

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تعمیر لوازم خانگی حرارتی

(جلد اوّل)

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه : کاردانش

زمینه : صنعت

گروه تحصیلی : برق و رایانه

رشته مهارتی : تعمیر لوازم خانگی برقی

نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیر کار لوازم برقی و حرارتی و گردنده درجه ۲

کد استاندارد متولی : ۷۷/۲/۱ - ۵۵ - ۸

حیدری، محمد

۶۴۳

تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد اوّل)/ مؤلف : محمد حیدری -. تهران : شرکت چاپ و نشر

/ ۶

ت ۹۴۹ ح / کتاب های درسی ایران.

۱۰۹ ص. : مصور. - شاخه کاردانش

متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق و رایانه، رشته مهارتی تعمیر لوازم

خانگی برقی.

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.

۱. لوازم خانگی - نگهداری و تعمیر. ۲. لوازم خانگی برقی - نگهداری و تعمیر. الف. ایران.

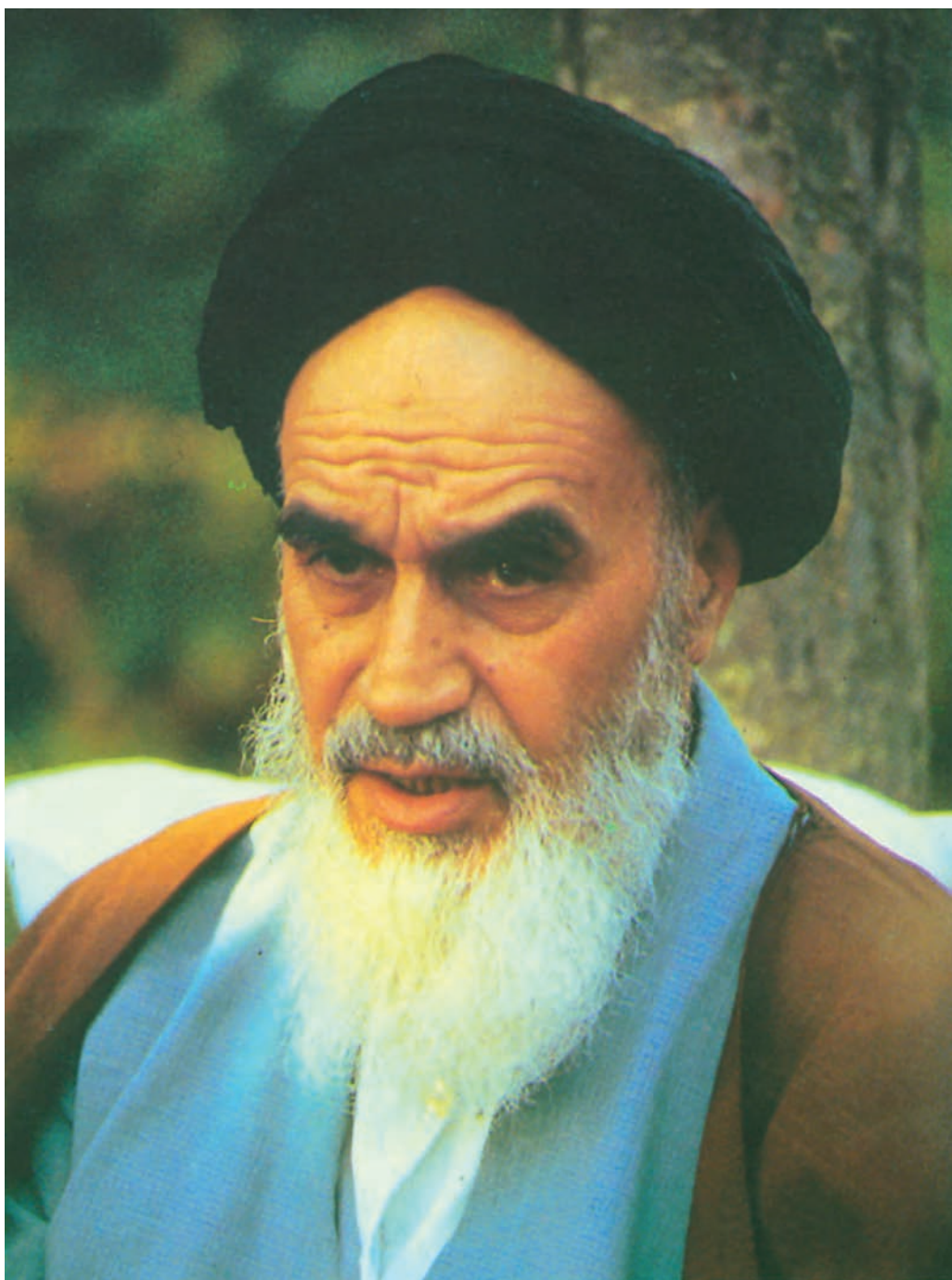
وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش. ب. عنوان.



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :	تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد اول) - ۱۴۶۰۳۱
پدیدآورنده :	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :	دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :	محمد حیدری (مؤلف) - سید محمود صمونی (ویراستار فنی) - ماهدخت عقیقی (ویراستار ادبی)
مدیریت آماده‌سازی هنری :	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی :	معصومه چهره‌آرا ضیابری (صفحه‌آرا) - علیرضا رضائی کُر (طراح جلد) - مریم دهقان‌زاده (رسام) - استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (عکاس)
نشانی سازمان :	تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب سایت : <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> ، <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>
ناشر :	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش) تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹
چاپخانه :	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ :	چاپ پنجم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکنیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات  
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل  
نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قُدّس سِرُّه»

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و  
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

**info@tvoccd.sch.ir**

پیام‌نگار (ایمیل)

**www.tvoccd.sch.ir**

وب‌گاه (وبسایت)



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1, M_2, \dots$ ) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1, U_2, \dots$ ) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1, P_2, \dots$ ) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کار دانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کار دانش



## مقدمه

با توسعه روزافزون علم و تکنولوژی، وسایل خانگی حرارتی پیشرفت زیادی داشته است. از آنجایی که خرابی کابل ناشی از فرسودگی و استفاده نادرست از آن یک نقص عادی محسوب می‌شود لذا بعضی از وسایل خانگی برقی از نوع حرارتی مانند اطو و کتری طوری طراحی شده‌اند که برای گرفتن انرژی الکتریکی، از یک پریز سیار یا از یک پایه‌ی جداسدنی نظیر شارژرها استفاده کرده و به هنگام کار، این وسایل بدون سیم بوده، از منبع انرژی الکتریکی بی‌نیازند و خطری مصرف‌کننده را تهدید نمی‌کند. هم چنین استفاده از میکروکنترلرها و رایانه جهت راه‌اندازی و کنترل حین کار، با گرفتن اطلاعات لازم از وضعیت پروسه و انتقال آن‌ها به شخص کنترل‌کننده از راه دور مقدور گشته است.

با کنترل الکترونیکی، امکان تنظیم توان مصرفی، ایجاد فاکتور خودتشخیص یا هوشمند سبب مجهز شدن وسایل به صفحه نمایشگر جهت کنترل اطلاعات مربوط به عملکرد وسایل و عیوب داخلی آن‌ها شده است.

در حال حاضر با تکنولوژی پیشرفته علم الکترونیک، وسایل خانگی برقی مجهز به قطعه‌ی آنالیزکننده (پروسسور) کلام می‌باشد که اخطارها، نوع خطا و روش برطرف شدن آن‌را با کلام به شما اعلام می‌کند. کتاب حاضر به صورتی تدوین یافته تا شما را در امر کاربرد، تعمیر و عملکرد اجزای داخلی وسایل خانگی یاری دهد. هم چنین جدول‌ها، شکل‌ها و تصاویر گام به گام یک الگوی منطقی را برای عیب‌یابی و روش رفع آن فراهم می‌آورد.

این کتاب در دو جلد تألیف شده، جلد اول متشکل از لوازم حرارتی (۱) مربوط به وسایل خانگی ساده و خودکار و جلد دوم لوازم حرارتی (۲) متشکل از لوازم خانگی که فقط خودکارند به شما کمک خواهد کرد که چگونه از ایجاد خطا جلوگیری نموده و روش عیب‌یابی سریع و نحوه‌ی تعمیر آسان، مطمئن و کم‌هزینه را فراگیرید.

یکی از مواردی که موجب ارتقاء کیفی این کتاب شده است، اجرای ویراستاری فنی آن توسط آقای مهندس صموتی بوده است. ایشان علاوه بر ویراستاری فنی نقش اساسی در دگرگونی ساختاری کتاب داشته و در تمام مراحل تألیف گام به گام با اینجانب همکاری کرده‌اند. لذا بر خود لازم می‌دانم از ایشان تشکر ویژه داشته باشم.

در خاتمه وظیفه خود می‌دانم که از زحمات و رهنمودهای آقایان مهندسین ابوالقاسم جاریانی، بهروز کهزادی، عبدالمجید خاکی صدیق، فریدون علومی، محمدحسین افشار، صمد خادمی اقدم، محسن پردیس، بهنام بهشادپور و سرکارخانم ماهدخت عقیقی ویراستارادی کتاب و اعضای محترم کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکتروتکنیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش آقایان مهندس امیرحسین ترکمانی، شهرام خدادادی، جواد آیت‌اللهی، حسین جنانی و فریدون عرب‌پوریان تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین به خاطر تحمل زحمات بی‌شائبه و بسیار ارزشمند همکاران محترم واحدهای آماده‌سازی خبر، حروفچینی، گرافیک، رسامی، صفحه‌آرایی و همکاران مصحح در اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی و عکاسان محترم شرکت صنایع آموزشی ایران آقایان عباس رخوند، مهندسین محمدرضا صفابخش و سعید رضایی نودهی و عکاس محترمه دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش سرکارخانم نسرین اصغری کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از آنجائیکه هرنوع فعالیتی به خصوص در زمینه‌ی تألیف کتاب‌های درسی نمی‌تواند بدون نقص باشد، رهنمودهای کلیه‌ی استفاده‌کنندگان این کتاب می‌تواند در بهبود کیفی کتاب در چاپ‌های بعدی اثر بگذارد. لذا خواهشمند است نظرات خود را به آدرس صندوق پستی درج شده در ابتدای کتاب ارسال دارید.

## فهرست

۱	..... واحد کار اول – لوازم حرارتی (۱)
۲	..... فصل اول – باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی بخاری و اجاق برقی
۳	..... پیش‌آزمون (۱)
۵	..... ۱-۱- اطلاعات کلی
۶	..... ۱-۲- انواع و کاربرد بخاری برقی
۸	..... ۱-۳- ساختمان بخاری برقی
۱۱	..... ۱-۴- مدار الکتریکی بخاری برقی
۱۲	..... ۱-۵- کار عملی شماره‌ی ۱- روش باز کردن بخاری برقی
۲۹	..... ۱-۶- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی بخاری برقی
۳۰	..... ۱-۷- انواع و کاربرد اجاق برقی
۳۱	..... ۱-۸- ساختمان اجاق برقی
۳۳	..... ۱-۹- مدار الکتریکی اجاق برقی
۳۴	..... ۱-۱۰- کار عملی شماره‌ی ۲- روش باز کردن اجاق برقی
۴۹	..... ۱-۱۱- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اجاق برقی
۵۱	..... آزمون پایانی (۱)

فصل دوم – باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کباب‌پز و توستر برقی.....	۵۴
پیش‌آزمون (۲).....	۵۵
۲-۱- اطلاعات کلی.....	۵۶
۲-۲- انواع کباب‌پز برقی و کاربرد آن‌ها.....	۵۶
۲-۳- ساختمان کباب‌پز برقی.....	۵۸
۲-۴- تنظیم ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم.....	۶۱
۲-۵- مدار الکتریکی کباب‌پز برقی.....	۶۲
۲-۶- کار عملی شماره‌ی ۱- روش باز کردن کباب‌پز برقی.....	۶۳
۲-۷- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی کباب‌پز برقی.....	۷۶
۲-۸- انواع توستر برقی و کاربرد آن.....	۷۷
۲-۹- ساختمان توستر برقی.....	۷۹
۲-۱۰- طرز کار توستر برقی.....	۸۴
۲-۱۱- مدار الکتریکی توستر برقی.....	۸۵
۲-۱۲- کار عملی شماره‌ی ۲- روش باز کردن توستر برقی.....	۸۷
۲-۱۳- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی توستر برقی.....	۱۰۰
آزمون پایانی (۲).....	۱۰۳
منابع.....	۱۰۹

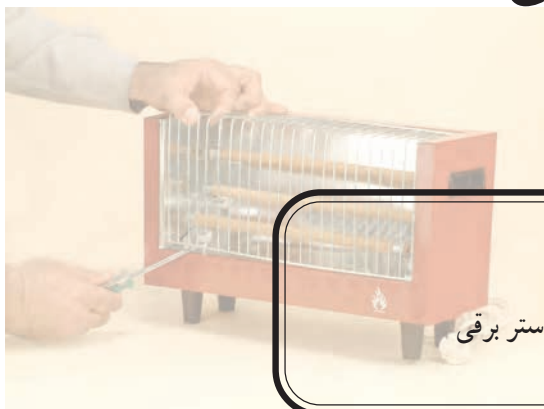
## هدف کلی پودمان

عیب یابی و تعمیر لوازم خانگی حرارتی برقی

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۱۴	۱۲	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی بخاری و اجاق برقی	۱۶	۱
۱۴	۱۲	۲	باز کردن، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کباب پز و توستر برقی	۱۷	
۱۰	۸	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی اتو	۱۵	۲
۸	۶	۲	باز کردن، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کتری برقی	۱۸	
۱۴	۱۲	۲	باز کردن، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی پلوپز و آرام پز	۱۹	
۱۲	۱۰	۲	باز کردن، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی رادیاتور برقی	۲۰	
۱۶	۱۲	۴	باز کردن، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی آب گرم کن برقی	۲۸	
۸۸	۷۲	۱۶	جمع کل		

## واحد کار اول

# لوازم حرارتی (۱)

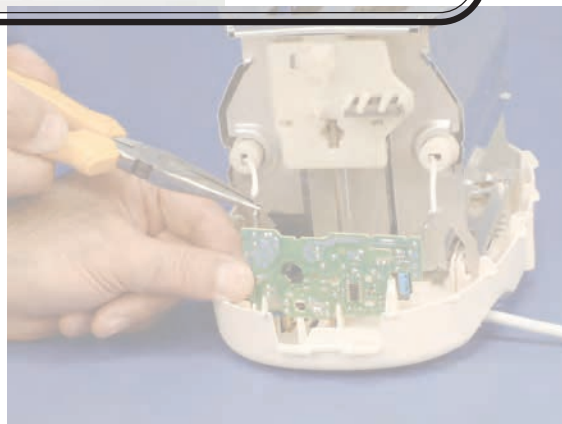


هدف کلی



عیب یابی و تعمیر بخاری، اجاق برقی، کباب پز و توستر برقی

ساعت آموزش			عنوان توانایی
جمع	عملی	نظری	
۱۴	۱۲	۲	کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی ی و اجاق برقی
۱۴	۱۲	۲	کردن، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی پز و توستر برقی
۲۸	۲۴	۴	کل



# فصل اول

## باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی بخاری و اجاق برقی

### هدف کلی

عیب‌یابی و تعمیر بخاری و اجاق برقی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این فصل قادر خواهد بود:

- ۱- انواع بخاری و اجاق برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد بخاری و اجاق برقی را توضیح دهد.
- ۳- قطعات بخاری و اجاق برقی را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۴- قطعات بخاری و اجاق برقی را نام ببرد.
- ۵- قطعات بخاری و اجاق برقی را شرح دهد.
- ۶- مدار الکتریکی و اجاق بخاری برقی را شرح دهد.
- ۷- دستگاه بخاری و اجاق برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۸- نقشه‌ی الکتریکی و چیدمان قطعات بخاری و اجاق برقی مونتاژ شده را در حین پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۹- دستگاه بخاری و اجاق برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.
- ۱۰- دستگاه اجاق برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.



### ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۱۲	۱۴



با توجه به تنوع بخاری و اجاق برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه بخاری برقی و یک نمونه اجاق برقی را با توجه به امکانات و تجهیزات کارگاهی از نظر مباحث تئوری و عملی تجزیه و تحلیل کند و با استفاده از جدول عیب‌یابی مربوطه زیر نظر مربی کارگاه با رعایت کامل موارد ایمنی به عیب‌یابی و تعمیر آن بپردازد. لذا کسب مهارت برای سایر انواع بخاری و اجاق برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:



## پیش‌آزمون (۱)

۱- هنگامی که چند مقاومت اهمی به‌طور سری در مدار قرار می‌گیرند مقاومت معادل آن‌ها از بزرگ‌ترین مقاومت اهمی موجود در مدار..... است.

۲- چند مقاومت اهمی به‌صورت موازی در مدار قرار دارد. مقاومت معادل آن‌ها از کوچک‌ترین مقاومت اهمی موجود در مدار..... است.

۳- مشخصه‌ی مقاومت اهمی پُروات کدام است؟

(۱) توان تلف شده در آن کم باشد. (۲) اهم آن کم و جریان عبوری از آن زیاد است.

(۳) جریان عبوری از آن کم باشد. (۴) اهم آن زیاد و جریان عبوری از آن کم باشد.

۴- مقاومت اهمی کم وات به مقاومتی گفته می‌شود که:

(۱) اهم آن کم باشد. (۲) اهم آن کم و جریان عبوری از آن کم باشد.

(۳) اهم آن زیاد و جریان عبوری از آن کم باشد. (۴) توان تلف شده در آن زیاد باشد.

۵- نقش مقاومت اهمی در مدار را به‌طور خلاصه شرح دهید.

۶- توان مصرفی در لوازم خانگی حرارتی برقی از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$P = VI \sin. \quad (۲) \quad P = \frac{V^2}{R} \quad (۱)$$

$$P = \sqrt{3} VI \quad (۴) \quad P = \sqrt{3} VI \sin. \quad (۳)$$

۷- کابل‌های رابط لوازم خانگی حرارتی برقی از کدام نوع است؟

(۱) دورشته‌ای مفتولی (۲) دورشته‌ای یا سه رشته‌ای افشان

(۳) سه رشته‌ای مفتولی (۴) چهار رشته‌ای

۸- سطح مقطع سیم پریز برق منازل مسکونی کوچک معمولاً چند میلی‌متر مربع انتخاب می‌شود؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵

(۳) ۴ (۴) ۶

۹- در وسایل خانگی حرارتی برقی، انرژی الکتریکی به کدام انرژی تبدیل می‌شود؟

(۱) مکانیکی (۲) حرارتی

(۳) شیمیایی (۴) نورانی

۱۰- در یک سیم پیچ با هسته (سلف واقعی) که از طریق فاز و نول تغذیه می‌شود، جریان الکتریکی نسبت به

ولتاژ دو سر آن..... است.

(۱) پس فاز (۲) پیش فاز

(۳) هم فاز (۴) به اندازه  $\frac{\pi}{4}$  پس فاز

۱۱- مواد از نظر الکتریکی به چند دسته تقسیم می‌شود؟

۱۲- چند نوع عایق که در وسایل خانگی حرارتی مانند بخاری برقی به کار می‌رود نام ببرید.

۱۳- جنس سیم المنت بخاری و اجاق برقی از کدام نوع است؟

(۴) آلومینیوم

(۳) تنگستن

(۲) کرم نیکل یا کرم آلومینیوم

(۱) کرم

۱۴- المنت شکل مقابل برای کدام وسیله‌ی خانگی استفاده می‌شود؟



۱۵- اثر سلفی المنت شکل مقابل چقدر است؟

(۱) صفر

(۲) بی‌نهایت

(۳) دومیلی هانری

(۴) ۱ میلی هانری



۱۶- یک بخاری برقی ۲۲۰ ولت ۱۵۰۰ وات، سه المنت دارد. وقتی هر سه المنت توسط کلید در مدار قرار

می‌گیرند اتصال آن‌ها به چه صورت است؟

(۱) سری

(۲) موازی

(۳) سری و موازی

(۴) موارد ۲ و ۳

۱۷- المنت شکل مقابل برای کدام وسیله‌ی خانگی حرارتی استفاده می‌شود؟

(۱) بخاری برقی

(۲) اجاق برقی

(۳) سماور برقی

(۴) اتو



۱۸- مشخصه‌ی المنت‌های وسایل خانگی حرارتی کدام است؟

(۱) پروات و پراهم

(۲) کم وات و کم اهم

(۳) کم وات و پراهم

(۴) پروات و کم اهم

۱۹- در کدام وسیله‌ی خانگی حرارتی، المنت‌ها با هم به‌طور سری در مدار قرار می‌گیرند؟

(۱) کباب‌پز و توستر برقی

(۲) بخاری برقی

(۳) رادیاتور برقی

(۴) آب‌گرم‌کن برقی

۲۰- در لوازم خانگی حرارتی از نوع خودکار، چه وسیله‌ای برای قطع خودکار مدار به کار می‌رود؟

۲۱- در لوازم خانگی حرارتی غیرخودکار، برای قطع و وصل مدار ترجیحاً از کدام وسیله استفاده می‌شود؟

(۱) کلید (۱-۰) چراغ‌دار

(۲) کلید ساده

(۳) ترموستات

(۴) تایمر

۲۲- استفاده از سیم اتصال زمین در وسایل خانگی حرارتی که بدنه‌ی فلزی دارند الزامی است. نیست

۲۳- در صورتی که سیم المنت بخاری برقی از وسط قطع شود برای تعمیر آن چه اقدامی باید صورت گیرد؟

(۱) تعویض المنت

(۲) اتصال به وسیله‌ی هویه‌ی برقی

(۳) اتصال از طریق تاباندن آن به هم

(۴) اتصال به وسیله‌ی ترمینال چینی

۲۴- برای جلوگیری از اتصال سیم‌های رابط داخل دستگاه لوازم خانگی از ..... استفاده می‌شود.

۲۵- آیا می‌توان از بخاری برقی برای گرم کردن غذا استفاده کرد؟ شرح دهید.

## ۱-۱-۱ اطلاعات کلی

بخاری<sup>۱</sup> برقی و اجاق<sup>۲</sup> برقی پرمصرف‌ترین وسایل خانگی به‌شمار می‌روند. این وسایل انرژی الکتریکی را به انرژی حرارتی تبدیل می‌کنند و به ترتیب برای گرم کردن منازل و پختن غذا به کار می‌روند.

آلودگی‌های بخاری برقی و اجاق برقی در مقایسه با آلودگی‌های بخاری نفتی و اجاق نفتی یا گازی ناچیز و قابل صرف‌نظر کردن است.

امروزه بخاری و اجاق‌های برقی در طرح‌های متنوع تولید شده و برای انتقال سریع‌تر گرما به محیط اطراف بخاری از فن‌های دمنده‌ی هوا استفاده می‌شود. در بخاری برقی شکل ۱-۱-الف هوای گرم شده به وسیله‌ی المنت‌ها با فن دمنده‌ی هوا از قسمت شبکه‌دار جلوی بخاری خارج می‌شود.

در بخاری برقی شکل ۱-۱-ب هوای گرم شده به وسیله المنت‌ها به وسیله‌ی یک فن از قسمت شبکه‌دار بالای بخاری خارج شده و محیط منزل را گرم می‌کند.

شکل ۱-۱-ج تصویر یک دستگاه بخاری برقی فن‌دار ایستاده را نشان می‌دهد. این بخاری مجهز به هشداردهنده‌ی ایمنی هنگام پوشیده شدن اتفاقی دستگاه، قطع‌کننده‌ی اضطراری هنگام گرم‌شدن بیش از حد مجاز، پایه‌ی نوسانی برای پراکندن هوای گرم در همه جهت، ساعت و تایمر دیجیتال است.

شکل ۱-۱-د تصویر یک دستگاه بخاری دیواری فن‌دار را نشان می‌دهد. این بخاری دارای سه تنظیم توان گرمایی ۶۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۸۰۰ وات است و مجهز به پرتوهای مادون قرمز، محافظ ضد پاشیدگی آب و فن برای پخش سریع هوای گرم تولید شده از پرتوهای مادون قرمز المنت‌ها است.

این نوع بخاری برای حمام منازل مناسب بوده و بر روی دیوار رختکن حمام به‌طور استاندارد نصب می‌شود.

در شکل ۱-۱-ه تصویر یک بخاری برقی پایه‌دار را که با دو کلید چراغ‌دار روشن و خاموش می‌شود مشاهده می‌کنید.



(الف)



(ب)



(ج)



(د)



(هـ)

شکل ۱-۱





(الف)

در شکل ۱-۲ الف یک دستگاه اجاق برقی مجهز به تایمر مکانیکی و کلید چهاروضعیتی گردان را مشاهده می کنید.



(ب)

شکل ۱-۲ ب یک دستگاه اجاق برقی ۲۰۰۰ وات فن دار را نشان می دهد. این اجاق برقی مجهز به تایمر ۱۲۰ دقیقه ای ترموستات قابل تنظیم از ۶۰ تا ۲۴۰ درجه ی سانتی گراد و چراغ داخلی برای مشاهده ی نحوه ی پخت غذا است.

شکل ۱-۲

از آن جایی که در این کتاب عیب یابی و تعمیر لوازم خانگی حرارتی ساده و بدون موتور یا فن مورد بحث و بررسی قرار می گیرد و عیب یابی و تعمیر بخاری و اجاق برقی فن دار مستلزم آشنایی با انواع موتورهای الکتریکی یک فاز و عملکرد آنها است. لذا عیب یابی و تعمیر این نوع وسایل پس از فراگرفتن عیب یابی و تعمیر لوازم خانگی حرارتی گردنده توصیه می شود.

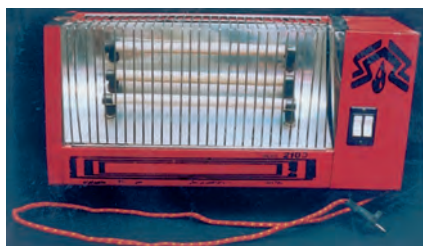
**نکته مهم:**

## ۱-۲ انواع و کاربرد بخاری برقی

بخاری های برقی را در انواع مختلف می سازند و به بازار مصرف عرضه می کنند. بخاری های برقی با توجه به تعداد و نوع المنت، توان الکتریکی، نحوه ی قطع و وصل مدار، شکل ظاهری، نوع کاربرد و سیستم کنترل شکل ۱-۳ الف یک دستگاه بخاری برقی سه المنتی (۳×۶۰۰ وات) را نشان می دهد. این بخاری دارای دو کلید ساده و بدون چراغ است که در پشت دستگاه قرار دارد.



شکل ۱-۳ الف



شکل ۱-۳ ب

شکل ۱-۳ ب یک دستگاه بخاری سه المنتی را نشان می دهد. سیم رابط این بخاری روکش نخی دارد.

شکل ۱-۳-ج یک دستگاه بخاری برقی سه المنتی ایستاده را نشان می‌دهد. این بخاری با یک کلید دوپل چراغ‌دار روشن و خاموش می‌شود.



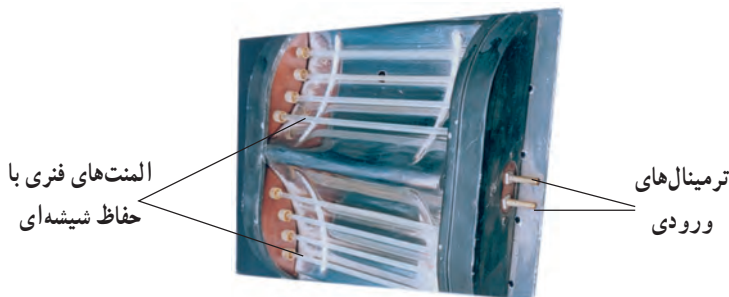
شکل ۱-۳-ج

در شکل ۱-۴-الف یک دستگاه بخاری برقی با ۸ المنت از نوع فنری و حفاظ شیشه‌ای را مشاهده می‌کنید. این بخاری دارای ترموستات قابل تنظیم، حفاظ مشبک فلزی و سیم رابط قابل جدا شدن از دستگاه است.



(الف)

در شکل ۱-۴-ب حفاظ مشبک فلزی از روی دستگاه برداشته شده و المنت‌ها و ترمینال ورودی را مشاهده می‌کنید.



(ب)

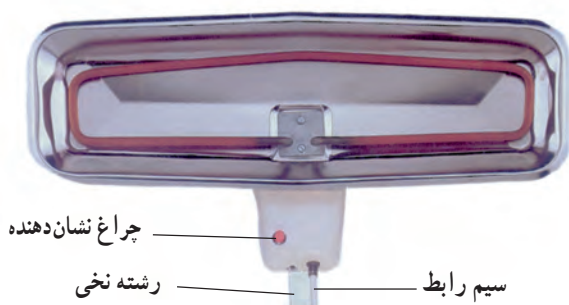
در شکل ۱-۴-ج سر ولوم ترموستات قابل تنظیم در وضعیت قطع قرار دارد. درجه‌ی کم و زیاد ترموستات قابل تنظیم را در شکل مشاهده می‌کنید.



(ج)

شکل ۱-۴

در شکل ۱-۵ یک دستگاه بخاری برقی تک‌المنت مخصوص حمام را که کلید آن دو وضعیتی یک‌پل گردان است مشاهده می‌کنید. کلید این بخاری توسط یک رشته‌ی نخ‌ی تغییر وضعیت می‌دهد. این نوع بخاری را روی دیوار رختکن حمام و در جای مناسب به صورت محکم و اساسی نصب می‌کنند. المنت این بخاری از نوع لوله‌ای (میله‌ای) است. هنگام نصب باید سیم اتصال زمین به بدنه‌ی فلزی بخاری وصل شود.



شکل ۱-۵

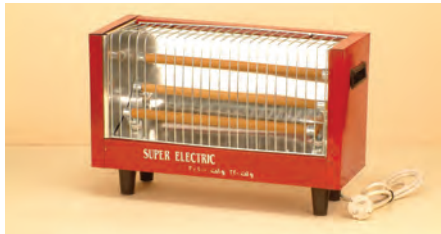


شکل ۱-۶

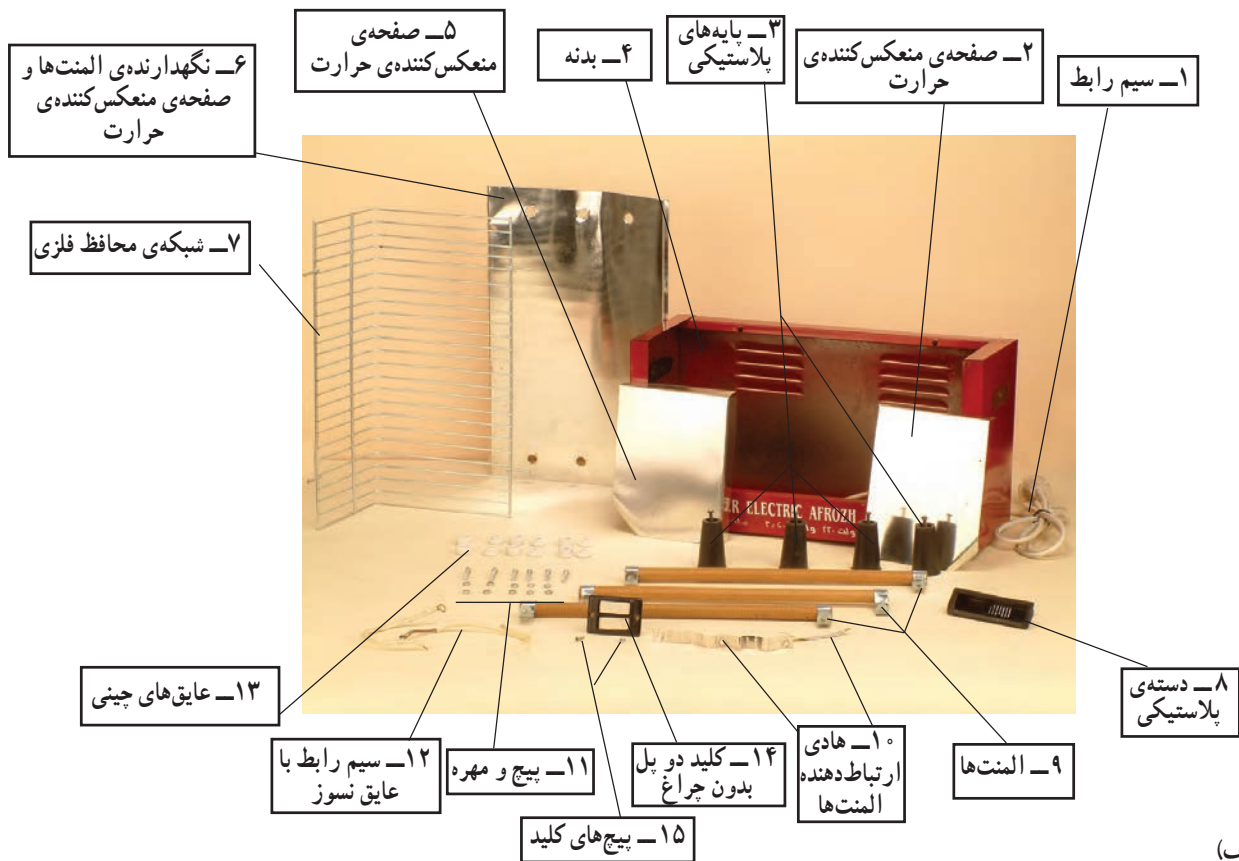
شکل ۱-۶ یک دستگاه بخاری برقی دوالمنتی حمام (۸۰۰W و ۱۲۰۰W) را با کلید چهار وضعیتی (دو پل گردان) و المنت‌های لوله‌ای (میله‌ای) نشان می‌دهد.

### ۱-۳- ساختمان بخاری برقی

برای آشنایی با ساختمان بخاری برقی، ابتدا قطعات و اجزای تشکیل دهنده بخاری برقی شکل ۱-۷- الف در شکل ۱-۷- ب نشان داده می‌شود، سپس بعضی از اجزای مدار الکتریکی آن را شرح می‌دهیم.



(الف)



(ب)

شکل ۱-۷



(الف)



(ب)

شکل ۱-۸



شکل ۱-۹



شکل ۱-۱۰



(الف)



(ب)

### ۱-۳-۱- کلید بخاری برقی: کلیدهای بخاری برقی

به صورت ساده و بدون چراغ از نوع یک پل و دو پل و یا به صورت چراغ دار از نوع یک پل، دو پل و سه پل وجود دارد. شکل ۱-۸- الف دو طرف یک کلید دو پل ساده و بدون چراغ را نشان می دهد.

### شکل ۱-۸- ب سه کلید چراغ دار یک پل، دو پل و سه

پل را نشان می دهد.

### ۱-۳-۲- عایق الکتریکی بخاری برقی: برای

نگهداری سیم های المنت برخی بخاری برقی لوله های توخالی عایق از جنس سرامیک استفاده می شود. برای عبور سیم های المنت، در هر سر لوله های عایق سوراخی تعبیه شده است. (شکل ۱-۹).

برای عایق کردن پایه های المنت نسبت به بدنه، عایق

سوراخ دار چینی به کار می رود (شکل ۱-۱۰).

### ۱-۳-۳- المنت بخاری برقی: المنت بخاری برقی

به سه صورت وجود دارد.

■ فنری که روی لوله ی توخالی سرامیکی پیچیده

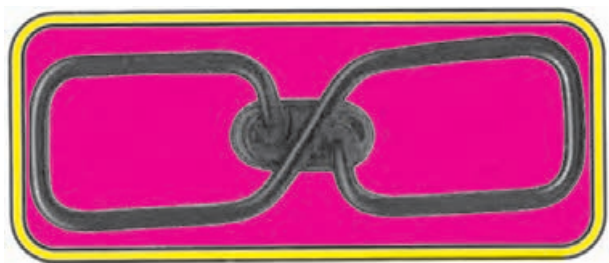
می شود (شکل ۱-۱۱- الف).

■ فنری با حفاظ شیشه ای مشابه المنت های شکل

۱-۱۱- ب.

■ میله ای یا لوله ای مشابه شکل ۱-۱۱- ج.



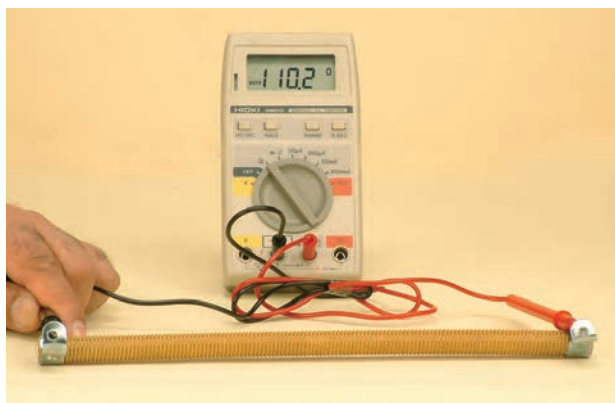


شکل ۱-۱۱

ج

جنس سیم المنت‌های فنری از نوع کرم<sup>۱</sup> نیکل یا کرم آلومینیوم است.

جنس سیم المنت لوله‌ای از نوع کرم نیکل یا کرم آلومینیوم (آلوکرم) است که آن را به صورت فنر در داخل لوله‌ای از جنس فولاد زنگ‌زن<sup>۲</sup> قرار می‌دهند و اطراف المنت را با مواد مذبذب از پودر اکسید منیزیم<sup>۳</sup> پر می‌کنند تا از لوله‌ی المنت، عایق شود.



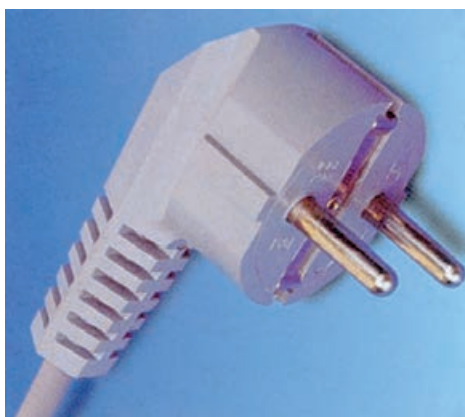
شکل ۱-۱۲

شکل ۱-۱۲، مقدار مقاومت اهمی یک المنت ۵۰۰ وات را که برابر ۱۱۰/۲ اهم است توسط اهم‌متر نشان می‌دهد.

مقادیر اندازه‌گیری شده تحت تأثیر تلورانس‌های قطعات، دستگاه‌های اندازه‌گیری و شرایط محیط قرار

دارد.

توجه:



شکل ۱-۱۳

۱-۳-۴ دو شاخه‌ی سیم رابط: دو شاخه‌ی سیم رابط بخاری برقی از نوع ارت‌دار انتخاب می‌شود و از استقامت حرارتی و الکتریکی بالایی برخوردار است (شکل ۱-۱۳).

۱- قابلیت هدایت کرم، آلومینیوم و نیکل به ترتیب ۳۶، ۳۵ و ۲/۵ اهم - میلی متر مربع  $\frac{mm^2}{m}$  است.

۲- با افزودن بیش از ۱۰/۵ درصد کرم به فولاد معمولی آلیاژ فولاد زنگ‌زن (استنلس استیل) به وجود می‌آید، نیکل خاصیت فرم‌گیری، شفافیت و نقطه‌ی ذوب استنلس استیل (Stainless steel) را افزایش می‌دهد.

۳- درجه‌ی ذوب اکسید منیزیم حدود ۱۷۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است در صورتی که نقطه‌ی ذوب چینی و سرامیک حدود ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد است.



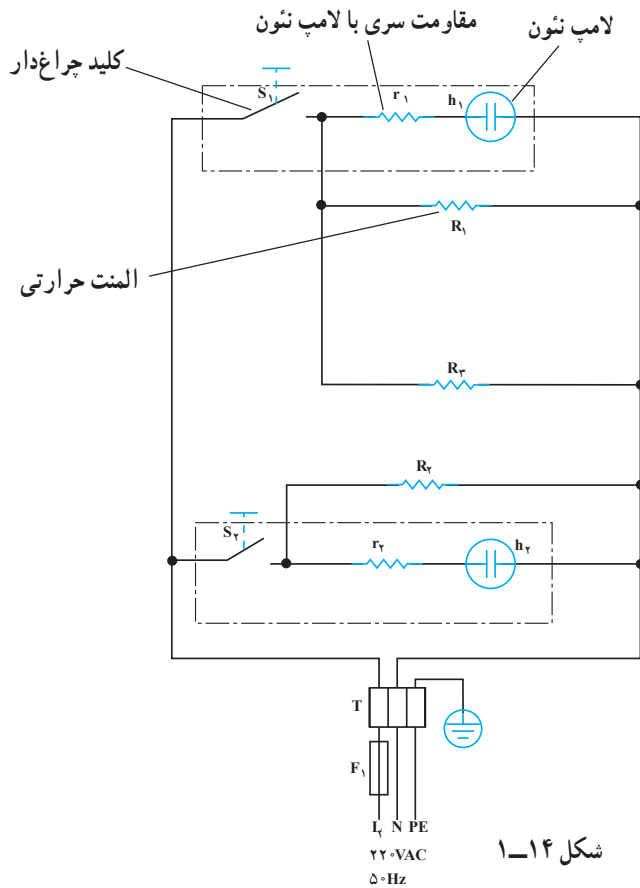
#### ۱-۴ مدار الکتریکی بخاری برقی

شکل ۱-۱۴ مدار الکتریکی بخاری برقی با سه المنت

$R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$ ، دو کلید یک پل چراغ دار  $S_1$  و  $S_2$  و فیوز  $F_1$  را نشان می دهد. مقاومت های  $r_1$  و  $r_2$  که سری با لامپ های  $h_1$  و  $h_2$  و داخل کلیدها قرار دارد حدود  $15^\circ$  کیلو اهم و محدود کننده ولتاژ و جریان لامپ نئون هستند.

$F_1$  فیوز حرارتی دستگاه یا فیوزی است که در خط تغذیه کننده ی پریز برق قرار دارد و ترمینال دستگاه است. در مدار شکل ۱-۱۴ کلید  $S_1$  دو المنت  $R_1$  و  $R_2$  را همزمان به طور موازی در مدار قرار می دهد و کلید  $S_2$  المنت  $R_3$  را روشن و خاموش می کند.

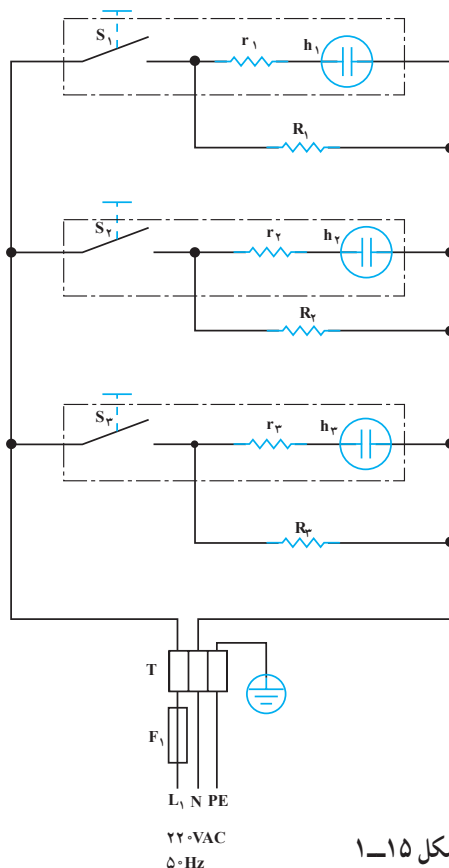
با وصل کلید  $S_1$  گرمای تولیدی بخاری بیشتر از حالتی است که کلید  $S_2$  به تنهایی وصل است. زمانی که کلیدهای  $S_1$  و  $S_2$  هر دو با هم وصل باشند گرمای تولیدی بخاری زیاد و بیشتر از حالتی است که کلید  $S_2$  به تنهایی وصل است.



شکل ۱-۱۴

شکل ۱-۱۵ مدار الکتریکی یک نوع بخاری برقی با سه

المنت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$ ، سه کلید چراغ دار ( $S_1$ ،  $S_2$ ،  $S_3$ ) فیوز  $F_1$  و ترمینال T است. مقاومت های  $r_1$ ،  $r_2$  و  $r_3$  مقاومت هایی هستند که به صورت سری با لامپ نئون قرار دارند. مقدار هر یک از آنها حدود  $15^\circ$  کیلو اهم است.  $h_1$ ،  $h_2$  و  $h_3$  لامپ نئون داخل کلیدها است که با وصل کلیدها روشن و با قطع کلیدها خاموش می شوند.



شکل ۱-۱۵

## ۱-۵- کار عملی شماره ۱ روش باز کردن بخاری برقی

### نکته مهم:

- هدف از باز کردن و بستن دستگاه سرویس و نگهداری دوره‌ای و تعمیر آن است.
- معمولاً سرویس و نگهداری دوره‌ای را در راهنمای کاربرد دستگاه قید می‌کنند. در این فرایند معمولاً اعمالی از قبیل بازدید و کنترل اتصال‌ها و عایق‌بندی دستگاه، تعویض قطعاتی مانند کلید، المنت، تایمر، ترموستات، چراغ نشان دهنده، سیم‌های رابط با روکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.



شکل ۱-۱۶

### ۱-۵-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

#### نیاز

■ پیچ‌گوشتی تخت (دوسو) در اندازه‌های مختلف،  
یک سری: از پیچ‌گوشتی تخت برای باز کردن پیچ‌های تخت  
(دوسو) که در سریچ یک شیار وجود دارد استفاده می‌شود.  
در شکل ۱-۱۶ انواع پیچ‌گوشتی تخت (دوسو) به همراه  
تصویری از سریچ‌ها مشاهده می‌شود.



شکل ۱-۱۷

■ پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری: این پیچ‌گوشتی  
برای باز کردن پیچ‌های چهارسو یعنی پیچ‌هایی که در قسمت سر  
آن دو شیار متقاطع مانند علامت + دارد، استفاده می‌شود.  
در شکل ۱-۱۷ انواع پیچ‌گوشتی چهارسو همراه با تصویر  
شیار پیچ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۸

برای باز کردن پیچ‌ها باید ضخامت و عرض سر پیچ‌گوشتی  
با شیار سر پیچ‌ها منطبق باشد، (شکل ۱-۱۸).



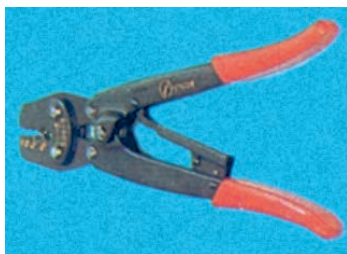
شکل ۱-۱۹

■ انبردست، یک عدد: از انبردست برای گرفتن و بیرون  
آوردن قطعات لوازم خانگی از داخل محفظه استفاده می‌شود.  
شکل ۱-۱۹ یک انبردست با دسته‌ی عایق را نشان می‌دهد.



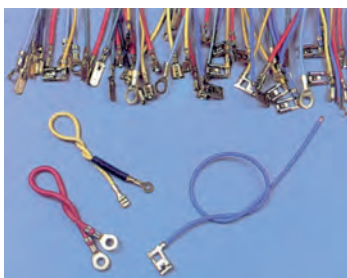
شکل ۱-۲۰

■ **انبر دم‌باریک**، یک عدد: از انبر دم‌باریک برای گرفتن و بیرون آوردن قطعات و صاف کردن خارهای فلزی لوازم خانگی استفاده می‌شود. شکل ۱-۲۰ یک نوع دم‌باریک را نشان می‌دهد. در اصطلاح عموم، انبر دم‌باریک را فقط دم‌باریک می‌نامند.



(الف)

■ **انبر پرس سرسیم**، یک عدد: برای پرس سرسیم و اتصال آن به سیم رابط از انبر مخصوص پرس سرسیم استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۱-الف).



در شکل ۱-۲۱-ب انواع سرسیم‌های متصل شده به سیم رابط را مشاهده می‌کنید.

(ب)

شکل ۱-۲۱



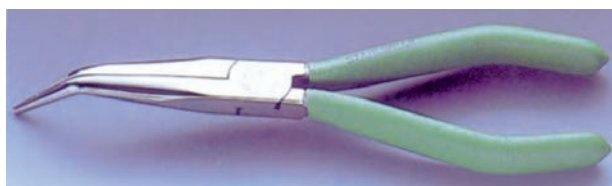
شکل ۱-۲۲

■ **انبر سیم‌لخت‌کن**، یک عدد: از انبر سیم‌لخت‌کن برای روکش‌برداری سیم‌های رابط استفاده می‌شود. شکل ۱-۲۲ در اصطلاح عموم، انبر سیم‌لخت‌کن را فقط سیم‌لخت‌کن می‌نامند.



شکل ۱-۲۳

■ **انبر سیم‌چین**، یک عدد: از انبر سیم‌چین برای بریدن سیم رابط استفاده می‌شود. انبر سیم‌چین را اصطلاحاً سیم‌چین می‌نامند (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۴

■ **انبر دم‌باریک کج**، یک عدد: این ابزار برای بیرون آوردن یا گذاشتن قطعات لوازم خانگی در جایی که محدودیت فضا داشته باشد استفاده می‌شود. اصطلاحاً آن را دم‌کج هم می‌گویند (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱-۲۵

■ **فاز متر**، یک عدد. فازمتر برای مشخص کردن سیم فاز و نول به کار می‌رود و ولتاژ القایی روی بدنه‌ی فلزی دستگاه را هم نشان می‌دهد. شکل ۱-۲۵ یک نوع فازمتر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۶

■ **وسایل لحیم‌کاری**، وسایل لحیم‌کاری مانند هویه برقی، سیم لحیم و وسیله‌ی پاک کردن سر هویه برای لحیم‌کاری سرسیم‌ها مورد نیاز است (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۷

■ **فرچه سیمی**، یک عدد. فرچه سیمی برای پاک کردن رسوبات و یا زنگ‌زدگی روی بدنه‌ی دستگاه به کار می‌رود. شکل ۱-۲۷ یک نوع فرچه سیمی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۸

■ **قیچی ورق‌بری**، یک عدد. از قیچی ورق‌بری که در شکل ۱-۲۸ نشان داده شده برای بریدن ورق و گرفتن پلیسه‌های دستگاه استفاده می‌شود.



تصویر سر پیچ گوشتی بکس‌دار

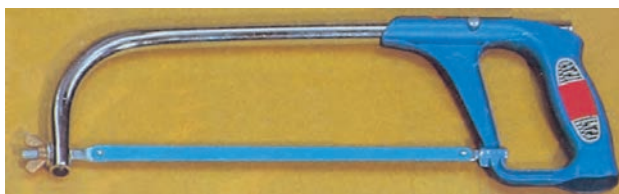
شکل ۱-۲۹

■ **پیچ‌گوشتی بکس‌دار**، یک سری. این پیچ‌گوشتی که با تصویر سری آن در شکل ۱-۲۹ نشان داده شده برای باز کردن پیچ‌های شش گوش که در عمق قرار دارد به کار می‌رود.



شکل ۱-۳۰

■ **تیغ‌اره نگهدار**، یک عدد. شکل ۱-۳۰ دو نوع تیغ‌اره نگهدار را با تیغه‌ی اره نشان می‌دهد که با استفاده از تیغه‌اره‌ی شکسته برای بریدن قطعات داخل دستگاه به کار می‌رود.



شکل ۱-۳۱

■ **کمان اره**، یک عدد. کمان با تیغ اره (شکل ۱-۳۱) برای بریدن قطعات دستگاه استفاده می‌شود.



شکل ۱-۳۲

■ **چکش کائوچویی یا پلاستیکی**، یک عدد. برای نصب قطعات و چفت شدن اتصالات دستگاه از این چکش (شکل ۱-۳۲) استفاده می‌شود.



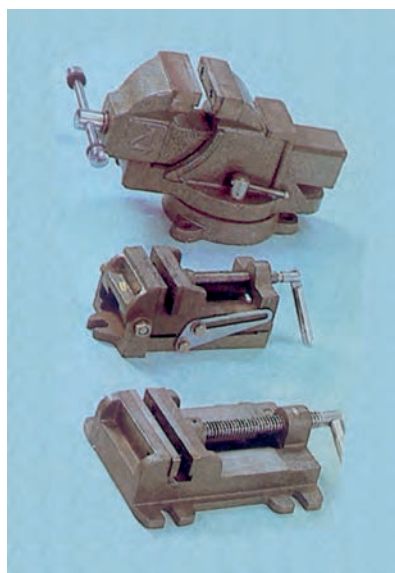
شکل ۱-۳۳

■ **چکش لاستیکی**، برای ضربه زدن به قطعاتی که ممکن است با چکش‌های فلزی و یا پلاستیکی آسیب‌پذیر باشد از چکش لاستیکی استفاده می‌شود، (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۴

■ **چکش آهنی**، یک عدد. از چکش آهنی ۳۰۰ گرمی برای جدا کردن قطعات و چفت شدن قطعات دستگاه استفاده می‌شود، (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۵

■ **گیره‌ی فلزی**: از گیره‌ی فلزی برای نگه‌داشتن و مونتاژ قطعات استفاده می‌شود. شکل ۱-۳۵ سه نوع گیره‌ی فلزی را نشان می‌دهد. برای جلوگیری از حوادث ناگوار باید گیره را روی میز کار محکم بست.





شکل ۱-۳۶

■ برس مویی، یک عدد. از برس مویی برای تمیز کردن سطح کار و صفحات منعکس کننده ی حرارت استفاده می شود، (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۷

■ انبر کلاغی با لبه های لاستیکی، یک عدد. این انبر برای گرفتن قطعات یا صفحات نرم مانند ورق های منعکس کننده حرارت بخاری استفاده می شوند. شکل ۱-۳۷ این ابزار را نشان می دهد.



شکل ۱-۳۸

■ انبر قفلی، یک عدد. این انبر که در شکل ۱-۳۸ نشان داده شده برای گرفتن محکم قطعه کار به کار می رود.



شکل ۱-۳۹

■ آچار دو سر و یک سر تخت. برای باز کردن پیچ و مهره های چهار گوش و شش گوش از آچارهای دو سر و یک سر تخت در اندازه های ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ میلی متر، مانند شکل ۱-۳۹ استفاده می شود.



شکل ۱-۴۰

■ مولتی متر (آوومتر)، یک دستگاه. برای اندازه گیری مقدار مقاومت المنت ها، ولتاژ و جریان مدار، همچنین در عیب یابی مدار برای پیدا کردن حالت های قطع و اتصال کوتاه، از آوومتر مانند شکل ۱-۴۰ استفاده می شود.

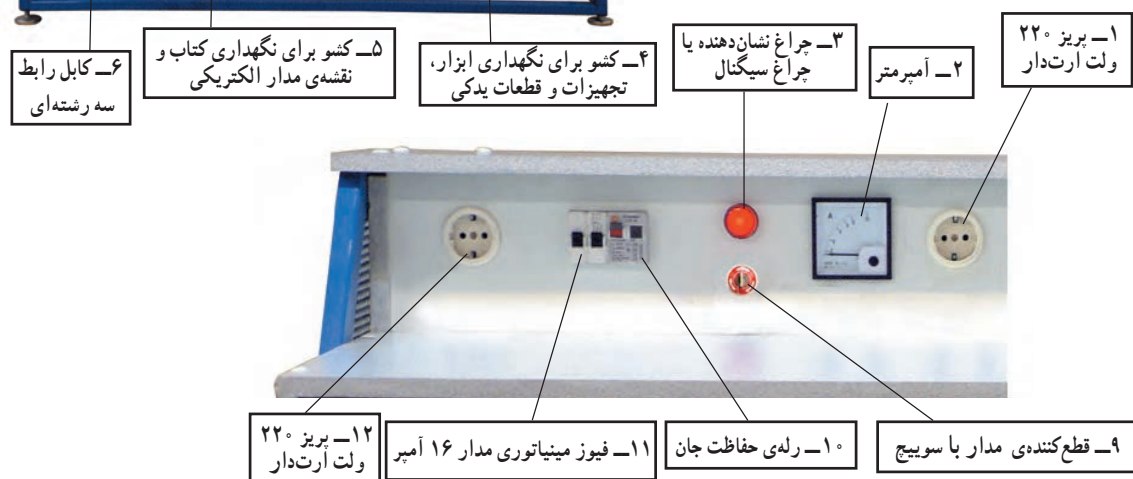
به دستگاهی که مقاومت، جریان و ولتاژ را اندازه گیری می کند آوومتر می گویند.

■ فندک، یک عدد

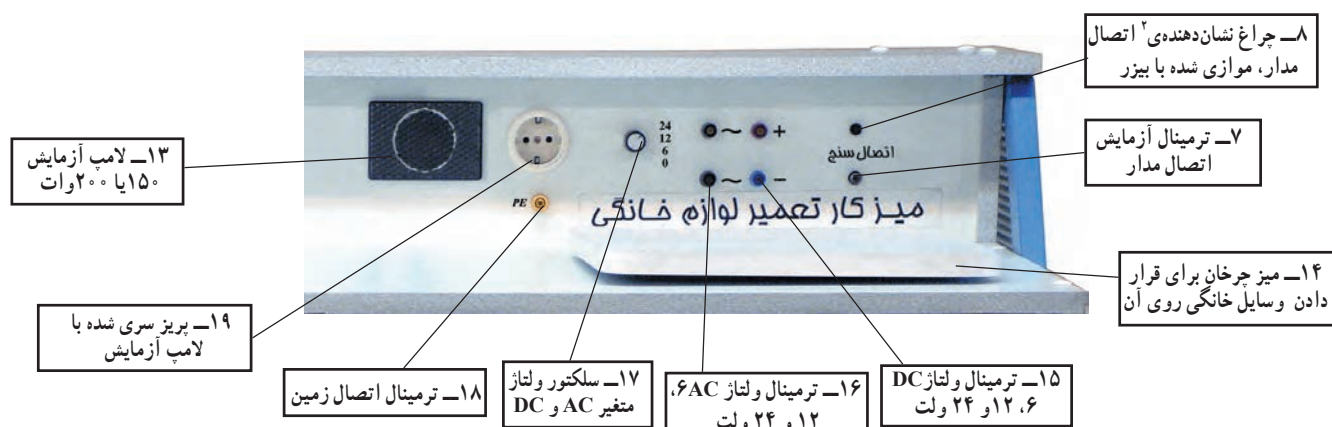
■ میز تعمیر لوازم خانگی با لوازم اندازه گیری مشابه  
 شکل ۴۱-۱ الف، یک دستگاه قسمت ۱ پانل<sup>۱</sup> میز را در  
 شکل ۴۱-۱ ب و قسمت ۲ این پانل را در شکل ۴۱-۱ ج  
 مشاهده می کنید.



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۴۱-۱

۱- پانل به قسمتی از میز گفته می شود که وسایل اندازه گیری و حفاظتی، کلید، ترمینال های بهره برداری، لوازم دیداری و شنیداری روی آن نصب شود.  
 ۲- چراغ نشان دهنده با بیزر موازی شده است تا هنگام آزمایش اتصال مدار، هم صدا تولید شود و هم نور، به این ترتیب افراد ناشنوا نیز می توانند با مشاهده نور وضعیت مدار را حس کنند.

■ بخاری برقی: یک دستگاه

■ قطعات یدکی دستگاه: قطعات مورد نیاز جهت تعویض

به تعداد کافی

■ سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز

(ماکارونی): به اندازه‌ی مورد نیاز

■ وسایل حفاظتی و ایمنی

به وسایلی مانند چکش، انبر کلاغی، انبر قفلی، کمان اره، گیره‌ی فلزی، برس سیمی، قیچی ورق‌بری و نظایر آن‌ها وسایل فلزکاری گفته می‌شود.

به وسایلی مانند پیچ‌گوشتی‌ها، انبردست، سیم‌چین، دم‌باریک، دم‌کج، فازمتر، آوومتر، سیم‌لخت‌کن و نظایر آن‌ها وسایل برقکاری گفته می‌شود.



شکل ۱-۴۲



شکل ۱-۴۳



شکل ۱-۴۴

## ۲-۵-۱- نکات ایمنی: رعایت نکات و تدابیر ایمنی

سبب می‌شود که عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی موفقیت‌آمیز باشد و خطری متوجه تعمیرکار، اطرافیان، دستگاه و محیط نشود.

■ به هنگام باز کردن و بستن و انجام تعمیرات دستگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه را مانند شکل ۱-۴۲ با یک دست بگیرید و آن را به‌طور کامل از پریز برق بیرون بیاورید. بهتر است با دست دیگر پریز را محکم نگه‌دارید.

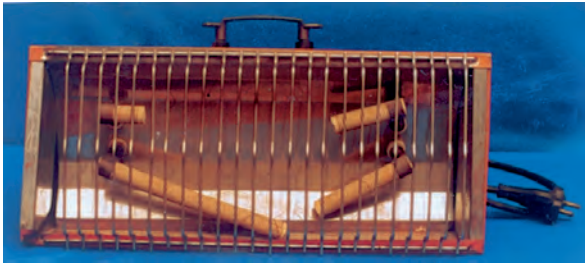
■ هرگز به‌جای بیرون آوردن دو شاخه‌ی سیم رابط از

پریز برق، اقدام به کشیدن سیم رابط مانند شکل ۱-۴۳ نکنید.

■ سیم‌های رابط دستگاه را که عایق روی هادی آن نسوز

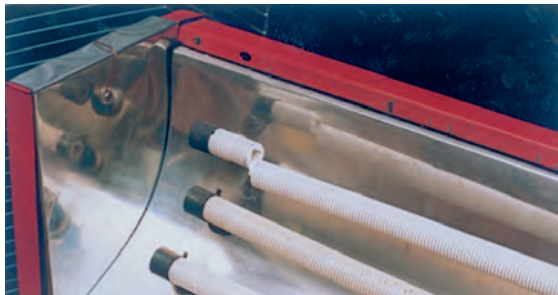
نیست با لوله‌های عایق یا روبوش نسوز مانند شکل ۱-۴۴ پوشش دهید و حتماً از سیم با عایق نسوز استفاده کنید.





شکل ۱-۴۵

❑ هرگز بخاری برقی با المنت معیوب (شکل ۱-۴۵) را مورد استفاده قرار ندهید زیرا خطرات برق گرفتگی و آتش سوزی جدی وجود دارد.



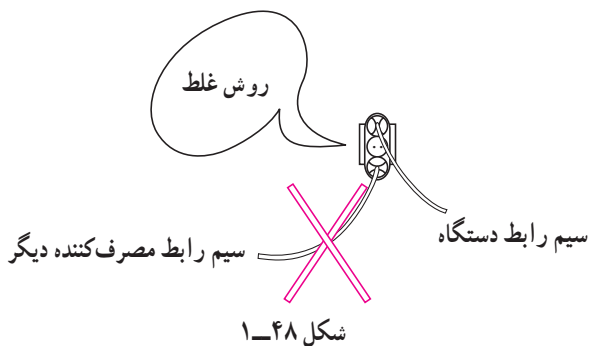
شکل ۱-۴۶

❑ هرگز از بخاری برقی بدون شبکه‌ی محافظ و عایق سرامیکی معیوب (شکل ۱-۴۶) استفاده نکنید.



شکل ۱-۴۷

❑ عایق‌بندی دستگاه را با توجه به شکل ۱-۴۷ مرتباً کنترل کنید.



شکل ۱-۴۸

❑ از پریزی که دستگاه بخاری برقی را تغذیه می‌کند برای تغذیه‌ی مصرف‌کننده‌ی دیگر استفاده نکنید. حتماً پریز از نوع ارت‌دار و سیم رابط دارای سر سیم باشد سیم اتصال زمین را حتماً به بدنه‌ی فلزی دستگاه وصل کنید.

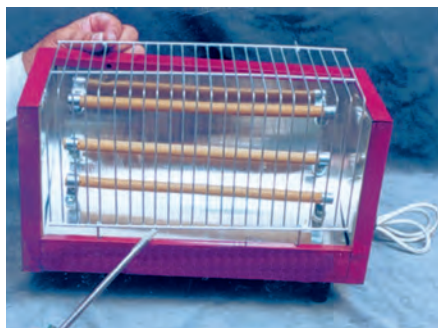


شکل ۱-۴۹

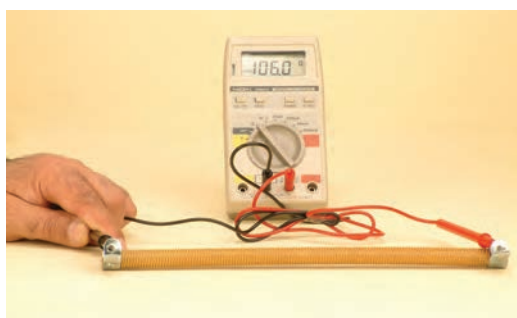
❑ لبه‌های صفحات صیقلی منعکس‌کننده‌ی حرارت، تیز و برنده هستند، هنگام باز کردن و بستن آن‌ها از دم‌باریک یا وسیله‌ای مشابه آن استفاده کنید تا به دست شما آسیبی نرسد.



شکل ۱-۵۰



شکل ۱-۵۱



شکل ۱-۵۲



شکل ۱-۵۳



شکل ۱-۵۴

حفاظ لاستیکی کابل

□ برای جلوگیری از کاهش راندمان حرارتی بخاری برقی، صفحه‌ی صیقلی منعکس‌کننده‌ی حرارت را مرتباً تمیز کنید (شکل ۱-۵۰). برای تمیز کردن صفحه‌ی صیقلی زیر المنت‌ها و صفحه‌های کناری دستگاه ابتدا مانند شکل ۱-۵۱ شبکه‌ی محافظ سیمی دستگاه را بردارید. و آن‌ها را با دقت و با دستمال نرم بدون پرز تمیز کنید. هرگز از بنزین، تینر و مواد شیمیایی مشابه برای تمیز کردن دستگاه استفاده نکنید.

□ هنگام تعویض المنت دستگاه، از المنتی استفاده کنید که مقدار مقاومت اهمی آن با مقاومت اهمی المنت اصلی دستگاه، حدوداً برابر باشد (شکل ۱-۵۲).

□ هرگز بخاری برقی که دو شاخه‌ی آن به پریز وصل و کلید آن روشن است، مانند شکل ۱-۵۳ روی زمین قرار ندهید که منجر به آتش‌سوزی و خسارات مالی و جانی خواهد شد.

□ همواره از بخاری برقی که کلید آن چراغ‌دار و در جلوی دستگاه نصب شده استفاده کنید.

□ مطابق شکل ۱-۵۴ از حفاظ لاستیکی دور کابل استفاده شود.

□ برای باز کردن و بستن قطعات دستگاه، ابتدا مانند شکل ۱-۵۵ دوشاخه‌ی سیم رابط را از پریز درآورید و پس از سرد شدن با ابزار مناسب پیچ‌های دستگاه را باز کنید و یا ببندید.



شکل ۱-۵۵

معمولاً وسایل الکتریکی را توسط وسیله‌ای که در اصطلاح عمومی دو شاخه نامیده می‌شود به پریز برق متصل می‌کنند. ممکن است دو شاخه دارای سیم ارت یا زمین حفاظتی باشد که در این صورت به جای دو شاخه دارای سه شاخه یا دو شاخه با زائده‌ی اتصال کناری خواهد بود که به آن دو شاخه ارت‌دار می‌گویند. در این جا به منظور یکنواخت شدن مطلب و هم‌خوانی با بازار از کلمه‌ی دو شاخه در همه‌ی موارد استفاده شده است.

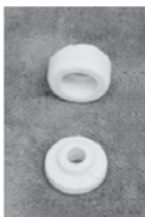
توجه:

□ هنگام انجام تعمیرات، لباس کار بپوشید. وسایل فلزی اضافی از قبیل حلقه، انگشتر و ساعت را از خود دور کنید. دکمه‌های پیراهن و لباس کار را حتماً ببندید (شکل ۱-۵۶).

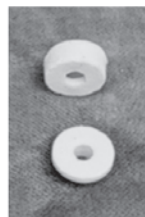


شکل ۱-۵۶

□ هنگام تعویض عایق نگه‌دارنده‌ی دو سر المنت، آن‌ها را از دو طرف طبق شکل ۱-۵۷ مورد بازدید قرار دهید و پس از اطمینان از سالم بودن آن‌ها، اقدام به نصب کنید.



(ب)



(الف)

شکل ۱-۵۷

قبل از انجام کار عملی شماره ۱ نکات ایمنی مندرج در مرحله ۲-۵-۱ را مورد بررسی قرار دهید و ضمن رعایت کلیه موارد آن اقدام به باز کردن دستگاه کنید.

### ۳-۵-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

(قسمت اول)

روش باز کردن بخاری برقی

زمان اجرای کار عملی شماره ۱: ۴ ساعت



شکل ۱-۵۸

● به کمک پیچ گوشتی تخت (دو سو) شبکه‌ی فلزی محافظ المنت را به سمت بالا فشار دهید تا پین شبکه از جای خود خارج شود (شکل ۱-۵۸).



شکل ۱-۵۹

● پین فلزی بالای شبکه‌ی محافظ را به کمک دست بیرون بیاورید (شکل ۱-۵۹).



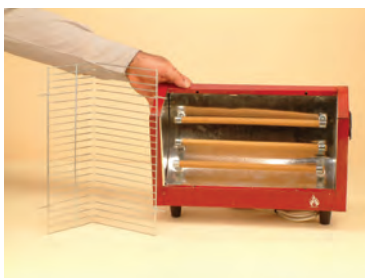
شکل ۱-۶۰

● پین قسمت دیگر شبکه‌ی فلزی را از بدنه خارج کنید تا شبکه‌ی محافظ آزاد شود (شکل ۱-۶۰).



شکل ۱-۶۱

● شبکه‌ی فلزی را از روی بخاری بردارید (شکل ۱-۶۱).



شکل ۱-۶۲

● پس از برداشتن شبکه‌ی محافظ طبق شکل ۱-۶۲ ابتدا چگونگی بیرون آوردن صفحات صیقلی دو طرف دستگاه و زیر المنت را بررسی کنید و راه‌های باز کردن آن را به خاطر بسپارید.





شکل ۱-۶۳

● طبق شکل ۱-۶۳ با پیچ گوشتی تخت (دو سو) صفحه‌ی منعکس کننده‌ی حرارت را که در کنار المنت‌ها قرار دارد از جای آن حرکت دهید.

**توجه:** چون صفحات منعکس کننده‌ی حرارت بخاری نازک و برنده هستند لذا برای باز کردن و بیرون آوردن صفحات صیقلی از دست کش و در صورت نیاز از دم باریک استفاده کنید تا دستان شما دچار آسیب و بریدگی نشود.



شکل ۱-۶۴

● صفحه‌ی صیقلی منعکس کننده‌ی حرارت بخاری را باز کنید (شکل ۱-۶۴).



شکل ۱-۶۵

● صفحه‌ی صیقلی سمت راست دستگاه را با پیچ گوشتی از جای خود خارج کنید (شکل ۱-۶۵).



شکل ۱-۶۶

● به کمک دم باریک و پیچ گوشتی تخت، گوشه‌ی صفحه‌ی منعکس کننده را از محل آن خارج کنید (شکل ۱-۶۶).

● پس از آزاد شدن صفحه از بدنه، صفحه را با دم باریک بردارید (شکل ۱-۶۷).



شکل ۱-۶۷

● دستگاه را برگردانید و پیچ کلید را با پیچ گوشتی باز کنید (شکل ۱-۶۸).



شکل ۱-۶۸

● بعد از باز شدن پیچ‌های کلید، به کمک انگشتان دست، کلید را بیرون بکشید (شکل ۱-۶۹). در صورت بیرون نیامدن کلید برای آزاد کردن خارهای پلاستیکی کلید از پیچ گوشتی تخت استفاده کنید. مراقب باشید تا به بدنه‌ی بخاری و کلید آسیب نرسد.



شکل ۱-۶۹

● پس از باز کردن پیچ‌های ترمینال کلید به وسیله‌ی پیچ گوشتی، سیم‌های رابط المنت و سیم رابط بخاری را از ترمینال کلید باز کنید (شکل ۱-۷۰).



شکل ۱-۷۰

● در شکل ۱-۷۱ دو تصویر از نمای کلید باز شده، آمده است.



(ب)



(الف)

شکل ۱-۷۱



شکل ۱-۷۲

● بعد از جدا کردن سیم‌های رابط المنت‌ها از کلید، لبه‌ی بالایی صفحه‌ی حامل المنت‌ها (منعکس‌کننده حرارت) را هم از شکافی که روی بدنه‌ی آن تعبیه شده با دست بگیرید و طبق شکل ۱-۷۲ با توجه به لبه‌ی تیز صفحه، ضمن رعایت نکات ایمنی، صفحه را با دقت کافی بیرون بیاورید.

توجه: برای انجام کلیه مراحل بعد با توجه به نوع بخاری و میزان تیزی لبه قطعات از دست مجهز به دست‌کش یا دم‌باریک استفاده کنید تا دچار بریدگی دست نشوید.



شکل ۱-۷۳

● لبه‌ی پایینی صفحه را نیز به کمک دست از محل آن در روی بدنه خارج کنید (شکل ۱-۷۳).



شکل ۱-۷۴

● لبه‌ی صفحه‌ی حامل المنت‌ها را کاملاً از جای خود بیرون بکشید، (شکل ۱-۷۴).



شکل ۱-۷۵

● طبق شکل ۱-۷۵ صفحه نگهدارنده‌ی المنت‌ها را از بدنه بخاری جدا کنید. اتصال الکتریکی المنت‌ها در پشت صفحه مشاهده می‌شود.

اتصال المنت‌ها

● به کمک آچار تخت مناسب مهره‌ی پیچ، مهره‌ی نگه‌دارنده‌ی سرسیم‌های سیم رابط را از ترمینال المنت باز کنید (شکل ۱-۷۶).



شکل ۱-۷۶

● قبل از جدا کردن سیم‌های رابط از المنت، نقشه‌ی الکتریکی مدار المنت‌ها را روی کاغذ رسم کنید تا در زمان تعویض المنت و مونتاژ مجدد مدار، با اشکال مواجه نشوید.



شکل ۱-۷۷

● طبق شکل ۱-۷۸ به وسیله‌ی آچار تخت مناسب مهره‌ی مربوط به پیچ نگه‌دارنده‌ی سرسیم‌های سیم رابط به المنت را با یک دست نگهدارید.



شکل ۱-۷۸

● همچنین طبق شکل ۱-۷۹ با دست چپ به وسیله‌ی آچار تخت مهره‌ی پیچ را محکم نگهدارید و با دست دیگر پیچ مربوط به مهره را با پیچ‌گوشی باز کنید.



شکل ۱-۷۹





شکل ۱-۸۰

● شکل ۱-۸۰ المنت‌ها، پیچ و مهره‌ها و عایق‌های چینی را نشان می‌دهد. چنانچه المنت‌ها، معیوب باشند می‌توانید المنت‌های جدید را نصب و قطعات دستگاه را برعکس مراحل عملیات بازکردن، ببندید.



شکل ۱-۸۱

● برای بازکردن پایه‌ها طبق شکل ۱-۸۱ با یک دست توسط آچار تخت مناسب، مهره‌ی پیچ را نگهدارید و از طرف دیگر با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ پایه را باز کنید.



شکل ۱-۸۲

● برای جداکردن دسته‌ها از بدنه، هر یک از دسته‌ها را با انگشتان دست بگیرید و پس از حرکت دادن آن به سمت بیرون، دسته را طبق شکل ۱-۸۲ از بدنه جدا کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه بخاری برقی برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزاء درست و صحیح در محل خود قرار گیرند.

به عبارت دیگر برای بستن باید از انتهای مراحل باز کردن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.

هنگام سوار کردن قطعات بخاری برقی از نقشه‌ی مونتاژ که در زمان باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه:

پس از بستن دستگاه با تأیید مربی خود دوشاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید. چنانچه دستگاه بدون ایجاد اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد بهره‌برداری قرار داد.

توجه:

نتیجه آنچه را که از انجام کار عملی شماره ۱ کسب کرده‌اید به طور خلاصه بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**۱-۶-۱ جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی بخاری برقی**  
معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی بخاری برقی برای رفع عیب‌های مختلف هر دستگاه جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این

جدول‌ها راهنمای مناسبی برای اجرای مراحل عیب‌یابی آن دستگاه است. لذا توصیه اکید می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روند انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۶-۱- بخاری برقی روشن نمی‌شود	پریز برق ندارد.	به وسیله آوومتر (با حداقل رنج ۲۵۰ ولت) ولتاژ پریز را کنترل کنید. در صورت نبودن ولتاژ، عیب را بررسی کنید و به رفع عیب بپردازید.
	دو شاخه خراب و یا سیم رابط آن قطع است.	سیم رابط یا دو شاخه را تعویض کنید.
	کابل رابط دچار پارگی و نقص شده است.	سیم‌های کابل رابط به ترمینال اصلی را جدا کنید و سیم‌های مربوط به فاز و نول کابل را به یکدیگر اتصال دهید. آوومتر را روی رنج ۱ R. بگذارید و رابط‌های آن را به دو شاخه وصل کنید، در صورتی که سیم‌ها قطع باشد عقربه حرکت نمی‌کند. در این حالت کابل باید عوض شود.
	المنت‌ها قطع شده است.	دو شاخه بخاری را از پریز برق جدا کنید. توسط آوومتری که روی رنج ۱ R. قرار دارد، مقدار مقاومت المنت را کنترل کنید. اگر المنت سالم باشد عقربه منحرف می‌شود و اهم معینی را نشان می‌دهد در غیر این صورت المنت را تعویض کنید.
	کلید خراب است.	بخاری را از برق جدا کنید. سپس آوومتر را در رنج ۱ R. بگذارید. رابط‌های آوومتر را به ترمینال‌های کلید اتصال دهید چنانچه با قطع و وصل کلید، عقربه آوومتر منحرف نشود کلید را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
۱-۶-۲- چراغ نشان‌دهنده روشن است اما بخاری گرم نمی‌کند.	اتصال‌های مدار شل یا قطع است.	اتصال‌ها را محکم و درست برقرار کنید.
	دو شاخه‌ی داخل پریز، به طور صحیح قرار نگرفته است.	دو شاخه را به طور صحیح به پریز بزنید.
	سیم رابط داخل بخاری قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصال‌ها شل یا قطع است.	اتصال‌ها را محکم و درست برقرار کنید.
۱-۶-۳- بدنه‌ی بخاری برق دار است.	المنت‌ها قطع است.	المنت‌ها را تعویض کنید.
	کلیدها خراب است.	کلیدها را تعویض کنید.
	سیم اتصال زمین دستگاه به بدنه قطع است.	پس از برطرف کردن عیب بخاری نسبت به وصل سیم اتصال زمین به بدنه‌ی فلزی بخاری اقدام کنید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۶-۴- بخاری نمی‌تواند گرمای کافی تولید کند و محیط گرم نمی‌شود.	صفحه‌های صیقلی زیر المنت‌ها یا صفحه‌های منعکس‌کننده‌ی حرارت کثیف شده‌اند.	صفحه‌ها را با دقت تمیز کنید.
	ولتاژ دستگاه کم است.	علت کم بودن ولتاژ، بررسی و در صورت امکان اصلاح شود.
	اتصال‌ها شل هستند.	اتصال‌ها را محکم کنید.
۱-۶-۵- هنگامی که دستگاه کار می‌کند، بوی بد به مشام می‌رسد.	کلید معیوب است و عایق آن در اثر گرمای زیاد در حال سوختن است.	کلید را تعویض کنید.
	عایق سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های معیوب را تعویض کنید.
	رنگ بدنه مرغوب نیست و در اثر حرارت و گرمای المنت‌ها در حال سوختن است.	رنگ بدنه را از جنس نسوز و مرغوب انتخاب کنید و تغییر دهید برای این عمل باید رنگ قبلی را کاملاً پاک یا بدنه را تعویض کنید.
	دو شاخه معیوب است.	دو شاخه را تعویض یا تعمیر کنید.
۱-۶-۶- با قطع کلید و تایمر به محض اتصال دو شاخه پریز برق فیوز عمل می‌کند.	سیم رابط بیرون دستگاه معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب داخل دستگاه را تعویض کنید.
	دستگاه، اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	کلید معیوب است.	کلید را تعویض کنید.
	اتصال‌ها شل هستند.	اتصال‌ها را محکم کنید.
	وجود شیء فلزی خارجی در داخل بخاری سبب اتصال کوتاه شده است.	شیء خارجی را بردارید تا اتصال کوتاه رفع شود.

تمرین در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک دستگاه بخاری برقی معیوب را به کمک مربی کارگاه و

تمرین

عملی ۱: دستورالعمل‌های داده شده در مراحل ۱-۵ و جدول ۱-۶، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.



شکل ۱-۸۳

## ۱-۷- انواع و کاربرد اجاق برقی<sup>۱</sup>

اجاق برقی نمونه دیگری از پرمصرف‌ترین لوازم خانگی به‌شمار می‌آید. در سال‌های اخیر با اضافه شدن تایمرهای دیجیتالی، دکمه‌های تماسی و سیستم‌های کنترل از راه دور، سرعت پیشرفت این دستگاه شتاب بیشتری گرفته است. شکل ۱-۸۳ یک نمونه دستگاه اجاق برقی ساده را نشان می‌دهد. در این دستگاه کلید و لوازم کنترل دستگاه در قسمت پشت آن قرار دارد.



شکل ۸۴-۱

شکل ۸۴-۱ یک دستگاه اجاق برقی مجهز به تایمر، کلید و چراغ نشان‌دهنده را نشان می‌دهد.



شکل ۸۵-۱

در شکل ۸۵-۱ یک دستگاه اجاق برقی مجهز به تایمر ° تا ۹۰ دقیقه، کلید، چراغ نشان‌دهنده و یک ترموستات ۵۰ تا ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد را مشاهده می‌کنید.



شکل ۸۶-۱

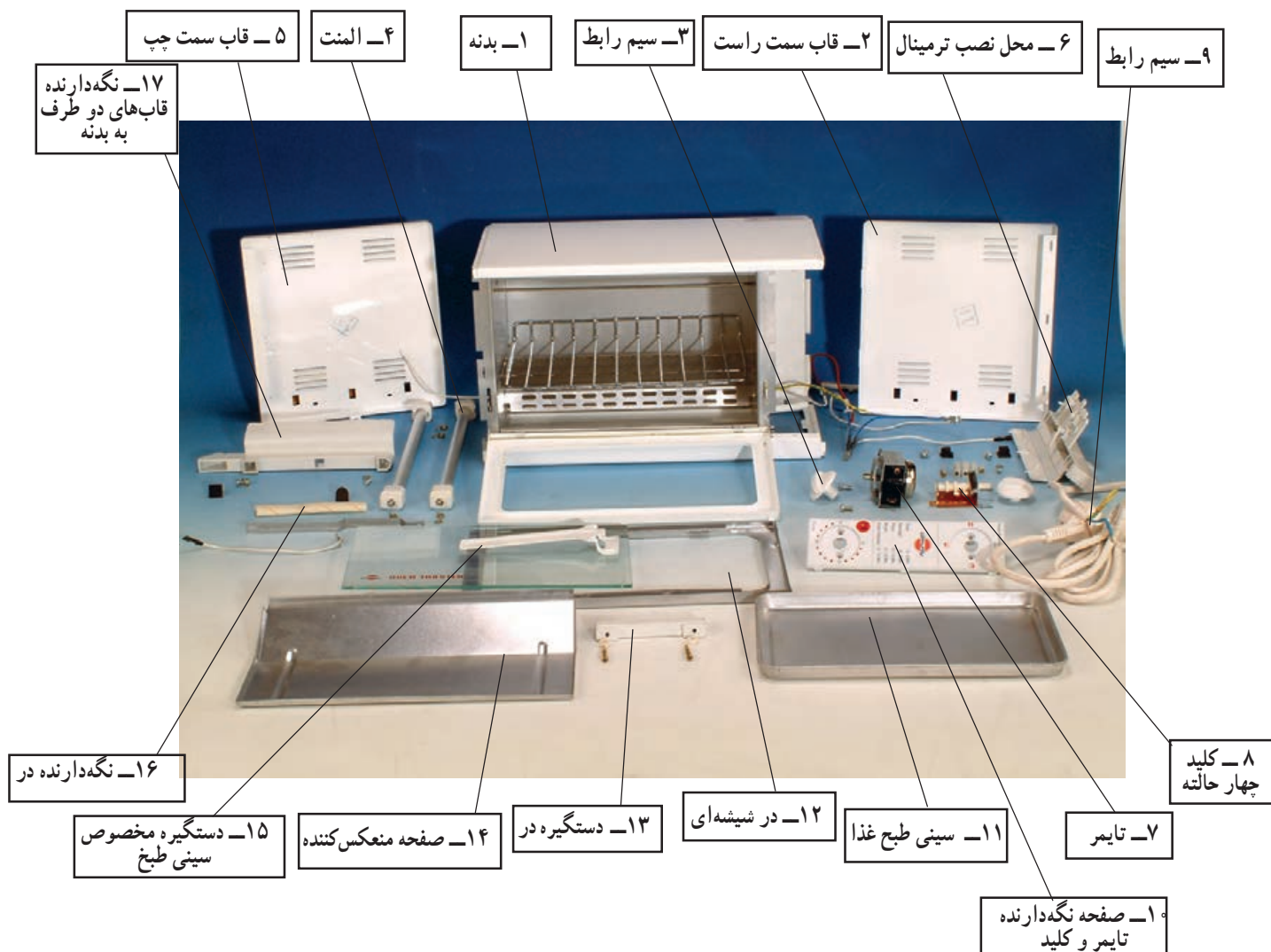
در شکل ۸۶-۱ یک دستگاه اجاق برقی مجهز به کلید روشن و خاموش، ترموستات قابل تنظیم از ۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد، یک تایمر قابل تنظیم تا ۱۲ ساعت و یک تایمر قابل تنظیم تا ۱۲۰ دقیقه نشان داده شده است تایمرها و ترموستات‌ها در هنگام پختن انواع غذاهای خورشتی و گرم نگهداشتن آن‌ها به کار می‌روند.



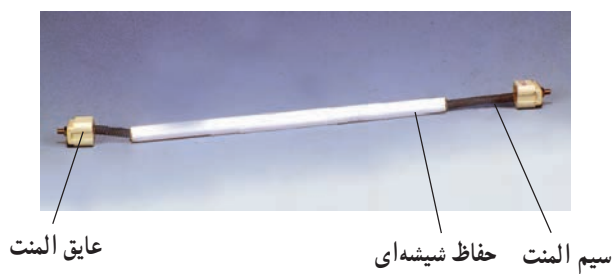
شکل ۸۷-۱

## ۱-۸- ساختمان اجاق برقی

شکل ۸۷-۱ یک دستگاه اجاق برقی مجهز به تایمر، کلید چهاروضعیتی گردان و چراغ نشان‌دهنده را نشان می‌دهد. قطعات تشکیل‌دهنده این اجاق برقی را در شکل ۸۸-۱ مشاهده می‌کنید.



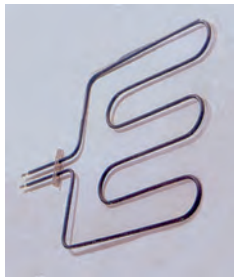
شکل ۸۸-۱



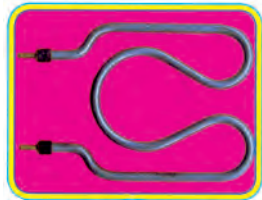
شکل ۸۹-۱

۱-۸-۱- المنت: المنت اجاق برقی در دو نوع فنری با حفاظ شیشه‌ای و لوله‌ای ساخته می‌شود. در نوع فنری با حفاظ شیشه‌ای، حرارت تولید شده، از طریق منعکس کننده‌ی صیقلی به صورت متمرکز و یکنواخت به غذا می‌رسد. این المنت را در شکل ۸۹-۱ مشاهده می‌کنید.





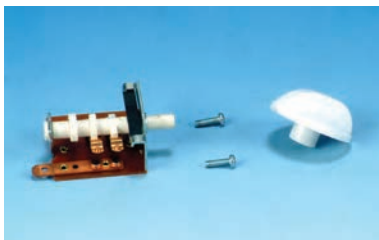
شکل ۱-۹۰



شکل ۱-۹۱



شکل ۱-۹۲



شکل ۱-۹۳

در اجاق برقی با المنت از نوع لوله‌ای برای توزیع یکنواخت حرارت فرم خاص به آن داده می‌شود و یک المنت در بالا و المنت دیگر در پایین دستگاه قرار می‌گیرد. شکل‌های ۱-۹۰ و ۱-۹۱ دو نوع المنت لوله‌ای اجاق برقی را نشان می‌دهد.

در شکل ۱-۹۲ اهم‌متر مقدار مقاومت المنت اجاق برقی را در حالت سرد، ۱۴۵/۷ اهم نشان می‌دهد.<sup>۱</sup>

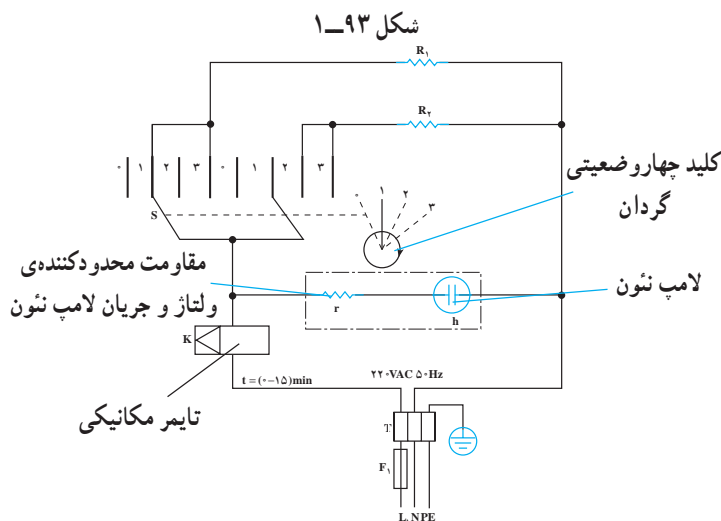
توان این المنت با مراجعه به مقدار نوشته شده روی پلاک دستگاه برابر با ۳۲۵ وات است. اما با توجه به مقدار اندازه‌گیری شده برای مقاومت، مقدار توان در ولتاژ ۲۲۰ ولت برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{145.7} = 333.2 \text{ W}$$

در حالت گرم مقدار مقاومت کمی افزایش داشته و توان مصرفی المنت حدوداً ۳۲۵ وات می‌شود.

## ۱-۸-۲- کلید چهاروضعیتی اجاق برقی: شکل

۱-۹۳ یک کلید چهاروضعیتی را که برای قطع و وصل مدار الکتریکی المنت‌های اجاق برقی به کار می‌رود، نشان می‌دهد.



شکل ۱-۹۴

## ۱-۹- مدار الکتریکی اجاق برقی

شکل ۱-۹۴ مدار الکتریکی اجاق برقی شکل ۱-۸۷ را نشان می‌دهد. این مدار از تایمر K، فیوز F<sub>۱</sub>، ترمینال T، کلید چهاروضعیتی گردان S، فیوز، المنت‌های R<sub>۱</sub>، R<sub>۲</sub> و چراغ نشان‌دهنده h تشکیل شده است.

۱- همواره مقدار توان اندازه‌گیری شده از طریق مقاومت و ولتاژ توسط دستگاه‌های اندازه‌گیری با توان نوشته شده روی پلاک دستگاه کمی تفاوت دارد. این تفاوت

به لحاظ تolerانس‌های قطعات دستگاه و تغییرات مقاومت در حالت سرد و گرم است.

جدول ۱-۲

وضعیت کلید	المنت $R_1$	المنت $R_2$
۰	قطع	قطع
۱	وصل	قطع
۲	قطع	وصل
۳	وصل	وصل

برای مشخص شدن نحوه ی ارتباط بین کنتاکت های کلید چهاروضعیتی، معمولاً برای هرکلید جدولی تنظیم می کنند. در جدول ۱-۲ چهاروضعیت کلید اجاق برقی را ملاحظه می کنید. مدار اجاق برقی نشان داده شده در شکل ۱-۹۴ در وضعیت (۰) رسم شده است.

تمرین ۱: مدار اجاق برقی را برای حالت های ۱، ۲ و ۳ رسم کنید.

## ۱-۱-۰ کار عملی شماره ی ۲

### روش بازکردن اجاق برقی

۱-۱-۰-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

نیاز

■ اجاق برقی یک دستگاه

■ ابزار و تجهیزات برقکاری و فلزکاری مانند آنچه که در

قسمت ۱-۵-۱ آمده است.

■ سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز به اندازه ی

مورد نیاز

■ فندک، یک عدد

■ وسایل لحیم کاری

■ نقشه ی مدار الکتریکی دستگاه، یک نسخه

■ قطعات یدکی دستگاه، قطعات به تعداد مورد نیاز جهت

تعویض

■ میزکار، یک دستگاه

■ وسایل کمک آموزشی

## ۱-۱-۰-۲ نکات ایمنی

▲ هرگز در اجاق برقی را به هنگام استفاده مانند شکل

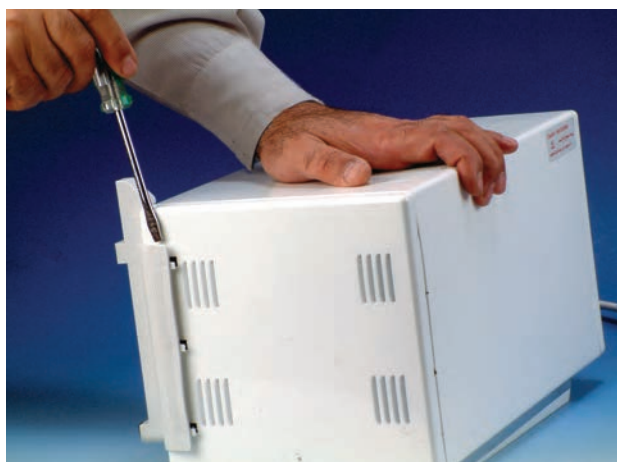
۱-۹۵ باز نگذارید.

▲ هنگام باز کردن دستگاه مواظب خارهای پلاستیکی

دستگاه که در شکل ۱-۹۶ مشاهده می کنید، باشید.



۱-۹۵



شکل ۱-۹۶





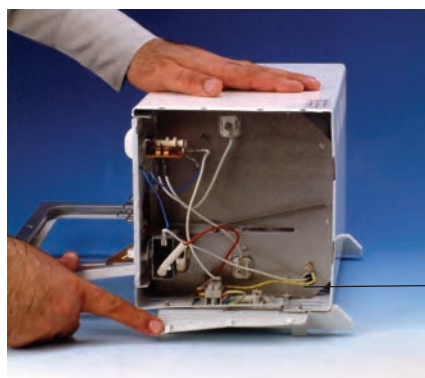
شکل ۱-۹۷

▲ هنگام بیرون آوردن سیم رابط دستگاه طبق شکل ۱-۹۷، سرسیم، سیم رابط را با دم باریک بگیرید و آن را از محل نصب بیرون بکشید.



شکل ۱-۹۸

▲ ابتدا دوشاخه‌ی سیم رابط را از پریز برق طبق شکل ۱-۹۸ بیرون بیاورید سپس اقدام به بازکردن دستگاه کنید.



شکل ۱-۹۹

▲ برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی سیم اتصال زمین<sup>۱</sup> دستگاه را طبق شکل ۱-۹۹ به بدنه‌ی فلزی دستگاه اتصال دهید و توسط سیم رابط سه سیمه، دستگاه را به پریز برق ارت دار وصل کنید.



شکل ۱-۱۰۰

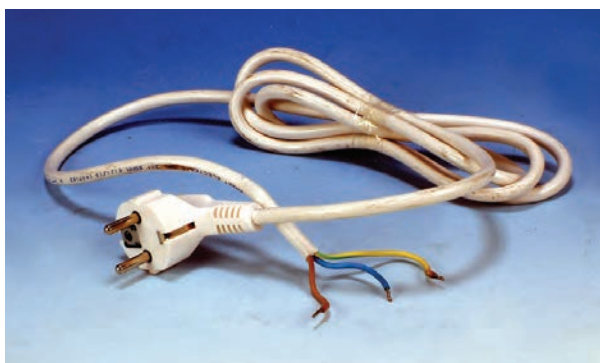
▲ هرگز دستگاه را بدون در شیشه‌ای مانند شکل ۱-۱۰۰ مورد استفاده قرار ندهید.

۱- متأسفانه در سیستم تأسیسات الکتریکی موجود منازل در ایران از سیم ارت استفاده نمی‌شود. ولی از نظر مقررات ایمنی جهانی استفاده از سیم ارت یکی از ضروریات اجتناب ناپذیر است.



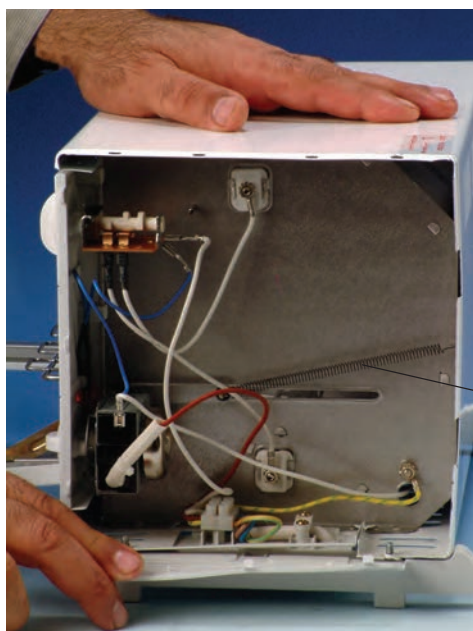
شکل ۱-۱۰۱

▲ عایق‌بندی دستگاه و هادی‌های رابط بین المنت‌ها را به‌طور کامل انجام دهید تا خطر برق‌گرفتگی رخ ندهد و مرتباً هرچند وقت یک‌بار عایق‌بندی دستگاه را به‌طور کامل بازدید کنید. شکل ۱-۱۰۱ انجام عایق‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۰۲

▲ همواره برای تعویض سیم رابط دستگاه از سیم رابط سه‌سیمه و دو شاخه‌ی ارت‌دار مانند شکل ۱-۱۰۲ استفاده کنید.



شکل ۱-۱۰۳

▲ هنگام بازکردن دستگاه مواظب فنر داخل دستگاه باشید این فنر در اثر بازشدن در دستگاه، تحت کشش قرار می‌گیرد و در صورت خارج شدن قلاب آن و آزاد شدن فنر، ممکن است به شما و اطرافیان آسیب وارد آورد. در شکل ۱-۱۰۳ فنر تحت کشش را مشاهده می‌کنید.

فتر تحت کشش

زمان اجرای کار عملی شماره ۲ : ۸ ساعت

### ۳-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲ (قسمت اول) روش باز کردن دسته در و در شیشه ای اجاق برقی

توجه: قبل از اجرای کار عملی شماره ۲ نکات ایمنی ارائه شده در قسمت های عملی ۲-۱۰-۱ را مورد بررسی و مطالعه دقیق قرار دهید، سپس اجرای کار عملی اجاق برقی را شروع کنید.



شکل ۱-۱۰۴

● در دستگاه را باز کنید و سینی را بیرون بیاورید ( شکل ۱-۱۰۴).



شکل ۱-۱۰۵

● به وسیله پیچ گوشتی چهارسو، پیچ دسته ی در را باز کنید (شکل ۱-۱۰۵).



شکل ۱-۱۰۶

● پس از باز کردن دسته ی در طبق شکل ۱-۱۰۶ می توانید دسته ی در یا در شیشه ای اجاق برقی را تعویض کنید.

#### ۴-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲ (قسمت دوم)

##### روش بازکردن تایمر

مراحل این کار در ادامه ی مراحل کار ۳-۱۰-۱ انجام

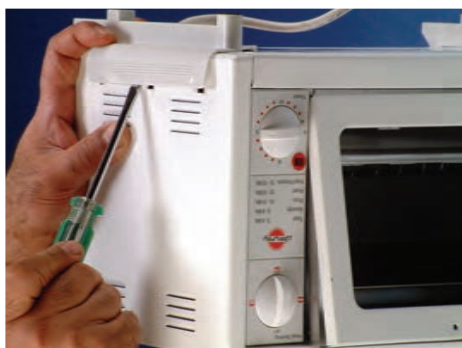
می شود.

● به وسیله یک پیچ گوشتی تخت (دو سو) خار پلاستیکی و نگهدارنده ی قاب کناری دستگاه روی پایه ی اجاق را با اهرم کردن آن از قاب جدا کنید (شکل ۱-۱۰۷).



شکل ۱-۱۰۷

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، خار پلاستیکی وسط قاب نگهدار را آزاد یا آن را از جای خود بیرون بیاورید (شکل ۱-۱۰۸).



شکل ۱-۱۰۸

● واسطه ی پلاستیکی یا قاب نگهدار را طوری اهرم کنید که سه خار مربوط به آن باز شود (شکل ۱-۱۰۹).



شکل ۱-۱۰۹

● سمت چپ قاب فلزی دستگاه را به طرف بالا حرکت دهید (شکل ۱-۱۱۰).

● قاب را به آرامی به سمت بالا بکشید تا خارها یا زائده های فلزی از جای خود خارج شوند (شکل ۱-۱۱۱).

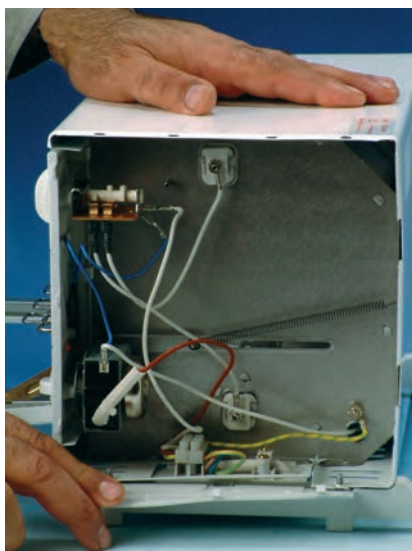


شکل ۱-۱۱۱



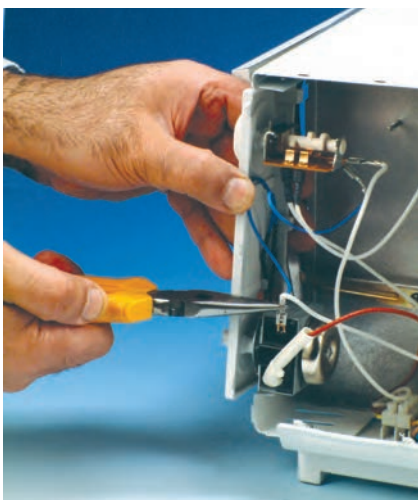
شکل ۱-۱۱۰





شکل ۱-۱۱۲

● با برداشتن قاب فلزی دستگاه، تایمر و سیم کشی مدار قابل دسترسی است (شکل ۱-۱۱۲). نقشه کامل مدار را از روی دستگاه ترسیم کنید و آن را با مدار الکتریکی شکل ۱-۹۴ تطبیق دهید.



شکل ۱-۱۱۳

● سرسیم‌های مربوط به سیم رابط تایمر را با دم باریک آزاد کنید (شکل ۱-۱۱۳).

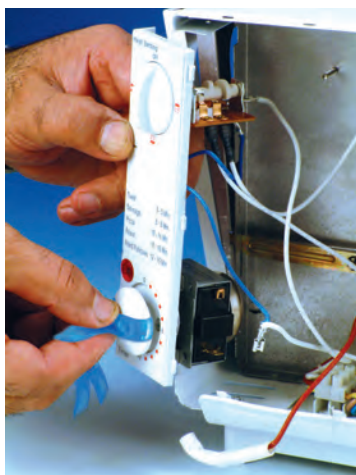


شکل ۱-۱۱۴

● سر ولوم پلاستیکی را بیرون بیاورید (شکل ۱-۱۱۴). این نوع سرولوم‌ها معمولاً با کمی فشار آزاد می‌شوند.



● در صورتی که سرولوم در جای خود محکم بود، تکه‌ای نوار پارچه‌ای را از زیر سرولوم عبور دهید و از آن به عنوان اهرم استفاده کنید (شکل ۱-۱۱۵).



شکل ۱-۱۱۵

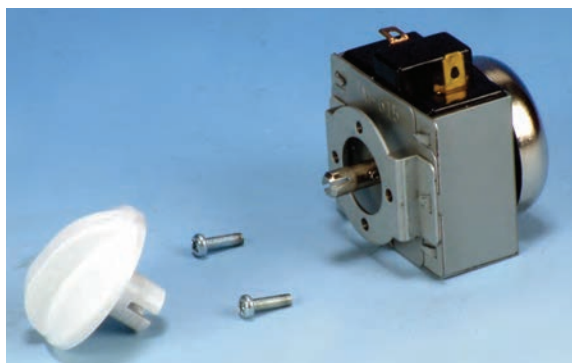
● به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسو، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی تایمر به قاب پلاستیکی دستگاه را باز کنید (شکل ۱-۱۱۶).



شکل ۱-۱۱۶

● پس از بازکردن دستگاه تایمر، چنانچه نیاز به تعویض آن باشد می‌توانید آن را تعویض کنید.

● عمل بستن تایمر دستگاه را برعکس مراحل بازکردن انجام دهید.



شکل ۱-۱۱۷

## ۵-۱-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت سوم)

روشن باز کردن کلید چهار وضعیت

با استفاده از دستورات داده شده در قسمت ۴-۱-۱

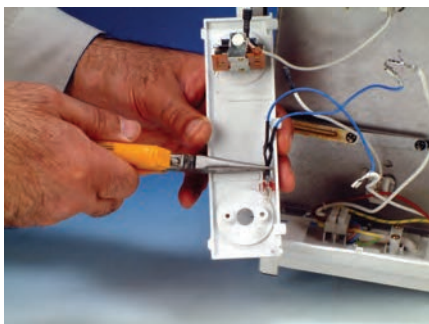
قاب فلزی دستگاه را بردارید.

● به وسیله ی دم باریک، سرسیم های مربوط به سیم رابط متصل به کلید را باز کنید (شکل ۱-۱۱۸).



شکل ۱-۱۱۸

● چراغ نشان دهنده را با دم باریک به آرامی بگیرید و آن را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۱۱۹).



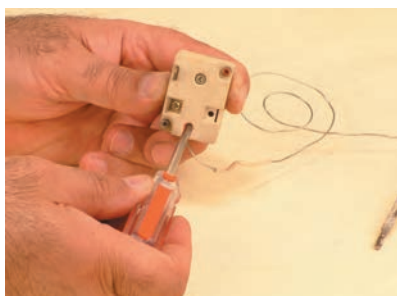
شکل ۱-۱۱۹

● سر ولوم کلید را از محور کلید بیرون بیاورید (شکل ۱-۱۲۰).



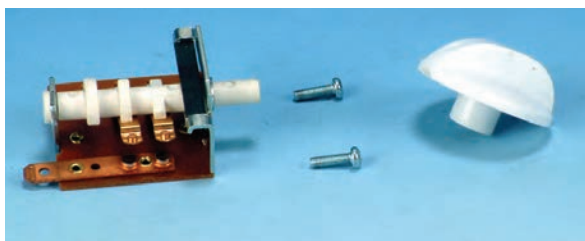
شکل ۱-۱۲۰

به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسو، پیچ های محکم کننده ی کلید به قاب پلاستیکی را باز کنید (شکل ۱-۱۲۱).



شکل ۱-۱۲۱

کلید، سر ولوم و پیچ های نگهدارنده ی آن در شکل ۱-۱۲۲ مشاهده می شود.



شکل ۱-۱۲۲

## ۶-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت چهارم)

روش باز کردن ترمینال دستگاه :

مراحل این کار در ادامه ی مراحل کار ۵-۱۰-۱ انجام

می شود.

● با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ محکم کننده ی وسط درپوش پلاستیکی و نگهدارنده ی ترمینال را باز کنید (شکل ۱۲۳-۱).



شکل ۱۲۳-۱

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، لاستیک های محافظ روی پیچ های دو طرف درپوش پلاستیکی را از جای خود خارج کنید (شکل ۱۲۴-۱).

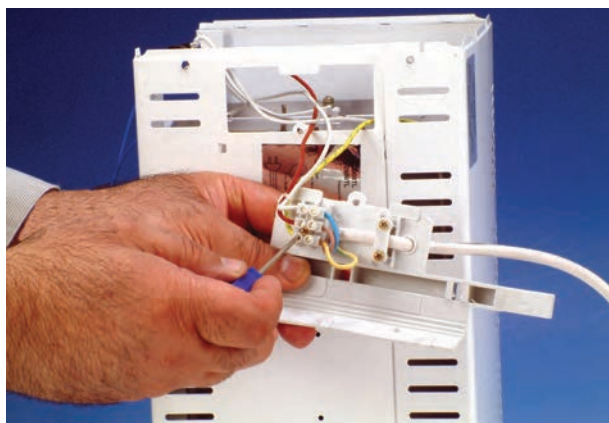


شکل ۱۲۴-۱

● به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، دو پیچ محکم کننده ی درپوش پلاستیکی به بدنه را باز کنید (شکل ۱۲۵-۱).



شکل ۱۲۵-۱



شکل ۱-۱۲۶

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، سرسیم های سیم  
رابط به ترمینال را باز کنید (شکل ۱-۱۲۶).



شکل ۱-۱۲۷

● به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب،  
پیچ نگه دارنده ی ترمینال به درپوش پلاستیکی را باز کنید (شکل  
۱-۱۲۷).



شکل ۱-۱۲۸

● ترمینال نصب شده روی دستگاه از نوع شاخه ای و  
دارای سه خانه است. هریک از خانه ها به طور جداگانه به فاز،  
نول و سیم زمین اختصاص دارد (شکل ۱-۱۲۸).



شکل ۱-۱۲۹

## ۷-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲ (قسمت پنجم)

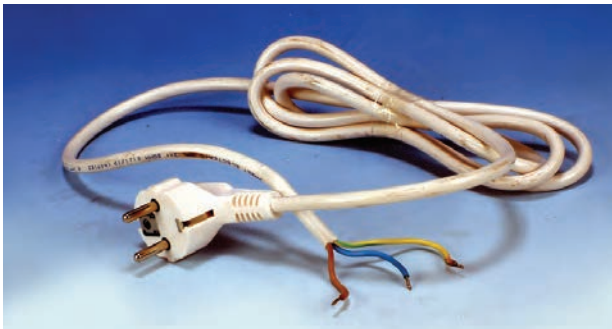
مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۶-۱۰-۱ انجام

می‌شود.

### روش باز کردن سیم رابط

● بعد از باز کردن ترمینال، پیچ‌های مربوط به بست

نگه‌دارنده‌ی ترمینال به درپوش پلاستیکی را که در شکل ۱-۱۲۹ نشان داده شده است، باز کنید.



شکل ۱-۱۳۰

● شکل ۱-۱۳۰ سیم رابط دستگاه را که سه‌سیمه است،

نشان می‌دهد. در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید.



## ۸-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت ششم)

## روش بازکردن المنت بالای دستگاه:

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۷-۱۰-۱ انجام

می شود.

● به وسیله‌ی آچار تخت مناسب مهره‌ی نگه‌دارنده‌ی

سرسیم‌ها به ترمینال المنت را باز کنید (شکل ۱۳۱-۱).



شکل ۱۳۱-۱



عایق      رابط هادی

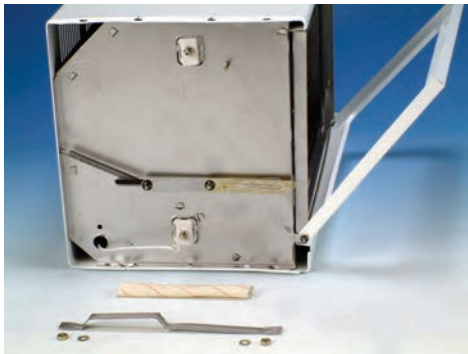
شکل ۱۳۲-۱

● روکش عایق روی هادی تسمه‌ای شکل را که واسطه

بین دو المنت است و برای جلوگیری از اتصال بدنه روی هادی

نصب شده ، با دست بگیرد و آن را مطابق شکل ۱۳۲-۱ از روی

هادی تسمه‌ای بیرون بکشید.



شکل ۱۳۳-۱

● هادی واسطه‌ی بین دو المنت را باز کنید (شکل

.(۱-۱۳۳



شكل ١٣٤-١

● در دستگاه را طبق شکل ۱۳۴-۱ باز کنید تا موقعیت

المنت بالایی که هدف، بازکردن آن است به خوبی مشاهده شود.

همچنین اگر زائده‌ای در داخل دستگاه وجود داشته باشد در

زمان بازکردن المنت قابل دیدن است.

● به وسیله ی آچار تخت مناسب، سرسیم های سیم رابط به المنت را باز کنید (شکل ۱-۱۳۵).



شکل ۱-۱۳۵

● دستگاه را در وضعیت شکل ۱-۱۳۶ قرار دهید.



شکل ۱-۱۳۶

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، خار فلزی نگه دارنده ی المنت را از روی عایق سر المنت بلند کنید (شکل ۱-۱۳۷).



شکل ۱-۱۳۷

● به وسیله ی دم باریک، خار فلزی خم شده روی عایق المنت را صاف کنید تا المنت آزاد شود، (شکل ۱-۱۳۸). سپس سرهای المنت را با احتیاط کامل و توسط دست از جای خود در دو طرف دستگاه بیرون آورید.



شکل ۱-۱۳۸

● المنت فنری با حفاظ شیشه ای بعد از باز شدن در شکل ۱-۱۳۹ مشاهده می شود.



شکل ۱-۱۳۹

## ۹-۱۰-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت هفتم)

روش بازکردن المنت پایین دستگاه:

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۸-۱۰-۱ انجام

می‌شود.

● به وسیله‌ی دم‌باریک، خار فلزی نگه‌دارنده‌ی بازوی مکانیکی را صاف کنید (شکل ۱-۱۴۰).



شکل ۱-۱۴۰



شکل ۱-۱۴۱

● طبق شکل ۱-۱۴۱ به کمک دم‌باریک، رابط یا بازوی مکانیکی قاب در را از جای آن آزاد کنید.



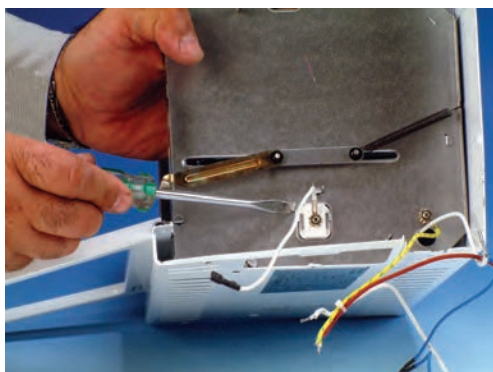
شکل ۱-۱۴۲

● پس از باز کردن بازوی مکانیکی رابط در و بدنه، قاب فلزی در دستگاه را بردارید (شکل ۱-۱۴۲).



شکل ۱-۱۴۳

● پس از بازشدن رابط یا بازوی مکانیکی، در دستگاه باز می‌ماند و بازکردن المنت پایین دستگاه امکان‌پذیر می‌شود (شکل ۱-۱۴۳).



شکل ۱-۱۴۴

● به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، خار فلزی روی عایق سرالمنت را بلند کنید و سیم رابط المنت را از سرالمنت باز کنید (شکل ۱-۱۴۴).



شکل ۱-۱۴۵

● خار نگه دارنده ی حفاظ شبکه ی فلزی روی المنت را با دم باریک صاف کنید. با جابجا کردن شبکه ی فلزی روی المنت در داخل اجاق، به طرف بالا با احتیاط سرهای المنت را از دو طرف دستگاه بیرون بیاورید (شکل ۱-۱۴۵).

● شکل ۱-۱۴۶ بدنه ی دستگاه را نشان می دهد که المنت پایین آن از دستگاه خارج شده است.



شکل ۱-۱۴۶

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دوشاخه ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد دستگاه مطمئن شوید.  
چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد دستگاه سالم است و می توان آن را مورد استفاده قرار داد.

توجه:

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا درست و صحیح در محل خود قرار گیرند.  
به عبارت دیگر برای بستن قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.  
هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه ی موتناژ که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه:

مشاهدات و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی ۲ به‌دست آورده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### ۱۱-۱- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اجاق برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی اجاق برقی برای رفع عیب‌های مختلف هر دستگاه جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای اجرای مراحل عیب‌یابی آن دستگاه است. لذا توصیه اکید می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روند انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علّت	روش رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
<div>۱-۱۱-۱- اجاق برقی روشن نمی‌شود.</div>	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل، نسبت به رفع عیب پریز اقدام کنید.
	دوشاخه خراب است.	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	کلید خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	تایمر خراب است.	تایمر را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های معیوب را توسط اهم‌تر شناسایی و آن را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است	ترموستات را تعویض کنید.
	چراغ‌های نشان دهنده و المنت‌ها معیوب هستند.	آنها را تعویض کنید.
	فیوز داخل دستگاه یا فیوز خط‌پریز تغذیه‌کننده‌ی دستگاه عمل کرده است.	فیوز را پس از رفع عیب دستگاه تعویض کنید.



نوع عیب	علّت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	اتصال‌های شل را محکم و اتصال‌های قطع شده را ترمیم کنید.
	دوشاخه به‌طور کامل در پریز قرار نگرفته است.	دوشاخه را به‌طور کامل به پریز متصل کنید.
۱-۱۱-۲- بدنه‌ی دستگاه برق‌دار است.	سیم اتصال زمین دستگاه قطع شده است.	پس از عیب‌یابی و رفع عیب دستگاه سیم اتصال زمین را به ترمینال اتصال زمین یا به قسمت فلزی بدنه‌ی دستگاه وصل کنید.
۱-۱۱-۳- چراغ نشان‌دهنده روشن است اما المنت‌ها گرم نمی‌کنند.	المنت‌ها قطع است.	المنت‌ها را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصالات شل یا قطع است.	اتصال‌های شل را محکم کنید و اتصال‌های قطع شده را ترمیم کنید.
۱-۱۱-۴- گرمای دستگاه برای پخت غذا مطلوب نیست.	صفحات صیقلی دستگاه که منعکس کننده‌ی حرارت هستند کثیف شده‌اند.	صفحات را تمیز کنید.
	دستگاه فاقد در شیشه‌ای محافظ است.	در شیشه‌ای را نصب کنید.
	تایمر خراب است.	تایمر را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	اتصال‌ها شل هستند.	اتصال‌ها را محکم کنید.
	در دستگاه باز است.	در دستگاه را ببندید.
۱-۱۱-۵- به محض وصل کردن دوشاخه‌ی دستگاه به پریز، فیوز شبکه‌ی برق منزل عمل می‌کند.	ولتاژ تغذیه دستگاه کم است.	در صورت امکان ولتاژ تغذیه دستگاه را اصلاح کنید.
	دوشاخه معیوب است.	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	دستگاه، اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه‌ی دستگاه را رفع کنید.

در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک دستگاه اجاق برقی معیوب را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورالعمل‌های داده شده در مراحل ۱-۱۰ و جدول ۱-۱۱ و با رعایت کلیه موارد ایمنی عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

تمرین  
عملی:

## آزمون پایانی ( ۱ )

### آزمون نظری

- ۱- المنت بخاری برقی حمام کدام نوع است؟
  - (۱) فنری روی میله‌های سرامیکی و داخل حفاظ شیشه‌ای
  - (۲) لوله‌ای (میله‌ای)
  - (۳) صفحه‌ای
  - (۴) نواری
- ۲- کدام نوع المنت در بخاری برقی استفاده نمی‌شود؟
  - (۱) فنری روی میله‌های سرامیکی
  - (۲) لوله‌ای (میله‌ای)
  - (۳) فنری داخل حفاظ شیشه‌ای
  - (۴) صفحه‌ای
- ۳- المنت‌های اجاق برقی از کدام نوع است؟
  - (۱) لوله‌ای (میله‌ای)
  - (۲) فنری داخل حفاظ شیشه‌ای و لوله‌ای
  - (۳) فنری روی میله‌های سرامیکی
  - (۴) صفحه‌ای
- ۴- عایق المنت‌های لوله‌ای (میله‌ای) کدام است؟
  - (۱) پودر اکسید منیزیم
  - (۲) پودر میکا
  - (۳) خاک چینی
  - (۴) خاک سرامیک
- ۵- روکش سیم رابط داخل بخاری و اجاق برقی باید حتماً نسوز باشد / نباشد.
- ۶- توان الکتریکی المنت‌های بخاری و اجاق برقی از کدام رابط‌های تقریبی بدست می‌آید؟
  - ۷- وظیفه‌ی صفحات صیقلی در بخاری و اجاق برقی چیست؟
  - ۸- اگر گرمای تولیدی بخاری برقی مطلوب نباشد اشکال در چیست؟
  - ۹- اگر بهره‌ی گرمایی اجاق برقی مطلوب نباشد دلایل آن را بیان کنید.
- ۱۰- در اجاق برقی وقتی دو المنت بالا و پایین دستگاه در مدار قراردارند، اتصال آن‌ها به صورت ... است.
- ۱۱- کدام وسیله بیشتر برای روشن و خاموش کردن المنت‌های بخاری برقی استفاده می‌شود؟
  - (۱) کلید ساده‌ی بدون چراغ
  - (۲) کلید چراغ‌دار
  - (۳) تایمر
  - (۴) ترموستات
- ۱۲- در اجاق برقی پیشرفته‌ی امروزی از چه وسایلی برای کنترل تغذیه‌ی المنت‌ها استفاده نمی‌شود؟
  - (۱) تایمر
  - (۲) ترموستات
  - (۳) کلیدهای چند حالتی
  - (۴) کلید چراغ‌دار
- ۱۳- چنانچه بدنه‌ی اجاق برقی برق‌دار شود چه عاملی سبب برقراری اتصال بدنه شده است؟
- ۱۴- اگر چراغ نشان دهنده کلیدهای بخاری برقی روشن باشد اما المنت‌ها هیچ‌کدام گرما ندهند علت چیست؟
- ۱۵- اگر در اجاق برقی، نشان دهنده روشن باشد اما المنت‌ها گرم نکنند علت چیست؟ شرح دهید.



- ۱۶- سیم رابط در اجاق برقی، باید  $\frac{دو}{سه}$  رشته‌ای باشد.
- ۱۷- جنس سیم المنت در بخاری و اجاق برقی چیست؟
- ۱۸- چرا تایمرهای اجاق برقی دارای زنگ خبر هستند؟
- ۱۹- برای هادی‌های ارتباط‌دهنده‌ی مدار در اجاق و بخاری برقی و هادی‌هایی که روکش یا عایق آن‌ها نسوز نیست چه تدابیر ایمنی به کار گرفته می‌شود؟
- ۲۰- سیم هادی پرز منازل معمولاً چند میلی‌متر مربع انتخاب می‌شود؟
- |         |         |
|---------|---------|
| ۴ (۱)   | ۱/۵ (۲) |
| ۲/۵ (۳) | ۱ (۴)   |

## آزمون عملی

یکی از دو کار عملی را انجام دهید.

- ۱- یک دستگاه بخاری برقی را که اصلاً کار نمی‌کند عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.
- ۲- در یک دستگاه اجاق برقی چراغ نشان دهنده، روشن است اما المنت‌ها هیچ‌کدام گرم نمی‌کنند آنرا عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.



## فصل دوم

بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کباب‌پز و توستر برقی

### هدف کلی

عیب‌یابی و تعمیرات کباب‌پز و توستر برقی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این فصل قادر خواهد بود:

- ۱- انواع کباب‌پز و توستر برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد کباب‌پز و توستر برقی را توضیح دهد.
- ۳- قطعات کباب‌پز و توستر برقی را نام ببرد.
- ۴- قطعات کباب‌پز و توستر برقی را شرح دهد.
- ۵- ترموستات کباب‌پز و توستر برقی را تنظیم کند.
- ۶- قطعات کباب‌پز و توستر برقی را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۷- مدار الکتریکی کباب‌پز و توستر برقی را شرح دهد.
- ۸- کباب‌پز و توستر برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۹- نقشه‌ی الکتریکی و چیدمان قطعات کباب‌پز و توستر برقی مونتاژ شده را در حین مراحل پیاده‌سازی،

ترسیم کند.

- ۱۰- کباب‌پز برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.
- ۱۱- توستر برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۱۲	۱۴

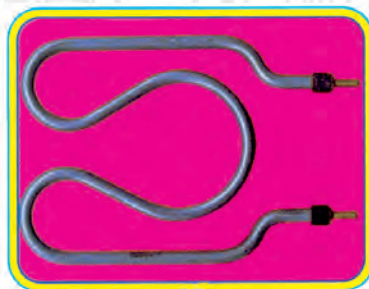
با توجه به تنوع کباب‌پز و توستر برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه بخاری برقی و یک نمونه اجاق برقی را با توجه به امکانات و تجهیزات کارگاهی از نظر مباحث تئوری و عملی تجزیه و تحلیل کند و با استفاده از جدول عیب‌یابی مربوطه زیر نظر مربی کارگاه با رعایت کامل موارد ایمنی به عیب‌یابی و تعمیر آن بپردازد. لذا کسب مهارت برای سایر انواع کباب‌پز و توستر برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:



## پیش‌آزمون (۲)

۱- چرا این المنت که برای اجاق برقی و کباب‌پز برقی استفاده می‌شود از فرم و شکل خاصی برخوردار است؟



۲- عایق المنت شکل بالا کدام است؟

(۱) بودر اکسید منیزیم (۲) بودر میکا (۳) چینی (۴) سرامیک

۳- مقاومت اهمی که با لامپ نشان‌دهنده‌ی بخاری برقی سری می‌شود چه نقشی در مدار به عهده دارد؟

(۱) افزایش جریان الکتریکی لامپ (۲) کاهش ولتاژ دو سر لامپ

(۳) افزایش روشنایی لامپ (۴) افزایش گرمای اجاق برقی

۴- برای افزایش گرمادهی اجاق برقی چه تدابیری به کار گرفته می‌شود؟

۵- در بیشتر کباب‌پزهایی که دو صفحه‌ی پخت جدا از هم دارند، المنت‌ها به چه صورت در مدار قرار

می‌گیرند؟

(۱) سری (۲) موازی (۳) سری و موازی

۶- در کباب‌پز برقی کنترل زمان پخت غذا یا کباب به عهده‌ی چه وسیله‌ای است؟

(۱) تایمر (۲) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم

(۳) کلید چراغ‌دار (۴) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

۷- المنت توستر برقی کدام است؟

(۱) فنری داخل حفاظ شیشه‌ای و نواری که روی صفحه‌ی عایق پیچیده شده است.

(۲) فنری و میله‌ای

(۳) فنری که روی میله‌ی توخالی سرامیکی پیچیده شده است.

۸- زمان پرشته شدن نان در توستر برقی به عهده‌ی ... است.

۹- المنت‌های توستر برقی به چه صورت در مدار قرار می‌گیرند؟

۱۰- اصولاً مقدار مقاومت المنت‌میان‌ی توستر برقی چند برابر مقاومت المنت‌های کناری است؟

## ۲-۱-۲ اطلاعات کلی

کباب‌پز برقی<sup>۱</sup> و توستر برقی<sup>۲</sup> از وسایل خانگی هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی حرارتی تبدیل می‌کنند. از کباب‌پز برقی برای برشته کردن و پختن گوشت و از توستر برقی برای داغ کردن یا برشته کردن نان استفاده می‌شود.



شکل ۲-۱

## ۲-۲-۲ انواع کباب‌پز برقی و کاربرد آن‌ها

دستگاه کباب‌پز برقی در طرح‌ها و شکل‌های متفاوت تولید می‌شود و در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌گیرد. از نظر قدرت الکتریکی، سیستم کنترل درجه حرارت، شکل ظاهری و ... می‌توان آن‌ها را به انواع مختلف تقسیم‌بندی کرد.

۲-۲-۱-۲: شکل ۲-۱ یک دستگاه کباب‌پز از نوع باز با

کلید چراغ‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲

۲-۲-۲-۲: شکل ۲-۲ یک دستگاه کباب‌پز از نوع باز با

پایه‌های ساده سیمی و بدون کلید را نشان می‌دهد. با وصل کردن دو شاخه‌ی سیم رابط به پریز برق منزل، دستگاه روشن می‌شود.



شکل ۲-۳

۲-۲-۳-۲: شکل ۲-۳ یک دستگاه کباب‌پز برقی نوع باز

با کلید روشن و خاموش چراغ‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴

۲-۲-۴-۲: شکل ۲-۴ یک دستگاه کباب‌پز برقی نوع باز

با پایه‌های بلند و سینی توری شکل برای نگهداری غذا و کلید چراغ‌دار را نشان می‌دهد.

۱ \_Electric Barbecue

۲ \_Toaster



شکل ۲-۵

۲-۲-۵: شکل ۲-۵ یک دستگاه کباب‌پز برقی نوع باز با پایه‌های بلند و سینی توری شکل برای نگهداری غذا و کلید چراغ‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶

۲-۲-۶: شکل ۲-۶ یک دستگاه کباب‌پز برقی کیفی با ترموستات قابل تنظیم که قابلیت بازشدن تا زاویه  $180^\circ$  درجه را دارد نشان می‌دهد. با بازشدن دستگاه سطح مفید کباب‌پز زیاد می‌شود.



شکل ۲-۷

۲-۲-۷: شکل ۲-۷ یک دستگاه کباب‌پز کیفی دیگر را نشان می‌دهد که امکاناتی مشابه کباب‌پز برقی شکل ۲-۶ دارد. از این دستگاه برای پخت و پز ملایم کباب و گرم کردن غذا هم نیز استفاده می‌شود.



شکل ۲-۸

۲-۲-۸: دستگاه کباب‌پز نشان داده شده در شکل ۲-۸ دارای سه قدرت مختلف  $1000^\circ$ ،  $1450^\circ$  و  $2450^\circ$  وات است. در این دستگاه، از گرمای تلف شده در بالای کباب‌پز هم برای پختن و برشته کردن مواد غذایی نیز استفاده می‌شود بدین ترتیب انرژی الکتریکی مصرفی کاهش می‌یابد. همچنین در نوعی از این دستگاه سینی استیل برای نگهداری آب به منظور سرخ کردن بدون دود و جمع‌آوری روغن وجود دارد.

### ۲-۳- ساختمان کباب پز برقی

همانطور که در قسمت انواع کباب پز مشاهده گردید کباب پز برقی به دو دسته کباب پز ساده و کباب پز خودکار (اتوماتیک) تقسیم می شود. در کباب پز ساده وسیله ی قطع و وصل مدار، کلید چراغ دار معمولی است. از قطعات دیگر کباب پز ساده می توان المنت لوله ای (میله ای)، بدنه، پایه و سیم رابط را نام برد، (شکل ۲-۹).



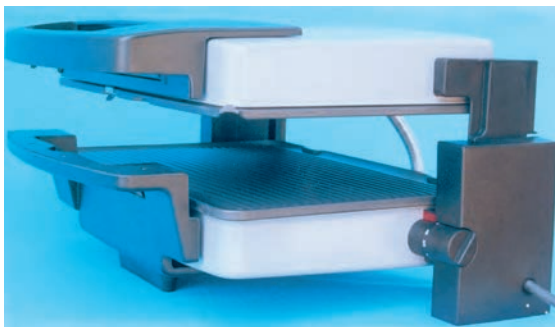
شکل ۲-۹

در کباب پز اتوماتیک مانند شکل ۲-۱۰ عملیات برشته کردن و پختن کباب به وسیله ی ترموستات بی متالی قابل تنظیم کنترل می شود. شکل ۲-۱۰ دستگاه کباب پز را از قسمت جلو نشان می دهد.



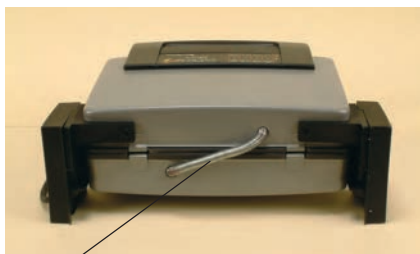
شکل ۲-۱۰

در شکل ۲-۱۱ الف حرارت حاصل از المنت صفحه ای بالایی بر سطح کباب باعث برشته شدن قسمت بالای کباب می شود.



(الف)

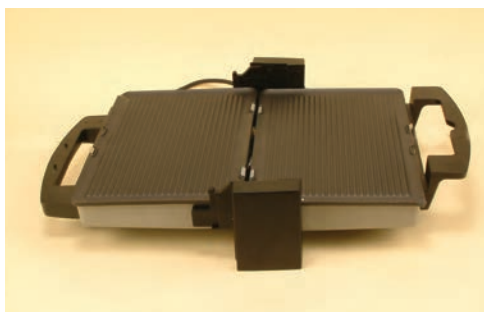
شکل ۲-۱۱ ب قسمت عقب دستگاه را همراه پایه ها نشان می دهد. سیم های رابط المنت ها و سیم اتصال زمین از داخل لوله ی عایق نسوز عبور می کند روی لوله ی عایق نسوز، فنری از فولاد زنگ نزن پیچیده شده است.



رابط فتری

(ب)

شکل ۲-۱۱ ج دستگاه را در وضعیت باز و ۱۸۰ درجه نشان می دهد. در این حالت سطح پخت و پز دو برابر حالت بسته می شود. در این حالت حرارت تولیدی المنت هر قسمت کباب پز، به طور مستقل برای برشته کردن کباب در آن قسمت استفاده می شود.



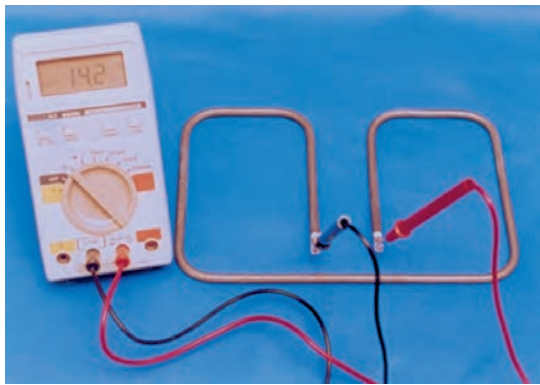
شکل ۲-۱۱

(ج)

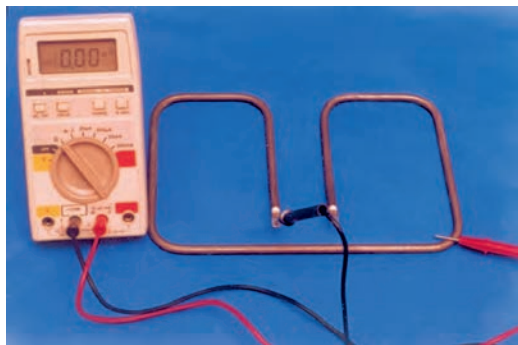




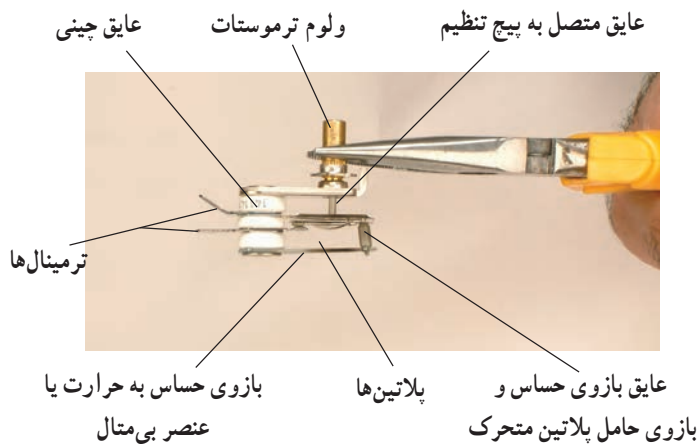




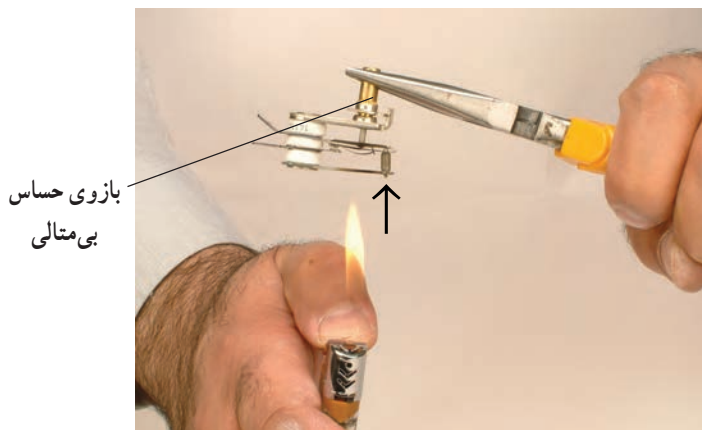
شکل ۱۴-۲



شکل ۱۵-۲



شکل ۱۶-۲



شکل ۱۷-۲

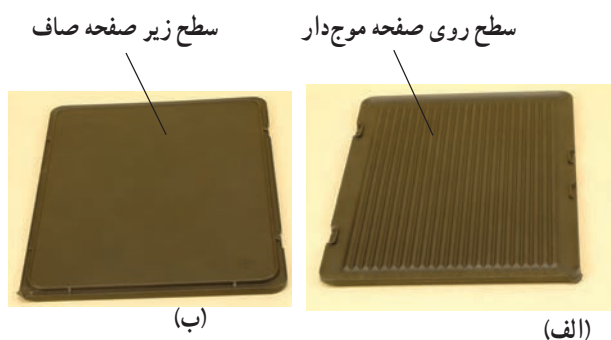
در شکل ۱۴-۲، اهم متر مقاومت اهمی هر المنت را  $14/2$  اهم نشان می‌دهد. مجموع مقاومت دو المنت در حالت سری برابر با  $28/4$  اهم می‌شود. این المنت‌ها توان  $1700$  وات را از شبکه  $220$  ولت با توجه به رابطه‌ی زیر دریافت می‌کنند.

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{28/4} = 1704/225 \text{ W}$$

وقتی المنت‌ها در مدار قرار می‌گیرند، مقاومت آن‌ها کمی افزایش می‌یابد و توان مصرفی آن‌ها را تا حدی کاهش می‌دهد. در شکل ۱۵-۲، اهم متر مقاومت عایقی سیم المنت به بدنه را  $10$  مگا اهم نشان می‌دهد. این مقاومت نشان می‌دهد که المنت از نظر اتصال بدنه سالم است. چنانچه مقاومت عایقی بین المنت و بدنه کم و یا حتی در حد چند کیلو اهم باشد المنت معیوب است و باید عوض شود.

**۲-۳-۲- ترموستات:** ترموستات کباب‌پز برقی از نوع بی‌متالی قابل تنظیم است. کنترل درجه‌ی برشته‌کردن و پختن کباب به عهده‌ی ترموستات است. شکل ۱۶-۲ ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم کباب‌پز شکل ۱-۲ را نشان می‌دهد.

**نحوه‌ی عملکرد ترموستات:** وقتی دسته‌ی ولوم ترموستات کباب‌پز در جهت حرکت عقربه‌های ساعت چرخانده می‌شود، پلاتین متحرک روی پلاتین ثابت ترموستات قرار می‌گیرد و تغذیه‌ی برق المنت‌ها از طریق اتصال پلاتین‌ها صورت می‌گیرد. گرمای ایجاد شده توسط المنت‌ها که به صورت سری در کباب‌پز اتصال دارند به انتخاب درجه‌ی ترموستات بستگی دارد. وقتی درجه حرارت کباب‌پز، به مقدار تنظیم شده توسط ترموستات رسید، حس‌کننده‌ی درجه حرارت (شماره ۱۱ در شکل ۱۲-۲) گرما را به بازوی حساس یا بی‌متال ترموستات انتقال می‌دهد و سبب انبساط طولی بازوی بی‌متالی می‌شود. با انتقال حرارت به بازوی حساس ترموستات نظیر شکل ۱۷-۲ سمت راست بی‌متالی ترموستات در جهت فلش به سمت بالا حرکت می‌کند، پلاتین متحرک از پلاتین ثابت جدا می‌شود و مدار تغذیه‌ی المنت‌ها را قطع می‌کند. در زمان قطع ترموستات، درجه حرارت صفحات کباب‌پز که کباب



شکل ۱۸-۲

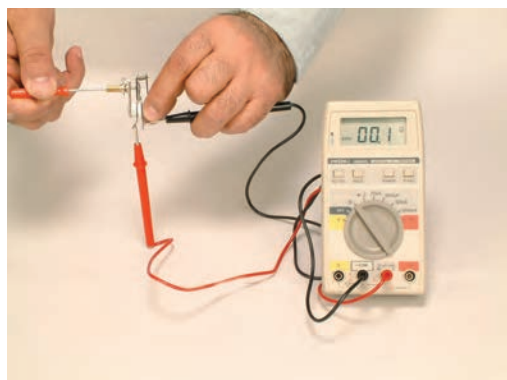


شکل ۱۹-۲

عضو حس کننده ی درجه  
حرارت ترموستات



شکل ۲۰-۲



شکل ۲۱-۲

روی آن قرار دارد به تدریج کاهش می یابد و سرد می شود. با کاهش درجه حرارت صفحه ی روی المنت که پشت و روی این صفحه در شکل ۱۸-۲ نشان داده شده و با عضو حس کننده ی درجه حرارت در تماس است، ترموستات وصل و مجدداً برق را به المنت وصل می کند. این سیکل تا زمانی ادامه دارد که دو شاخه ی سیم رابط از پریز برق بیرون آورده شود یا ترموستات روی درجه ی صفر قرار گیرد. شکل ۱۹-۲ عضو حس کننده ی درجه حرارت و عامل فعال کردن ترموستات را نشان می دهد.

#### ۲-۴-۲ تنظیم ترموستات بی متالی قابل تنظیم

چنانچه ترموستات از تنظیم خارج شود یعنی در درجه ی صفر، ترموستات هنوز وصل و در درجه ۱ یا گاهی ۲ ترموستات قطع باشد می توان آن را مجدداً تنظیم کرد. مراحل تنظیم ترموستات به شرح زیر است:

۲-۴-۱: اگر ترموستات در درجه ی بالاتر از درجه ی

صفر قطع باشد طبق شکل ۲۰-۲ محور مربوط به تنظیم ترموستات (ولوم ترموستات) را با دم باریک بگیرید و به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسب، پیچ تنظیم داخل محور ترموستات را در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا پلاتین ها وصل شوند.

عمل وصل ترموستات را در حالت تنظیم می توانید با دستگاه

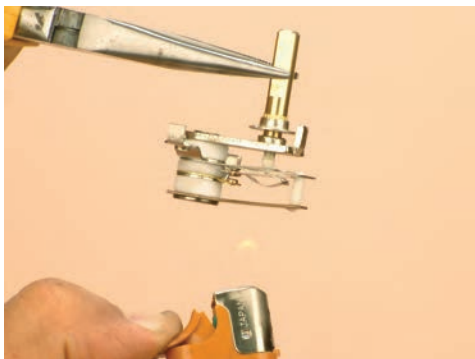
اهم متر نیز کنترل کنید (شکل ۲۱-۲).



شکل ۲۲-۲

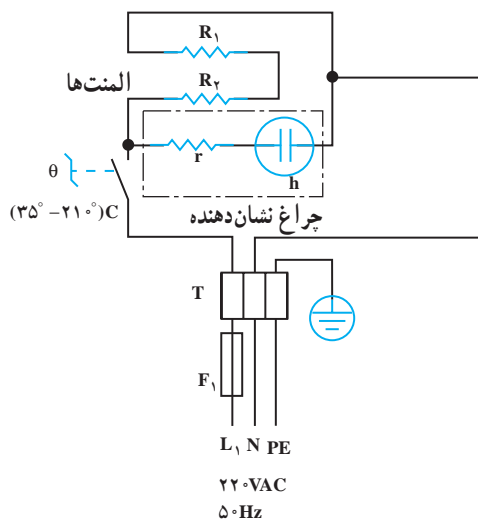
۲-۴-۲: اگر پلاتین‌های ترموستات روی درجه‌ی صفر وصل باشد ابتدا محور ترموستات (ولوم ترموستات) را روی درجه‌ی صفر قرار دهید. سپس با یک دست به وسیله دم‌باریک محور ترموستات را نگهدارید و مطابق شکل ۲-۲۲ با دست دیگر به وسیله‌ی پیچ‌گوشی دو سوی مناسب، پیچ تنظیم داخل محور ترموستات را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا پلاتین متحرک از پلاتین ثابت جدا شود.

توجه: تنظیم ترموستات در وسایل حساس باید با توجه به دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده انجام شود.



شکل ۲۳-۲

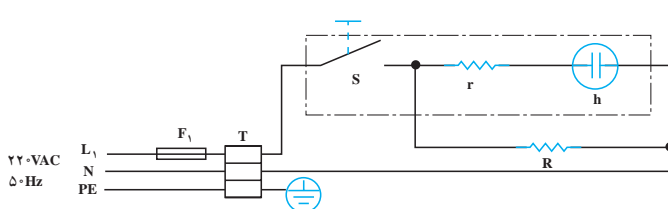
۲-۴-۳: بعد از تنظیم ترموستات می‌توانید با اعمال مختصری گرما توسط فندک یا وسیله‌ی مشابه دیگری به عضو حساس یا بی‌مثال ترموستات طبق شکل ۲-۲۳ عملکرد صحیح ترموستات را مشاهده کنید تا در زمان نصب و بهره‌برداری نسبت به عملکرد صحیح ترموستات اطمینان داشته باشید. البته تنظیم دقیق ترموستات باید روی کار انجام شود و این آزمایش برای این است که فراگیر نحوه‌ی تنظیم و طرز کار ترموستات را فراگیرد.



شکل ۲۴-۲

## ۲-۵- مدار الکتریکی کباب‌پز برقی

شکل ۲-۲۴ مدار الکتریکی کباب‌پز برقی خودکار یا اتوماتیک با ترموستات بی‌مثالی قابل تنظیم را نشان می‌دهد. مقاومت  $r$  که محدودکننده‌ی ولتاژ و جریان لامپ نشان‌دهنده و حدوداً  $۱۵^\circ$  کیلو اهم است.



شکل ۲۵-۲

شکل ۲-۲۵ مدار الکتریکی کباب‌پز برقی ساده را که به وسیله کلید چراغ‌دار قطع و وصل می‌شود، نشان می‌دهد.

## ۶-۲- کار عملی شماره ۱

روش بازکردن کباب پز برقی

### ۱-۶-۲- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

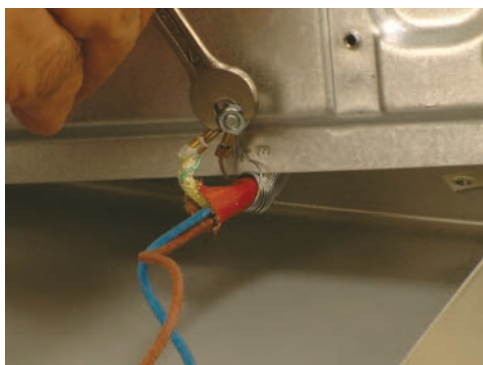
نیاز:

- پیچ گوشتی تخت (دوسو)، یک سری
- پیچ گوشتی چهار سو، یک سری
- دم باریک، یک عدد
- انبردست، یک عدد
- سیم چین، یک عدد
- سیم لخت کن، یک عدد
- انبر پرس سرسیم، یک عدد
- فندک، یک عدد

- کباب پز برقی ، یک دستگاه
- قطعات یدکی دستگاه، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- نقشه ی مدار الکتریکی دستگاه یک نسخه
- سرسیم، سیم رابط، کابل و روکش نسوز (ماکارونی نسوز)، به اندازه ی مورد نیاز
- وسایل لحیم کاری
- میز کار تعمیر لوازم خانگی، یک دستگاه
- آوومتر، یک دستگاه
- آچار تخت ۶ و ۷ میلی متری ، یک عدد

## ۲-۶-۲- نکات ایمنی

▲ سرسیم اتصال زمین کباب‌پز را محکم به بدنه‌ی فلزی دستگاه ببندید تا خطر برق‌گرفتگی در هنگام کار پیش نیاید (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶

▲ قبل از شروع به بازکردن و بستن دستگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط را از پریز برق به‌طور کامل بیرون بیاورید (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷

▲ برای بیرون کشیدن سرسیم از ترمینال سرالمنت هرگز سیم رابط را مشابه شکل ۲-۲۸ با دست نکشید.



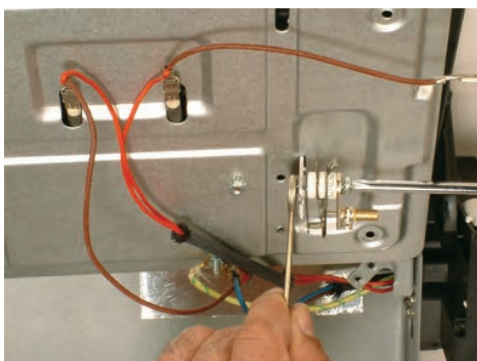
شکل ۲-۲۸

▲ برای بیرون آوردن سرسیم از ترمینال المنت، ابتدا المنت را با دست بگیرید، سپس با دم‌باریک مطابق شکل ۲-۲۹ سرسیم، سیم رابط را محکم نگهدارید و به طرف راست بکشید تا سرسیم بیرون بیاید.



شکل ۲-۲۹





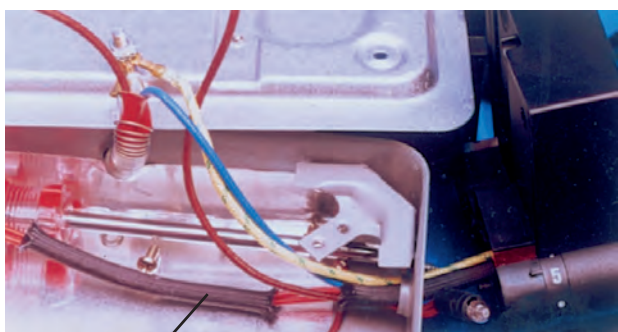
شکل ۳۰-۲

▲ در هنگام بازوبستن دستگاه از ابزار مناسب مشابه شکل ۳۰-۲ استفاده کنید تا تعمیرات بعدی دستگاه با اشکال مواجه نشود.



شکل ۳۱-۲

▲ سیم‌های رابط دو طرف دستگاه مانند شکل ۳۱-۲ از داخل لوله‌ی عایق نسوز عبور می‌کند و برای جلوگیری از صدمه دیدن، دور آن را با سیم فتری پیچیده‌اند. در هنگام تعمیر حتماً سیم فلزی را دور لوله‌ی عایق حامل سیم‌های رابط ببندید.



لوله‌ی عایق نسوز

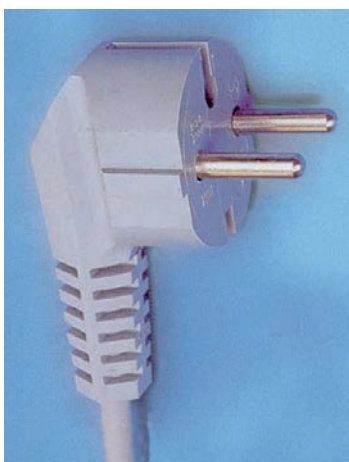
شکل ۳۲-۲

▲ همانطور که در شکل ۳۲-۲ نشان داده شده است سیم فلزی دور لوله‌ی عایق نسوز و سیم اتصال زمین را به بدنه‌ی فلزی دستگاه وصل کنید و از لوله‌های عایق نسوز برای عایق‌بندی مضاعف سیم‌های رابط استفاده کنید.



شکل ۳۳-۲

▲ قبل از بازکردن مدار، به یادداشت برداری و رسم نقشه‌ی موتناژ مدار، مطابق شکل ۳۳-۲ اقدام کنید تا در زمان بستن دستگاه، مشکلی ایجاد نشود.



شکل ۳۴-۲

▲ در هنگام تعویض سیم رابط و قطعات اصلی دستگاه توجه داشته باشید که چون توان مصرفی دستگاه زیاد است حتماً از سیم رابط و دو شاخه‌ی ارت‌دار مرغوب و استاندارد استفاده شود، (شکل ۳۴-۲).

### ۳-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (قسمت اول) روش بازکردن ترموستات قابل تنظیم

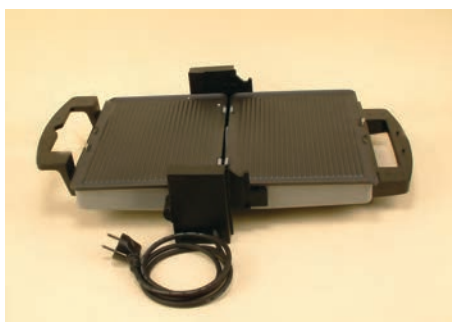
زمان اجرای کار عملی شماره ۱: ۶ ساعت

توجه: قبل از انجام کار عملی شماره ۱ حتماً نکات ایمنی ۲-۶-۲ را مورد بررسی قرار دهید، سپس به اجرای کار عملی اقدام کنید. در تمام مراحل اجرایی کار نکات و تدابیر ایمنی را به کار بگیرید.



شکل ۳۵-۲

برای بازکردن ترموستات کباب‌پز شکل ۳۵-۲ به روش زیر عمل کنید :



شکل ۳۶-۲

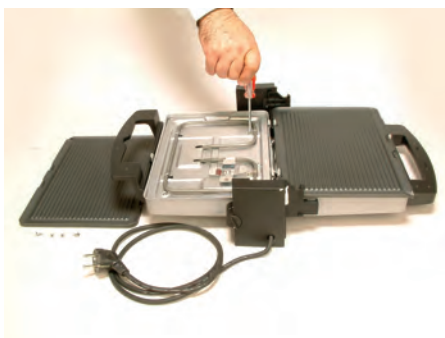
● دستگاه را مانند شکل ۳۶-۲ طوری قرار دهید که صفحات آن با هم زاویه‌ی  $180^\circ$  درجه بسازند.



شکل ۳۷-۲

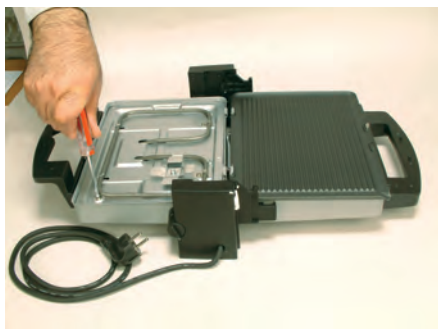
● با انگشت یک دست، نگهدارنده‌ی فنری را به سمت بیرون فشار دهید و با کمک دست دیگر صفحه‌ی فلزی که با مواد نجسب روکش شده، از روی المنت مطابق شکل ۳۷-۲ بردارید.

● به وسیله ی پیچ گوشتی چهار سوی مناسب، پیچ بست نگه دارنده ی المنت را طبق شکل ۲-۳۸ باز کنید.



شکل ۲-۳۸

● با پیچ گوشتی چهار سوی مناسب، پیچ نگه دارنده ی صفحه ی صیقلی زیر المنت به بدنه را باز کنید (شکل ۲-۳۹).



شکل ۲-۳۹

● به وسیله ی پیچ گوشتی چهار سو، پیچ نگه دارنده ی حس کننده ی حرارتی مربوط به ترموستات را باز کنید (شکل ۲-۴۰).

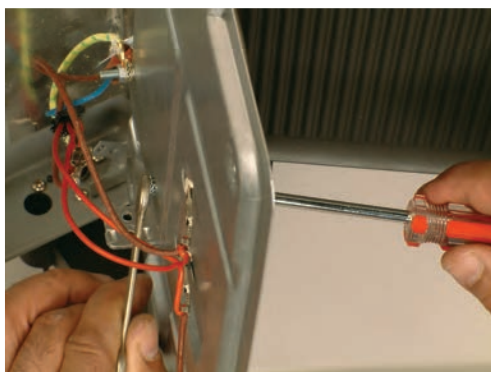


شکل ۲-۴۰

● پیچ نگه دارنده ی بست المنت زیر حس کننده ی حرارت قرار دارد؛ این پیچ را با پیچ گوشتی کمی شل کنید و بست را بچرخانید تا المنت آزاد شود. در زمان باز کردن بست المنت مراقب باشید تا المنت صدمه نبیند (شکل ۲-۴۱).

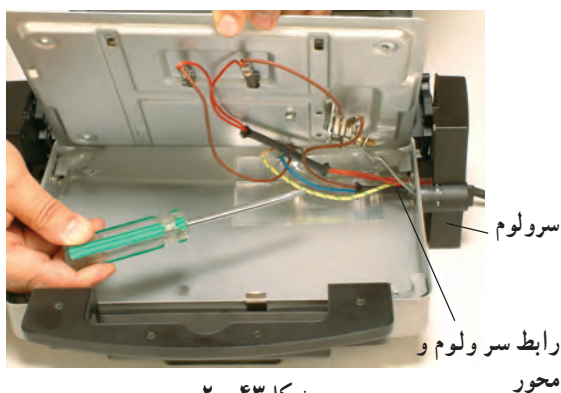


شکل ۲-۴۱



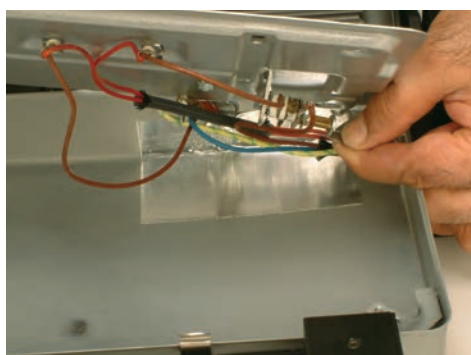
شکل ۲-۴۲

● برای باز کردن پیچ بست المنت از یک طرف مانند شکل ۲-۴۲، با یک دست به وسیله‌ی آچار تخت ۷ میلی‌متری، مهره‌ی پیچ را محکم بگیرید و با دست دیگر پیچ را با پیچ‌گوشتی مناسب باز کنید تا بست آزاد شود.



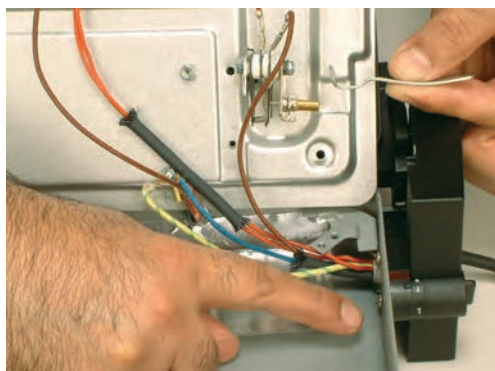
شکل ۲-۴۳

● صفحه‌ی نگه‌دارنده‌ی المنت را برگردانید تا سر ولوم تنظیم، رابط سر ولوم و محور ترموستات مشاهده شود (شکل ۲-۴۳).



شکل ۲-۴۴

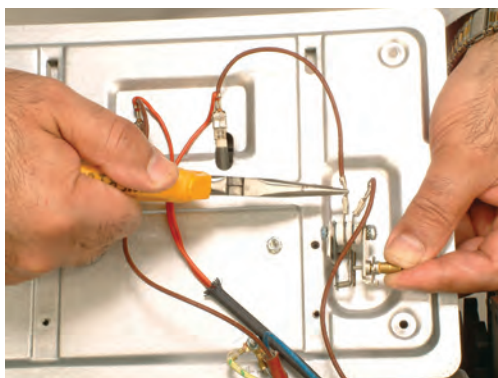
● حلقه‌ی رابط سر ولوم با محور ترموستات را با انگشتان دست از محور ترموستات بیرون بیاورید (شکل ۲-۴۴).



شکل ۲-۴۵

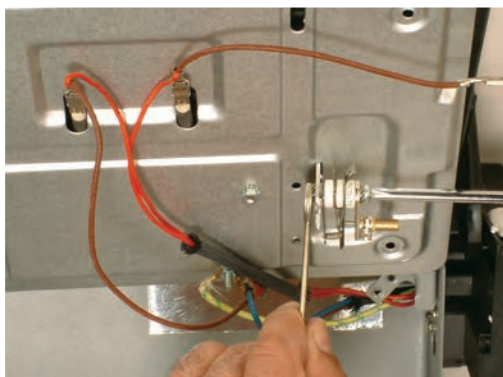
● اهرم رابط سر ولوم با محور ترموستات را از محل آن بیرون بیاورید (شکل ۲-۴۵).





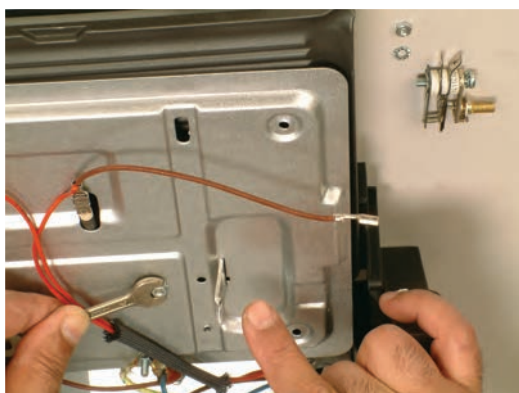
شکل ۴۶-۲

● به وسیله ی دم باریک، سرسیم سیم های رابط ترموستات به المنت و سیم فاز به ترموستات را باز کنید (شکل ۴۶-۲).



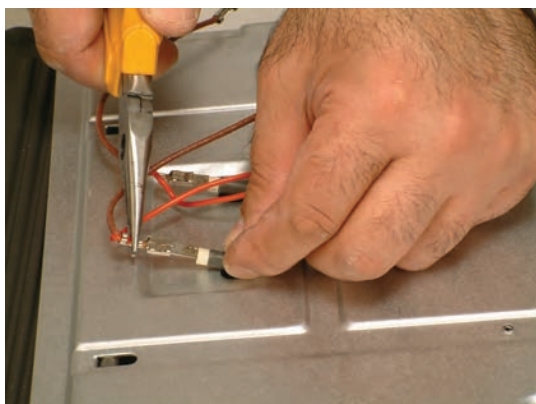
شکل ۴۷-۲

● بعد از باز کردن سرسیم ها از ترمینال ترموستات، طبق شکل ۴۷-۲ بایک دست، مهره ی پیچ را با آچار تخت ۷ میلی متری بگیرید و با دست دیگر به وسیله ی پیچ گوشتی چهار سوی مناسب، پیچ نگه دارنده ی ترموستات به پایه ی آن را باز کنید.



شکل ۴۸-۲

● مهره ی پیچ پایه ی نگه دارنده ترموستات را مانند شکل ۴۸-۲ با آچار تخت ۷ میلی متری باز کنید.



شکل ۴۹-۲

#### ۴-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (قسمت دوم)

روش باز کردن سیم های رابط المنت سمت ترموستات:  
مرحله این کار در ادامه ی مراحل کار ۳-۶-۲ انجام شود.

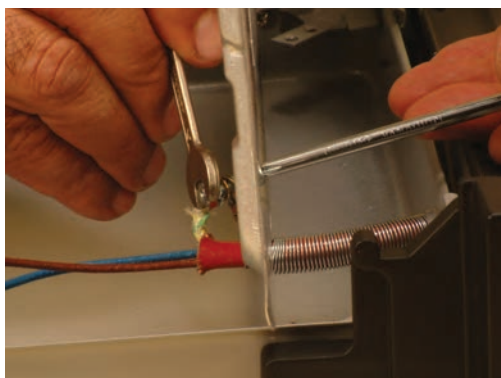
● برای باز کردن المنت باید ابتدا ده مرحله اول مربوط به روش باز کردن ترموستات را انجام دهید، سپس مطابق شکل ۴۹-۲ سرسیم های سیم رابط المنت را با دم باریک بیرون بکشید تا المنت آزاد شود.

## ۵-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

(قسمت سوم)

روش بازکردن سیم اتصال زمین و رابط بین دو

قسمت کباب پز: مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۴-۶-۲ انجام شود.



شکل ۵۰-۲

● برای بازکردن سیم اتصال زمین و فنر فلزی رابط بین

دو قسمت دستگاه، ابتدا با آچار تخت ۷ میلی‌متری مهره‌ی پیچ نگه‌دارنده را محکم بگیرید سپس با دست دیگر به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ‌نگه دارنده‌ی سر سیم اتصال زمین را باز کنید (شکل ۵۰-۲).

● بعد از بازکردن پیچ و مهره‌ی مربوط به نگه‌دارنده‌ی

سرسیم‌های اتصال زمین و فنر نگه‌دارنده، سیم‌ها و سرسیم‌های معیوب قابل تعویض هستند (شکل ۵۱-۲).



شکل ۵۱-۲

● برای جدا کردن دو قسمت کباب پز از یک‌دیگر، لوله‌ی

عایق مربوط به سیم‌های رابط المنت طرف دیگر دستگاه را که روی آن مطابق شکل ۵۲-۲ فنر استیلی پیچیده شده است به خارج از بدنه فشار دهید تا دو قسمت بدنه از یک‌دیگر جدا شود.



شکل ۵۲-۲

## ۶-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱

(قسمت چهارم)

روش بازکردن المنت طرف دیگر کباب پز: مراحل این

کار در ادامه‌ی مراحل کار ۵-۶-۲ یا قبل از مراحل کار ۳-۶-۲ انجام شود.



شکل ۵۳-۲

● نگهدارنده‌ی فنری صفحه فلزی را که روکش نسوز

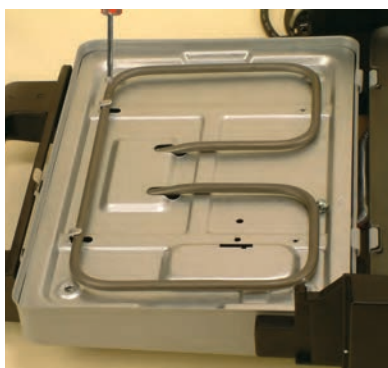
دارد با یک انگشت به سمت پایین فشار دهید و مطابق شکل ۵۳-۲ با دست دیگر صفحه را به سمت بالا حرکت دهید تا از درگیری با نگهدارنده‌ی فلزی آن آزاد شود.

● صفحه‌ی فلزی با روکش نسوز را از روی دستگاه بردارید (شکل ۲-۵۴).



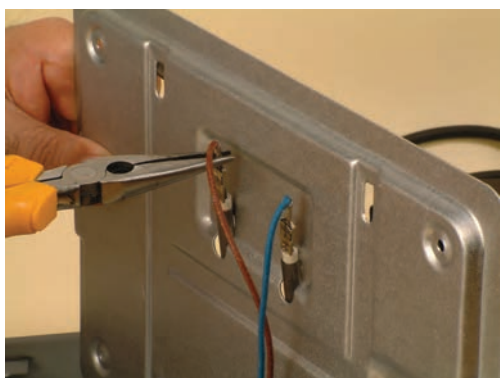
شکل ۲-۵۴

● پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی صفحه‌ی زیر المنت به بدنه را با پیچ‌گوشی چهارسو باز کنید (شکل ۲-۵۵).



شکل ۲-۵۵

● سرسیم سیم رابط را با دم‌باریک بگیرید و سرسیم‌ها را از ترمینال‌های المنت بیرون بیاورید (شکل ۲-۵۶).



شکل ۲-۵۶

● شکل ۲-۵۷ المنتی را نشان می‌دهد که سرسیم‌ها از آن باز شده است.



شکل ۲-۵۷

● طبق شکل ۲-۵۸ پیچ بست روی المنت را با پیچ گوشتی چهارسو باز کنید.



شکل ۵۸-۲

● طبق شکل ۲-۵۹ المنت را با دست بگیرید و آهسته آن را از زیر قلاب فلزی به صورت کشویی بیرون بکشید و صفحه را آزاد کنید.



شکل ۵۹-۲

● شکل ۲-۶۰ المنت را که از صفحه جدا شده نشان می دهد.

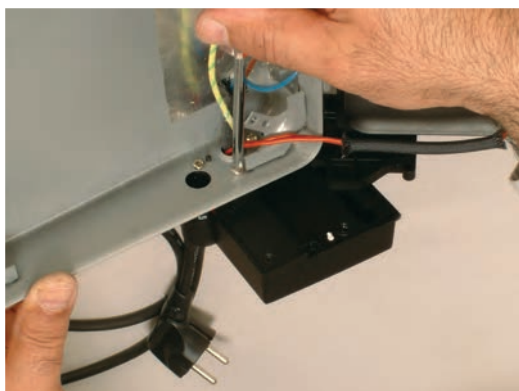


شکل ۶۰-۲

## ۲-۶-۷- مراحل اجرای کار شماره ۱ (قسمت پنجم)

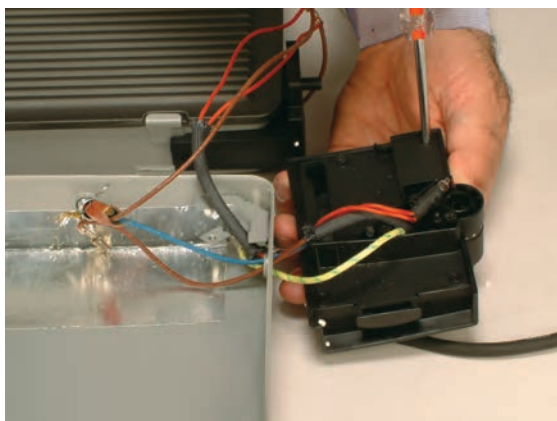
روش بازکردن ترمینال: مراحل این کار در ادامه ی مراحل کار ۲-۶-۷ انجام شود.

● با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ محکم کننده ی مجموعه ترمینال و سرولوم ترموستات را از بدنه ی دستگاه باز کنید (شکل ۲-۶۱).



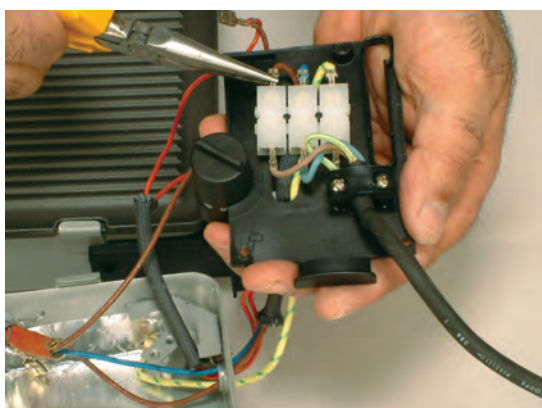
شکل ۶۱-۲





شکل ۲-۶۲

● به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ قاب روی ترمینال را باز کنید، (شکل ۲-۶۲).



شکل ۲-۶۳

● سرسیم، سیم های رابط به ترمینال را مطابق شکل ۲-۶۳ به کمک دم باریک باز کنید. چون کابل رابط سه سیمه است، ترمینال سه خانه روی دستگاه نصب شده است.



توجه:

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه کباب پز برقی برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا درست و صحیح در محل خود قرار گیرند. به عبارت دیگر برای بستن قطعات و اجزای دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید. هنگام سوار کردن قطعات کباب پز برقی، از نقشه‌ی مونتاژی که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه:

پس از بستن دستگاه کباب پز برقی، با تأیید مربی خود، دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید. چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد، دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد بهره‌برداری قرار داد.

نتایج حاصل از اجرای کار عملی شماره یک را به اختصار بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ۷-۲- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی کباب‌پز برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی کباب‌پز برقی برای رفع عیب‌های مختلف هر دستگاه جدول‌هایی را ارائه می‌دهند. این جدول‌ها، راهنمای مناسبی برای اجرای مراحل عیب‌یابی آن دستگاه است. لذا توصیه اکید می‌شود، نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روند انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
<b>۷-۲-۱- دوشاخه‌ی دستگاه کاملاً به پریز اتصال دارد اما دستگاه گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده نیز خاموش است.</b>	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌داربودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به رفع عیب پریز یا تعویض آن اقدام کنید.
	دوشاخه خراب است.	پس از بازکردن و بازدید نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	کلید معیوب است	کلید را تعویض کنید.
	المنت و چراغ نشان‌دهنده معیوب‌اند.	المنت یا المنت‌های معیوب و چراغ نشان‌دهنده را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را از طریق پیچ تنظیم ترموستات که داخل محور (ولوم) ترموستات قرار دارد، مطابق دستورالعمل ۴-۲ تنظیم کنید.
	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	پیچ محکم‌کننده‌ی اتصال‌ها را محکم و سیم‌های رابط قطع شده را ترمیم کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم رابط معیوب را به وسیله‌ی اهم‌تر شناسایی و آن را تعویض کنید.
<b>۷-۲-۲- بدنه‌ی دستگاه برق‌دار شده است.</b>	سیم اتصال زمین دستگاه قطع است.	پس از رفع عیب دستگاه، سیم اتصال زمین دستگاه را وصل کنید.
<b>۷-۲-۳- به محض روشن شدن دستگاه فیوز عمل می‌کند.</b>	دستگاه اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه‌ی دستگاه را رفع کنید.
	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	دوشاخه معیوب است.	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را به وسیله‌ی اهم‌تر شناسایی و آن را تعویض کنید.
	المنت یا چراغ نشان‌دهنده معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	اتصال‌ها قطع یا شل شده است.	قسمت‌های قطع شده را ترمیم و کلیه پیچ‌های محکم‌کننده‌ی اتصال‌ها را سفت کنید.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
	کلید معیوب است.	کلید را تعویض کنید.
۴-۷-۲- چراغ نشان دهنده روشن است اما المنت ها گرم نمی کند.	المنت معیوب است.	المنت معیوب را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخل دستگاه قطع است.	سیم رابط معیوب را به وسیله ای اهم متر شناسایی و آن را تعویض کنید.
	اتصال های المنت ها شل یا قطع شده است.	قطع شدگی ها را ترمیم و پیچ های محکم کننده را سفت کنید.
۵-۷-۲- گرمای تولیدی المنت ها کم است.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
۶-۷-۲- دستگاه اتومات نمی کند.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سیم های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم های معیوب را به وسیله ای اهم متر شناسایی و آن را تعویض کنید.
۷-۷-۲- ترموستات دستگاه پی در پی عمل می کند و گرمای تولیدی دستگاه کم است.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	درجه ی ترموستات کم است.	درجه ی ترموستات را مناسب انتخاب کنید.

### تمرین عملی ۱:

چنانچه فرصت اضافی داشتید کباب پز معیوبی را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورالعمل ۲-۶-۲ و مراحل اجرایی ۲-۶-۳ تا ۲-۶-۷ و جدول ۲-۷ عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## ۸-۲- انواع توستر برقی و کاربرد آن

برای گرم کردن و برشته شدن نان از توستر برقی استفاده می شود. توستر از نظر توان الکتریکی، گنجایش برش های نان، روش های خارج کردن نان به صورت دستی یا اتوماتیک، داشتن سینی جمع کننده ی خرده های نان و همچنین نوع سیستم کنترلی آن تقسیم بندی می شود.

انتخاب درجه برشته شدن نان توسط ترموستات قابل تنظیم و تایمر صورت می گیرد.

برای سرد ماندن بدنه ی توستر در هنگام کار از صفحات صیقلی در طرفین توستر استفاده می شود. این صفحات



(الف)

منعکس کننده حرارت به قسمت داخل توستر هستند و مانع نفوذ حرارت به بدنه ی خارجی می شوند.

۲-۸-۱: در شکل ۲-۶۴ - الف یک دستگاه توستر برقی اتوماتیک مشاهده می شود. در این دستگاه کنترل زمان گرم کردن و برشته شدن نان به وسیله ی تغییر مقاومت پتانسیومتری که روی کارت تایمر الکترونیکی نصب شده، انجام می گیرد.



(ب)

۲-۸-۲: شکل ۲-۶۴ - ب یک دستگاه توستر برقی را نشان می دهد که مجهز به سیستم بالابرنده ی برش های نان و ترموستات بی متالی قابل تنظیم برای کنترل درجه حرارت، گرم کردن و برشته شدن برش های نان می باشد.



(ج)

۲-۸-۳: شکل ۲-۶۴ - ج یک دستگاه توستر برقی را نشان می دهد که مجهز به دو سیستم بالابرنده برش های نان و دو تنظیم کننده ی درجه حرارت برای گرم و برشته کردن برش های نان می باشد.



(د)

۲-۸-۴: شکل ۲-۶۴ - د یک دستگاه توستر برقی را نشان می دهد که مجهز به سیستم بالابرنده برش های نان، تنظیم کننده ی درجه حرارت دستگاه و چراغ نشان دهنده می باشد.



(هـ)

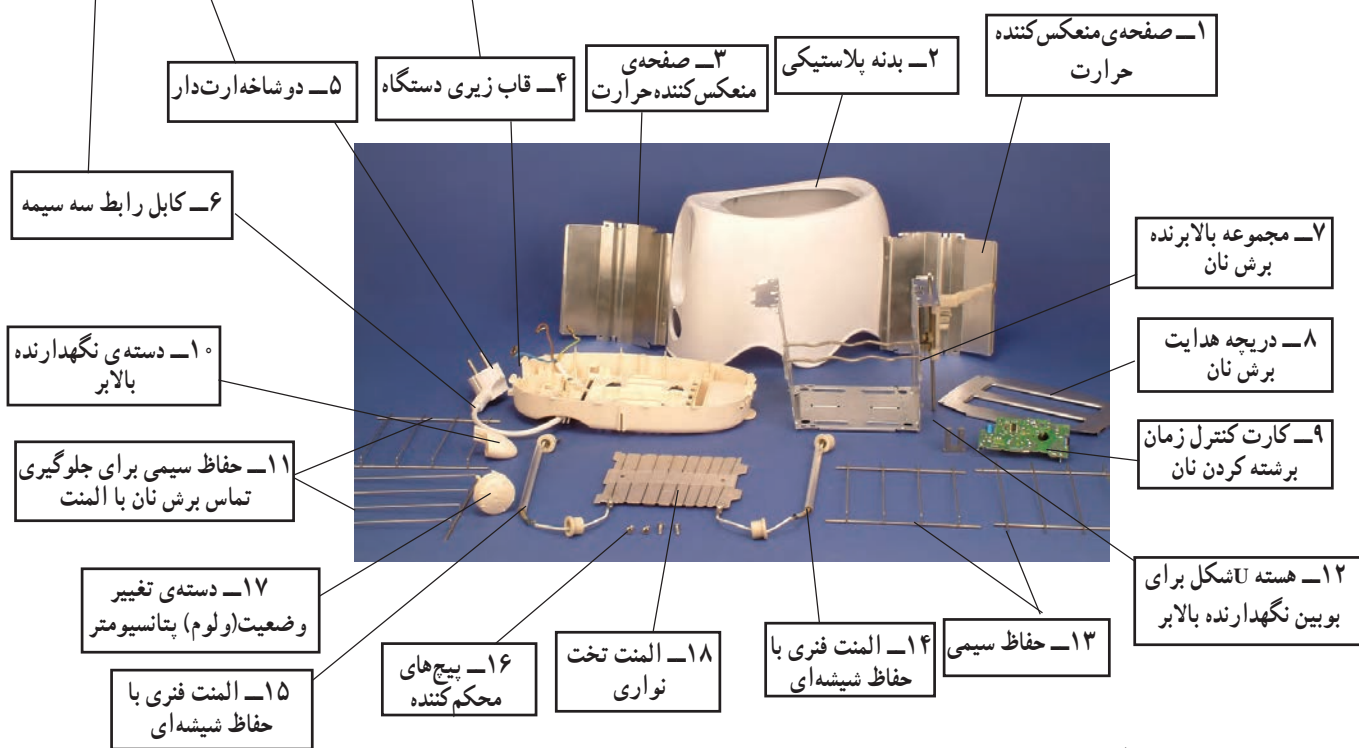
۲-۸-۵: شکل ۲-۶۴ - هـ یک دستگاه توستر برقی را نشان می دهد که مجهز به سیستم بالابرنده ی برش نان و ترموستات بی متالی قابل تنظیم جهت کنترل درجه حرارت دستگاه می باشد.

شکل ۲-۶۴

## ۲-۹- ساختمان توستر برقی

برای آشنایی با ساختمان توستر برقی، ابتدا تصویر قسمت زیر دستگاه و اجزای تشکیل دهنده آن در شکل ۲-۶۵ نشان داده می‌شود، سپس بعضی از اجزای مدار الکتریکی توستر برقی، را شرح می‌دهیم.

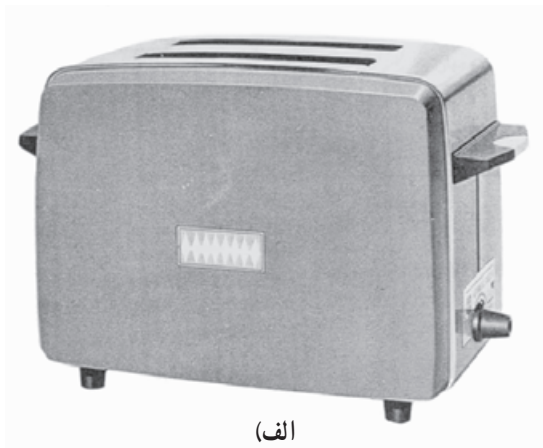
(الف)



(ب)

شکل ۲-۶۵

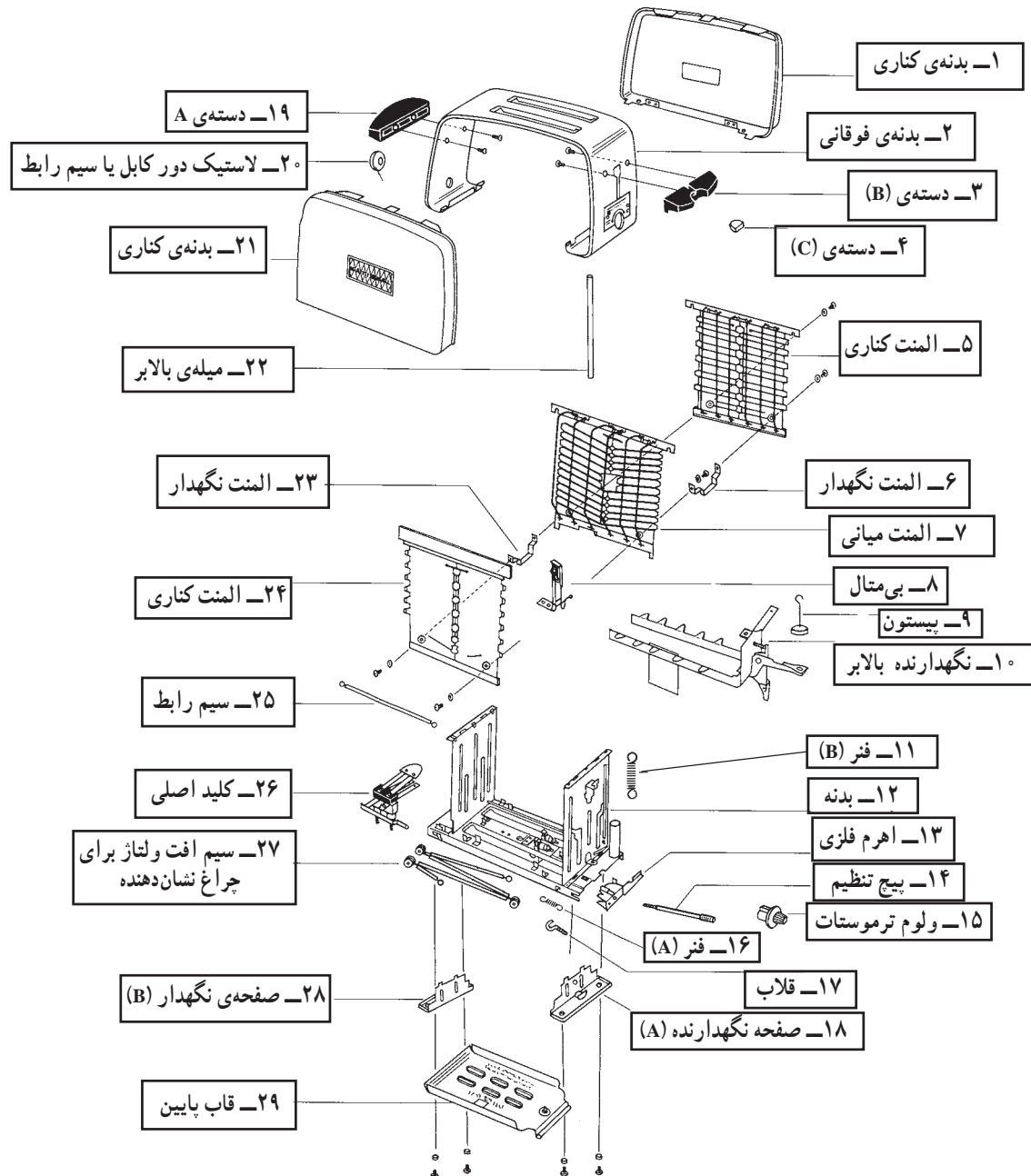




(الف)

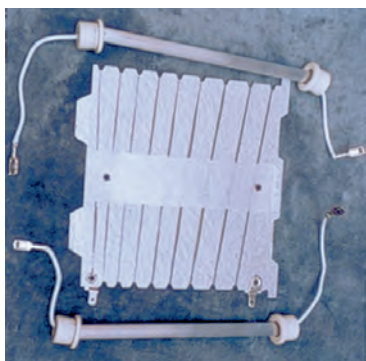
# ۱-۹-۲- ساختمان و نقشه‌ی انفجاری یک نوع

توستر برقی: شکل ۲-۶۶ یک دستگاه توستر برقی را به همراه نقشه‌ی انفجاری آن نشان می‌دهد. نام قطعات در کنار آن‌ها آورده شده است.

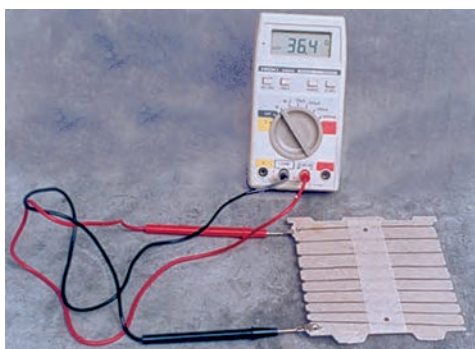


(ب)

شکل ۲-۶۶



شکل ۲-۶۷

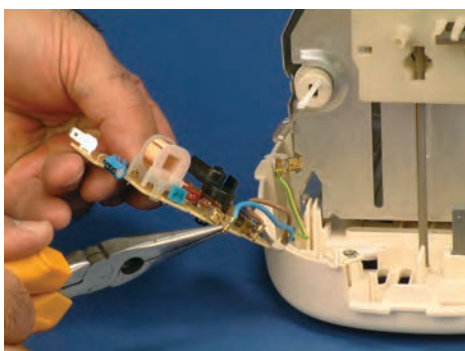


(الف)



(ب)

شکل ۲-۶۸



شکل ۲-۶۹

## ۲-۹-۲- المنت توستر برقی: برای تولید حرارت

یکنواخت در دو طرف برش نان در داخل بعضی از توستر برقی دو المنت فنری با حفاظ شیشه‌ای مطابق شکل ۲-۶۷ و صفحات منعکس کننده‌ی صیقلی استفاده می‌شود. این المنت‌ها برای برشته و گرم کردن برش نان در دو طرف دستگاه به کار می‌رود. در قسمت میانی دستگاه یک المنت نواری قرار دارد که روی صفحه‌ی تخت عایق از نوع میکا پیچیده شده است. این سه المنت عملاً در شبکه‌ی ۲۲۰ ولت به طور سری قرار می‌گیرند. در حالت سری شدن المنت‌ها برای این که گرمای المنت میانی به دو طرف برسد باید مقاومت آن حدوداً دو برابر مقاومت المنت‌های دو طرف باشد. شکل ۲-۶۸- الف مقاومت المنت میانی را ۳۶/۴ اهم نشان می‌دهد.

شکل ۲-۶۸- ب دستگاه اهم متر، مقاومت یکی از المنت‌های کناری را ۲۰/۷ اهم نشان می‌دهد.

توان الکتریکی این سه المنت در حالت سری با ولتاژ ۲۲۰ ولت از طریق اندازه‌گیری مقاومت، ۶۲۲/۱ وات به دست می‌آید.

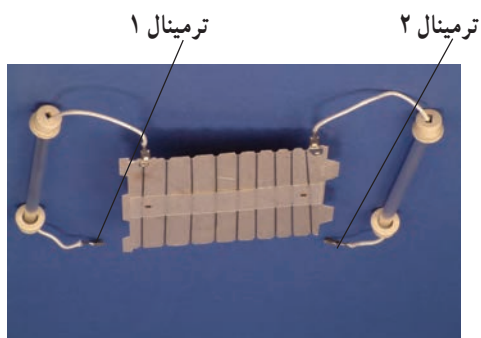
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 20/7 + 20/7 + 36/4 = 77/8 \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R_T} \longrightarrow P = \frac{220^2}{77/8} = 622/1 W$$

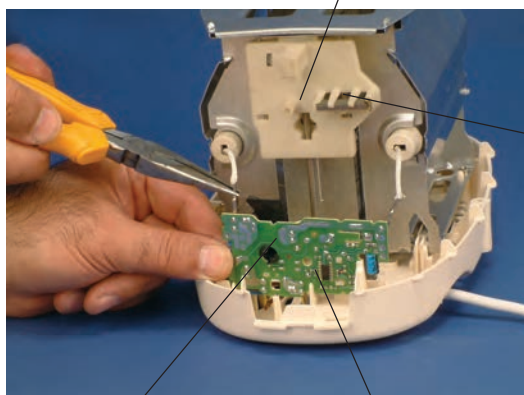
## ۲-۹-۳- کارت الکترونیکی کنترل زمان (تایمر):

کنترل زمان مورد نیاز برای برشته یا گرم کردن برش نان توسط کارت الکترونیکی شکل ۲-۶۹ صورت می‌گیرد. این کارت دارای دو ترمینال ورودی است که سرسیم‌های فاز و نول سیم رابط به آن وصل می‌شود (شکل ۲-۶۹).



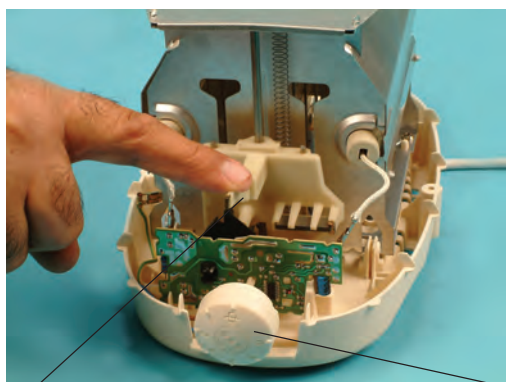
شکل ۲-۷۰

زائده‌ی پلاستیکی درگیر شونده با میکروسوئیچ



اهرم میکروسوئیچ

شکل ۲-۷۱



کارت

شکل ۲-۷۲

همچنین این کارت دارای دو ترمینال خروجی می‌باشد که چون المنت‌ها به‌طور سری بسته می‌شوند، سرسیم‌های المنت‌های کناری برای تغذیه‌ی المنت‌ها استفاده می‌شود (شکل ۲-۷۰).

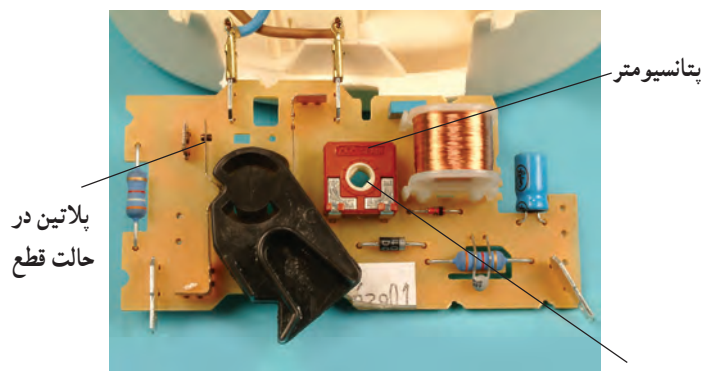
شکل ۲-۷۱ نحوه‌ی ارتباط سرسیم‌های المنت‌های کناری را به ترمینال خروجی کارت نشان می‌دهد.

روی کارت یک پتانسیومتر و یک میکروسوئیچ قرار دارد. زمان برشته‌شدن قطعه نان با تغییر مقدار پتانسیومتر روی کارت تغییر می‌کند. وقتی سیستم بالابرنده‌ی برش نان به سمت پایین حرکت می‌کند، زائده‌ی پلاستیکی روی آن با اهرم میکروسوئیچ درگیر شده و اهرم را به سمت پایین کشیده و پلاتین‌ها بسته می‌شوند. در شکل ۲-۷۲ سیستم بالابرنده را با دست به سمت پایین حرکت می‌دهیم تا زائده‌ی پلاستیکی با اهرم میکروسوئیچ درگیر شود.

در شکل ۲-۷۲ سیستم بالا برنده را با دست به سمت پایین حرکت می‌دهیم تا زائده‌ی پلاستیکی با اهرم میکروسوئیچ درگیر شود.

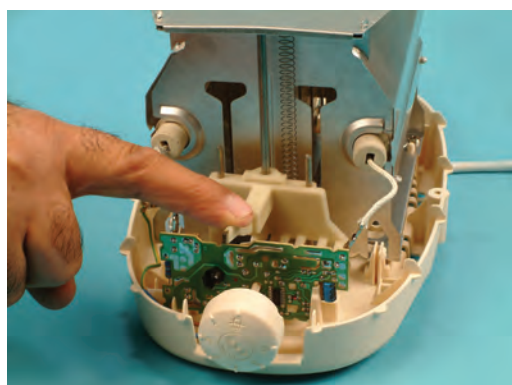
تنظیم زمان مورد نیاز برای برشته شدن و گرم کردن برش نان با استفاده از ولوم پتانسیومتر و تغییر مقدار مقاومت آن روی کارت صورت می‌گیرد.

شکل ۲-۷۳ سمت دیگر کارت الکترونیکی را نشان می‌دهد. محل قرار گرفتن اهرم ولوم در داخل پتانسیومتر در شکل ۲-۷۴ مشخص شده است.



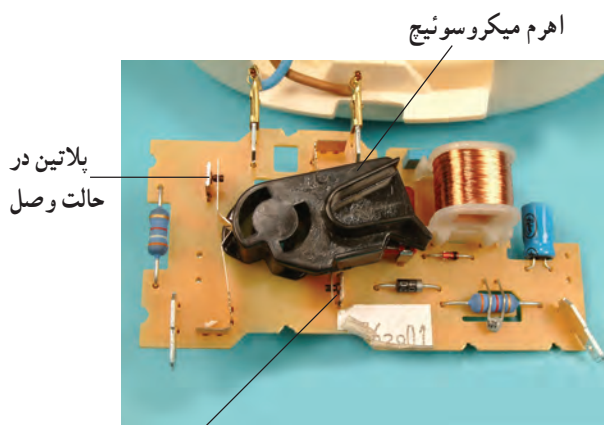
شکل ۲-۷۳ محل قرار گرفتن اهرم ولوم پتانسیومتر

با تغییر ولوم پتانسیومتر روی دستگاه، شش وضعیت<sup>۱</sup> مختلف برای کارت الکترونیکی<sup>۲</sup> به وجود می‌آید. هریک از این وضعیت‌ها زمان عملکرد کارت را تعیین می‌کند. در شکل ۲-۷۴ میکروسوئیچ عمل کرده، پلاتین‌ها وصل شده‌اند. اهرم میکروسوئیچ در حالت عملکرد مانند وضعیت نشان داده شده در شکل ۲-۷۵ است، زمان گرم شدن و برشته شدن برش نان در این دستگاه تابع وضعیت‌های مختلف پتانسیومتر آن است.



حالت ۱

شکل ۲-۷۴



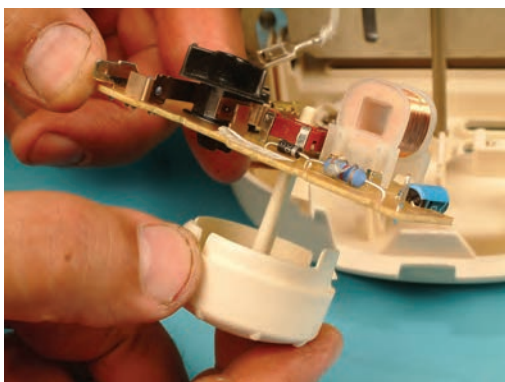
حالت ۲

شکل ۲-۷۵

۱- روی سر ولوم پتانسیومتر ۶ وضعیت مشخص شده است.

۲- برد مدار چاپی را اصطلاحاً کارت می‌نامند.



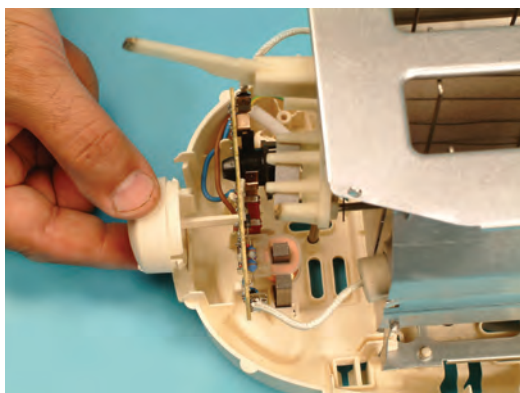


حالت ۳

شکل ۷۶-۲

شکل ۷۶-۲ نحوه‌ی قرار گرفتن اهرم ولوم در داخل پتانسیومتر روی کارت را نشان می‌دهد.

با تغییر مقاومت پتانسیومتر، شش وضعیت مختلف برای عملکرد توستر به وجود می‌آید. تغییر وضعیت پتانسیومتر از درجه‌ی کم به زیاد در جهت حرکت عقربه‌های ساعت صورت می‌گیرد و در وضعیت شش زمان عملکرد توستر زیاد و نان بیشتر گرم یا برشته می‌شود.



حالت ۴

شکل ۷۷-۲



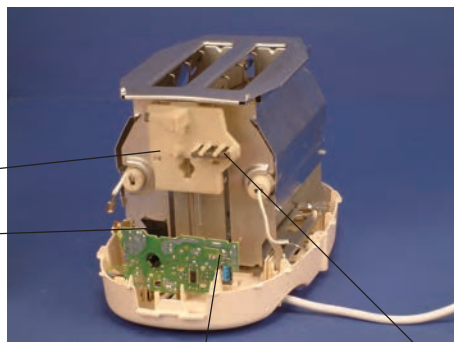
المنت

میله‌ی بالابرنده  
برش نان

شکل ۷۸-۲

## ۱۰-۲- طرز کار توستر برقی

شکل ۷۸-۲ موقعیت داخلی توستر را که قطعه نان در آن قرار می‌گیرد در حالت عادی نشان می‌دهد.



تغییردهنده وضعیت  
میکروسوییچ  
میکروسوییچ

کارت کنترل زمان یا تایمر

سیستم بالابرنده به همراه هسته مغناطیسی زمان

شکل ۷۹-۲

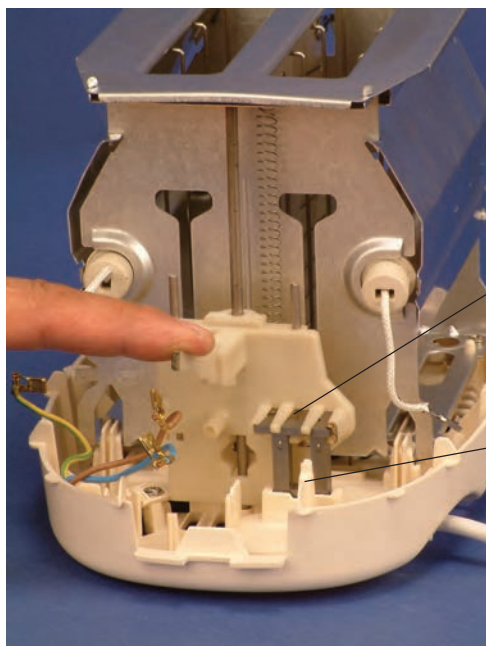
شکل ۷۹-۲ سیستم بالابرنده برش نان که شامل مکانیزم فنری و یک سیستم قفل کننده‌ی الکترومغناطیسی است، نشان می‌دهد. همچنین کارت کنترل زمان نیز در محل خود قرار دارد.





شکل ۸۰-۲

با وصل دو شاخه‌ی ارت‌دار به پریز برق و با قراردادن برش نان در داخل دستگاه پس از تحریک سیستم بالابرنده، برش نان به سمت پایین حرکت می‌کند. در شکل ۸۰-۲ نیروی تحریک به جای واردشدن برش نان به داخل دستگاه توسط انگشت دست اعمال شده و عضو بالابرنده به سمت پایین حرکت کرده است.



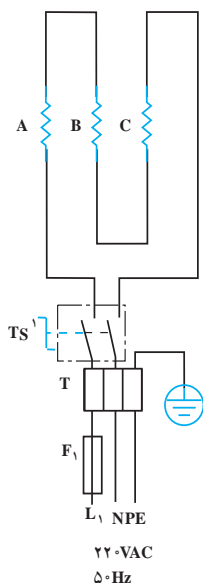
هسته الکترومغناطیس  
متحرک

هسته الکترومغناطیس  
ثابت

در شکل ۸۱-۲، سیستم بالابرنده مجدداً نشان داده شده است. این سیستم دارای یک عضو قفل‌شونده‌ی الکترومغناطیسی است که با برداشتن کارت کنترل زمان به خوبی مشخص می‌شود. پس از اینکه دستگاه شروع به کار نمود و برش نان برشته شد، برحسب زمان تنظیم شده توسط تغییر پتانسیومتر، قفل الکترومغناطیسی، پایان کار را با قطع تغذیه بوبین الکترومغناطیس، اعلام می‌کند و برش نان را به سمت بالا حرکت می‌دهد در این مرحله عملیات برشته کردن یا گرم کردن برش نان که تابع وضعیت پتانسیومتر است پایان می‌یابد.

در شکل ۸۱-۲ هسته‌ی قفل الکترومغناطیسی نشان داده شده است. بوبین این الکترومغناطیس روی کارت کنترل زمان (تایمر) قرار دارد و به هنگام نصب داخل هسته‌ی ثابت قرار می‌گیرد.

شکل ۸۱-۲



شکل ۸۲-۲

## ۲-۱۱- مدار الکتریکی توستر برقی

به‌طور کلی برای توسترهای برقی سه نوع مدار الکتریکی طراحی می‌شود.

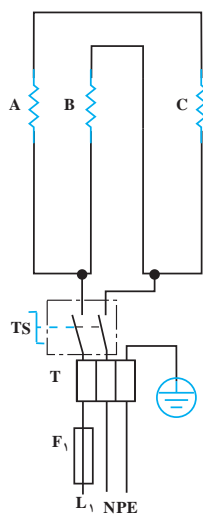
توستر ۲۲۰ ولت با المنت‌های سری: مدار شکل ۸۲-۲ توستر با تغذیه‌ی ۲۲۰ ولت را نشان می‌دهد. در این توستر مقاومت المنت میانی یا B حدوداً دو برابر مقاومت المنت‌های کناری است. قدرت این نوع توستر به نوع دستگاه بستگی دارد. TS سوئیچ‌های تایمر، F<sub>1</sub> فیوز خط تغذیه‌ی الکتریکی پریز توستر و T ترمینال

۱- علامت تعریف شده تحت عنوان TS مخفف Timer Switch است که همان کلید تایمری است که علاوه بر قطع و وصل کردن مدار، زمان را نیز می‌تواند تنظیم کند.

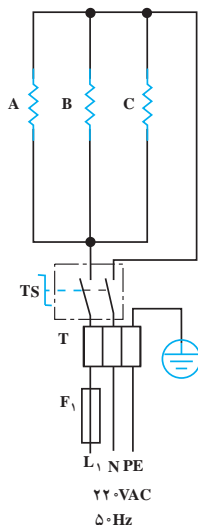
دستگاه است.

توستر ۱۱۰ ولت با المنت‌های سری و موازی : در شکل ۸۳-۲ مدار یک توستر با تغذیه ۱۱۰ ولت را مشاهده می‌کنید. توان این نوع توستر به نوع دستگاه بستگی دارد. مقاومت المنت میانی (B) حدوداً برابر مقاومت المنت‌های کناری دستگاه یعنی A و C است تا گرمای تولیدی آن به برش‌های نان دو طرف المنت برسد.

این نوع مدار معمولاً تا توان نامی کمتر از ۱۰۰۰ وات مورد استفاده قرار می‌گیرد. همانطور که مشاهده می‌شود، المنت‌های A و C به صورت سری و B به صورت موازی با آن‌ها قرار دارد.



شکل ۸۳-۲



شکل ۸۴-۲

توستر ۱۱۰ ولت با المنت‌های موازی: در مدار شکل ۸۴-۲، ولتاژ تغذیه‌ی توستر ۱۱۰ ولت است. در این توستر مقاومت المنت وسطی یعنی B نصف مقاومت هر المنت کناری است و مقاومت المنت‌های کناری برابرند. توان الکتریکی در این مدار ۱۰۰۰ وات به بالا است. در این نوع توستر کلیه‌ی المنت‌ها با هم به صورت موازی بسته می‌شوند.

## ۱۲-۲- کار عملی شماره‌ی ۲

روش بازکردن توستر برقی

۱-۱۲-۲- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد نیاز:

■ توستر برقی، یک دستگاه

■ قطعات یدکی دستگاه، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض

■ وسایل کمک آموزشی

■ میز کار تعمیر لوازم خانگی، یک دستگاه

■ نقشه‌ی مدار الکتریکی دستگاه، یک نسخه

■ سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز، به اندازه‌ی

مورد نیاز

■ وسایل لحیم کاری

■ وسایل ایمنی و حفاظتی

■ دم باریک، یک عدد

■ سیم لخت کن، یک عدد

■ سیم چین، یک عدد

■ انبردست، یک عدد

■ انبر پرس سرسیم، یک عدد

■ پیچ گوشتی تخت (دوسو)، یک سری

■ پیچ گوشتی چهار سو، یک سری

■ آوومتر، یک دستگاه

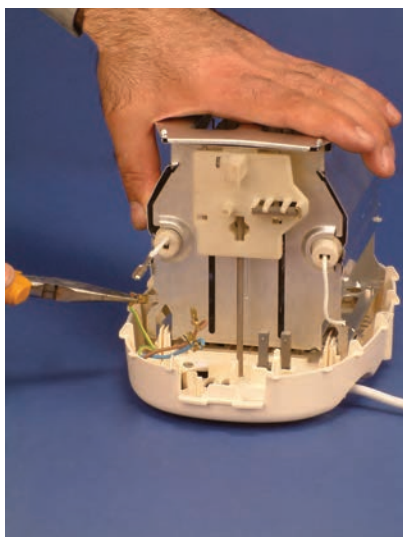
تصاویر مربوط به ابزار در فصل (۱) آمده است.



شکل ۸۵- ۲

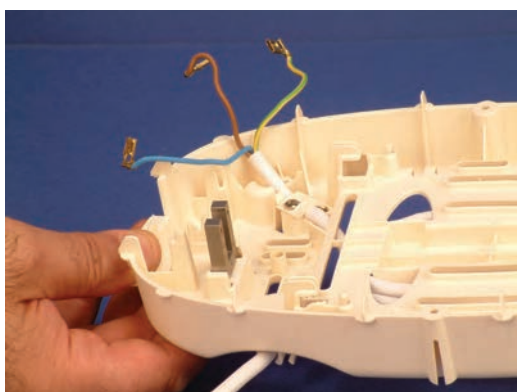
س ابتدا دوشاخه‌ی سیم رابط را از پریز برق به طور کامل بیرون بیاورید، سپس به بازکردن توستر اقدام کنید (شکل ۸۵-۲).

س سیم اتصال زمین را همواره به بدنه فلزی دستگاه اتصال دهید (شکل ۲-۸۶).



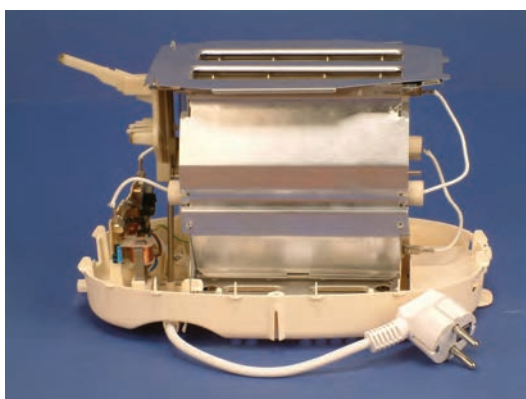
شکل ۲-۸۶

س همانطور که در شکل ۲-۸۷ نشان داده شده، سیم رابط دستگاه سه سیمه است که یک سیم آن برای اتصال زمین به کار می رود. بنابراین دوشاخه سیم رابط را به پریز ارت دار وصل کنید تا از خطر برق گرفتگی ایمن باشید.



شکل ۲-۸۷

س قبل از باز کردن کامل دستگاه، نقشه ی مونتاژ را به طور دقیق ترسیم کنید تا بعد از اتمام تعمیر و هنگام مونتاژ دچار اشکال نشوید (شکل ۲-۸۸).



شکل ۲-۸۸

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی ۲ کلیه‌ی موارد نکات ایمنی ۲-۱۲-۲ را مورد بررسی قرار دهید، سپس به اجرای کار عملی شماره‌ی ۲ اقدام کنید و در تمام مراحل اجرایی کار عملی، نکات و تدابیر ایمنی دستگاه را به کار بگیرید.

توجه:



شکل ۸۹- ۲

● دستگاه نشان داده‌شده در شکل ۲-۸۹ را دقیقاً مورد بررسی قرار دهید و قبل از هر اقدامی، نحوه‌ی بازکردن آن را به‌صورت نظری تجزیه و تحلیل کنید.



شکل ۹۰- ۲

● با اهرم کردن پیچ‌گوشتی تخت مناسب دسته‌ی بالابرنده‌ی برش نان را به سمت بیرون فشار دهید (شکل ۲-۹۰).



شکل ۹۱- ۲

● دسته‌ی بالابرنده برش نان را از اهرم آن بیرون بیاورید (شکل ۲-۹۱).



● به وسیله پیچ گوشتی چهارسو، پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی قاب پلاستیکی زیر دستگاه را باز کنید (شکل ۲-۹۲).



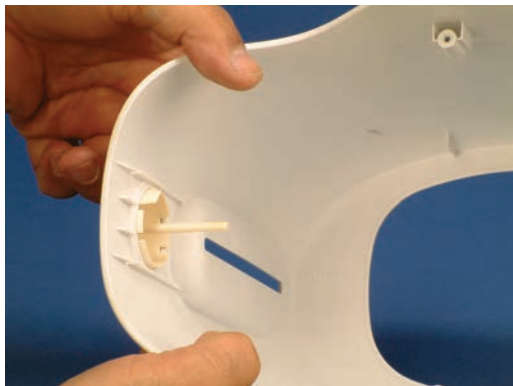
شکل ۲-۹۲

● به وسیله‌ی پیچ گوشتی تخت مناسب، خار پلاستیکی قاب زیر دستگاه را از بدنه آزاد کنید (شکل ۲-۹۳).



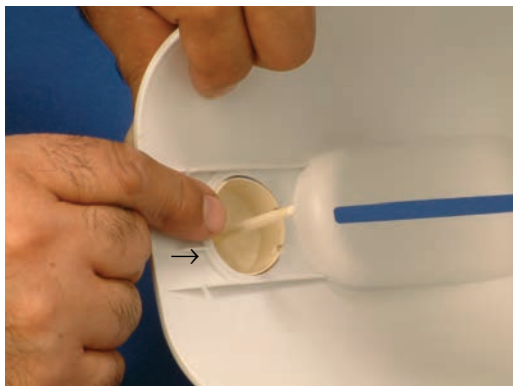
شکل ۲-۹۳

● بعد از خارج کردن قاب زیری و قسمت داخلی توستر، ولوم پتانسیومتر مطابق شکل ۲-۹۴ در بدنه‌ی دستگاه باقی می‌ماند، لذا نحوه‌ی درآوردن آن را از بدنه‌ی توستر مورد بررسی قرار دهید.

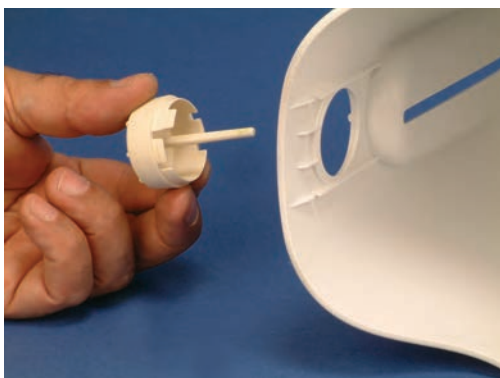


شکل ۲-۹۴

● با انگشت دست، خارسر ولوم را به طرف پایین فشار دهید تا سر ولوم از بدنه آزاد شود (شکل ۲-۹۵).

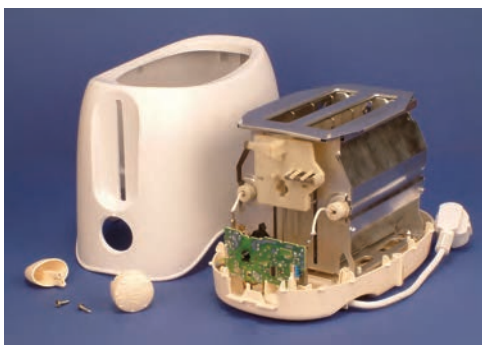


شکل ۲-۹۵



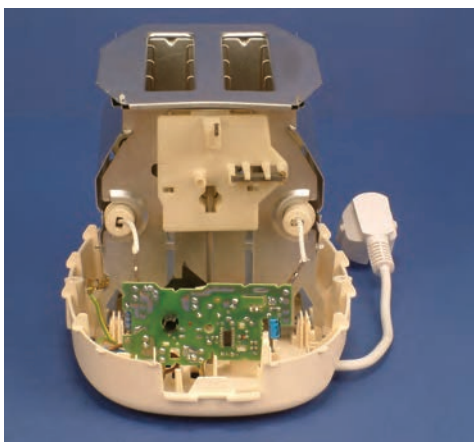
شکل ۹۶-۲

● ولوم پتانسیومتر را با دست بگیرید و آن را از بدنه جدا کنید (شکل ۹۶-۲).



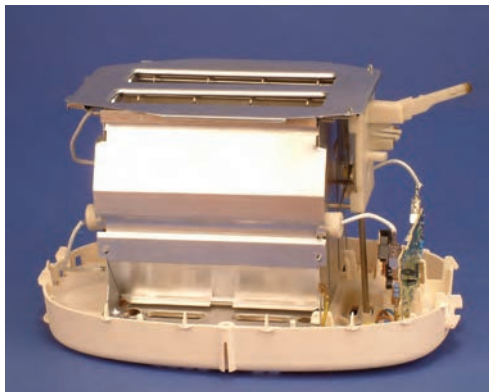
شکل ۹۷-۲

● در شکل ۹۷-۲ دستگاه باز شده و قسمت‌های داخلی و کارت الکترونیکی سیستم در دسترس قرار دارد.  
● در این مرحله قسمت داخلی دستگاه به‌طور کامل در دسترس است، به‌طوری که می‌توانید از هر طرف اطلاعات لازم را از روی دستگاه یادداشت کنید و در مرحله‌ی مونتاژ مورد استفاده قرار دهید.



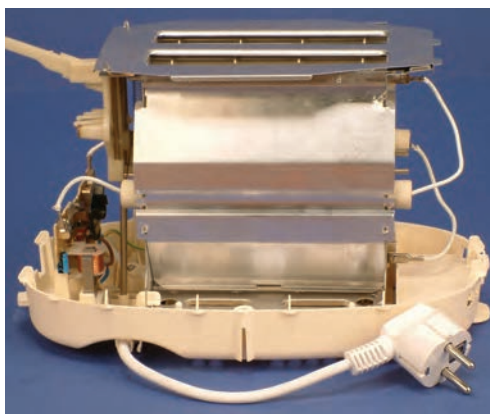
شکل ۹۸-۲

● شکل ۹۸-۲ نحوه‌ی اتصال کارت و المنت را نشان می‌دهد.



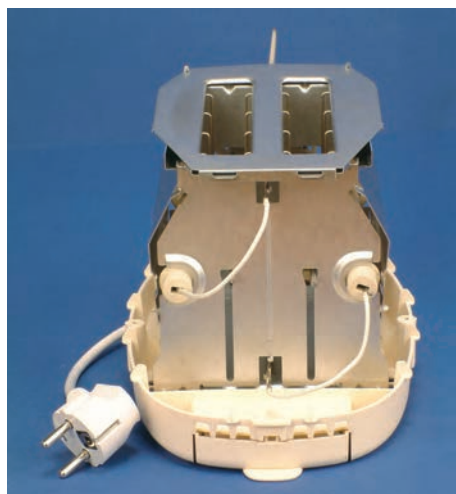
شکل ۹۹-۲

● شکل ۹۹-۲ طرف دیگر دستگاه را نشان می‌دهد که فاقد اتصال‌های الکتریکی است و فقط صفحه‌ی منعکس‌کننده‌ی حرارتی قرار دارد.



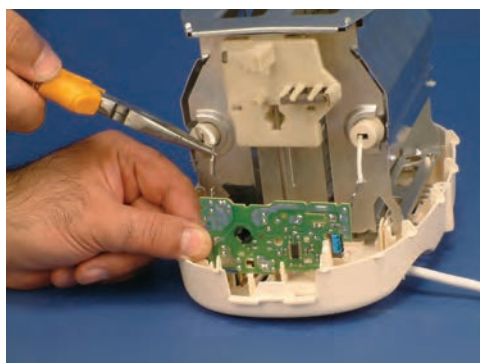
شکل ۱۰۰-۲

● مطابق شکل ۲-۱۰۰ سمت دیگر دستگاه هم صفحه‌ی منعکس‌کننده‌ی حرارتی قرار دارد و فاقد هرگونه اتصال الکتریکی است.



شکل ۱۰۱-۲

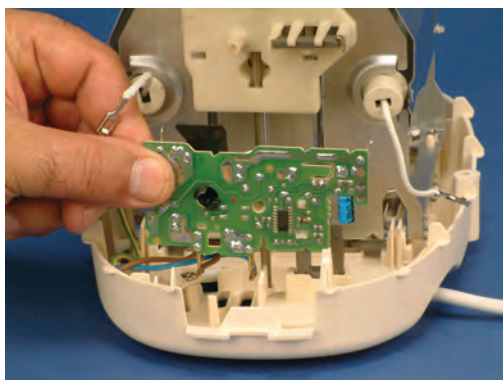
● شکل ۲-۱۰۱ نحوه‌ی سری‌شدن المنت‌های کناری با المنت میانی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰۲-۲

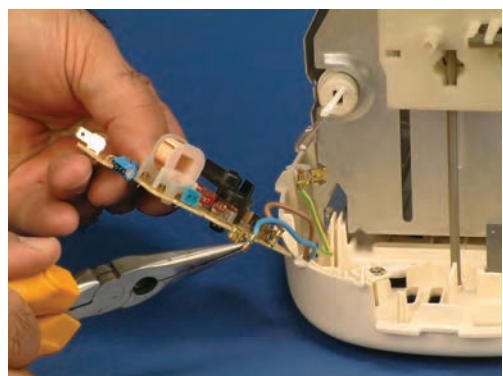
● به‌وسیله‌ی دم‌باریک، سرسیم مربوط به سیم رابط المنت کناری (سمت چپ) را از ترمینال خروجی سمت چپ کارت بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۰۲).

● سرسیم مربوط به سیم رابط المنت سمت راست را هم مطابق شکل ۲-۱۰۲ از ترمینال خروجی سمت راست کارت آزاد کنید.



شکل ۱۰۳-۲

● بعد از آزاد کردن سرسیم‌های مربوط به سیم رابط المنت از ترمینال‌های خروجی کارت، کارت را از جای آن بیرون بیاورید (شکل ۱۰۳-۲).



شکل ۱۰۴-۲

● با دم‌باریک، سرسیم‌های سیم رابط را از ترمینال ورودی کارت کنترل الکترونیکی سیستم بیرون بیاورید (شکل ۱۰۴-۲).

### ۲-۱۲-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت دوم)

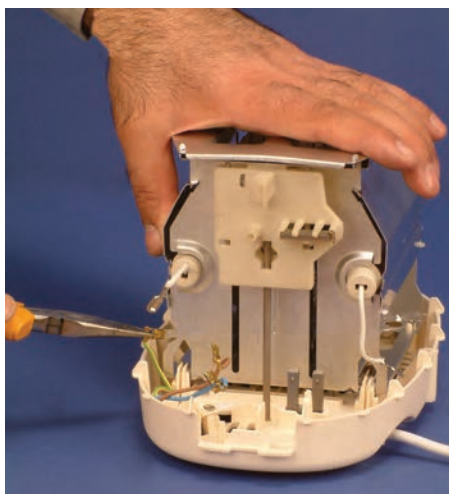
روشن باز کردن المنت‌ها: مراحل این کار در ادامه‌ی

مراحل کار ۲-۱۲-۳ انجام شود.

● طبق شکل ۲-۱۰۵ سرسیم اتصال زمین را با دم‌باریک

بگیرید و آن را از ترمینال اتصال زمین که روی بدنه‌ی فلزی دستگاه

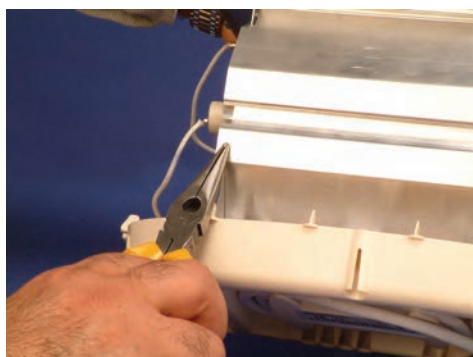
قرار دارد، جدا کنید.



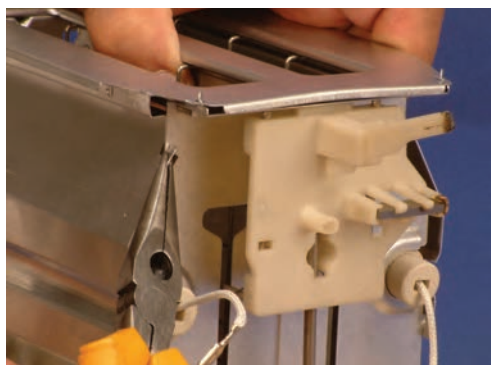
شکل ۱۰۵-۲



شکل ۱۰۶-۲



شکل ۱۰۷-۲



شکل ۱۰۸-۲

● خار فلزی که نگه‌دارنده‌ی صفحه‌ی منعکس‌کننده‌ی

حرارت است با دم‌باریک نگه دارید (شکل ۲-۱۰۶).

● زائده یا خار فلزی را با دم‌باریک صاف کنید تا صفحه

منعکس‌کننده‌ی حرارت از درگیری آن با قسمت دیگر توستر که

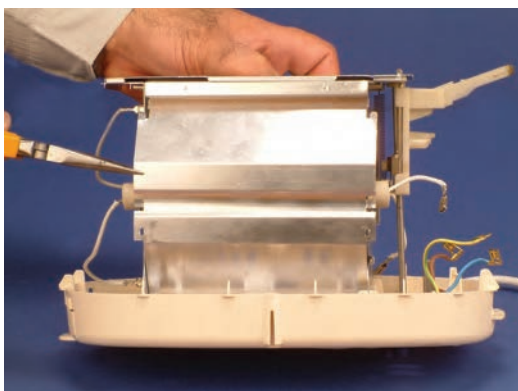
نگه‌دارنده‌ی خار است آزاد شود (شکل ۲-۱۰۷).

● خار یا زائده‌ی فلزی طرف دیگر صفحه‌ی صیقلی که

منعکس‌کننده‌ی حرارت است با دم‌باریک صاف کنید (شکل

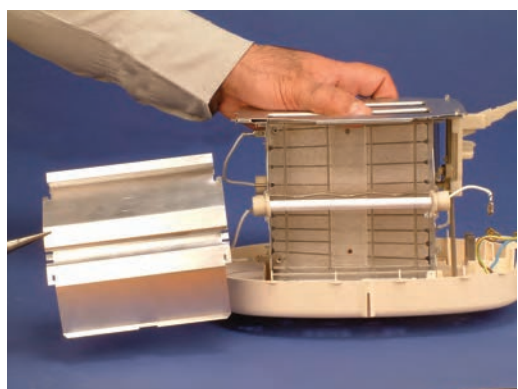
۲-۱۰۸).





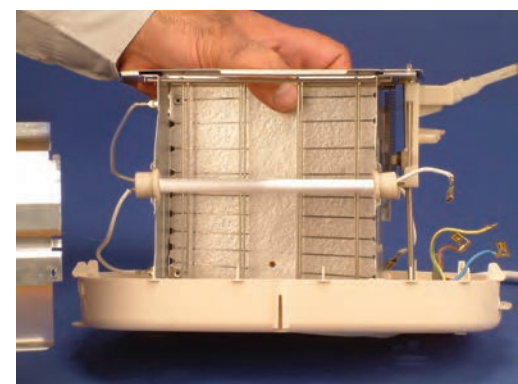
شکل ۱۰۹-۲

● صفحه‌ی صیقلی را با دم‌باریک بگیرید و از محل درگیرشونده‌ی آن آزاد کنید (شکل ۱۰۹-۲).



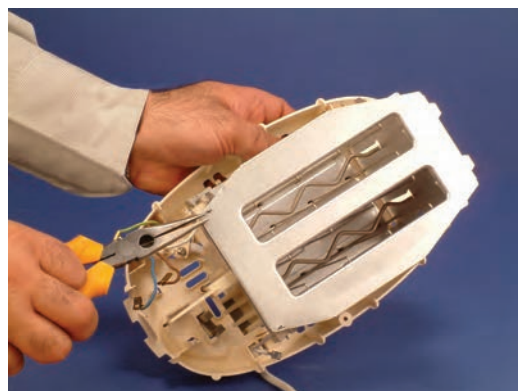
شکل ۱۱۰-۲

● صفحه‌ی منعکس‌کننده‌ی حرارتی روی المنت را طبق شکل ۱۱۰-۲ بردارید. در این صورت المنت فنری با حفاظ شیشه‌ای قابل دسترسی است.



شکل ۱۱۱-۲

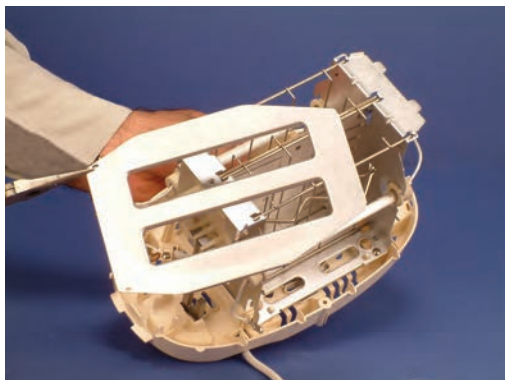
● نحوه‌ی قرار گرفتن شبکه‌ی سیمی و المنت‌ها را یادداشت‌برداری کنید تا در مراحل مونتاژ دستگاه دچار مشکل نشوید (شکل ۱۱۱-۲).



شکل ۱۱۲-۲

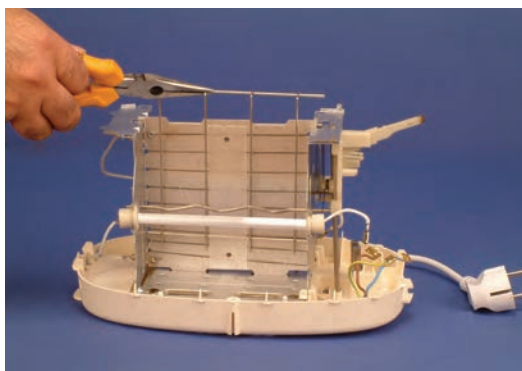
● خار یا زائده‌ی فلزی قاب فلزی روی دستگاه را با دم‌باریک بگیرید و آن را صاف کنید (شکل ۱۱۲-۲).

● قاب فلزی را از محل نصب آن بردارید (شکل ۲-۱۱۳).



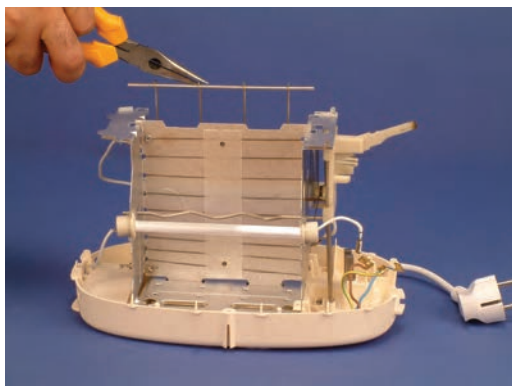
شکل ۲-۱۱۳

● طبق شکل ۲-۱۱۴ شبکه‌ی سیمی را از محل نصب آن خارج کنید. هنگام خارج کردن شبکه به وضعیت قرار گرفتن آن کاملاً توجه داشته باشید تا در هنگام جاگذاری مجدد دچار مشکل نشوید.



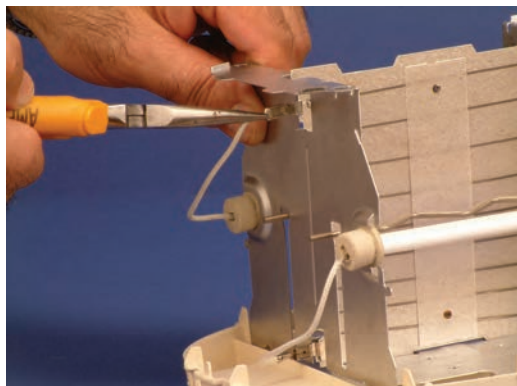
شکل ۲-۱۱۴

● شبکه‌ی سیمی دیگر را که از جسییدن برش نان به المنت جلوگیری می‌کند با دم‌باریک بردارید (شکل ۲-۱۱۵).

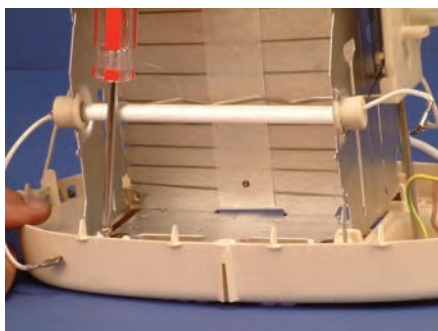


شکل ۲-۱۱۵

● با دم‌باریک سرسیم‌های سیم رابط المنت‌های فنری با حفاظ شیشه‌ای را از ترمینال المنت میانی باز کنید (شکل ۲-۱۱۶).

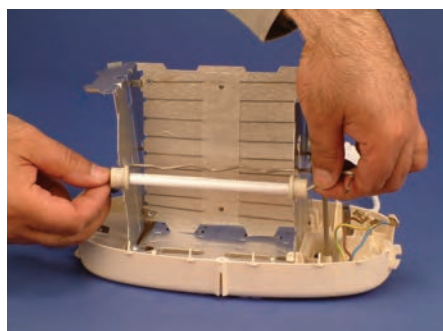


شکل ۲-۱۱۶



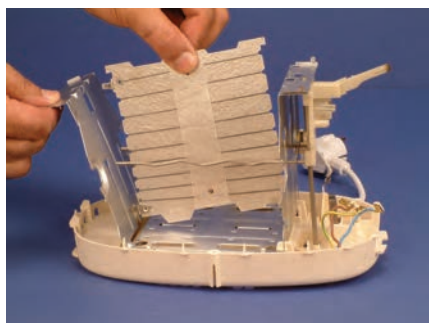
شکل ۱۱۷-۲

● به وسیله ی پیچ گوهی چهار سوی مناسب، پیچ های پایه ی فلزی که نگهدارنده ی المنت ها است از قاب پلاستیکی زیر دستگاه باز کنید (شکل ۱۱۷-۲).



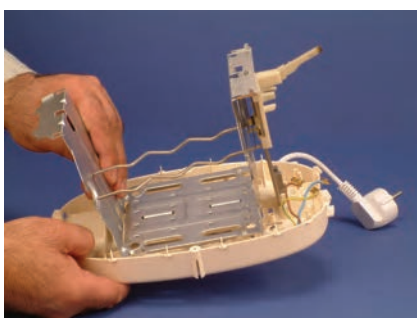
شکل ۱۱۸-۲

● المنت ها را با کمک دو دست بردارید (شکل ۱۱۸-۲).



شکل ۱۱۹-۲

● پایه ی فلزی نگهدارنده ی المنت ها را با دست به سمت خود بکشید و المنت میانی را از جای خود بیورید (شکل ۱۱۹-۲).

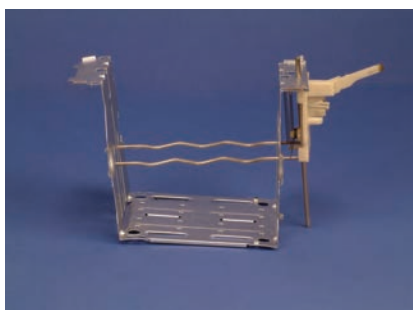


شکل ۱۲۰-۲

#### ۴-۱۲-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲ (قسمت سوم)

روش باز کردن پایه ی المنت ها و بالا برنده: مراحل این کار در ادامه ی مراحل ۴-۱۲-۲ انجام شود.

● پایه های نگهدارنده ی المنت ها را از جای خود بیورید (شکل ۱۲۰-۲).



شکل ۱۲۱-۲

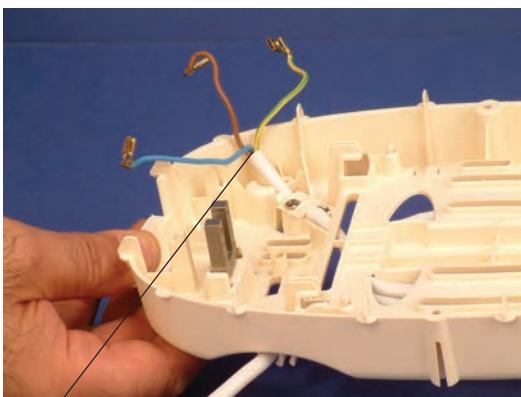
● پایه ی نگهدارنده ی المنت ها و بالا برنده ی برش نان مطابق شکل ۱۲۱-۲ است.  
وضعیت ظاهری آن را مورد بررسی قرار دهید.

## ۵-۱۲-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۲

(قسمت چهارم)

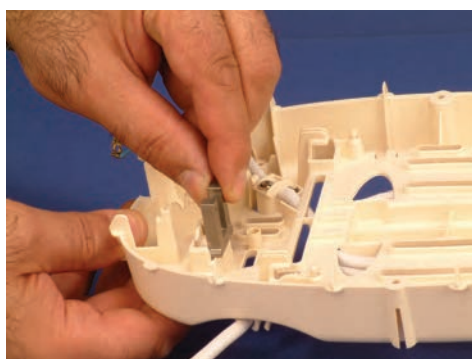
روشن در آوردن هسته‌ی U شکل

● شکل ۲-۱۲۲ سیم رابط سه رشته‌ای را که یک رشته برای فاز، یک رشته برای نول و رشته‌ی دیگر آن برای اتصال زمین دستگاه است نشان می‌دهد. در این شکل هسته‌ی U شکل در جای خود قرار دارد.



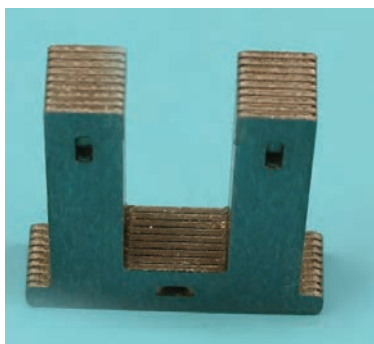
کابل سه رشته‌ای

شکل ۱۲۲-۲



شکل ۱۲۳-۲

● هسته‌ی U شکل را به صورت کشویی به سمت راست حرکت دهید تا از جای خود خارج شود (شکل ۲-۱۲۳).



شکل ۱۲۴-۲

● هسته‌ی U شکل که در شکل ۲-۱۲۴ نشان داده شده است نقش مهمی در ایجاد نیروی الکترومغناطیسی برای قفل کردن سیستم بالابرنده برش نان دارد (شکل ۲-۱۲۴).

توجه: عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت باز کردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا درست و صحیح در محل خود قرار گیرند.

به عبارت دیگر برای بستن قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.

هنگام سوار کردن قطعات توستر برقی، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه: پس از بستن دستگاه با تأیید مربی خود دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید.

چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد، دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد بهره‌برداری قرار داد.

نتیجه آنچه را که از کار عملی شماره ۲ کسب کرده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ۱۳-۲- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی توستر برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی توستر برقی برای رفع عیب‌های مختلف هر دستگاه جدول‌هایی را ارائه می‌دهند. این جدول‌ها، راهنمای مناسبی برای اجرای مراحل عیب‌یابی آن دستگاه است. لذا توصیه اکید می‌شود، نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روند انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علّت	روش رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg); transform-origin: center;"> <b>۱-۱۳-۲- توستر به برق وصل شده و برش‌های نان در داخل توستر قرار دارد اما المنت‌ها گرم نمی‌کند.</b> </div>	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل، به رفع عیب پریز بپردازید و یا از پریز استفاده کنید.
	دوشاخه معیوب است	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم رابط معیوب است.	پس از اندازه‌گیری اهم سیم رابط، در صورت معیوب بودن سیم رابط، آن را تعویض کنید.
	یک یا چند المنت معیوب است.	المنت یا المنت‌های معیوب را تعویض کنید.
	مکانیزم قفل الکترومغناطیسی بالابرنده‌ی برش نان معیوب است و سبب عملکرد دستگاه نمی‌شود.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	تایمر معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	در صورت داشتن ترموستات، ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را به روش تنظیم ترموستات قابل تنظیم کباب‌پز برقی تنظیم کنید.
	درمداراتی که المنت‌ها سری نیستند، المنت معیوب است.	المنت معیوب را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
	تایمر یا ترموستات معیوب است.	آن‌ها را تعویض کنید.
	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	اتصال‌ها را محکم کنید و به ترمیم سیم‌های رابط قطع شده بپردازید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	کلید دستگاه خراب است.	در دستگاه‌هایی که کلید اصلی قطع و وصل دارند کلید را تعویض کنید.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
	سیستم بالابرنده ی برش نان معیوب است.	در صورت امکان آن را تعمیر یا تعویض کنید.
<div>۲-۱۳-۲ نان به اندازه ی کافی برشته نمی شود.</div>	مکانیزم قفل الکترومغناطیسی بالا برنده ی برش نان معیوب است.	در صورت امکان آن را تعمیر و در صورت فرسوده بودن قطعات مکانیزم را تعویض کنید.
	المنت های میانی یا کناری دستگاه معیوب است.	المنت یا المنت های معیوب را تعویض کنید.
	ترموستات قابل تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	تایمر دستگاه خراب است.	در صورت امکان تایمر را تعمیر یا تعویض کنید.
	خرده های نان داخل دستگاه به المنت چسبیده است.	دستگاه را بازدید کنید و خرده های نان را از داخل دستگاه بردارید.
<div>۳-۱۳-۲-توستر دود می کند.</div>	مکانیزم بالابرنده ی برش نان معیوب است.	مکانیزم بالابرنده ی برش نان را در صورت امکان تعمیر کنید و در صورتی که قابل تعمیر نباشد به تعویض آن بپردازید.
	ترموستات یا تایمر معیوب است.	ترموستات یا تایمر را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سیم های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
	مکانیزم بالابرنده و قفل کن دستگاه معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
<div>۴-۱۳-۲ یک طرف یا دو طرف نان می سوزد.</div>	تایمر یا ترموستات معیوب است.	تایمر یا ترموستات را شناسایی و آن را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سیم های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
	سیم اتصال زمین دستگاه قطع است.	پس از رفع عیب دستگاه، سیم اتصال زمین آن را وصل کنید.
<div>۵-۱۳-۲ بدنه ی دستگاه برق دار شده است.</div>		

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
<div>۶-۱۳-۲- با وصل دو شاخه‌ی ارت‌دار دستگاه به پریز برق، فیوز شبکه‌ی برق منزل عمل می‌کند.</div>	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	کارت کنترل دستگاه معیوب است.	کارت کنترل را تعمیر یا تعویض کنید.
	دستگاه اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه‌ی دستگاه را رفع کنید.
	سیم‌های رابط داخلی دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
<div>۷-۱۳-۲- نان پس از پرشته شدن به طرف بالا بر نمی‌گردد.</div>	قفل الکترومغناطیسی معیوب است.	قفل الکترومغناطیسی را در صورت امکان تعمیر یا تعویض کنید.
	مکانیزم بالابرنده‌ی برش نان معیوب است.	مکانیزم بالابرنده را تعمیر یا تعویض کنید.
	تایمر یا ترموستات معیوب است.	آنها را تعمیر، تنظیم یا تعویض کنید.

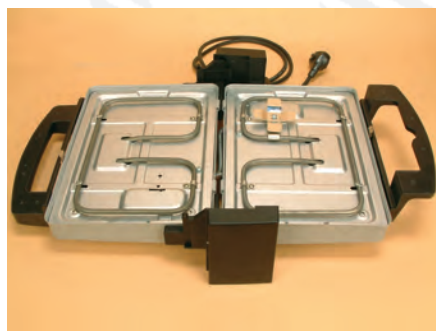
در صورتی که فرصت اضافی داشتید، یک دستگاه توستر برقی معیوب را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورالعمل‌های ۲-۱۲، جدول عیب‌یابی ۲-۱۳ و رعایت کلیه‌ی موارد ایمنی ۲-۱۲-۲ عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

تمرین  
عملی ۲:

## آزمون پایانی (۲)

### آزمون نظری

- ۱- برای تولید حرارت یکنواخت در کباب پز برقی چه نوع المنتی استفاده می شود؟
- ۲- برای تولید حرارت یکنواخت در توستر برقی کدام المنت استفاده نمی شود؟
  - (۱) لوله ای (میله ای)
  - (۲) فتری با حفاظ شیشه ای
  - (۳) صفحه ای (نواری)
- ۳- در کباب پز ساده برای قطع مدار تغذیه برق دستگاه از ..... استفاده می شود.
- ۴- برای کنترل روشن و خاموش شدن المنت کباب پز برقی خودکار کدام وسیله مورد استفاده قرار می گیرد؟
  - (۱) ترموستات قابل تنظیم
  - (۲) ترموستات با تنظیم ثابت
  - (۳) تایمر
  - (۴) ترموستات گازی
- ۵- برای کنترل زمان برشته شدن نان در توستر برقی چه وسیله ای مورد استفاده قرار می گیرد؟
- ۶- در بیشتر کباب پزها و توسترهای برقی با تغذیه ولتاژ ۲۲۰ ولت که بیش از یک المنت دارند، المنت ها به صورت ..... در مدار قرار می گیرند.
- ۷- در کباب پز برقی با ترموستات بی متالی قابل تنظیم، وقتی درجه ی ترموستات روی صفر قرار دارد، ترموستات مدار را به حالت وصل نگه می دارد. عیب در چیست و چه اقدامی باید انجام شود؟
- ۸- چرا در توستر برقی از صفحات صیقلی استفاده می شود؟
- ۹- در کباب پز برقی چراغ نشان دهنده روشن است اما المنت گرم نمی شود دلیل چیست؟
  - (۱) قطع المنت
  - (۲) خرابی ترموستات
  - (۳) تنظیم نبودن ترموستات
  - (۴) خرابی کلید
- ۱۰- به محض اتصال دوشاخه ی سیم رابط کباب پز به پریز برق، فیوز عمل می کند دلیل چیست؟
- ۱۱- هنگام خارج کردن برش نان از توستر برقی کدام قسمت دستگاه عمل می کند؟
- ۱۲- علت دود کردن توستر برقی پس از اتمام کار کدام است؟
- ۱- عملکرد ترموستات
- (۲) چسبیدن خرده های نان به المنت ها
- (۳) افزایش جریان المنت ها
- ۱۳- در توستر، نان به اندازه ی کافی برشته نمی شود، دلیل چیست؟
- ۱۴- اگر بدنه ی کباب پز برقی برق دار شود دلیل آن چیست؟
- ۱۵- مقاومت هر المنت در شکل ۱۲۵-۲، ۱۴/۲ اهم است. اتصال این دو المنت در ولتاژ ۲۲۰ ولت چگونه است؟



شکل ۱۲۵-۲



- ۱۶- در ولتاژ  $110^\circ$  ولت اتصال المنت های توستر برقی پر قدرت به صورت ..... است.
- ۱۷- در توستر با سه المنت سری و تغذیه ی ولتاژ  $220^\circ$  ولت، اگر المنت میانی قطع شود جریان المنت های کناری چه تغییری دارد؟
- ۱۸- چرا مقاومت اهمی المنت میانی توستر برقی  $220^\circ$  ولت حدوداً ۲ برابر مقاومت اهمی المنت های کناری دستگاه است؟
- ۱۹- اگر المنت میانی توستر برقی از نوع فنری با حفاظ شیشه ای باشد بهره ی حرارتی دستگاه چه تغییری می کند؟
- ۲۰- در کباب پز برقی، ترموستات بی متالی قابل تنظیم، مدار را پی در پی قطع و وصل می کند. این ترموستات ممکن است چه عیب هایی داشته باشد؟

### آزمون عملی

یکی از دو کار عملی زیر را انجام دهید.

- ۱- یک دستگاه کباب پز برقی اصلاً روشن نمی شود آن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.
- ۲- یک دستگاه توستر برقی نان را برشته نمی کند، آن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.



## پاسخ پیش‌آزمون (۱) فصل اول بخاری و اجاق برقی

- س ۱- بزرگتر  
س ۲- کوچکتر  
س ۳- ۲  
س ۴- ۳  
س ۵- ایجاد گرما، افت ولتاژ، کاهش جریان مدار  
س ۶- ۱  
س ۷- ۲  
س ۸- ۲  
س ۹- ۲  
س ۱۰- ۱  
س ۱۱- رسانا یا هادی، نیمه‌رسانا یا نیمه‌هادی و عایق  
س ۱۲- چینی - سرامیک - مقوای نسوز - مواد پلاستیکی - میکا و پودر اکسید منیزیم.  
س ۱۳- ۲  
س ۱۴- بخاری برقی حمام  
س ۱۵- ۱ چون این المنت به صورت مضاعف پیچیده شده است. با تغذیه‌ی الکتریکی المنت در هر دور پیچش المنت، جریان الکتریکی از یک طرف المنت وارد و از طرف دیگر المنت خارج شده و میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان الکتریکی در هر دور و کل المنت صفر شده و اثر سلفی آن صفر می‌شود.  
س ۱۶- ۲  
س ۱۷- ۲  
س ۱۸- ۴  
س ۱۹- ۱  
س ۲۰- ترموستات بی‌متالی، ترموستات گازی و تایمر  
س ۲۱- ۱  
س ۲۲- الزامی است.  
س ۲۳- ۱  
س ۲۴- لوله‌های عایق نسوز  
س ۲۵- خیر، چون به علت نداشتن تکیه‌گاه مناسب برای ظرف غذا، احتمال ریختن غذا روی بخاری وجود داشته و ایجاد اتصال می‌کند.

## پاسخ پیش‌آزمون (۲) فصل دوم کباب پز و توستر برقی

- س ۱- بکناخت کردن حرارت در محیط اطراف المنت  
- افزایش بهره‌ی حرارتی المنت  
س ۲- ۱

س ۳-۲

س ۴- نصب یک المنت در پایین و یک المنت در بالای دستگاه - استفاده از صفحه‌ی تمیز صیقلی منعکس‌کننده‌ی حرارت المنت‌ها است.

- نصب در شیشه‌ای که انتقال حرارت کمتری را به بیرون از محیط پخت غذا در اجاق برقی به دنبال داشته باشد.

س ۵-۱

س ۶-۲

س ۷-۱

س ۸- تایمر و ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم

س ۹- سری - موازی - سری و موازی

س ۱۰- دو برابر اگر المنت‌ها به طور سری در مدار قرار گیرند - نصف اگر المنت‌ها به طور موازی به یکدیگر وصل شوند.

### جواب آزمون پایانی (۱) فصل اول بخاری و اجاق برقی

س ۱-۲

س ۲-۴

س ۳-۲

س ۴-۱

س ۵- باشد.

س ۶-  $P = \frac{V^2}{R}$  ولتاژ نامی برحسب ولت ، R مقاومت معادل المنت‌ها برحسب اهم و P توان الکتریکی

مصرفی بر حسب وات است.

س ۷- پرتو کننده حرارت ، افزایش گرمادهی دستگاه و یکنواخت کردن حرارت محیط اطراف المنت است.

س ۸- صفحات صیقلی منعکس‌کننده حرارت کثیف شده‌اند - ولتاژ تغذیه‌ی دستگاه کم است - اتصال‌ها شل هستند.

س ۹- صفحات صیقلی منعکس‌کننده حرارت کثیف شده‌اند - تایمر خراب است - اتصال‌ها شل شده‌اند.

در دستگاه باز است - ولتاژ تغذیه دستگاه کم است - ترموستات معیوب است - دستگاه فاقد درِ شیشه‌ای است.

س ۱۰- موازی

س ۱۱-۲

س ۱۲-۴

س ۱۳- سیم اتصال زمین دستگاه قطع است.

س ۱۴- سیم رابط داخل بخاری قطع است - المنت‌ها معیوب است - اتصال‌ها شل یا قطع است - کلیدها خراب است.

س ۱۵- المنت‌ها معیوب است - سیم‌های رابط دستگاه معیوب است - اتصالات شل یا قطع است.

س ۱۶- سه

س ۱۷- کروم نیکل - کرم آلومینیوم

س ۱۸- برای خبر کردن و اعلام پایان کار اجاق برقی

س ۱۹- استفاده از لوله یا روکش نسوز برای روی آن‌ها

س ۲۰- ۳

## پاسخ آزمون پایانی (۲) فصل دوم کباب پز و توستر برقی

س ۱- المنت لوله‌ای فرم‌دار که بتواند سطح پخت کباب‌پز را بپوشاند.

س ۲- ۱

س ۳- کلید چراغ‌دار

س ۴- ۱

س ۵- ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم و تایمر

س ۶- سری

س ۷- ترموستات از تنظیم خارج شده و می‌بایست پیچ تنظیم داخل ولوم ترموستات را در جهت حرکت

عقربه‌های ساعت چرخاند تا پلاتین‌ها از هم جدا شوند. چنانچه پلاتین‌ها به هم جوش خورده باشند باید ترموستات تعویض شود.

س ۸- برای منعکس کردن حرارت به داخل محفظه‌ای که برش نان در آن قرار دارد و همچنین سرد

نگه داشتن بدنه‌ی توستر برقی

س ۹- ۱

س ۱۰- ۱

۱- اتصال کوتاه درسیم‌رابط

۲- اتصال بدنه

۳- اتصال سیم‌های رابط داخل دستگاه

۴- خرابی تایمر

س ۱۱- بوبین قفل الکترومغناطیسی به وسیله‌ی تایمر یا ترموستات بدون برق شده و بازوی بالابرنده برش نان

را به سمت بالا می‌پراند.

س ۱۲- ۲

س ۱۳- ۱- سیستم بالابرنده‌ی برش نان معیوب است.

۲- ترموستات تنظیم نیست.

۳- المنت‌ها معیوب است (در صورتی که مدار سری نباشد)

۴- تایمر خراب است.

۵- اتصال‌ها شل یا قطع شده است.

۶- کلید دستگاه خراب است.

۷- سیم رابط داخل دستگاه معیوب است.

س ۱۴- سیم اتصال زمین دستگاه وصل نیست.

س ۱۵- سری

س ۱۶- موازی

س ۱۷- مدار الکتریکی دستگاه قطع و جریان مدار صفر شده و توستر گرمایی تولید نمی کند.

س ۱۸- چون مدار سری است پس جریان در مدار یکسان است و وقتی مقاومت المنت میانی دوبرابر مقاومت المنت های کناری شد، گرمای تولید شده در این المنت حدوداً دو برابر گرمای تولید شده در المنت های کناری است و این المنت به دو طرف خود گرما می دهد و برش نانی که در دو طرف آن قرار دارد، برشته می کند.

س ۱۹- چون صفحات پرتوکننده ی حرارت در قسمت وسط وجود ندارد، استفاده از المنت فتری با حفاظ شیشه ای راندمان و بهره ی حرارتی کمتری خواهد داشت.

س ۲۰- ترموستات تنظیم نیست - ترموستات معیوب است و حساسیت خود را از دست داده است.

## منابع

1- Electrical Appliances "repair and maintenance of a wide range of domestic Electrical Appliance"

written by Graham Dixon

Reprinted 1999

۲- کاتالوگ کارخانجات مختلف تولیدکننده ی لوازم خانگی داخلی و خارجی.

