل ۶-۳۰۳

● در شکل ۶-۳۰۳ بلبرینگ سمت محور یک نوع آرمیچر دیگر جاروبرقی که از محور بیرون می‌آید مشاهده می‌شود. جهت تعویض، می‌توان قطر داخلی و خارجی بلبرینگ را با کولیس اندازه گرفت و آن را تهیه کرد.



شکل ۶-۳۰۴

چنانچه شماره‌ی آن روی بلبرینگ بود، راحت‌تر می‌توان سفارش خرید آن را انجام داد (شکل ۶-۳۰۴).

۶-۷-۲۱- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت نوزدهم)  
روش بیرون آوردن بلبرینگ سمت کلکتور

**توجه!**

مراحل این کار در ادامه‌ی کار ۶-۷-۲۰ انجام می‌شود.

● همان‌طور که در شکل ۶-۳۰۵ مشاهده می‌کنید، پیچ پولی کش به ته محور آرمیچر نمی‌رسد.



شکل ۶-۳۰۵



شکل ۶-۳۰۶

● با استفاده از بُکس مناسب، این ارتباط را برقرار کنید و مانند شکل ۶-۳۰۶ پولی کش را در جای خود محکم کنید و پیچ آن را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید.



شکل ۶-۳۰۷

● شکل ۶-۳۰۷ بلبرینگ باز شده به همراه بُکس و پولی کش را نشان می‌دهد.

۶-۷-۲۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت بیستم)  
روش تعویض و نصب بلبرینگ‌ها

**توجه!**

مراحل این کار در ادامه‌ی کار ۶-۷-۲۱ انجام می‌شود.



شکل ۶-۳۰۸

● پس از تهیه‌ی بلبرینگ هم‌اندازه‌ی بلبرینگ باز شده در دستگاه، ابتدا بلبرینگ سمت کلکتور یا عقب آرمیچر را در جای خود قرار دهید (شکل ۶-۳۰۸).



شکل ۶-۳۰۹

● مهره‌ی نگهدارنده‌ی پروانه‌ی مکش (توربین) را روی محور نصب کنید (شکل ۶-۳۰۹).



شکل ۶-۳۱۰

● طبق شکل ۶-۳۱۰ یک لوله‌ی توخالی که قطر خارجی آن با قطر خارجی بلبرینگ یکی باشد انتخاب کنید.

#### توجه!

توجه داشته باشید که لبه‌ی خارجی لوله باید با لبه‌ی خارجی بلبرینگ منطبق شود در غیر این صورت بلبرینگ آسیب خواهد دید.



لبه‌ی خارجی لوله باید روی لبه‌ی خارجی بلبرینگ قرار گیرد.

شکل ۶-۳۱۱

● طبق شکل ۶-۳۱۱ به وسیله‌ی ضربه‌ی چکش روی لوله‌ی توخالی، بلبرینگ را در جای خود نصب کنید. پس از زدن هر ضربه مرحله به مرحله وضعیت نصب بلبرینگ روی محور را مورد بازدید قرار دهید.

#### توجه!

هنگام ضربه زدن روی بلبرینگ مراقب باشید، لوله رها نشود. زیرا ممکن است آسیب جدی به سیم پیچ آرمیچر وارد کند.

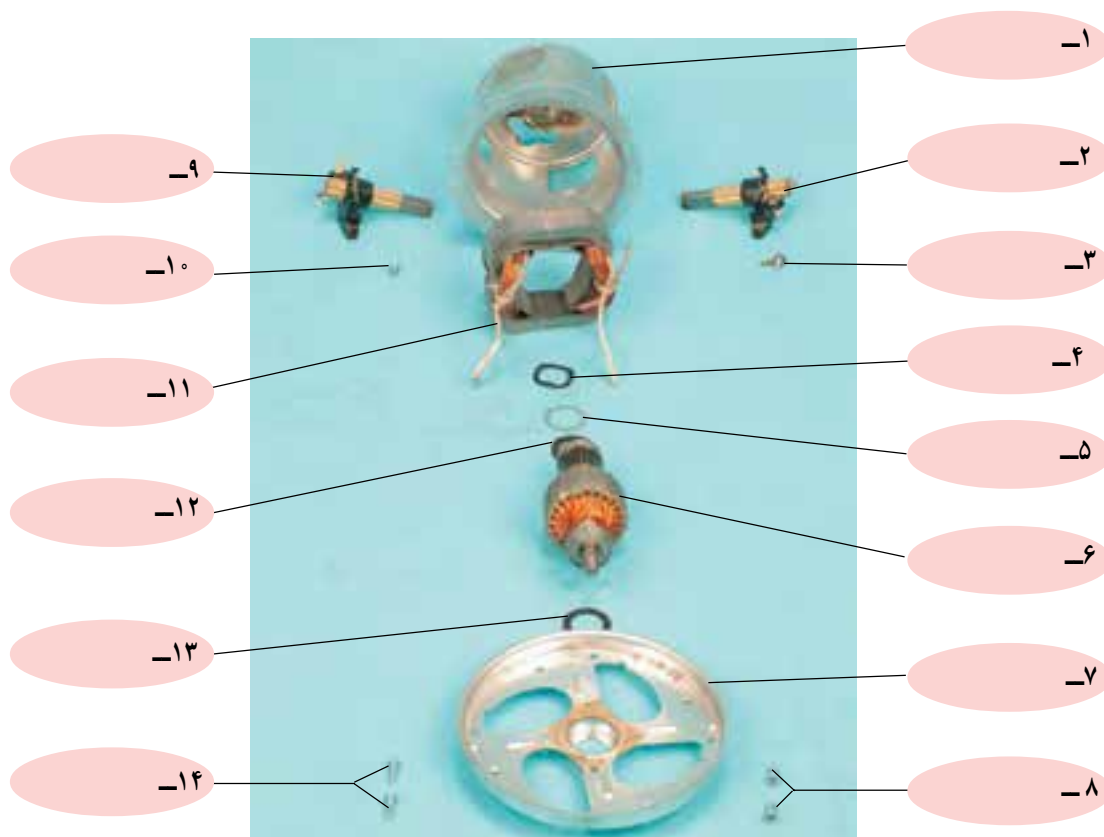


لبه‌ی خارجی لوله باید  
روی لبه‌ی خارجی  
بلبرینگ قرار گیرد.

شکل ۶-۳۱۲

● پس از جا زدن و نصب بلبرینگ عقب یا سمت کلکتور آرمیچر، طبق شکل ۶-۳۱۲ رینگ لاستیکی بلبرینگ سمت پروانه یا جلوی آرمیچر را روی بلبرینگ نصب کنید. سپس طبق روش کار مرحله‌ی قبل بلبرینگ را در جای خود نصب کنید.

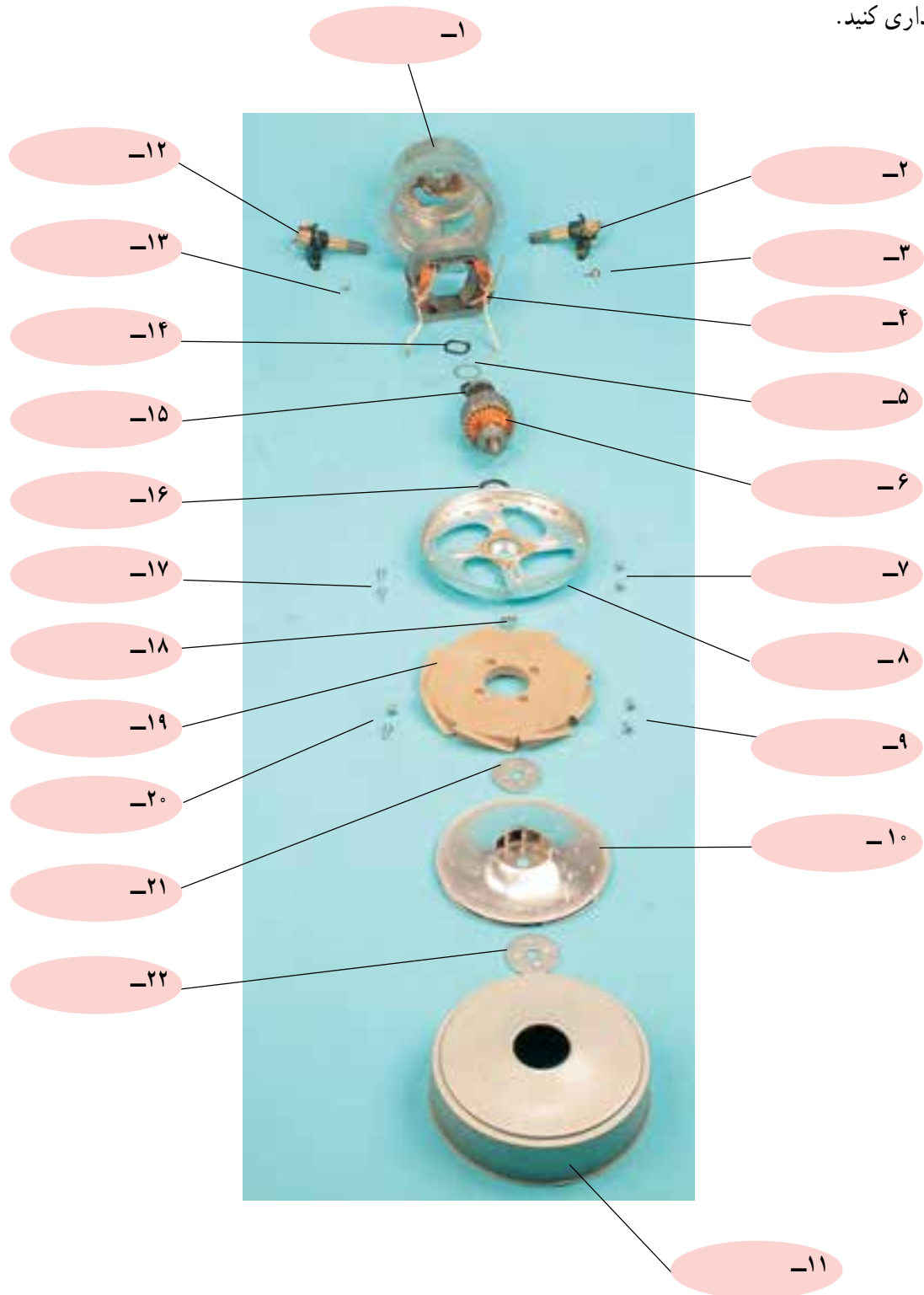
تمرین ۲: با استفاده از اطلاعات و تجربیاتی که از کارهای عملی شماره‌ی (۱) به‌دست آورده‌اید، قطعات شکل ۶-۳۱۳ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۶-۳۱۳



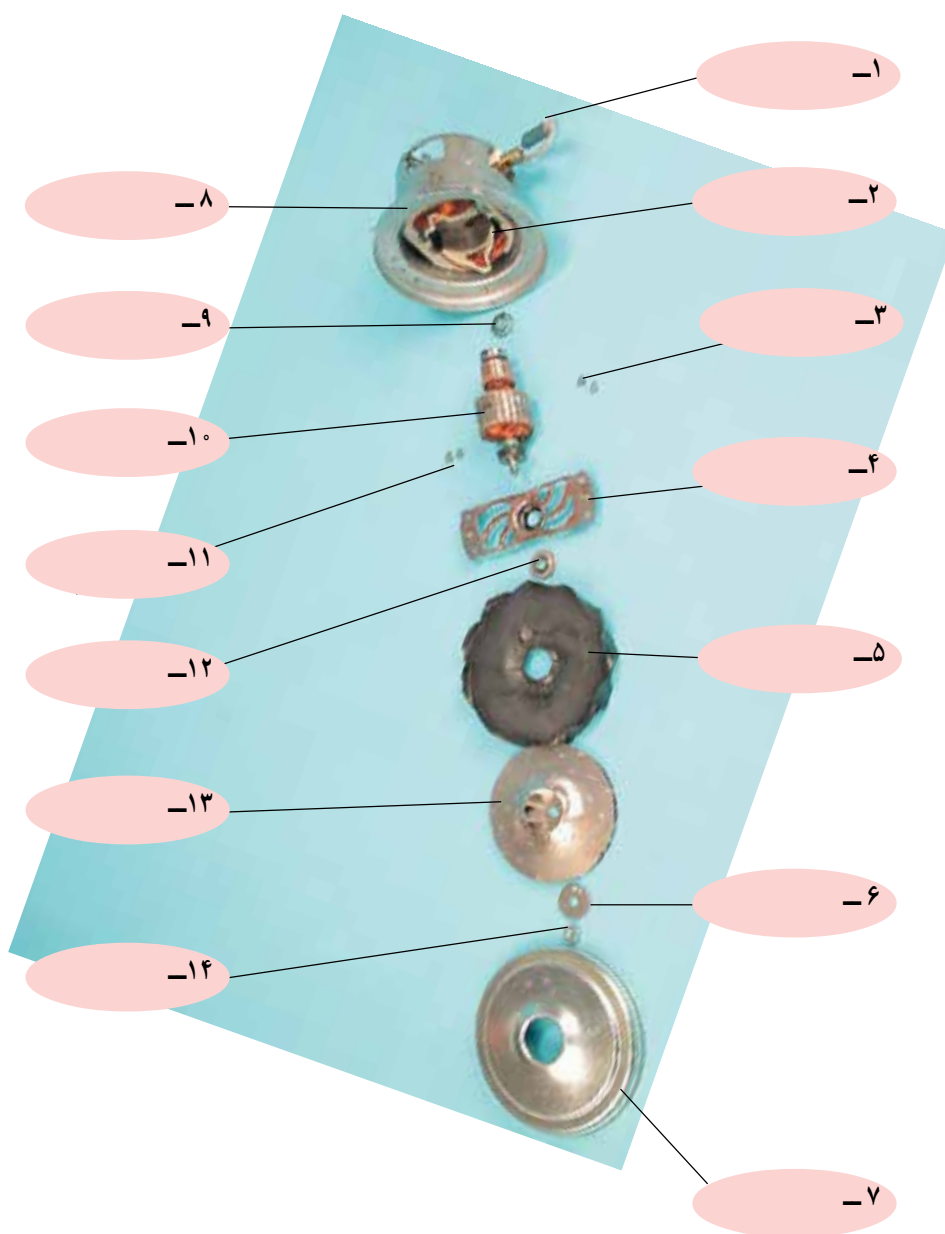
تمرین ۳: با استفاده از اطلاعات و تجربیاتی که از کار عملی شماری (۱) به دست آورده‌اید، قطعات شکل ۶-۳۱۴ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۶-۳۱۴



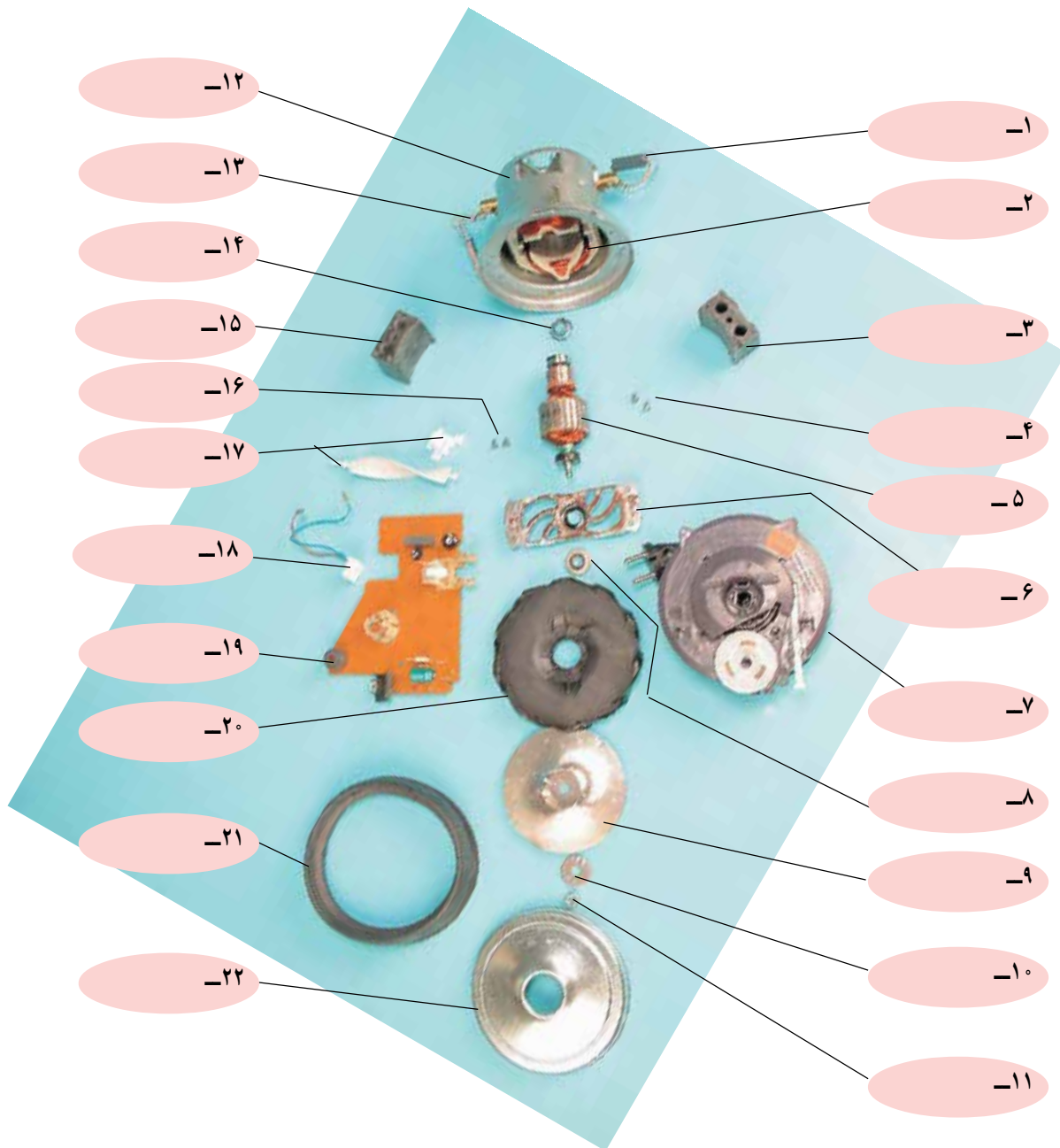
تمرین ۴: با استفاده از اطلاعات و تجربیات به دست آمده  
کار عملی شماره ی (۱) قطعات شکل ۶-۳۱۵ را نام گذاری کنید.  
این مجموعه در جاروبرقی چه نقشی به عهده دارد؟



شکل ۶-۳۱۵



تمرین ۵: با استفاده از اطلاعات و تجربیاتی که از کار عملی شماره‌ی (۱) کسب کرده‌اید، قطعات شکل ۶-۳۱۶ را نام‌گذاری کنید. نقش این مجموعه را در جاروبرقی شرح دهید.



شکل ۶-۳۱۶



● دستگاه جاروبرقی را مجدداً مونتاژ کنید.

### توجه!

- عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا به ترتیب و به طور صحیح در محل خود قرار گیرند.
- برای بستن قطعات دستگاه باید از آخرین مرحله‌ی باز کردن آن شروع کنید تا به ابتدای آن برسید.
- هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ مدار الکتریکی که در مراحل باز کردن دستگاه ترسیم کرده‌اید، استفاده کنید.
- هنگام تعویض زغال، به وسیله‌ی سوهان گرد نرم، مانند شکل ۶-۳۱۷ سطح زغال نورا طوری سایش دهید که قوس سطح آن مناسب سطح کلکتور شود. در این حالت زغال می‌تواند به صورت کامل با سطح کلکتور تماس پیدا کند. در غیر این صورت تماس ناقص زغال با کلکتور ایجاد جرقه می‌کند و سبب خرابی کلکتور و سوختن آرمیچر می‌شود.



شکل ۶-۳۱۷



شکل ۶-۳۱۸

- پس از بستن جاروبرقی و وصل کلید روشن و خاموش آن، مطابق شکل ۶-۳۱۸ به وسیله‌ی اهم‌تر مقاومت اهمی مدار الکتریکی جاروبرقی را اندازه‌گیری کنید. با تغییر پتانسیومتر روی جارو، مقدار مقاومتی که اهم‌تر نشان می‌دهد مورد بررسی قرار دهید.



● پس از بستن دستگاه و آزمایش مدار به وسیله ی اهم متر زیر نظر مربی کارگاه، دوشاخه ی سیم رابط آن را به

پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید.

**نکات مهم**

● چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و شدت جریان آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد

دستگاه سالم است و می توان آن را مورد استفاده قرار داد.

مشاهدات و نتایج را که از کار عملی شماره ی (۱) به دست آورده اید به طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....
- ۱۱- .....
- ۱۲- .....
- ۱۳- .....
- ۱۴- .....
- ۱۵- .....
- ۱۶- .....
- ۱۷- .....
- ۱۸- .....
- ۱۹- .....
- ۲۰- .....
- ۲۱- .....

## کار عملی شماره ۲





زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۲): ۱۲ ساعت

## ۶-۸- کار عملی شماره‌ی (۲)

روش باز کردن و تعویض قطعات الکترونیکی

۶-۸-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

نیاز

■ بُرد الکترونیکی تغییر سرعت موتور جاروبرقی، مشابه

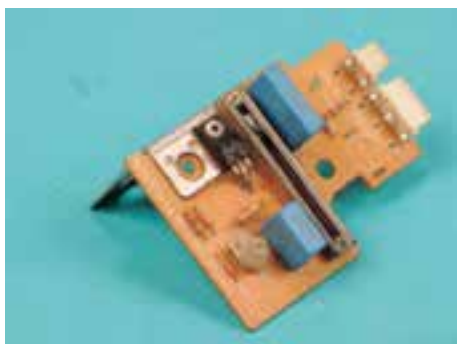
شکل ۶-۳۱۹، یک عدد

■ وسایل لحیم‌کاری

■ پیچ‌گوشتی دوسو، یک سری

■ پنس، مشابه شکل ۶-۳۲۰

■ دم‌باریک، یک عدد



شکل ۶-۳۱۹



(الف)

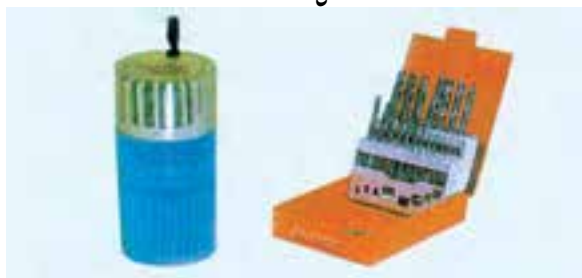


(ب)

شکل ۶-۳۲۰



شکل ۶-۳۲۱



شکل ۶-۳۲۲

■ قلع‌کش، مشابه شکل ۶-۳۲۱، یک عدد

■ دم‌کج، یک عدد

■ انبردست، یک عدد

■ سیم‌چین، یک عدد

■ اهم‌متر، یک دستگاه

■ دریل برای سوراخ‌کاری بُرد الکترونیکی همراه با جعبه‌ی

مته، مشابه شکل ۶-۳۲۲

**توجه!**

ابزار و تجهیزاتی که فقط نام آن‌ها در این قسمت آمده در قسمت ۷-۵ نشان داده شده است.

■ پایه نگهدارنده‌ی هویه‌برقی و بُرد الکترونیکی مشابه شکل

۶-۳۲۳، یک عدد



نگهدارنده‌ی بُرد  
الکترونیکی

شکل ۶-۳۲۳



## ۲-۸-۶- نکات ایمنی

▲ هنگام لحیم کاری و باز کردن قطعات از روی کارت کنترل سرعت از پایه‌ی نگهدارنده و دم‌باریک استفاده کنید (شکل ۶-۳۲۴).



شکل ۶-۳۲۴

▲ قطعاتی را که با هویه از روی بُرد باز می‌کنید به وسیله‌ی دم‌باریک یا پنس از روی بُرد بردارید (شکل ۶-۳۲۵).

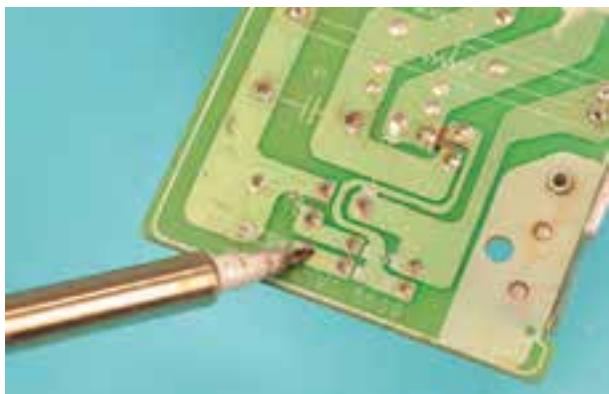


شکل ۶-۳۲۵

▲ قبل از باز کردن قطعات و اجزای روی بُرد الکترونیکی کنترل سرعت، با تغییر پتانسیومتر بُرد را مورد آزمایش قرار دهید. در صورت خراب بودن بُرد آن را تعمیر کنید (شکل ۶-۳۲۶).



شکل ۶-۳۲۶



شکل ۶-۳۲۷

▲ هنگام باز کردن قطعات الکترونیکی جاروبرقی، از هویه‌ی مناسب (معمولاً ۲۰ وات یا ۴۰ وات) استفاده کنید (شکل ۶-۳۲۷).



شکل ۶-۳۲۸

▲ هنگام تعویض قطعات، دقت کنید مشخصات قطعات جدید با مشخصات قطعات قبلی دستگاه مطابقت داشته باشد (شکل ۶-۳۲۸).

- قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۲) نکات ایمنی ۲-۱-۷ را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید.
- در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به بُرد الکترونیکی کنترل سرعت و حفاظت شخصی را رعایت کنید.
- برای انجام این کار عملی و کسب مهارت کافی، حتماً از بُردهای معیوب از رده خارج شده استفاده کنید.

نکات مهم



### ۳-۸-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

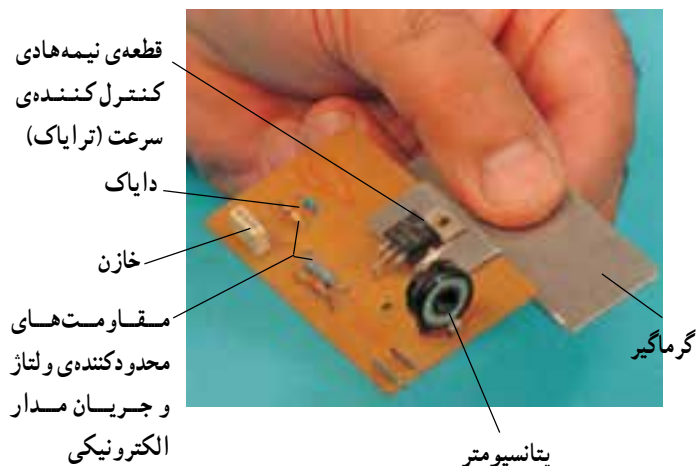
(قسمت اول)

روش باز کردن پتانسیومتر کنترل سرعت از روی بُرد و

آزمایش آن

● در شکل ۶-۳۲۹ قطعات مختلف روی بُرد الکترونیکی

کنترل سرعت را، در یک نمونه جاروبرقی مشاهده می‌کنید.



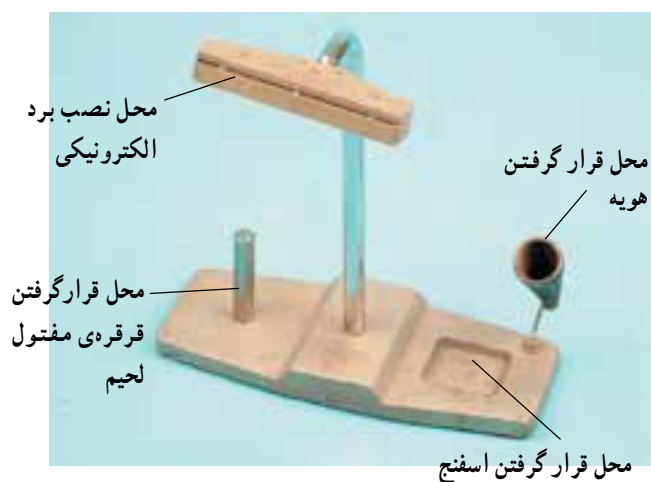
شکل ۶-۳۲۹



شکل ۶-۳۳۰

● در شکل ۶-۳۳۰ پشت بُرد مدار چابی را مشاهده می‌کنید.

پایه‌های مربوط به پتانسیومتر روی مدار چابی مشخص شده است.



شکل ۶-۳۳۱

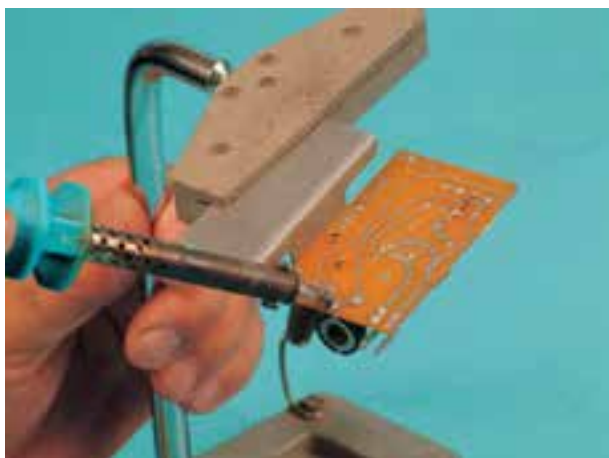
● یک نمونه پایه‌ی هویه‌ی قلمی و نگهدارنده‌ی بُرد مدار

چابی در شکل ۶-۳۳۱ آمده است.



شکل ۶-۳۳۲

● مطابق شکل ۶-۳۳۲ لبه‌ی بُرد الکترونیکی را داخل شکاف نگهدارنده‌ی بُرد که روی پایه‌ی هویه قرار دارد نصب کنید.



شکل ۶-۳۳۳

● به وسیله‌ی هویه، قلع‌یکی از پایه‌های پتانسیومتر را ذوب کنید و به وسیله‌ی قلع‌کش قلع ذوب شده را بردارید (شکل ۶-۳۳۳).



شکل ۶-۳۳۴

● مطابق شکل ۶-۳۳۴ به وسیله‌ی هویه قلع اطراف پایه‌های دیگر پتانسیومتر را از روی بُرد الکترونیکی ذوب کنید، سپس به کمک قلع‌کش آن‌ها را بردارید.



شکل ۶-۳۳۵

● در حالی که با یک دست پتانسیومتر را در دست گرفته‌اید، به وسیله‌ی هویه قلع باقی مانده‌ی روی پایه‌ها را ذوب کنید و همزمان پتانسیومتر را کمی تکان دهید تا پایه‌ها در محل خودشان آزاد شوند و هیچ‌گونه اتصالی با بُرد الکترونیکی نداشته باشند (شکل ۶-۳۳۵).



شکل ۶-۳۳۶

● مطابق شکل ۶-۳۳۶ پتانسیومتر را از بُرد الکترونیکی جدا کنید.



(ب)



(الف)

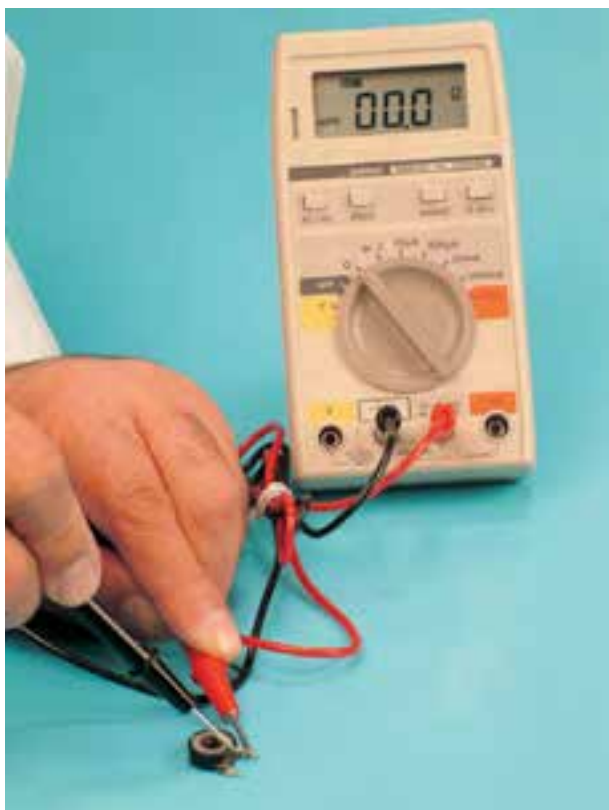
شکل ۶-۳۳۷

● در شکل ۶-۳۳۷ پتانسیومتر باز شده را از دو طرف مشاهده می‌کنید.



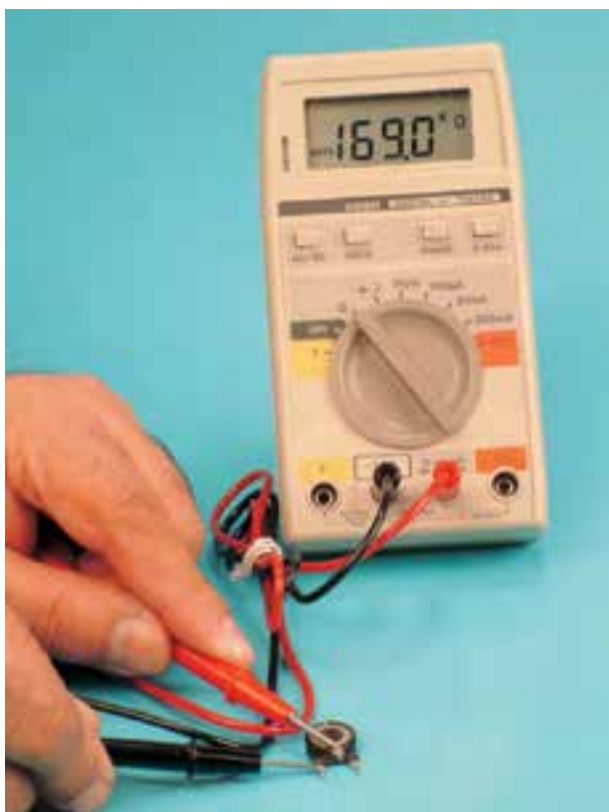
شکل ۶-۳۳۸

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشی تخت (دوسو) مناسب، پیچ تنظیم پتانسیومتر را تا آخر به سمت راست بچرخانید (شکل ۶-۳۳۸).



شکل ۶-۳۳۹

● به وسیله‌ی اهم‌متر، مقاومت پایه‌ی سمت راست و پایه‌ی وسط (مشترک) پتانسیومتر را مطابق شکل ۶-۳۳۹ اندازه‌گیری کنید. مقدار اهم آن برای پتانسیومتر مورد آزمایش برابر صفر اندازه‌گیری شده است.



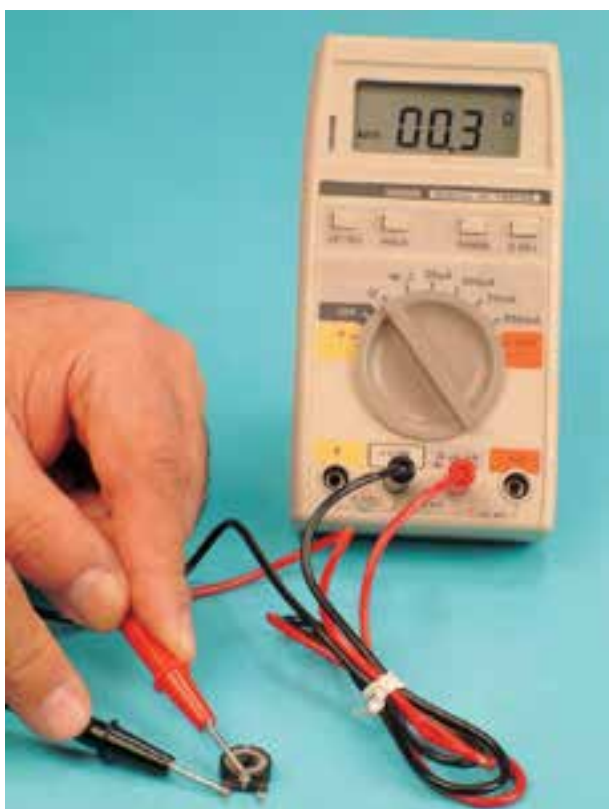
شکل ۶-۳۴۰

● مقاومت دو سر دیگر (سر مشترک یا وسط و ترمینال سمت چپ) را اندازه بگیرید. مقدار این مقاومت مطابق شکل ۶-۳۴۰، ۱۶۹۰ کیلو اهم است.



شکل ۶-۳۴۱

● سپس مطابق شکل ۶-۳۴۱ پیچ تنظیم پتانسیومتر را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید.



شکل ۶-۳۴۲

● مقاومت سر وسط (مشترک) پتانسیومتر و ترمینال سمت چپ پتانسیومتر را با اهم‌تر اندازه‌گیری کنید. مقدار مقاومت برای پتانسیومتر تحت آزمایش ۳/۰ اهم اندازه‌گیری شده است (شکل ۶-۳۴۲).

**توجه!**

مقدار این مقاومت حدود صفر است و مقدار نشان داده شده مقاومت سیم‌های رابط و خطاهای ناشی از اندازه‌گیری است.



شکل ۶-۳۴۳

● مقاومت سر مشترک (وسط) و سر سمت راست پتانسیومتر مطابق شکل ۶-۳۴۳، ۱۶۹/۱ اهم اندازه گیری شده است.



شکل ۶-۳۴۴

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، پیچ پتانسیومتر را طوری بچرخانید که شکاف پیچ تنظیم در وسط قرار گیرد (شکل ۶-۳۴۴).



شکل ۶-۳۴۵

● مقاومت سر وسط و سر سمت چپ با اهم متر مطابق شکل ۶-۳۴۵ اندازه گیری شده است. در این حالت مقدار مقاومت در حدود ۸۵/۶ کیلو اهم اندازه گیری شده است که تقریباً نصف مقدار مقاومت پتانسیومتر را تشکیل می دهد.



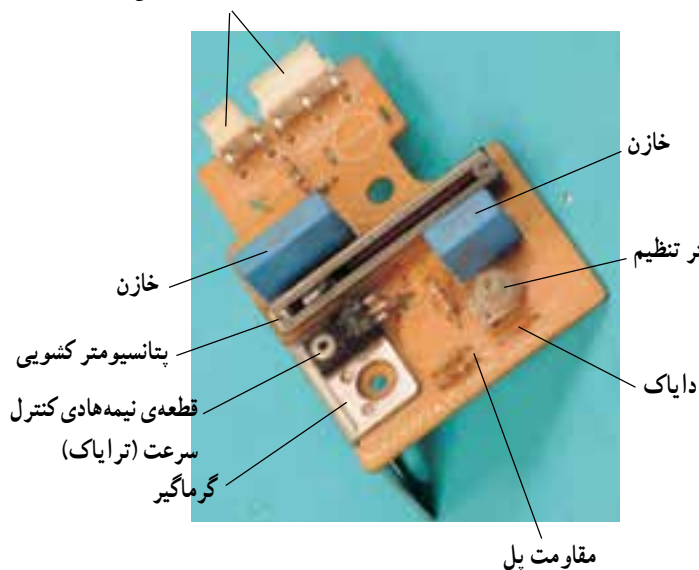
شکل ۶-۳۴۶

● مقاومت سر وسط و سر سمت راست پتانسیومتر ۸۵/۱ کیلو اهم است. در این آزمایش سر متغیر پتانسیومتر تقریباً در وسط پتانسیومتر قرار دارد (شکل ۶-۳۴۶).

### تمرین عملی (۱):

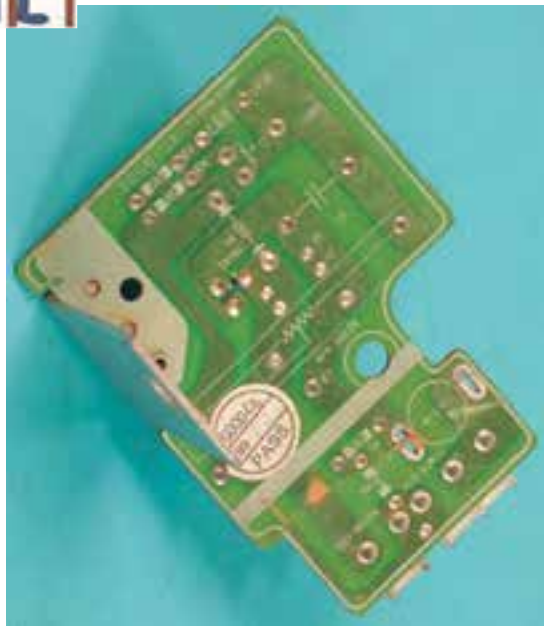
با جابه‌جا کردن پیچ تنظیم پتانسیومتر، مقاومت بین پایه‌های چپ و وسط را در هر حالت اندازه بگیرید تا به اصول کار و نحوه‌ی آزمایش پتانسیومتر کاملاً مسلط شوید.

ترمینال‌های ورودی و خروجی بُرد



شکل ۶-۳۴۷

● در شکل ۶-۳۴۷ نمونه‌ی دیگری از بُرد الکترونیکی جاروبرقی را مشاهده می‌کنید. قطعات روی شکل مشخص شده است. پتانسیومتر استفاده شده در این بُرد از نوع کشویی است.



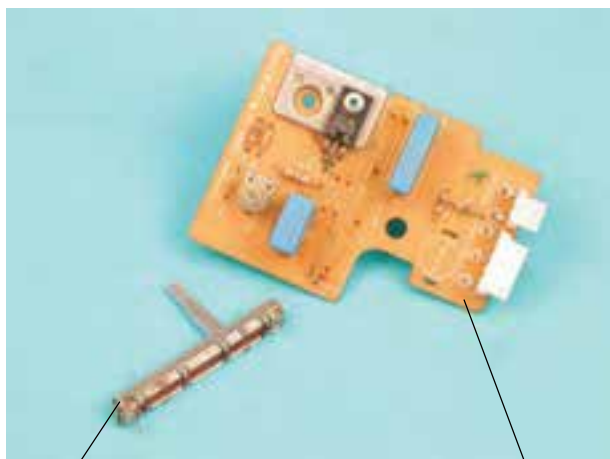
شکل ۶-۳۴۸

● در قسمت پشت مدار چاپی، نماد الکتریکی قطعات مختلف آمده است (شکل ۶-۳۴۸).



شکل ۶-۳۴۹

● بیرون آوردن پتانسیومتر این بُرد که از نوع پتانسیومتر خطی است نیز کاملاً مشابه پتانسیومتر معمولی انجام می‌شود (شکل ۶-۳۴۹).

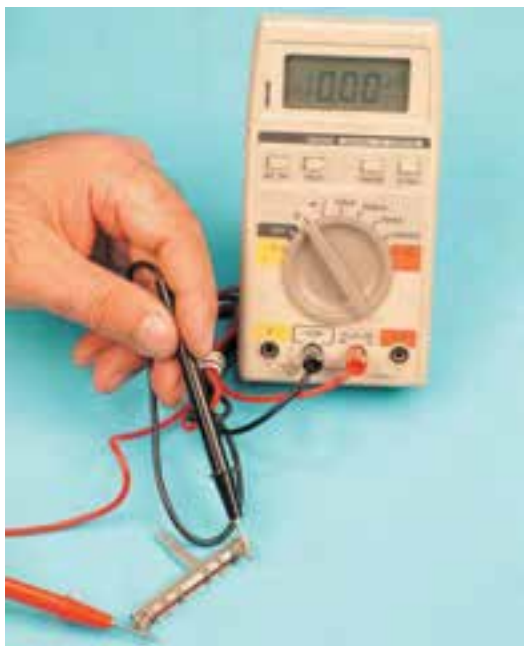


پتانسیومتر کشویی (خطی)

بُرد الکترونیکی کنترل سرعت

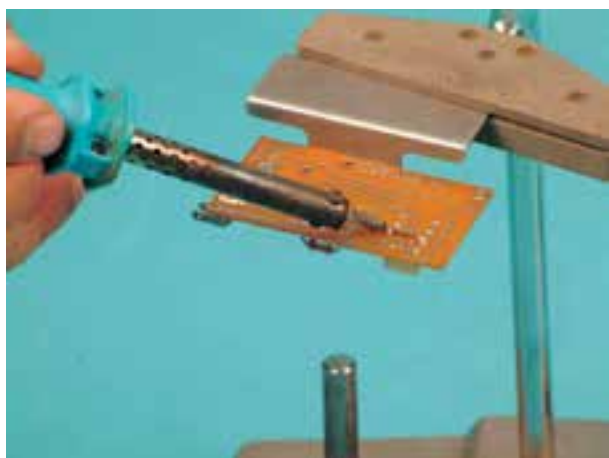
شکل ۶-۳۵۰

● در شکل ۶-۳۵۰ پتانسیومتر کشویی بُرد الکترونیکی کنترل سرعت به صورت جدا از هم نشان داده شده است. نحوه‌ی آزمایش این پتانسیومتر مشابه پتانسیومتر دوار است.



شکل ۶-۳۵۱

● مقاومت پایه‌های دو طرف پتانسیومتر را با اهم‌متر اندازه‌گیری کنید. این مقاومت ۱۰ مگا اهم است که نشانه‌ی باز بودن مدار و معیوب بودن پتانسیومتر است. بنابراین بایستی پتانسیومتر را تعویض کنید (شکل ۶-۳۵۱).



شکل ۶-۳۵۲

#### ۴-۸-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲) (قسمت دوم)

روش باز کردن مقاومت اهمی از روی بُرد مدار چاپی  
● با استفاده از هویه، یکی از پایه‌های مقاومت اهمی روی بُرد مدار چاپی را طبق شکل ۶-۳۵۲ گرم کنید تا قلع آن ذوب شود. سپس با استفاده از قلع‌کش، قلع‌های اضافی را بردارید. این عمل را برای پایه‌ی دوم نیز تکرار کنید.



شکل ۶-۳۵۳

● با استفاده از یک دم‌باریک، پایه‌ای را که قلع آن تمیز شده است بگیرید و به طور هم‌زمان هویه را به طرف پایه، روی فیبر مدار چاپی نزدیک کنید تا پایه آزاد شود. سپس پایه را بیرون بکشید. این عمل را برای پایه‌ی دوم نیز تکرار کنید تا مقاومت به طور کامل بیرون بیاید (شکل ۶-۳۵۳).



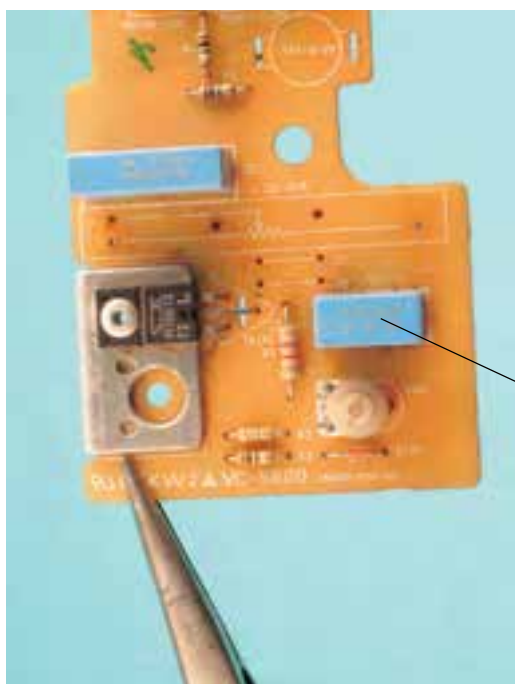
شکل ۶-۳۵۴

● شکل ۶-۳۵۴ مقاومت اهمی و بُرد الکترونیکی را به صورت جدا از هم نشان می دهد.



شکل ۶-۳۵۵

● مقدار اهمی مقاومت مورد آزمایش با اهم متر مطابق شکل ۶-۳۵۵ برابر با  $105/4$  کیلو اهم اندازه گیری شده است.



شکل ۶-۳۵۶

۵-۸-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره ی (۲)  
(قسمت سوم)

روش باز کردن خازن از روی بُرد مدار چاپی

● در شکل ۶-۳۵۶ خازن مربوط به مدار فرمان قطعه ی نیمه هادی کنترل سرعت (ترایاک) را مشاهده می کنید. باز کردن و بیرون آوردن خازن نیز مشابه سایر قطعات الکترونیکی است.

خازن



شکل ۶-۳۵۷

● به وسیله‌ی اهم‌متر خازن را مورد آزمایش قرار دهید و نسبت به سالم یا معیوب بودن آن اطمینان حاصل کنید (شکل ۶-۳۵۷).

در حالت عادی خازن پس از شارژ کامل، مقاومت بسیار زیادی را نشان می‌دهد.

گاهی خازن با اهم‌متر آزمایش شده و سالم تشخیص داده شده است، ولی وقتی ولتاژ به دو سر آن داده می‌شود نمی‌تواند عمل شارژ را انجام دهد. در این حالت فقط با جایگزین کردن خازن معیوب با خازن سالم می‌توانید به عیب آن پی ببرید.

نکته‌ی مهم

۶-۸-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت چهارم)

روش باز کردن و آزمایش دایاک و سایر قطعات الکترونیکی

● دایاک از عناصر مدار فرمان ترایاک است که نمونه‌ای از آن در شکل ۶-۳۵۸ مشاهده می‌شود.



دایاک

شکل ۶-۳۵۸

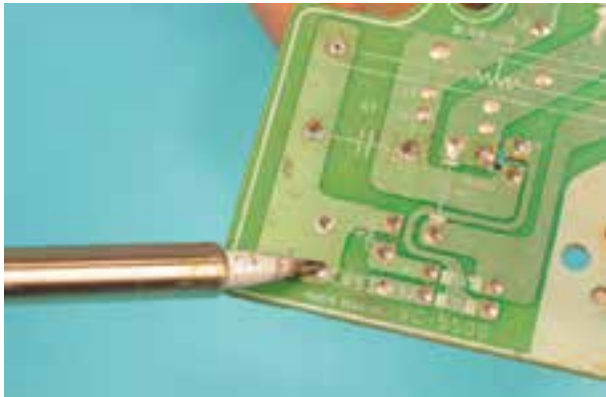


● دایاک خود یک نوع نیمه هادی است که با ولتاژ  $\pm 35$  ولت عمل می کند و باعث روشن شدن ترایاک می شود.

● هنگام بیرون آوردن قطعات نیمه هادی مراقب باشید که قطعات بیش از اندازه گرم نشوند. زیرا گرمای زیاد به

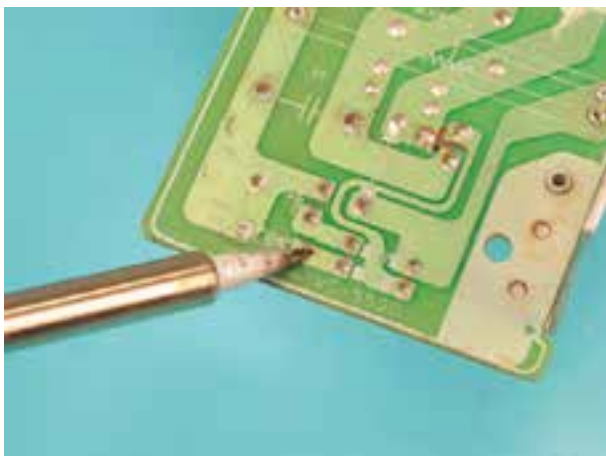
قطعه آسیب می رساند.

نکات مهم



شکل ۶-۳۵۹

● به وسیله ی هویه ی قلمی مناسب، لحیم پایه های دایاک را مطابق شکل ۶-۳۵۹ گرم کنید تا قلع اطراف آن ذوب شود. سپس به کمک قلع کش آن ها را تمیز کنید. در صورت امکان از پایه ی مخصوص برای نصب بُرد مدار چایی استفاده کنید. مطابق شکل ۶-۳۶۰، لحیم پایه ی دیگر دایاک را از روی مدار چایی بُرد ذوب کنید و به کمک قلع کش آن ها را تمیز کنید.



شکل ۶-۳۶۰



شکل ۶-۳۶۱

● یکی از پایه های دایاک را با دم باریک کوچک یا پنس طبق شکل ۶-۳۶۱ بگیرید. به طور همزمان توسط هویه، پایه های آن را گرم کنید و درحالی که دم باریک یا پنس را به سمت بیرون می کشید دایاک را از برد خارج کنید.



باز کردن و بیرون آوردن ترایاک از روی بُرد مدار چاپی مشابه پتانسیومتر است. همچنین نمی‌توانید ترایاک را با اهم‌متر آزمایش کنید.

نکته‌ی مهم



شکل ۶-۳۶۲

● به وسیله‌ی اهم‌متر مقاومت دو سر دایاک را اندازه بگیرید. این مقدار برابر  $10^6$  مگا اهم یا بیش‌تر خواهد بود. جای پایه‌ها را عوض کنید. باز هم همان  $10^6$  مگا اهم را نشان می‌دهد (شکل ۶-۳۶۲).

سالم بودن دایاک را نمی‌توانید با اهم‌متر بررسی کنید. برای آزمایش دایاک باید مدار مخصوص ببندید.

نتیجه:



### توجه!

عملیات بستن و تعویض قطعات برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام مشخصات قطعات تعویض شده با مشخصات قبلی قطعات کاملاً مطابقت داشته باشد.

مشاهدات و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۲) به دست آورده‌اید به طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....
- ۱۱- .....
- ۱۲- .....
- ۱۳- .....
- ۱۴- .....
- ۱۵- .....
- ۱۶- .....
- ۱۷- .....
- ۱۸- .....
- ۱۹- .....
- ۲۰- .....
- ۲۱- .....
- ۲۲- .....
- ۲۳- .....