

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد دوم)

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق و رایانه

رشته مهارتی: تعمیر لوازم خانگی برقی

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر وسایل خانگی گردنده و حرارتی برقی

کد استاندارد متولی: ۸-۵۵/۷۷/۲/۱

عنوان و نام پدیدآور	تعمیر لوازم خانگی حرارتی: شاخه: کاردانش، زمینه: صنعت، گروه تحصیلی: برق و رایانه، رشته مهارتی: تعمیر لوازم خانگی برقی [کتابهای درسی]: ۱۴۷۰/۳۱ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ تألیف: محمد حیدری؛ وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	۲ جلد مصور (رنگی)
شابک	۹۶۴-۰۵-۱۲۵۶-۷
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه
موضوع	۱- لوازم خانگی برقی، ۲- نگهداری و تعمیر
شناسه افزوده	حیدری، محمد. الف- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. ب- دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. د- شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
رده بندی کنگره	TK ۹۹۰۱/ت ۶ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	۳۷۳ ک ۴/۳ ۶۰
شماره کتاب شناسی ملی	۳۱۲۵۲۱۳

همکاران محترم و دانش آموزان 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)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد دوم) - دوره دوم متوسطه - ۳۱۰۱۴۷

مؤلف : محمد حیدری

ویراستار فنی : سید محمود صموتی

ویراستار ادبی : ماهدخت عقیقی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسم : مریم دهقان‌زاده

عکاس : استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (سعید رمضانی نودهی، محمدرضا صفابخش و عباس رخ‌وند)

صفحه‌آرا : شهرزاد قنبری

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

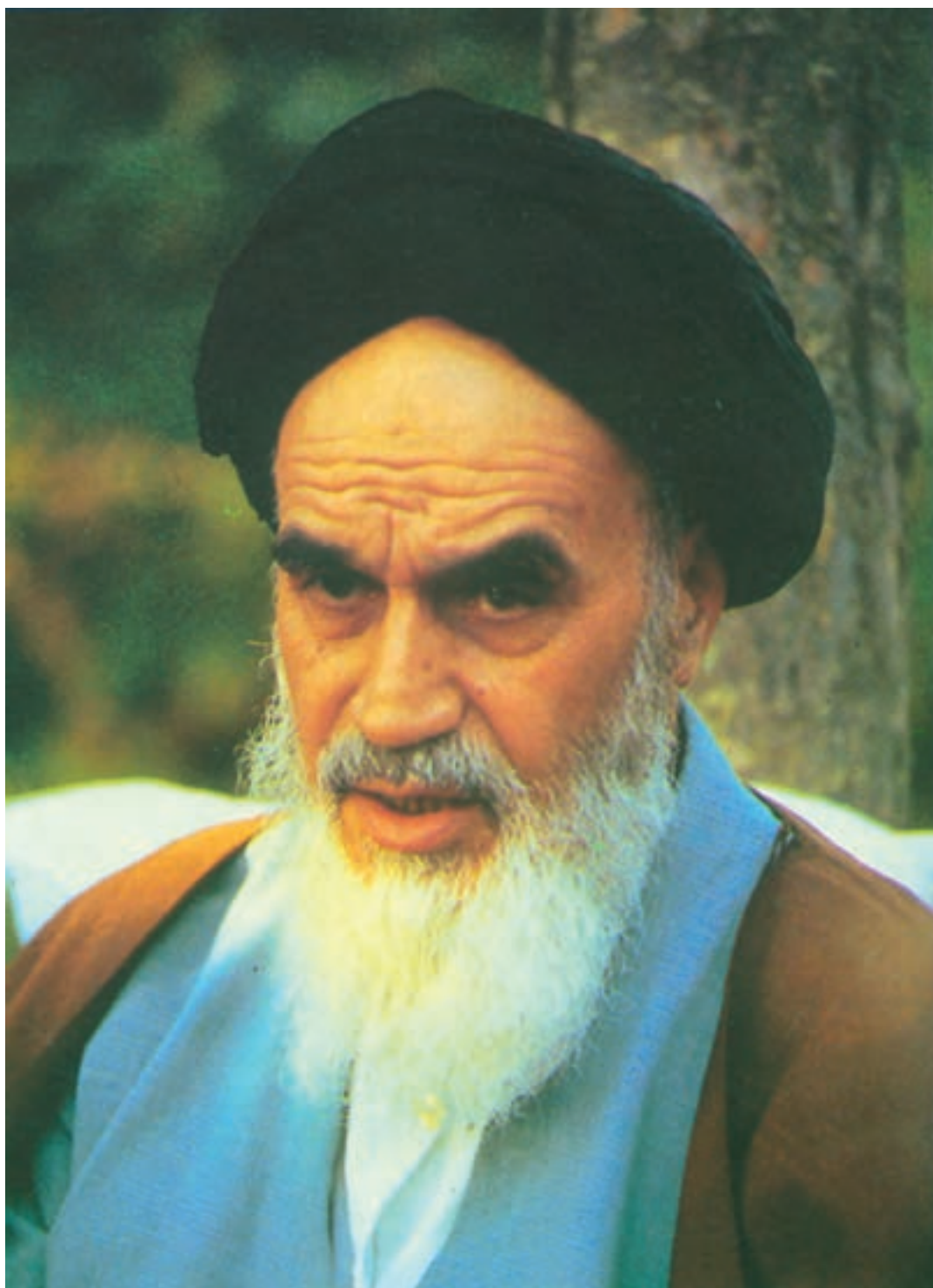
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.



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 «قدس سرّه الشّریف»



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخهٔ کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخهٔ کاردانش، مجموعهٔ هشتم» 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. با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخهٔ کاردانش» 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 ( $P_1, P_2, \dots$ ) تقسیم می‌شوند. به‌طوری‌که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به‌دست آورند. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخهٔ کاردانش و کلیهٔ 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 کاردانش

## مقدمه

با توسعه روزافزون علم و تکنولوژی، وسایل خانگی حرارتی پیشرفت زیادی داشته است. از آن جایی 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 پایه 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 راه اندازی 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 قطعه 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 نحوه تعمیر آسان، مطمئن و کم هزینه 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 علوم، محمدحسین افشار، صمد خادمی اقدم، محسن پردیس، بهنام بهشادپور و سرکارخانم ماهدخت عقیقی ویراستار ادبی کتاب و اعضای محترم کمیسیون تخصصی رشته الکتروتکنیک دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش آقایان مهندس امیرحسین ترکمانی، شهرام خدادادی، جواد آیت الهی، حسین جنانی و فریدون عرب پوریان 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 نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی و عکاسان محترم شرکت صنایع آموزشی ایران آقایان عباس رخوند، مهندسین محمدرضا صفابخش و سعید رضایی نودهی و عکاس محترم دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش سرکارخانم نسرین اصغری کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از آنجائیکه هر نوع فعالیتی به خصوص در زمینه تألیف کتاب‌های درسی نمی‌تواند بدون نقص باشد، رهنمودهای کلیه 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

### واحد کار دوم : لوازم حرارتی (۲)

فصل اول : باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی انواع اتو .....	۱
پیش آزمون (۱) .....	۲
۱-۱- اطلاعات کلی .....	۳
۱-۲- انواع و کاربرد اتوی خشک .....	۴
۱-۳- مدار الکتریکی اتو خشک .....	۸
۱-۴- کار عملی شماره (۱) : روش باز کردن اتو خشک .....	۹
۱-۵- جدول عیب یابی، رفع عیب، تعمیر و راه اندازی اتوی خشک .....	۱۶
۱-۶- انواع اتو بخار و کاربرد آن ها .....	۱۷
۱-۷- ساختمان اتو بخار .....	۱۸
۱-۸- تنظیم ترموستات اتو بخار .....	۲۳
۱-۹- مدار الکتریکی اتو بخار .....	۲۴
۱-۱۰- کار عملی شماره (۲) : روش باز کردن اتو بخار .....	۲۵
۱-۱۱- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی اتو بخار .....	۴۱
آزمون پایانی (۱) .....	۴۴
فصل دوم : باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی سماور و کتری برقی .....	۴۶
پیش آزمون (۲) .....	۴۸
۲-۱- اطلاعات کلی .....	۵۰

۵۰	۲-۲- انواع سماور برقی و کاربرد آن ها
۵۳	۲-۳- طرز کار ترموستات گازی قابل تنظیم
۵۴	۲-۴- اجزای ساختمانی سماور برقی
۵۵	۲-۵- مدار الکتریکی سماور برقی
۵۶	۲-۶- کار عملی شماره (۱): روش باز کردن سماور برقی
۶۸	۲-۷- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی سماور برقی
۷۰	۲-۸- انواع کتری برقی و کاربرد آن
۷۲	۲-۹- ساختمان و نقشه انفجاری کتری برقی
۷۴	۲-۱۰- عملکرد ترموستات بخار داغ
۷۵	۲-۱۱- عملکرد ترموستات بخار آب
۷۶	۲-۱۲- مدار الکتریکی کتری برقی
۷۷	۲-۱۳- کار عملی شماره (۲): روش باز کردن کتری برقی با ترموستات بخار آب
۸۹	۲-۱۴- کار عملی شماره (۳): روش باز کردن کتری برقی با ترموستات بخار داغ
۹۸	۲-۱۵- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی کتری برقی
۹۹	آزمون پایانی (۲)

## فصل سوم : باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی پلوپز و آرام پز ۱۰۱

### پیش آزمون (۳) ۱۰۲

۱۰۴	۳-۱- اطلاعات کلی
۱۰۴	۳-۲- انواع پلوپز و آرام پز برقی و کاربرد آن ها
۱۰۵	۳-۳- ساختمان پلوپز، آرام پز برقی
۱۰۷	۳-۴- نقشه های انفجاری پلوپز و آرام پزها
۱۱۰	۳-۵- مدار الکتریکی و سیستم کنترل جریان در پلوپز - آرام پز برقی و پلوپز - گرم نگهدار
۱۱۳	۳-۶- کار عملی شماره (۱): روش باز کردن پلوپز برقی
۱۲۳	۳-۷- کار عملی شماره (۲): روش باز کردن پلوپز - آرام پز برقی
۱۲۹	۳-۸- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی پلوپز و آرام پز برقی
۱۳۱	آزمون پایانی (۳)



فصل چهارم : باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی رادیاتور برقی ..... ۱۳۳

پیش آزمون (۴) ..... ۱۳۴

۴-۱- اطلاعات کلی ..... ۱۳۵

۴-۲- انواع رادیاتور برقی و کاربرد آن ها ..... ۱۳۵

۴-۳- ساختمان رادیاتور برقی ..... ۱۳۶

۴-۴- طرز کار رادیاتور برقی ..... ۱۴۱

۴-۵- مدار الکتریکی رادیاتور برقی ..... ۱۴۲

۴-۶- کار عملی شماره (۱) : روش باز کردن رادیاتور برقی ..... ۱۴۳

۴-۷- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی ..... ۱۵۷

آزمون پایانی (۴) ..... ۱۵۹

فصل پنجم : باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی آب گرم کن برقی ..... ۱۶۱

پیش آزمون (۵) ..... ۱۶۲

۵-۱- اطلاعات کلی ..... ۱۶۳

۵-۲- انواع آب گرم کن برقی و کاربرد آن ها ..... ۱۶۳

۵-۳- ساختمان آب گرم کن برقی ..... ۱۶۶

۵-۴- مدار الکتریکی آب گرم کن برقی ..... ۱۷۹

۵-۵- مسیرهای آب سرد و گرم مرتبط با آب گرم کن برقی ..... ۱۸۰

۵-۶- کار عملی شماره (۱) : روش باز کردن آب گرم کن برقی ..... ۱۸۲

۵-۷- جدول عیب یابی، روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی ..... ۱۹۴

آزمون پایانی (۵) ..... ۱۹۶

پاسخ پیش آزمون ها ..... ۱۹۸

پاسخ آزمون های پایانی ..... ۲۰۱

منابع ..... ۲۰۶

## واحد کار دوم

### هدف کلی

عیب یابی و تعمیر اتو، سماور، کتری، پلوپز، آرام پز، رادیاتور و آب گرم کن برقی

ساعات آموزش			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۱۰	۸	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی انواع اتو	۱۵	۲
۸	۶	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی سماور و کتری برقی	۱۸	
۱۴	۱۲	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی پلوپز و آرام پز برقی	۱۹	
۱۲	۱۰	۲	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی رادیاتور برقی	۲۰	
۱۶	۱۲	۴	باز کردن، تفکیک، عیب یابی، تعمیر و راه اندازی آب گرم کن برقی	۲۸	
۴۲	۴۰	۱۲	جمع		

## فصل اول

# باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی انواع اتو

هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر انواع اتو

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

- ۱- انواع اتو را نام ببرد و کاربرد آنها را توضیح دهد.
- ۲- قطعات اتو خشک و اتو بخار را نام برده و هر یک را شرح دهد.
- ۳- ترموستات اتو بخار را تنظیم کند.
- ۴- قطعات اتو خشک و اتو بخار را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۵- مدارهای الکتریکی انواع اتو را شرح دهد.
- ۶- مواد عایق‌کاری المنت‌های الکتریکی اتو خشک و اتو بخار را بیان کند.
- ۷- المنت انواع اتوهای برقی خشک و بخار را تعویض کند.
- ۸- انواع اتو خشک و اتو بخار را باز و قطعات آن را تفکیک نماید و مجدداً سوار کند.
- ۹- با استفاده از اتوی مونتاژ شده، نقشه‌ی الکتریکی آن را هنگام مراحل پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۰- انواع اتو خشک و اتو بخار را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.



ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۸	۱۰

با توجه به تنوع اتو خشک و اتو بخار و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه اتوی 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 اتو خشک و اتو بخار در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:

## پیش آزمون (۱)

- ۱- در توستر برقی کدام نوع المنت استفاده نمی‌شود؟
  - (۱) فنری با حفاظ شیشه‌ای
  - (۲) نواری روی صفحه‌ی عایق
  - (۳) فنری روی میله‌های سرامیکی
  - (۴) نواری روی صفحه‌ی عایق و فنری با حفاظ شیشه‌ای
- ۲- در کباب‌پز برقی، المنت از نوع ... است.
  - (۱) سری
  - (۲) موازی
  - (۳) سری و موازی
  - (۴) مختلط
- ۳- در بیشتر کباب‌پز دو قسمتی، المنت‌های دو قسمت به چه صورت در مدار قرار می‌گیرند؟
  - (۱) ترموستات گازی قابل تنظیم
  - (۲) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۳) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت
  - (۴) تایمر
- ۴- در کباب‌پز برقی کدام وسیله برای کنترل درجه حرارت به کار می‌رود؟
  - (۱) ترموستات گازی قابل تنظیم
  - (۲) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۳) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت
  - (۴) تایمر
- ۵- استفاده از سیم اتصال زمین در کباب‌پز و توستر برقی ضروری است            نیست.
  - (۱) میل‌های (لوله‌ای)
  - (۲) نواری
  - (۳) فنری داخل مهره‌های چینی
  - (۴) فنری با حفاظ شیشه‌ای
- ۶- وزن اتو خشک از اتوی بخار هم قدرت آن ... است.
  - (۱) کفی چدنی در اتو خشک به چه منظور استفاده می‌شود؟
  - (۲) اتوهای بخار که مجهز به سیستم خود تمیزکن هستند از چه طریق رسوب‌زدایی خود را انجام می‌دهند؟
  - (۳) با جوش شیرین
  - (۴) سرکه
- ۷- کنترل درجه حرارت اتو توسط چه وسیله‌ای انجام می‌شود؟
  - (۱) تایمر
  - (۲) ترموستات گازی قابل تنظیم
  - (۳) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۴) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت و تایمر
- ۸- کدام المنت در اتو استفاده نمی‌شود؟
  - (۱) میل‌های (لوله‌ای)
  - (۲) نواری
  - (۳) فنری داخل مهره‌های چینی
  - (۴) فنری با حفاظ شیشه‌ای
- ۹- کفی چدنی در اتو خشک به چه منظور استفاده می‌شود؟
  - (۱) با جوش شیرین
  - (۲) سرکه
  - (۳) با مواد ضد رسوب استاندارد
  - (۴) تولید بخار زیاد
- ۱۰- اتوهای بخار که مجهز به سیستم خود تمیزکن هستند از چه طریق رسوب‌زدایی خود را انجام می‌دهند؟
  - (۱) با جوش شیرین
  - (۲) سرکه
  - (۳) با مواد ضد رسوب استاندارد
  - (۴) تولید بخار زیاد

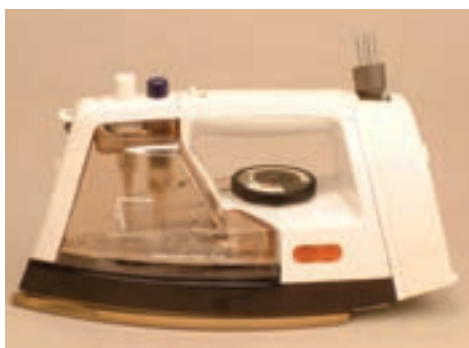
## ۱-۱- اطلاعات کلی

اتوی برقی دستگاهی است که انرژی الکتریکی را به انرژی حرارتی تبدیل می‌کند و در اکثر خانه‌ها یافت می‌شود. از اتو برای صاف کردن چین و چروک لباس، پرده و پارچه استفاده می‌شود. به طور کلی اتوهای برقی به دو دسته‌ی «اتو خشک»<sup>۱</sup> و «اتو بخار»<sup>۲</sup> تقسیم می‌شوند.

اتوهای معمولی (خشک) برای صاف کردن و فرم‌دادن پارچه‌های پنبه‌ای و کتان و اتوهای بخار برای کلیه‌ی پارچه‌ها مخصوصاً پارچه‌های پشمی که برای صاف شدن نیاز به فشار بیشتری دارد به کار می‌رود.



شکل ۱-۱



شکل ۱-۲

در شکل ۱-۱ یک دستگاه اتو بخار مشاهده می‌شود که محفظه‌ی ذخیره‌ی آب آن ثابت است. این دستگاه مجهز به آب‌فشان<sup>۳</sup> و امکان خروج بخار است.

در شکل ۱-۲ یک دستگاه اتوی بخار مشاهده می‌شود. محفظه‌ی ذخیره‌ی آب این اتو قابل جدا شدن است و با جدا کردن محفظه می‌توان از آن به عنوان اتوی خشک استفاده کرد.



شکل ۱-۳

در شکل ۱-۳ یک دستگاه اتو بخار مسافرتی را نشان می‌دهد که محفظه‌ی ذخیره‌ی آب آن ثابت است.

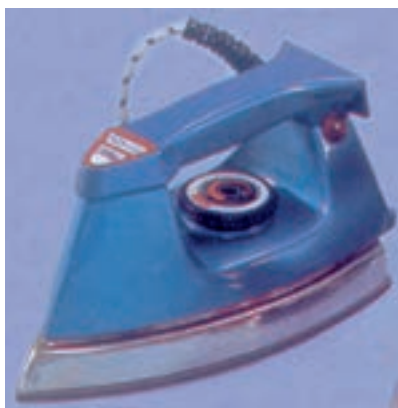


شکل ۱-۴

شکل ۱-۴ یک دستگاه اتوی خشک به قدرت ۱۰۰۰ وات را نشان می‌دهد. این اتو دارای کف آلومینیوم و مجهز به ترموستات است. رنگ این اتو با ولتاژ ۲۲۰ ولت سفید و با ولتاژ ۱۱۰ ولت زرد یا سبز است.

## ۱-۲- انواع و کاربرد اتوی خشک

اتوهای خشک برای اتو و صاف کردن پارچه و لباس‌های غیر پشمی استفاده می‌شود. این اتوها ساختمان ساده‌ای دارند و تعمیر و عیب‌یابی آن راحت‌تر است. اتوهای خشک در طرح‌ها و شکل‌های متنوع وجود دارد. تقریباً اجزای ساختمان داخلی این نوع اتوها یکسان است. تنها تفاوت عمده‌ی این اتوها در نحوه‌ی قرار گرفتن دسته‌ی تنظیم ترموستات روی اتو و نوع کف و المنت آن است.



(الف)



(ب)

شکل ۱-۵ دو دستگاه اتو خشک را نشان می‌دهد. قطعات ساختمان اتو را در شکل ۱-۶ مشاهده می‌کنید.

شکل ۱-۵



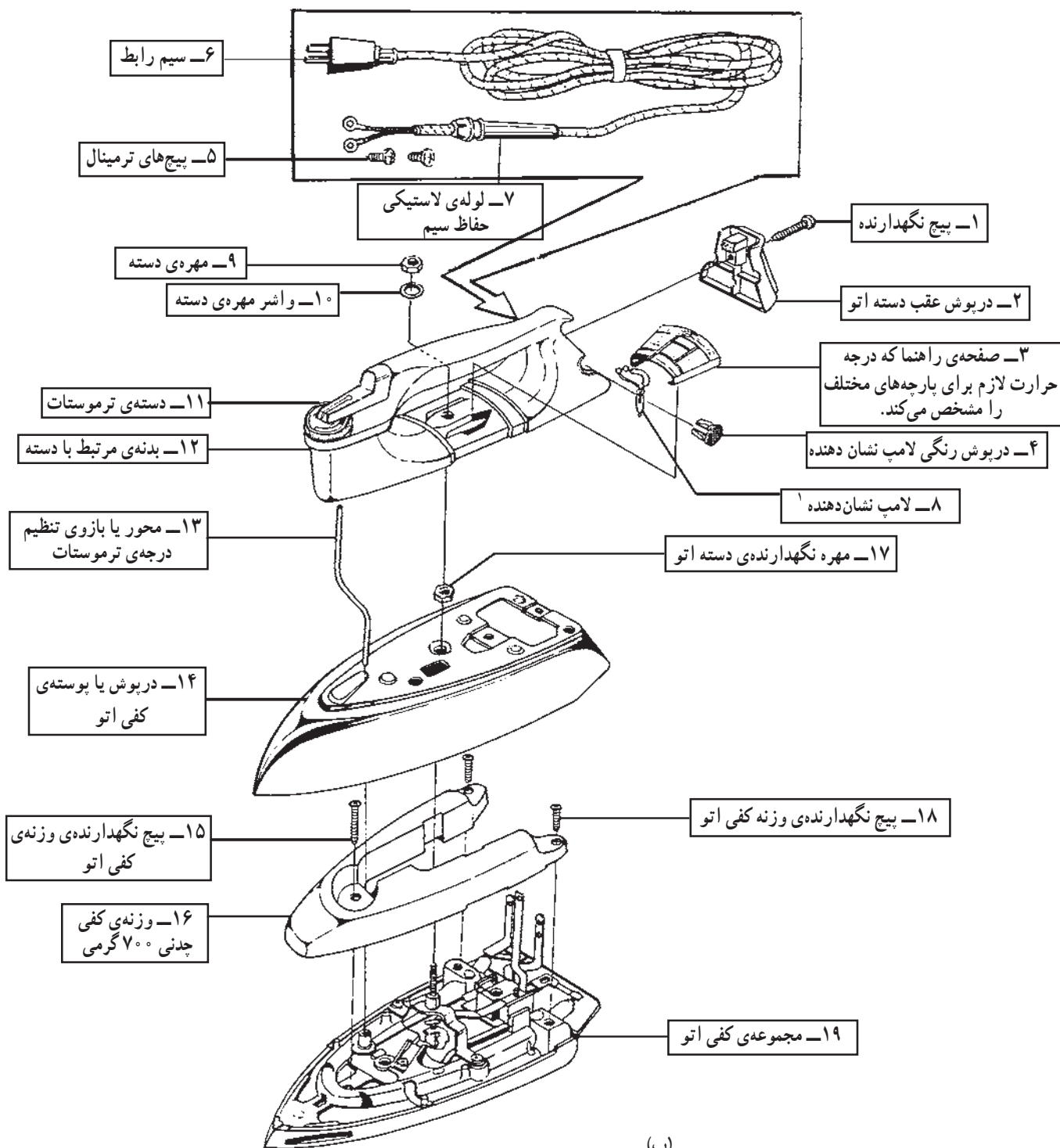
شکل ۱-۶



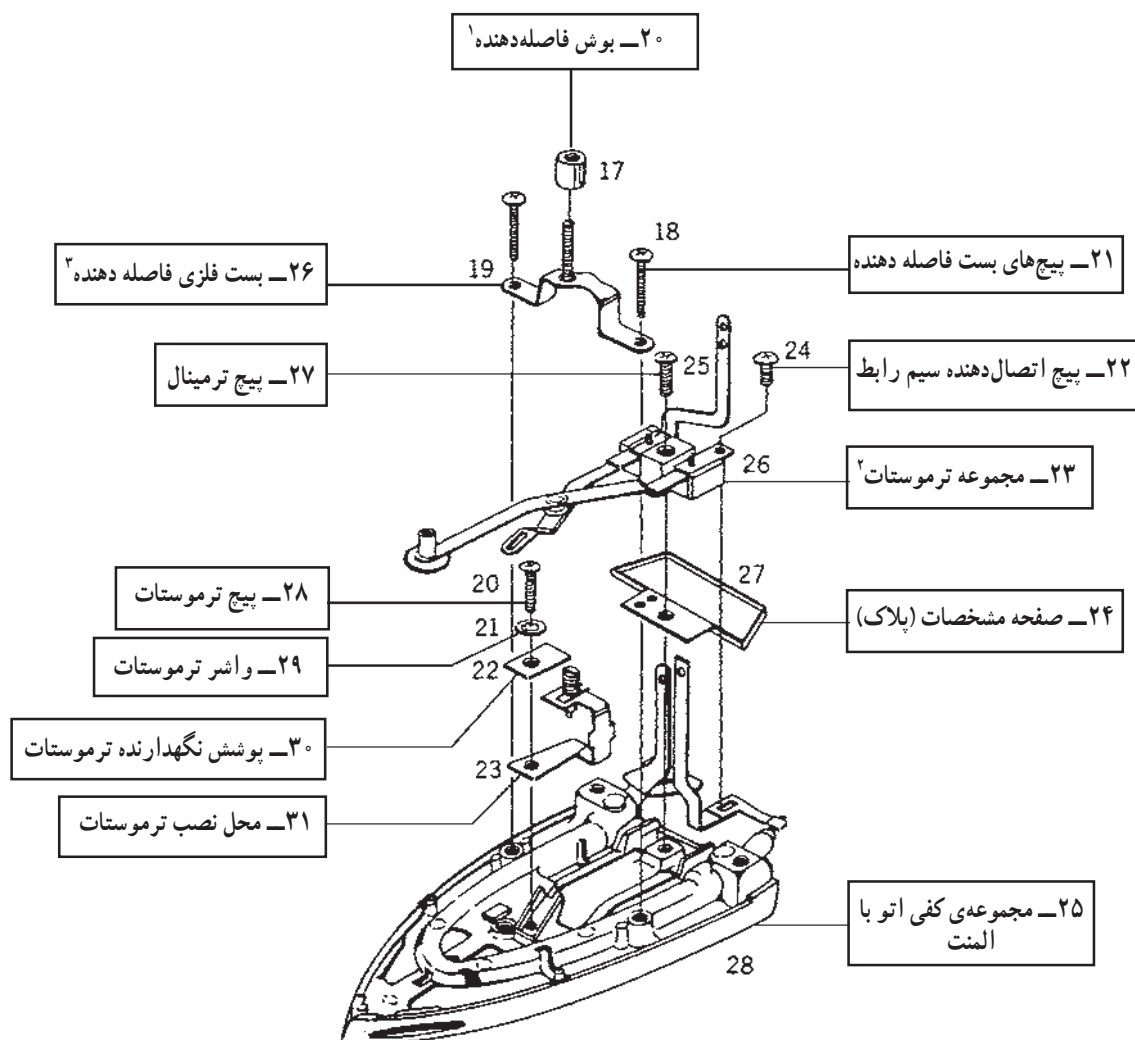


## ۱-۲-۱- نقشه‌ی انفجاری اتوی خشک: در شکل

۱-۷ تصویر یک دستگاه اتو خشک همراه با نقشه‌ی انفجاری آن را مشاهده می‌کنید. نام قطعات روی نقشه‌ی انفجاری آمده است.



شکل ۱-۷ (ب)



(ج)

شکل ۷-۱

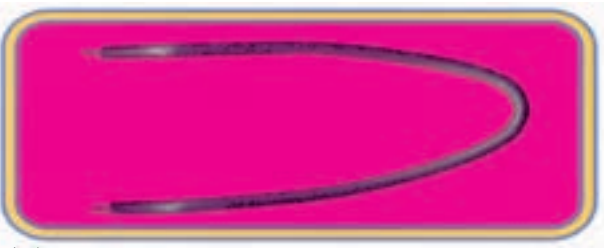


۱-۲-۲- المنت: المنت اتو چهار نوع است.  
 المنت فنری: المنت فنری مانند شکل ۱-۸- الف که داخل مهره‌های چینی یا سرامیکی قرار می‌گیرد.



(الف)

المنت لوله‌ای (میله‌ای): المنت لوله‌ای یا میله‌ای مانند شکل ۱-۸- ب که در کف اتو قرار می‌گیرد.  
 در بعضی از اتوهای خشک، المنت لوله‌ای به کفی، جوش داده می‌شود.



(ب)

المنت نواری: المنت نواری که به‌دور ورقه‌ای از جنس میکا مانند شکل ۱-۸- ج پیچیده شده و سپس درون طلق‌نسوز قرار می‌گیرد. این مجموعه در کف اتو نصب می‌شود.



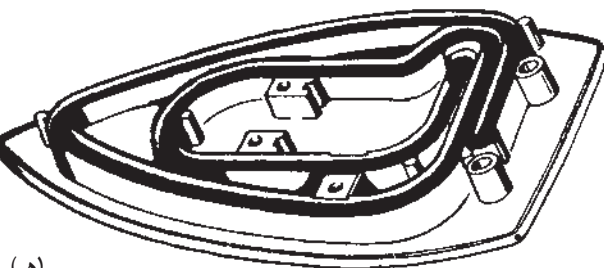
(ج)

در شکل ۱-۸- د یک نوع المنت نواری اتو را نشان می‌دهد که عایق‌های المنت و پوشش خارجی آن از جنس میکا است.



(د)

المنت فنری با تزریق عایق: المنت فنری که در داخل شیار مخصوص کف اتو و در داخل قشری از خاک چینی، سرامیک یا از پودر اکسید منیزیم بر حسب کیفیت آن قرار می‌گیرد، این المنت قابل تعویض نیست (شکل ۱-۸- ه).



(هـ)

شکل ۸- ۱

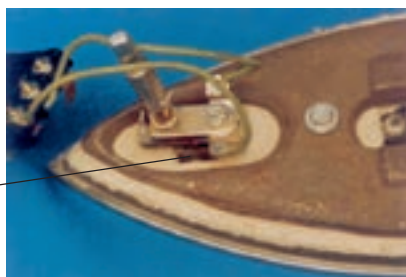


شکل ۹-۱

در شکل ۹-۱، اهم متر مقاومت المنت اتو خشک نشان داده شده در شکل ۶-۱ را،  $72/9$  اهم نشان می‌دهد. توان این اتو در ولتاژ  $220V$  برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{72/9} = 664W$$

چون ولتاژ نامی این اتو  $240V$  است، از نظر استاندارد مقدار توان آن با ولتاژ  $240V$  ولت محاسبه می‌شود که حدوداً برابر با  $800W$  است.



ترموستات

شکل ۱۰-۱

۳-۲-۱- ترموستات: ترموستات اتو خشک از نوع بی‌متالی قابل تنظیم است (شکل ۱۰-۱).

پلاتین‌های این ترموستات در مدار با المنت به صورت سری قرار می‌گیرد و مقدار درجه حرارت مورد نیاز برای اتو از طریق دسته‌ی ترموستات تنظیم و انتخاب می‌شود.

محدوده‌ی درجه حرارت قابل تنظیم در این ترموستات  $80^{\circ} - 210^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد است.

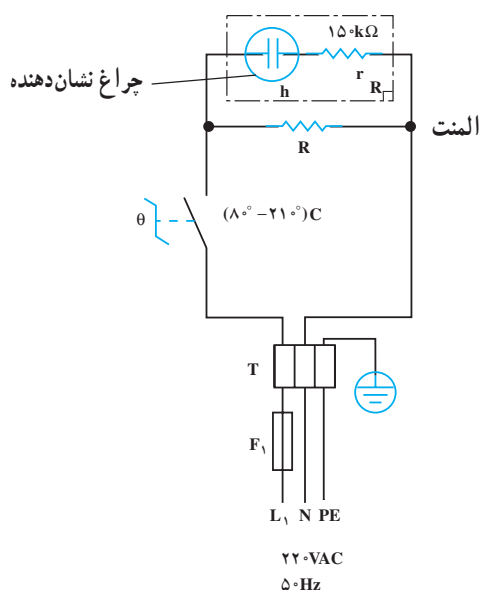
۴-۲-۱- صفحه یا کفی چدنی: برای ذخیره‌سازی گرما، افزایش راندمان حرارتی اتو و سنگین کردن کفی آن از صفحه‌ی چدنی استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱).



شکل ۱۱-۱

### ۳-۱- مدار الکتریکی اتو خشک

در شکل ۱۲-۱ مدار الکتریکی اتو خشک را مشاهده می‌کنید. ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم  $\theta$ ، (محدوده‌ی درجه حرارت تنظیمی  $80^{\circ} - 210^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد) چراغ نشان دهنده‌ی  $h$ ، المنت  $R$ ، فیوز  $F_1$  برای حفاظت مدار (چنانچه خطایی در داخل اتو رخ دهد این فیوز که همان فیوز زیر کنتور برق یا فیوز خط تغذیه‌کننده‌ی پریز است عمل کرده و از آسیب به شبکه برق منزل جلوگیری می‌کند) و سیم‌های رابط از عناصری هستند که این مدار را تشکیل می‌دهند. با روشن شدن اتو، کفی آن به وسیله‌ی المنت گرم می‌شود و هنگامی که درجه حرارت کفی به حد تنظیم شده توسط ترموستات رسید، ترموستات مدار اتو را قطع می‌کند. با کاهش درجه حرارت اتو، مجدداً ترموستات وصل می‌شود و عمل ادامه می‌یابد. به این ترتیب گرمای تولید شده اتو تقریباً روی درجه حرارت ثابت باقی می‌ماند.



شکل ۱۲-۱

## ۱-۴-۱ کار عملی شماره‌ی (۱): روش بازکردن اتو خشک

### نکات مهم:

هدف از بازکردن 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، ترموستات، چراغ نشان‌دهنده، سیم‌های رابط با روکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.

### نیاز

#### ۱-۴-۱-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

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

مورد نیاز.

- اتو خشک، یک دستگاه
- قطعات یدکی دستگاه، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- میز کار تعمیر لوازم خانگی، یک دستگاه
- انبر پرس سرسیم، یک عدد
- نقشه‌ی مدار الکتریکی اتو خشک، یک نسخه
- وسایل لحیم‌کاری
- انبردست باریک، یک عدد
- پیچ‌گوشتی تخت، یک سری
- انبر سیم‌چین، یک عدد
- پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری
- انبرسیم‌لخت‌کن، یک عدد
- آوومتر، یک دستگاه

### توجه

شکل ابزار و تجهیزات در قسمت ۱-۵-۱ فصل اول کتاب حرارتی جلد (۱) آمده است.



شکل ۱۳-۱

#### ۱-۴-۲ نکات ایمنی

▲ هنگام درآوردن دو شاخه‌ی سیم رابط اتو از پریز برق، سیم اتو را با دست نکشید (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۴-۱

▲ قبل از بازکردن و بستن اتو، دو شاخه‌ی سیم رابط را به‌طور کامل از پریز برق بیورید (شکل ۱۴-۱).



شکل ۱۵-۱

▲ چنانچه سیم رابط اتو معیوب و یا فرسوده است قبل از هرگونه استفاده، نسبت به تعویض آن اقدام کنید (شکل ۱۵-۱).

▲ هرگز از سیم رابط دو سیم برای اتو استفاده نکنید زیرا امکان اتصال سیم زمین به بدنه ی اتو ممکن نخواهد بود (شکل ۱۵-۱).



شکل ۱۶-۱

▲ از اتو با بدنه و دسته ی شکسته مانند شکل ۱۶-۱ استفاده نکنید، زیرا خطر برق گرفتگی دارد.

▲ هرگز با ابزار برنده مانند چاقو و وسایل مشابه آن کف اتو را تمیز نکنید.

▲ از تماس کفی گرم اتو با سیم رابط خودداری کنید (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۷-۱

▲ هنگامی که اتو گرم است سیم رابط آن را مانند شکل ۱۷-۱ به دور کفی و دسته ی اتو نپیچید.

▲ هنگام اتو کردن مواظب اشیای تیز و فلزی مانند زیپ و دکمه های فلزی باشید تماس این اشیاء با کف اتو باعث خراشیدگی سطح اتو می شود.

▲ هرگز اتو را پرتاب نکنید.



شکل ۱۸-۱

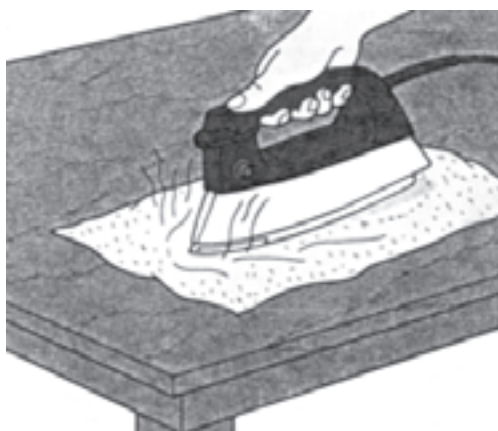
▲ از گذاشتن اتو در محلی که احتمال سقوط دارد، خودداری کنید (شکل ۱۸-۱).

▲ پس از اتو کردن لباس، اتو را روی پاشنه‌ی آن در جای مطمئن قرار دهید تا کف اتو سرد شود.



شکل ۱۹-۱

▲ طبق شکل ۱۹-۱ ابتدا قبل از اتو کردن، با توجه به صفحه‌ی راهنما و نوع پارچه یا لباس درجه‌ی ترموستات را انتخاب کنید.



شکل ۲۰-۱

▲ درجه‌ی ترموستات را مناسب جنس پارچه یا لباس انتخاب کنید (شکل ۲۰-۱).



▲ هنگام باز کردن اتو از ابزار مناسب استفاده کنید (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱-۲۱

▲ هنگام اتو کردن مواظب باشید تا قسمت داغ کف اتو با سیم رابط برخورد نکند (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲

▲ هرگز از کابل های معمولی با روکش پلاستیکی برای تغذیه ی اتو استفاده نکنید زیرا در صورت برخورد کوتاه مدت با کف اتو، احتمال برق گرفتگی و آتش سوزی وجود دارد.



شکل ۱-۲۳

▲ هرگز اتو را مانند شکل ۱-۲۳ در آب فرو نکنید؛ این عمل به اجزای الکتریکی اتو آسیب می رساند و ممکن است موجب برق گرفتگی شود.

### ۳-۴-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول)

روش بازکردن صفحه‌ی راهنما

قبل از شروع انجام کار عملی شماره‌ی (۱) کلیه‌ی موارد نکات ایمنی ۲-۴-۱ را مورد بررسی قرار دهید، سپس به اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) اقدام کنید و در تمام مراحل اجرایی کار عملی، نکات و تدابیر ایمنی دستگاه را به کار بگیرید.

توجه



شکل ۲۴-۱

● قبل از کار عملی شماره‌ی (۱) دو شاخه‌ی سیم رابط اتو را از پریز برق بیرون بیاورید.

● مطابق شکل ۲۴-۱ با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت مناسب، صفحه‌ی راهنما را به آرامی و با دقت به طرف بالا حرکت دهید تا کاملاً از جای خود خارج شود.



شکل ۲۵-۱

● صفحه‌ی راهنما را بردارید تا پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی دسته اتو به کفی مشاهده شود (شکل ۲۵-۱).

### ۴-۴-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت دوم)

روش بازکردن دسته‌ی اتو

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۴-۱ انجام می‌شود.



شکل ۲۶-۱

● با پیچ‌گوشتی تخت (دوسو) مناسب، پیچ‌های دسته‌ی اتو را مطابق شکل ۲۶-۱ باز کنید.



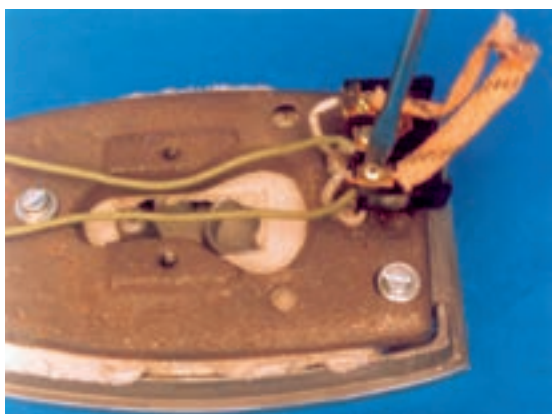
شکل ۲۷-۱

• پس از باز شدن پیچ‌ها، دسته‌ی اتو را از روی کفی و قاب فلزی به آرامی به طرف بالا بکشید تا میله یا بازوی حرکتی ترموستات از داخل دسته‌ی تنظیم حرارت ترموستات خارج شود (شکل ۲۷-۱).

#### ۱-۴-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت سوم)

روش بازکردن ترمینال



شکل ۲۸-۱

مرحله‌ی این کار در ادامه‌ی مراحل ۱-۴-۴ انجام می‌شود.

• ابتدا نقشه و ارتباط اجزای الکتریکی مدار را یادداشت کنید، سپس طبق شکل ۲۸-۱ با پیچ‌گوشتی تخت مناسب، پیچ ترمینال را باز و ترمینال را آزاد کنید.

#### ۱-۴-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت چهارم)

روش بازکردن المنت و ترموستات



شکل ۲۹-۱

مراحل این کار در ادامه‌ی مرحله‌ی کار ۱-۴-۵ انجام می‌شود.

• پیچ‌های محکم‌کننده‌ی صفحه‌ی چدنی را باز کنید، (شکل ۲۹-۱).

• صفحه یا کفه‌ی چدنی را مطابق شکل ۳۰-۱ بردارید. این صفحه ذخیره‌کننده‌ی حرارت است و گرما را در خود نگه می‌دارد. بنابراین، در بالابردن راندمان گرمایی اتو نقش مهمی دارد و تا حدودی از مصرف زیاد برق جلوگیری می‌کند.



شکل ۳۰-۱





شکل ۳۱-۱

- با پیچ گوشتی تخت مناسب، پیچ نگه‌دارنده‌ی ترموستات به کفی اتو را مطابق شکل ۳۱-۱ باز کنید.



شکل ۳۲-۱

- مقوای نسوز روی المنت را که در شکل ۳۲-۱ مشاهده می‌شود، بردارید.



شکل ۳۳-۱

- المنت فتری اتو را که داخل مهره‌های عایق چینی یا سرامیکی مانند شکل ۳۳-۱ قرار دارد از کفی اتو باز کنید. چنانچه معیوب است آن را تعویض کنید.
- دستگاه اتو خشک را مجدداً مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای اتو 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 اتو از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل 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 قرارداد.

توجه

نتیجه آن‌چه را که از انجام کار عملی شماره‌ی (۱) کسب کرده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

- ۱-.....
- ۲-.....
- ۳-.....
- ۴-.....
- ۵-.....
- ۶-.....
- ۷-.....
- ۸-.....
- ۹-.....
- ۱۰-.....

## ۵-۱- جدول عیب‌یابی، رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اتوی خشک

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی اتو 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 تشخیص، چگونگی رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۵-۱- کف اتو داغ نمی‌شود و چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	پریز برق ندارد	با ولت‌متر، ولتاژ پریز را کنترل کنید و در صورت خراب بودن پریز آن را تعویض کنید.
	دو شاخه یا سیم رابط معیوب است	دو شاخه را باز کنید و اتصال‌های داخل آن را بازدید کنید. آوومتر را روی رنج $R \times 1$ قرار دهید و سیم رابط را از دو شاخه تا ترمینال کنترل کنید. در صورت معیوب بودن دو شاخه یا کابل ورودی آن را تعویض کنید.
	ترموستات خراب است	اتو را از برق جدا کنید. آوومتر را روی رنج $R \times 1$ قرار دهید و رابط‌های آن را به دو شاخه‌ی سیم رابط اتصال دهید و ترموستات را قطع و وصل کنید. اگر با وصل ترموستات عقربه‌ی آوومتر به سمت صفر و با قطع آن عقربه به سمت بی‌نهایت متمایل شد ترموستات سالم و در غیر این صورت معیوب است و باید تعویض شود.
	المنت قطع است و لامپ سوخته است	المنت و لامپ را تعویض کنید.
	اتصال‌های ترمینال معیوب است	سیم‌ها را از ترمینال جدا کنید و پس از بازدید مجدداً آن‌ها را ببندید. در صورت نیاز ترمینال را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست	مطابق دستور کارخانه‌ی سازنده اتو، ترموستات را تنظیم کنید.
	درجه‌ی اتو کم انتخاب شده است.	درجه‌ی اتو را روی عدد مناسب قرار دهید.
	سیم‌های رابط داخلی اتو معیوب است	مجموعه‌ی سیم‌های رابط را دقیقاً بازدید و پس از آزمایش آن‌ها با اهم‌متر، سیم رابط معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
۱-۵-۲- کف اتو داغ می‌شود اما چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	لامپ سوخته است	لامپ را تعویض کنید.
	سیم فاز یا نول چراغ قطع شده است	اتو را از برق جدا کنید و آوومتر را در رنج $R \times 1$ قرار دهید و سیم‌های رابط مدار مربوط به چراغ را کنترل کنید تا قطع شدگی مدار مشخص شود.
	کابل رابط در محل ورود به اتو معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
۱-۵-۳- بدنه‌ی اتو برق دارد.	المنت اتصال بدنه دارد	المنت را تعویض کنید. چنانچه المنت قابل تعویض نیست کفی را با المنت تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل اتو معیوب است.	سیم‌های رابط داخل اتو را بازدید و سیم معیوب را تعویض کنید.
	عایق ترموستات از بین رفته است.	ترموستات را باز کنید. چنانچه قابل تعمیر نیست آن را تعویض کنید.
	سیم اتصال زمین از بدنه‌ی اتو قطع است.	پس از عیب‌یابی و رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
۱-۵-۴- کف اتو خیلی داغ است و ترموستات اتومات نمی‌کند.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی، اتصالی دارند.	سیم‌های رابط را بازدید و آزمایش کنید. سیم‌های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
۱-۵-۵- کف اتو کمی گرم است و ترموستات زودبه‌زود اتومات می‌کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	درجه‌ی اتو کم است.	درجه‌ی ترموستات را روی عدد مناسب بگذارید.

تمرین عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک دستگاه اتو خشک معیوب را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورالعمل‌های ۱-۴-۳ تا ۱-۴-۶ و جدول عیب‌یابی ۱-۵ و رعایت کلیه موارد ایمنی ۱-۴-۲ عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## ۱-۶- انواع اتو بخار و کاربرد آن‌ها



شکل ۳۴- ۱

اتو بخار برای صاف کردن و از بین بردن چین و چروک‌های کلیه پارچه‌ها، مخصوصاً پارچه‌های ابریشمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم‌چنین با ایجاد بخار بین کف اتو و لباس از سوختن لباس بر اثر حرارت زیاد کفی اتو جلوگیری می‌کند. هم‌چنین استفاده از بخار سبب سبک شدن وزن اتو می‌شود. در شکل ۱-۳۴ یک دستگاه اتو بخار مشاهده می‌شود. این اتو با ایجاد بخار زیاد می‌تواند محفظه‌ی تولید بخار را رسوب‌زدایی کند. بنابراین این نوع اتوها خودشوی یا خودپاکن<sup>۱</sup> هستند. چنانچه رسوب در حفره‌های خروج بخار تجمع پیدا کنند می‌توان از مواد حل‌کننده‌ی آهک مانند سرکه سفید رنگ در حالت سرد اتو استفاده کرد. برای حل کردن رسوب و باز شدن حفره‌های خروج بخار، کف اتو را به صورت افقی به سمت بالا قرار دهید. یک قاشق غذاخوری سرکه روی روزنه‌ها بریزید و ده دقیقه صبر کنید تا رسوب‌ها حل شوند، سپس کف اتو را به سمت پایین بگیرید تا محلول ناشی از حل رسوب از اتو خارج شود. البته اگر اتو را با احتیاط به برق بزنید و درجه‌ی آن را روی درجه حرارت کم انتخاب کنید رسوب زودتر حل می‌شود. بعد از خارج شدن محلول و رسوبات ابتدا توسط پارچه‌ای کف اتو را تمیز کنید و تا اتو کاملاً تمیز نشده از آن استفاده نکنید.



شکل ۳۵- ۱

امروزه اتوهای بخار از امکانات زیادی برخوردارند. مثلاً با فشار دادن دکمه‌ی بخار می‌توان چین و چروک لباس را مطابق شکل ۱-۳۵ صاف کرد. این اتوها به سیستم بخار عمودی معروف هستند.



شکل ۳۶- ۱

در شکل ۱-۳۶ یک دستگاه، اتو بخار را همراه پایه‌ی ایمنی آن مشاهده می‌کنید. با استفاده از پایه‌ی ایمنی هنگامی که دو شاخه‌ی اتو به پریز وصل شده و اتو روی پایه در جایگاه خود قرار دارد، تغذیه‌ی الکتریکی اتو برقرار شده و کف اتو متناسب با درجه‌ی تنظیمی ترموستات گرم می‌شود. با برداشتن اتو از پایه ایمنی، ارتباط الکتریکی آن قطع شده و خطری متوجه شخص نمی‌شود.

<sup>۱</sup> Self cleaning



(الف)

دکمه‌ی اسپری یا آب افشان

کنترل‌کننده حجم خروجی بخار



(ب)

شکل ۳۷-۱

شکل ۳۷-۱- الف یک دستگاه اتو بخار ۱۶۰۰ وات مجهز به سیستم خودشوی یا صافی آب، ایجاد بخار برای رسوب‌زدایی (خودپاک‌کن)، آب‌فشان، سیم‌جمع‌کن، سیستم بخار متغیر از ۵ تا ۲۰ گرم در دقیقه و ۴۵ گرم بخار در دقیقه در حالت سوپر پرس را نشان می‌دهد.

این اتو بخار به صورت هوشمند ساخته شده یعنی اگر هنگام کار در زمان معینی بدون حرکت روی لباس باقی بماند و یا در زمانی که به برق وصل شده به علت سهل‌انگاری روی زمین بیفتد، سیستم هوشمند به طور خودکار اتو را قطع می‌کند و خطری به وجود نمی‌آید.

شکل ۳۷-۱- ب یک دستگاه اتو بخار را نشان می‌دهد که حجم خروجی بخار آن به صورت چرخشی کنترل می‌شود. این اتو مجهز به سیستم خودشوی، آب‌فشان و سیستم بخار متغیر است.

## ۱-۷- ساختمان اتو بخار

برای آشنایی با ساختمان اتو بخار، ابتدا قطعات و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی اتو بخار (شکل ۳۸-۱- الف) را به صورت انفجاری در شکل‌های ۳۸-۱- ب و ۳۸-۱- ج مشاهده می‌کنید، سپس بعضی از اجزای مدار الکتریکی آن را شرح می‌دهیم. شماره‌ی اجزا و قطعات، ترتیب سوار کردن اتو را نشان می‌دهد. شکل ۳۸-۱- الف یک دستگاه اتو بخار را نشان می‌دهد که قسمت مخزن آب آن قابل جدا شدن است و می‌توان از آن به صورت اتو خشک استفاده کرد و مشخصات آن به شرح زیر است.

- ولتاژ نامی ۲۲۰V

- توان نامی ۱۱۰۰W

- وزن ۱/۲۶kg

- ظرفیت مخزن آب ۲۰۰cc

- محدوده‌ی کنترل درجه حرارت ترموستات ۸۰ تا ۲۰۰

درجه سانتی‌گراد

- نوع ترموستات بی‌متالی و قابل تنظیم

- سیستم اسپری کننده‌ی آب (آب‌فشان) و سیستم تولید

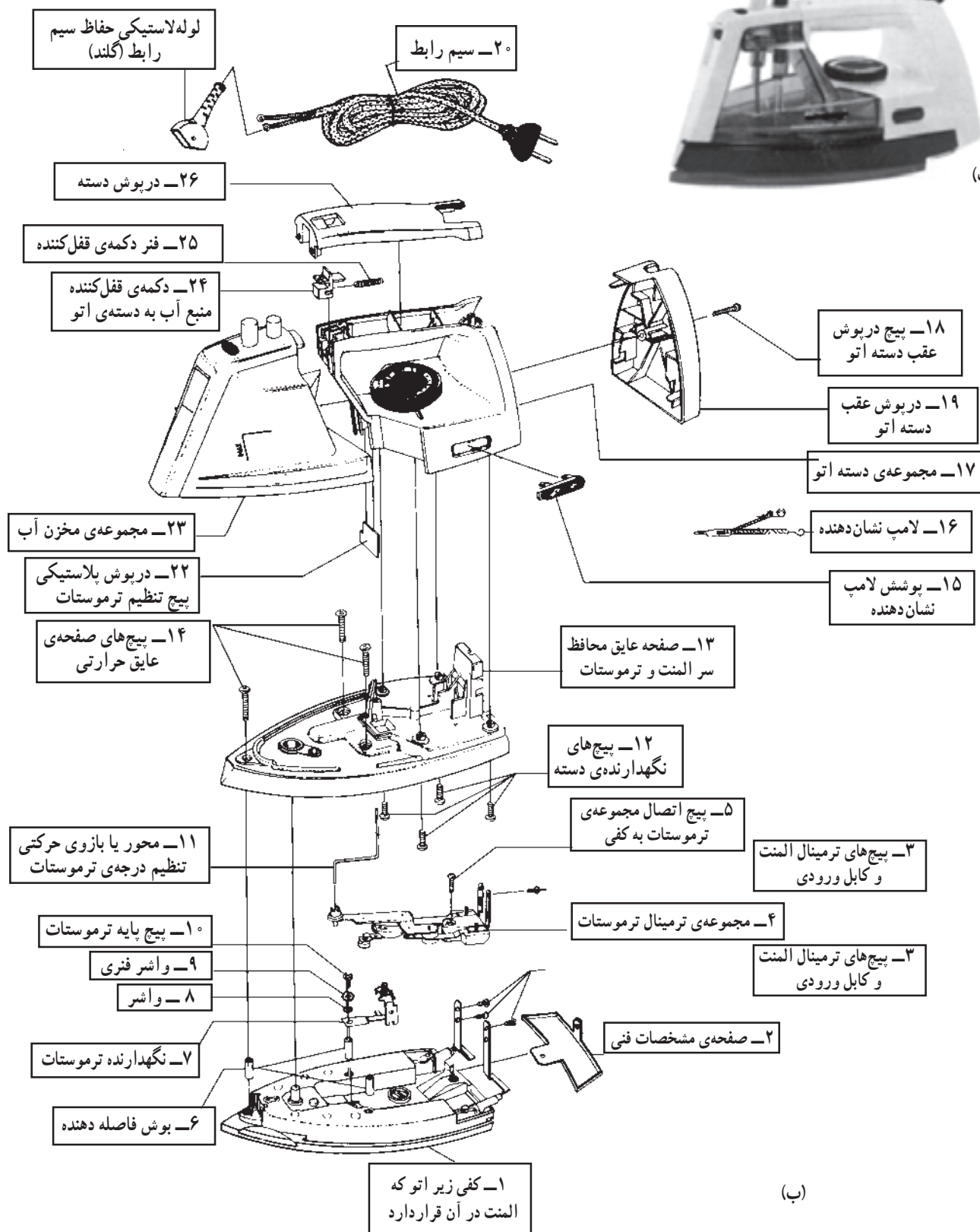
بخار متغیر



شکل ۳۸-۱

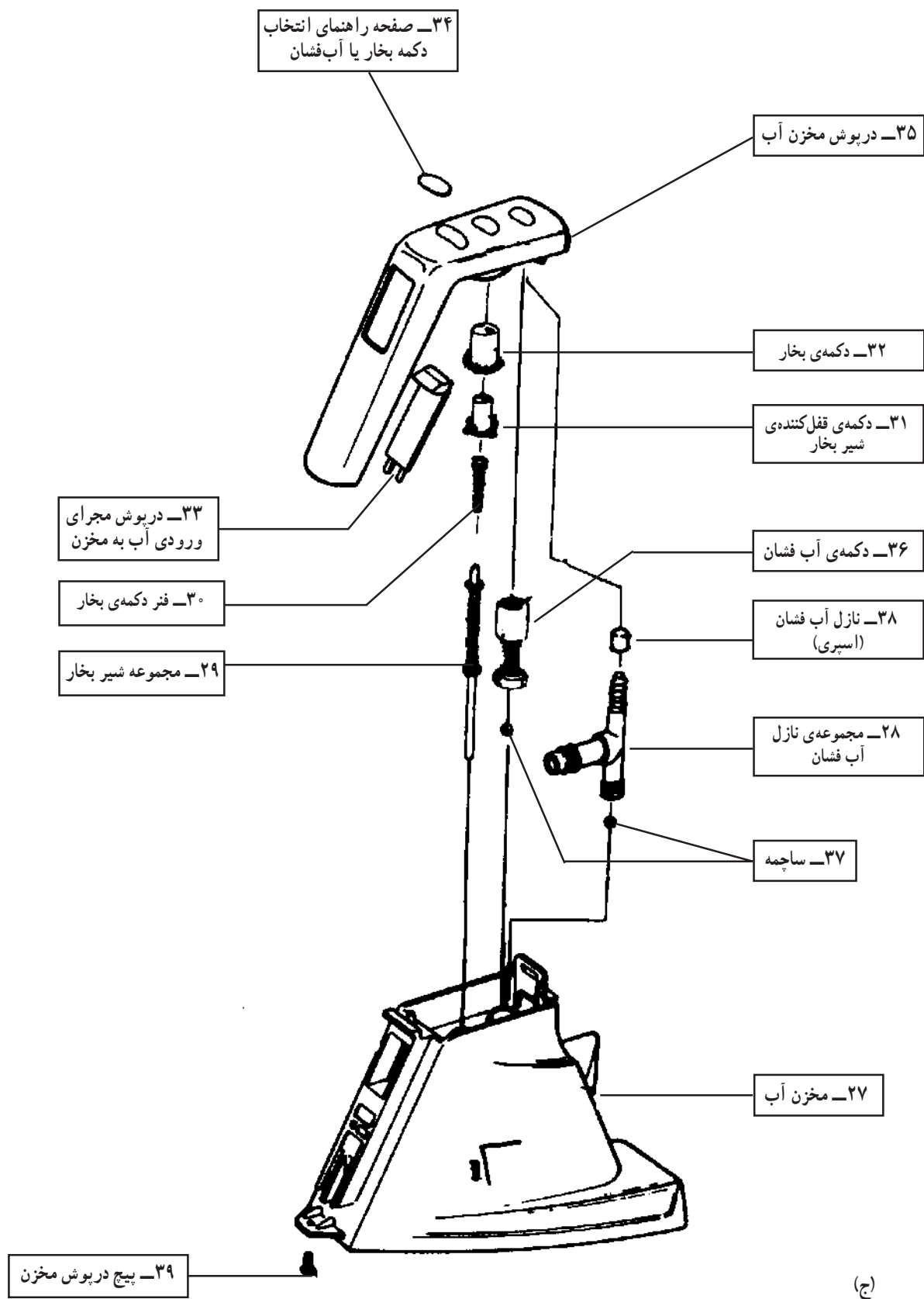


(الف)



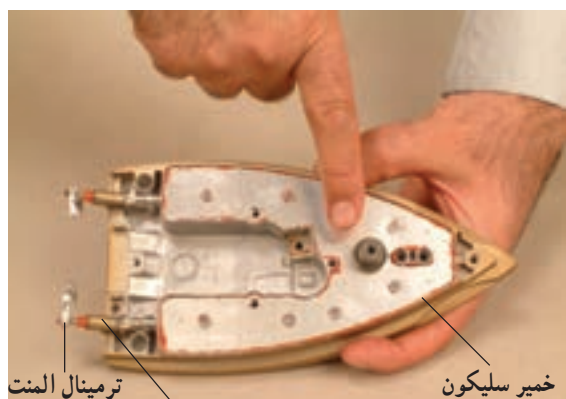
(ب)

شکل ۳۸- ۱



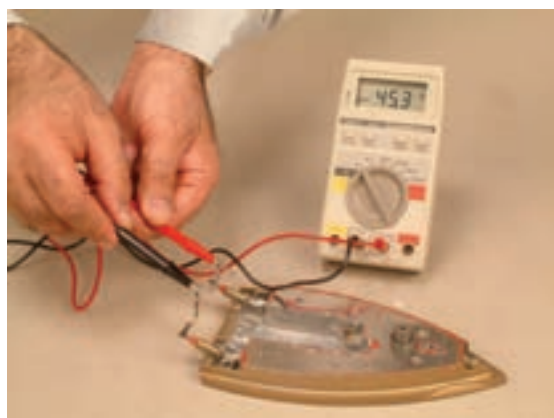
شکل ۳۸- ۱





شکل ۱-۳۹ المنت

۱-۷-۱- المنت اتو بخار: المنت اتو بخار اکثراً مشابه المنت شکل ۱-۳۹ و از نوع لوله‌ای (میله‌ای) است. این المنت با کفی اتو به صورت یکپارچه ساخته می‌شود و در صورت معیوب شدن باید کفی آن کلاً تعویض شود. در شکل ۱-۳۹ مجرای ورود آب برای بخار در کف اتو نشان داده شده است. برای آب‌بندی محفظه‌ی بخار از خمیر سلیکون استفاده می‌شود که به رنگ قرمز است.

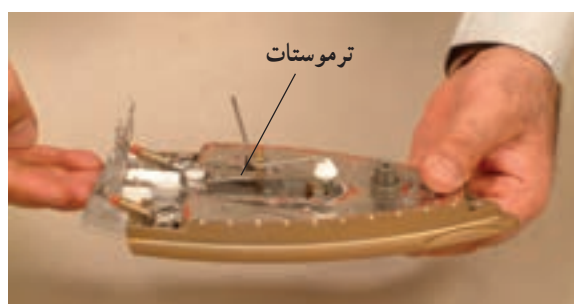


شکل ۱-۴۰

مقدار مقاومت اهمی المنت اتو بخار شکل ۱-۳۸ ۴۵/۳ اهم و توان آن حدوداً ۱۱۰۰ وات است (شکل ۱-۴۰).

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

توجه



شکل ۱-۴۱

۱-۷-۲- ترموستات اتو بخار: ترموستات اتو بخار از نوع بی‌متالی قابل تنظیم است. محل نصب این ترموستات را در شکل ۱-۴۱ مشاهده می‌کنید. میله‌ی نشان داده شده در شکل توسط دسته‌ی تنظیم ترموستات فاصله‌ی بین پلاتین‌ها را متناسب با درجه‌ی اتو تغییر می‌دهد.



شکل ۱-۴۲

شکل ۱-۴۲ دو جزء ترموستات بی‌متالی را نشان می‌دهد. در سمت راست بازوی حساس و در سمت چپ پلاتین‌های ترموستات دیده می‌شود.

شکل ۱-۴۳ بازوی بی‌متالی و حساس به حرارت  
ترموستات را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۳

شکل ۱-۴۴ وضعیت دو جزء ترموستات را در حالت  
عملکرد دستگاه نشان می‌دهد ترموستات در این حالت می‌تواند  
المنت را در مدار برق قرار دهد.



شکل ۱-۴۴

در شکل ۱-۴۵ با اعمال کمی حرارت به بازوی حساس  
ترموستات، در اثر انبساط طولی بازوی حساس به بازوی حامل  
پلاتین متحرک، نیرو وارد می‌شود و پلاتین‌های ترموستات باز  
می‌شود.



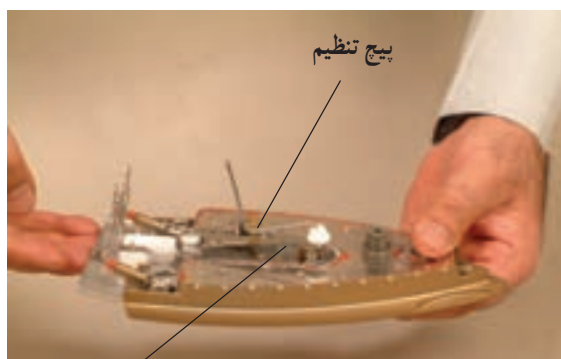
شکل ۱-۴۵

شکل ۱-۴۶ وضعیت ترموستات را در حالت قطع  
ترموستات و قطع مدار تغذیه المنت نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۶





پلاتین ها

شکل ۴۷-۱

## ۸-۱- تنظیم ترموستات اتو بخار

برای تنظیم ترموستات باید فاصله‌ی پلاتین ها که در شکل ۴۷-۱ نشان داده شده است توسط پیچ تنظیم انجام شود.



شکل ۴۸-۱

### ۱-۸-۱- ابتدا با پیچ گوشتی تخت، (دو سو) خار

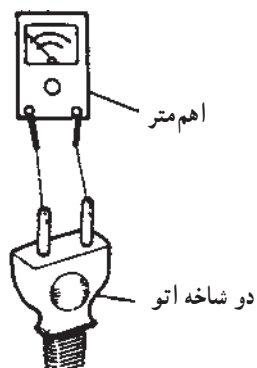
درپوش پلاستیکی محفظه‌ای را که پیچ تنظیم در آن قرار دارد از دسته‌ی اتو آزاد کنید (شکل ۴۸-۱).



شکل ۴۹-۱

### ۲-۸-۱- درپوش محفظه را بردارید تا به پیچ تنظیم

داخل محفظه دسترسی پیدا کنید (شکل ۴۹-۱).

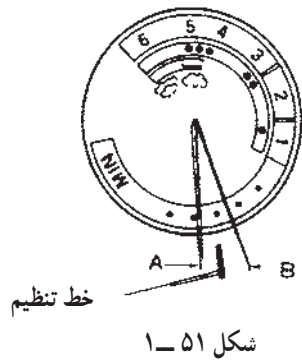


شکل ۵۰-۱

### ۳-۸-۱- دو سر اهم متر را به دوشاخه‌ی اتو وصل

کنید (شکل ۵۰-۱).

۴-۸-۱- سر ولوم ترموستات را طبق شکل ۱-۵۲ در وضعیتی قرار دهید که دو فلش A و B در دو طرف خط تنظیم شکل ۱-۵۱ قرار گیرد.

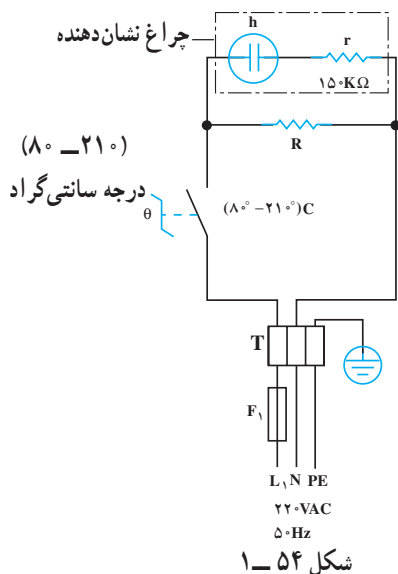


۵-۸-۱- پیچ تنظیم ترموستات را طبق شکل ۱-۵۲ با پیچ گوشتی تخت مناسب به ترتیب زیر تنظیم کنید:



الف - اگر ترموستات پایین تر از محدوده‌ی فلش A (سمت چپ) عمل وصل را انجام می‌دهد و عقربه‌ی اهم متر روی صفر قرار می‌گیرد، پیچ تنظیم شکل پیچ تنظیم شکل ۱-۵۳ را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید تا پلاتین‌های ترموستات قطع شود و عقربه‌ی اهم متر مقاومت بی‌نهایت را نشان دهد.

ب - اگر ترموستات بالاتر از محدوده‌ی فلش B (سمت راست) عمل نکند و عقربه‌ی اهم متر روی بی‌نهایت قرار گیرد، پیچ تنظیم را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید تا پلاتین وصل شود و عقربه‌های اهم متر عدد صفر را نشان می‌دهد.



## ۹-۱- مدار الکتریکی اتو بخار

مدار الکتریکی اتو بخار مانند مدار الکتریکی اتو خشک در شکل ۱-۱۲ می‌باشد. در مدار شکل ۱-۵۴،  $R$  مقاومت المنت،  $r$  مقاومت محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ تون  $h$  در چراغ نشان دهنده،  $\theta$  ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم (با محدوده‌ی تنظیم آن  $8^{\circ}$  تا  $21^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد)،  $T$  ترمینال اتو و  $F_1$  فیوز خط تغذیه کننده پریزی است که دو شاخه‌ی سیم رابط اتو به آن وصل شده است.

۱-۱-۱- کار عملی شماره‌ی (۲): روش باز کردن اتوبخار

۱-۱-۱-۱- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی

موردنیاز

■ وسایل لحیم‌کاری

■ پیچ‌گوشتی تخت، یک‌سری

■ پیچ‌گوشتی چهارسو، یک‌سری

■ میز کار مخصوص تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل

اندازه‌گیری، یک دستگاه

■ فندک گازی، یک عدد

■ اتو بخار، یک دستگاه

■ قطعات یدکی دستگاه، متناسب با نیاز جهت تعویض

■ نقشه‌ی مدار الکتریکی اتو، یک نسخه

■ انبر پرس سرسیم، یک عدد

■ سرسیم، سیم‌رابط، کابل و عایق نسوز، به‌اندازه‌ی

موردنیاز

■ انبر دم‌باریک، یک عدد

■ آوومتر، یک دستگاه

■ انبرسیم‌چین، یک عدد

■ انبرسیم‌لخت‌کن، یک عدد

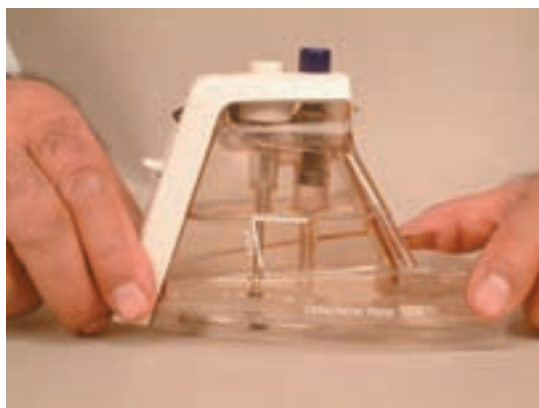
■ انبردست، یک عدد

توجه شکل ابزار و تجهیزات در قسمت ۱-۵-۱ فصل اول کتاب حرارتی جلد (۱) آمده است.

۱-۱-۲- نکات ایمنی

کلیه‌ی نکات ایمنی اتو خشک را که در قسمت ۱-۴-۲ آمده و مرتبط با اتو بخار است، مطالعه کنید و در انجام کار عملی شماره‌ی ۲ مورد استفاده قرار دهید.

▲ هنگام پر کردن آب در مخزن آب اتو، سطح آب مطابق شکل ۱-۵۵ هم سطح خط افقی قرار گیرد.



شکل ۵۵-۱

▲ هرگز مخزن آب اتو را بیشتر از حد مجاز پر نکنید و قبل از استفاده سطح آب داخل مخزن را به حد مجاز آن کاهش دهید (شکل ۱-۵۶).



شکل ۵۶-۱



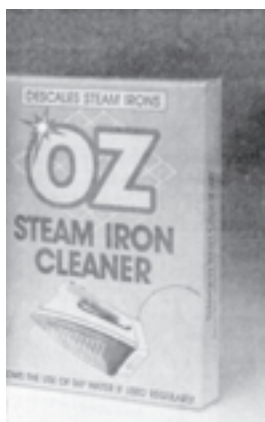
شکل ۵۷-۱

▲ قبل از استفاده‌ی اتو به صفحه‌ی راهنمای اتو که در شکل ۵۷-۱ نشان داده شده توجه کنید و برای پارچه‌های مختلف با توجه به نوع پارچه، درجه‌ی ترموستات اتو را انتخاب کنید.



شکل ۵۸-۱

▲ از اتو بخار بدون مخزن آب در درجه‌های بالاتر که مربوط به پارچه‌های پشمی است استفاده نکنید چون عایق اتو آسیب می‌بیند (شکل ۵۸-۱).



شکل ۵۹-۱

▲ هرچند وقت یکبار با مواد رسوب‌گیر، اتو بخار را رسوب‌زدایی کنید. شکل ۵۹-۱ یک نوع مواد رسوب‌گیر اتوی بخار را نشان می‌دهد. برای استفاده به دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده آن توجه کنید.



(الف)

شکل ۶۰-۱

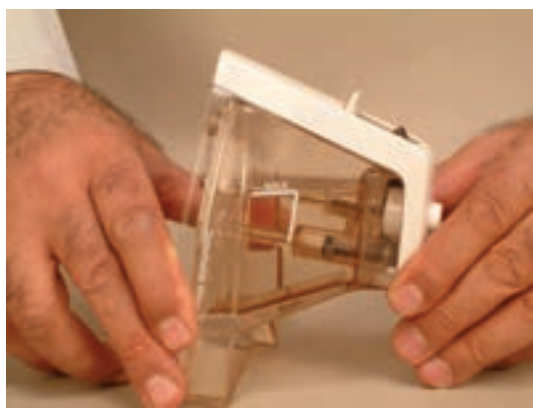
▲ کف اتو بخار شکل ۶۰-۱ الف از مواد نجسب پوشانده شده است، بنابراین وقتی کف اتو داغ است آن را روی فرش نگذارید و برای تمیز کردن آن، دستور کارخانه‌ی سازنده‌ی اتو را در این مورد مطالعه کنید.



(ب)

شکل ۱-۶۰

▲ هنگام کار با اتو مراقب باشید تا کف اتو با اشیای تیز و فلزی مانند زیپ، دکمه و... تماس پیدا نکند و هرگز کف اتو را با چاقو و ابزار برنده تمیز نکنید (شکل ۱-۶۰-ب).



شکل ۱-۶۱

▲ هنگام پر کردن مخزن آب اتو بخار، آب را درحدی بریزید که اگر اتو را عمودی در دست بگیرید سطح آب از مقدار مجاز تعیین شده آن مطابق شکل ۱-۶۱-بالاتر قرار نگیرد.



شکل ۱-۶۲

▲ هنگام کار با اتو دقت کنید کف اتو خش نیفتد (شکل ۱-۶۲).

▲ در اتوهایی که خود تمیزکن هستند هرچند وقت یکبار طبق دستور کارخانه‌ی سازنده‌ی اتو، نسبت به رسوب‌زدایی مخزن بخار و باز نگه داشتن روزنه‌های بخار از طریق جریان قوی بخار اقدام کنید.



شکل ۱-۶۳

▲ هنگام کار با اتو، هرگز سیم رابط را بیش از حد مجاز از سیم جمع‌کن آن خارج نکنید زیرا امکان در رفتن فنر آن وجود دارد. حد مجاز در شکل ۱-۶۳ با نوار قرمز روی سیم رابط مشخص شده است.





شکل ۶۴-۱

▲ هنگام جمع کردن فنر با یکدست اهرم سیم جمع کن را فشار دهید و با دست دیگر سیم را به داخل محفظه هدایت کنید تا عمر مفید سیم جمع کن افزایش یابد (شکل ۶۴-۱).



شکل ۶۵-۱

▲ بعد از اتمام اتوکاری و هنگام حالت جابجایی مخزن آب، دکمه سفید رنگ (دکمه شیر بخار) را در وضعیت بالا قرار ندهید، زیرا آب از زیر مخزن مانند شکل ۶۵-۱ چکه می کند. درحالی که مخزن روی اتو قرار دارد و دکمه سفید شیر بخار آن در وضعیت پایین قرار دارد می توانید تا حد مجاز آن، آب داخل مخزن بریزید.



شکل ۶۶-۱

▲ قبل از باز کردن مخزن آب، ابتدا شیر بخار را ببندید (دکمه سفید پایین)، سپس قفل مخزن را با انگشت شست باز کنید (شکل ۶۶-۱).



شکل ۶۷-۱

▲ هنگام پر کردن مخزن آب از پیمانه‌ی مخصوص دستگاه استفاده کنید. در این حالت دکمه مربوط به شیر بخار را فشار دهید (دکمه سفید) تا آب مخزن چکه نکند. برای پر کردن آب در مخزن آب اتو از آب مقطر یا آبی که چند بار جوشیده است استفاده کنید (شکل ۶۷-۱ الف).

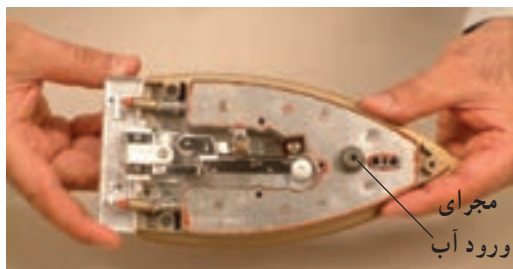
(الف)



(ب)

شکل ۶۷-۱

▲ از آب شبکه شهری که میزان سختی آب در آن بالا است استفاده نکنید، مگر در مواردی که کارخانه‌ی سازنده‌ی اتو آن را بلامانع دانسته و اتو مجهز به سیستم جرم‌گیر و رسوب‌زدایی است (شکل ۶۷-۱-ب).  
 ▲ هنگام پر کردن مخزن آب، دو شاخه‌ی اتو را از پریز برق جدا کنید.



شکل ۶۸-۱

▲ هنگام باز کردن اتو محل ورودی آب به مخزن بخار را از نظر خوردگی کنترل کنید و هنگام بستن اتو، قطعات ترموستات را دقیقاً در محل خود قرار دهید (شکل ۶۸-۱).



شکل ۶۹-۱

▲ هرچند وقت یکبار محل خروجی آب را از مخزن کنترل کنید، چنانچه پوسیدگی در حلقه‌ی لاستیک خروجی مشاهده شود آن را تعویض کنید (شکل ۶۹-۱).



شکل ۷۰-۱

▲ خارهای پلاستیکی اتو خیلی ظریف هستند بنابراین هنگام وارد کردن فشار روی آن‌ها دقت کنید تا صدمه‌ای به خارها وارد نشود (شکل ۷۰-۱).



شکل ۷۱-۱

▲ هنگام جا انداختن قطعات، ابتدا مطمئن شوید که قطعات درست در جای خود قرار گرفته‌اند سپس با وارد کردن فشار کمی روی آن‌ها، سعی کنید خارها را دقیقاً در جای خود قرار دهید (شکل ۷۱-۱).

(قسمت اول)

روش بازکردن مخزن آب

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۲) کلیه موارد نکات ایمنی ۲-۱۰-۱ 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 ۱-۷۲

● قبل از شروع این مرحله از کار عملی دو شاخه‌ی سیم رابط اتو را از پریز برق بیرون بیاورید.

● ابتدا دکمه‌ی شیر بخار مخزن را فشار دهید، سپس با شست یکی از دست‌ها دکمه‌ی قفل‌کننده‌ی مخزن به دسته‌ی اتو را به عقب بکشید و با دست دیگر مخزن را از جای خود خارج کنید (شکل ۱-۷۲).



شکل ۱-۷۳

● قفل را آزاد کنید و مخزن را بردارید (شکل ۱-۷۳).



شکل ۱-۷۴

● در شکل ۱-۷۴ دو قسمت اتو را مشاهده می‌کنید.



#### ۴-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت دوم)

روش بازکردن سیم جمع‌کن

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۱۰-۱ انجام

می‌شود.



شکل ۱-۷۵

- طبق شکل ۱-۷۵ با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب ابتدا هر دو پیچ محفظه‌ی سیم جمع‌کن به قاب اتو را شل کنید. سپس پیچ‌ها را به‌طور همزمان بیرون بیاورید.

اگر یک پیچ را کاملاً باز کنید، پیچ دیگر تحت فشار قرار می‌گیرد و ممکن است دستگاه آسیب ببیند.

توجه



شکل ۱-۷۶

- محفظه‌ی سیم جمع‌کن را از دسته‌ی اتو جدا کنید، (شکل ۱-۷۶).



شکل ۱-۷۷

- درپوش دسته‌ی اتو را طبق شکل ۱-۷۷ با دست بردارید.



شکل ۱-۷۸

- به‌وسیله‌ی پیچ‌گوشتی، سر سیم‌های سیم رابط را از ترمینال المنت باز کنید (شکل ۱-۷۸).



شکل ۱-۷۹

- بعد از بازکردن سرسیم‌های سیم رابط، سیم جمع‌کن را از اتو جدا کنید (شکل ۱-۷۹).

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۴-۱۰-۱ انجام می‌شود.

## ۵-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت سوم)

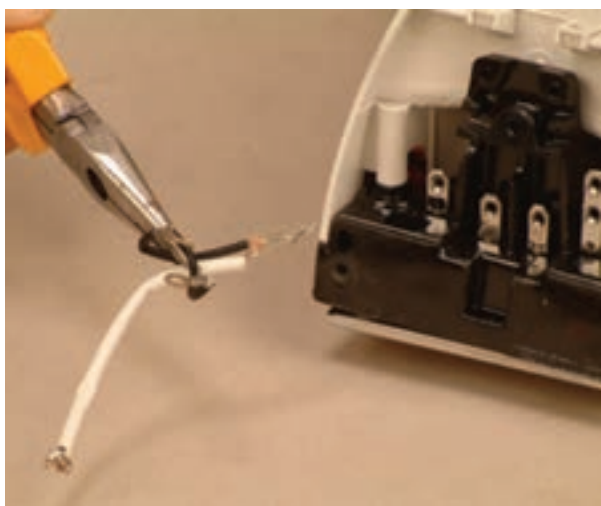
روش بازکردن چراغ نشان‌دهنده

● سرسیم‌های سیم رابط چراغ نشان‌دهنده را از ترمینال‌های المنت و ترموستات به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی باز کنید.



شکل ۸۰-۱

سیم سیم رابط چراغ را مطابق شکل ۸۰-۱ با دم‌باریک بگیرید و آن را از محل نصب بیرون بیاورید.



شکل ۸۱-۱

● چراغ نشان‌دهنده و سیم‌های رابط آن مطابق شکل ۸۱-۱ از بدنه‌ی اتو جدا شده است.

## ۶-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت چهارم)

روشن بازکردن کفی اتو

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۵-۱۰-۱ انجام

می‌شود.



شکل ۸۲-۱

● مطابق شکل ۸۲-۱ پیچ‌های قاب پلاستیکی یا صفحه‌ی

عایق حرارتی را باز کنید.



شکل ۸۳-۱

● بعد از بازکردن پیچ‌ها، کفی اتو را با یک دست و دسته‌ی

اتو را با دست دیگر بگیرید و با احتیاط آن‌ها را از یکدیگر جدا

کنید (شکل ۸۳-۱).



شکل ۸۴-۱

● کفی اتو را به سمت پایین بکشید و با احتیاط میله‌ی

رابط دسته‌ی انتخاب درجه‌ی اتو و بازوی ترموستات که در شکل

۸۴-۱ دیده می‌شود از قاب بالایی اتو جدا کنید.



شکل ۸۵-۱

● با جداشدن میله‌ی رابط، کفی را از صفحه‌ی عایق

حرارتی کاملاً جدا کنید (شکل ۸۵-۱).

## ۷-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت پنجم)

روشن باز کردن ترموستات

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

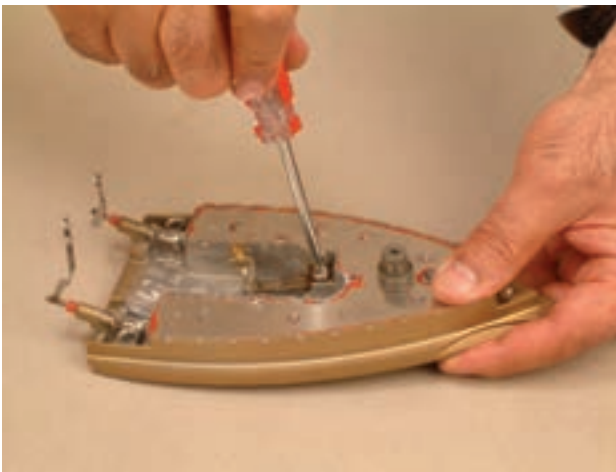
می‌شود.

- به وسیله‌ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ نگه‌دارنده‌ی بازوی حامل پلاتین‌های ترموستات به کفی اتو را مطابق شکل ۸۶-۱ باز کنید.



شکل ۸۶-۱

- پیچ نگه‌دارنده‌ی بازوی بی‌متالی ترموستات به کفی اتو را با پیچ گوشتی مطابق شکل ۸۷-۱ باز کنید.



شکل ۸۷-۱

- جزء جداشده از کفی اتو در شکل ۸۸-۱ نشان داده شده است.



شکل ۸۸-۱



شکل ۸۹-۱

● بازوی حساس ترموستات در شکل ۸۹-۱ نشان داده شده است. در زمان بازکردن آن باید دقت کنید تا صدمه‌ای به آن وارد نشود زیرا ممکن است سالم باشد.



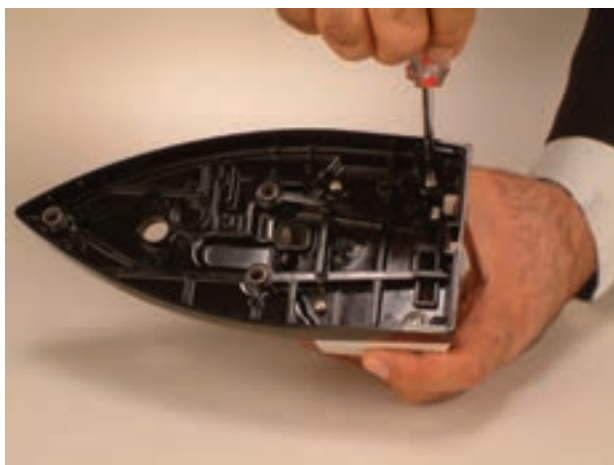
شکل ۹۰-۱

● برای کنترل اتصال المنت به بدنه باید مطابق شکل ۹۰-۱، آزمایش مقاومت عایقی<sup>۱</sup> المنت به بدنه یا کفی اتو انجام شود. در این آزمایش مقدار مقاومت عایقی زیاد و حدود ۱۰ مگا اهم است. در صورتی که این مقاومت کم باشد باید کفی اتو به همراه المنت آن تعویض شود.

## ۸-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲) (قسمت ششم)

روش بازکردن دسته و قاب پلاستیکی عایق حرارتی

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



شکل ۹۱-۱

● مطابق شکل ۹۱-۱ پیچ‌های محکم‌کننده‌ی قاب پلاستیکی یا عایق حرارتی به دسته‌ی اتو را باز کنید.

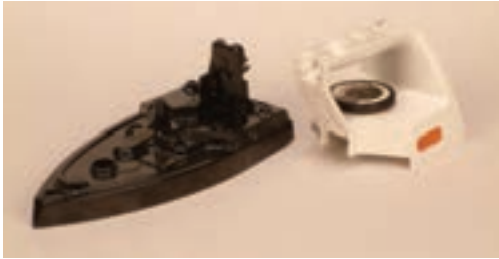
۱- منظور از مقاومت عایقی، عدم هرگونه اتصال الکتریکی سیم المنت با بدنه‌ی دستگاه است. زیرا سیم المنت باید به‌طور کامل از بدنه، عایق باشد. در غیر این صورت برق گرفتگی رخ می‌دهد.





شکل ۹۲-۱

● بعد از بازکردن پیچ‌ها، دسته‌ی اتو را از قاب پلاستیکی یا عایق حرارتی جدا کنید (شکل ۹۲-۱).



شکل ۹۳-۱

● شکل ۹۳-۱ دسته و قاب پلاستیکی یا عایق حرارتی را به تفکیک نشان می‌دهد.



شکل ۹۴-۱

۹-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت هفتم)

روش بازکردن مجموعه مخزن آب اتو

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۱۰-۱ یا در ادامه‌ی مراحل کار ۸-۱۰-۱ انجام می‌شود.

● قبل از بازکردن مخزن آب اتو، چنانچه آب درون مخزن باشد ابتدا مانند شکل ۹۴-۱ دکمه‌ی قفل‌کننده‌ی شیربخار را (دکمه سفید) فشار دهید تا آب از مخزن چکه نکند سپس آب را از طریق دریچه‌ی مخزن تخلیه کنید.



پیچ محکم کننده‌ی قاب پلاستیکی به بدنه‌ی مخزن

شکل ۹۵-۱

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشی مناسب، طبق شکل ۹۵-۱ پیچ محکم کننده‌ی قاب پلاستیکی به بدنه‌ی مخزن را باز کنید.





شکل ۱-۹۶

● به وسیله پیچ گوشتی تخت مناسب، خار درپوش مخزن آب را طبق شکل ۱-۹۶ آزاد کنید.



شکل ۱-۹۷

● سمت دیگر مخزن را برگردانید و درپوش دریچه‌ی مخزن را با دست بیرون بیاورید (شکل ۱-۹۷).



شکل ۱-۹۸

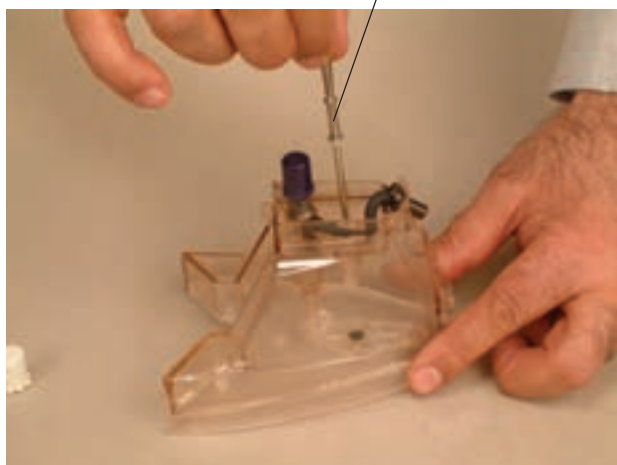
● قاب یا درپوش مخزن را بردارید. خارهای پلاستیکی آن در شکل ۱-۹۸ مشاهده می‌شود.



شکل ۱-۹۹

دکمه‌ی سفیدرنگ مربوط به شیر بخار را بردارید (شکل ۱-۹۹).

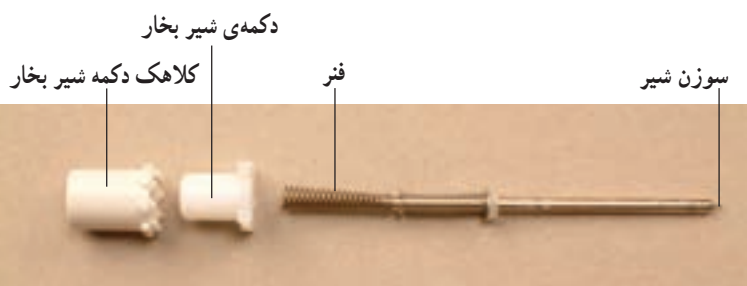
شیر آب مخزن



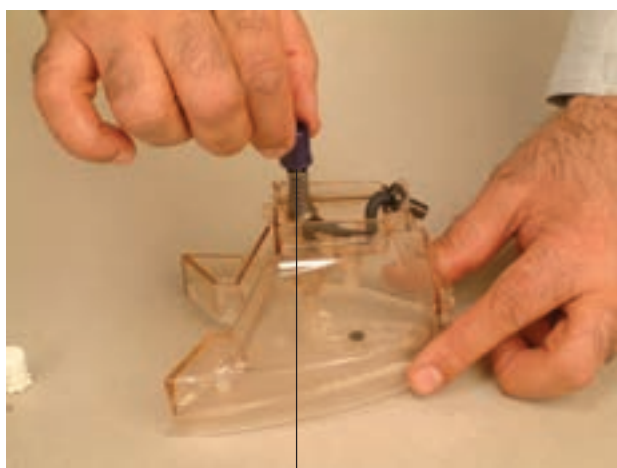
شکل ۱-۱۰۰

● شیر بخار را طبق شکل ۱-۱۰۰ به سمت بالا بکشید و آن را از جای خود بیورید.

● مجموعه‌ی شیر بخار اتو در شکل ۱-۱۰۱ نشان داده شده است. دقت کنید سوزن شیر که در نوک اهرم شیر قرار دارد دچار خوردگی نشده باشد. در صورت داشتن خوردگی آن را عوض کنید.



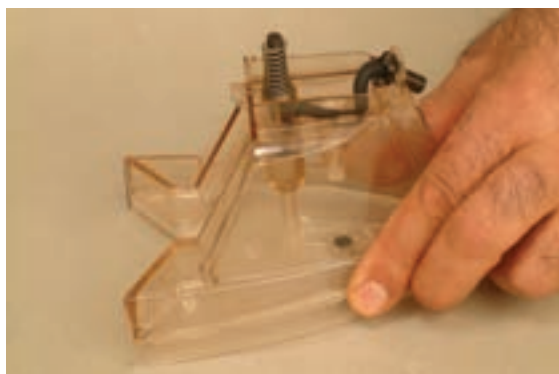
شکل ۱-۱۰۱



دکمه‌ی اعمال فشار

شکل ۱-۱۰۲

● کلاهک یا دکمه‌ی اعمال فشار آب فشان را از محل آن بیورید (شکل ۱-۱۰۲).



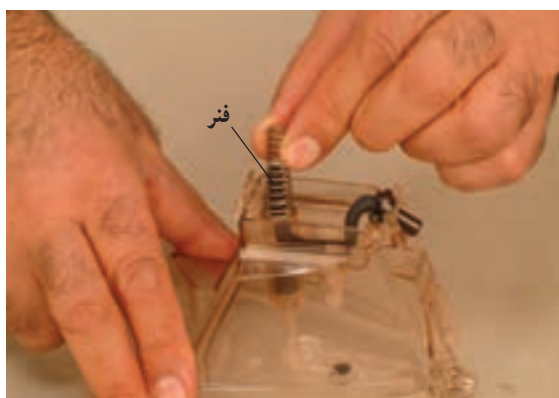
شکل ۱-۱۰۳

• نحوه‌ی قرارگرفتن قطعات و موقعیت مکانی سیستم آب‌فشان را دقیقاً به خاطر بسپارید تا در زمان مونتاژ دستگاه با مشکلی مواجه نشوید (شکل ۱-۱۰۳).



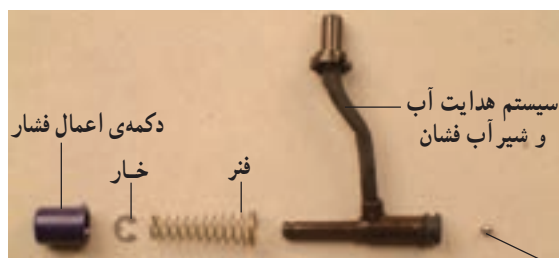
شکل ۱-۱۰۴

• مطابق شکل ۱-۱۰۴ به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی تخت مناسب، خار فلزی سیستم آب‌فشان اتو را از جای خود خارج کنید.



شکل ۱-۱۰۵

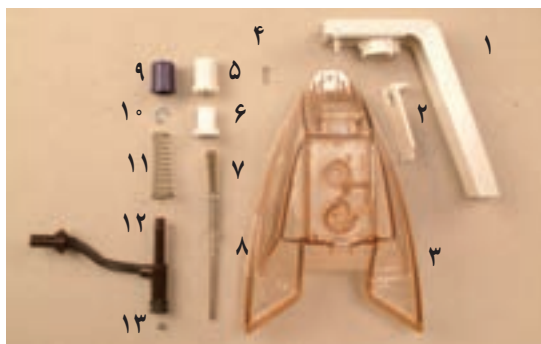
• فنر سیستم آب‌فشان را از جای خود خارج کنید (شکل ۱-۱۰۵).



شکل ۱-۱۰۶

ساقچه

• در شکل ۱-۱۰۶ اجزای کامل مجموعه‌ی آب‌فشان شامل دکمه‌ی اعمال فشار، خار، فنر، ساقچه، سیستم هدایت آب و شیر را به تفکیک مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۱۰۷

تمرین ۱: شکل ۱-۱۰۷ اجزای بازشده‌ی مخزن آب اتو را به تفکیک نشان می‌دهد.  
با توجه به مطالبی که در قسمت های قبلی آموخته‌اید قطعات شکل ۱-۱۰۷ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۱-۱۰۸

● نکته: شکل ۱-۱۰۸ مجموعه‌ی مخزن آب اتو و نحوه‌ی قراردادن خار روی فنر سیستم آب‌فشان را در زمان مونتاژ نشان می‌دهد. برای انجام این عمل فنر را روی اهرم آب‌فشان به‌صورت فشرده قرار دهید و با دست دیگر به‌وسیله‌ی دم‌باریک، خار را بالای فنر روی اهرم آب‌فشان در شیار مخصوص قرار دهید.

● مجدداً دستگاه اتو بخار را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای اتو بخار برعکس حالت بازکردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزاء درست و صحیح در محل خود قرار گیرند.  
به عبارت دیگر برای بستن قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل بازکردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.  
هنگام سوار کردن قطعات از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن 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 شماره‌ی (۲) کسب کرده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

## ۱۱-۱- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی اتو بخار

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی اتو بخار 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	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۱۱-۱- اتو اصلاً روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به عیب‌یابی و رفع عیب پریز اقدام کنید.
	دوشاخه معیوب است.	پس از بازدید و کنترل دوشاخه، نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام شود.
	سیم رابط معیوب است.	پس از کنترل رشته‌های سیم رابط به‌طور جداگانه در صورت پیدا کردن عیب، سیم رابط را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را مطابق دستورالعمل ۹-۱ تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط را یک به یک بازدید و کنترل کنید. سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	اتصال‌های شل را محکم و اتصال‌های قطع شده را ترمیم کنید.
۱۱-۲- اتو گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	المنت و چراغ نشان‌دهنده هر دو معیوب است.	المنت و چراغ نشان‌دهنده را تعویض کنید.
	المنت قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط المنت قطع است.	سیم رابط معیوب را با اهم‌تر شناسایی و آن را تعویض کنید.
۱۱-۳- اتو گرم می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	پیچ‌های محکم‌کننده‌ی اتصال‌ها را سفت و اتصال‌های قطع شده را ترمیم کنید.
	چراغ نشان‌دهنده سوخته است.	چراغ نشان‌دهنده را تعویض کنید.
	سیم رابط چراغ نشان‌دهنده معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
۱۱-۴- بدنه اتو برق دارد.	اتصال‌ها شل یا قطع شده است.	پیچ‌های محکم‌کننده‌ی اتصال‌ها را سفت و اتصال‌های قطع شده را برقرار کنید.
	سیم اتصال زمین اتو قطع است.	پس از رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	سیم رابط در محل ورود به دستگاه معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	المنت اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است و اتصال بدنه دارد.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل اتو اتصال بدنه دارد.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید و اتصال‌ها را به‌طور صحیح برقرار کنید.
	رابط لاستیکی (لاستیک آب‌بندی) بین مخزن آب و محفظه‌ی بخار معیوب است و آب به قسمت‌های الکتریکی دستگاه نفوذ می‌کند.	رابط لاستیکی را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.

نوع عیب	علت	روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۵-۱۱-۱- دستگاه نشستی آب دارد.	مخزن آب معیوب است.	مخزن را تعویض کنید.
	مخزن بخار معیوب است.	آن را تعمیر یا کفی را تعویض کنید.
	اتصال مخزن به بدنه ی اتو کامل نیست.	مخزن را به طور صحیح به بدنه ی اتو اتصال دهید.
	لاستیک آب بندی روی مخزن بخار، معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سطح آب در مخزن بیش از حد مجاز است.	سطح آب داخل مخزن را در حد مجاز دستگاه تنظیم کنید.
	قبل از اتصال اتو به پریز برق، دکمه ی بخار باز بوده و مخزن بخار از آب پر شده است.	دستگاه را از برق جدا کرده و صبر کنید تا آب داخل مخزن بخار تخلیه شود. سپس اتو را به برق بزنید.
	درجه ی ترموستات روی درجه حرارت کم، انتخاب شده است و بخار تولید نمی شود.	درجه ی ترموستات را مناسب انتخاب کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	شیر بخار معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
۶-۱۱-۱- دستگاه نشستی بخار دارد.	لاستیک آب بندی روی مخزن بخار معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	مخزن بخار معیوب است.	مخزن بخار یا کفی اتو را تعویض کنید.
۷-۱۱-۱- از مجرای خروج بخار همراه بخار آب نشت می کند.	درجه ی ترموستات کم است.	درجه ی ترموستات را مناسب انتخاب کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را مطابق قسمت ۹-۱ تنظیم کنید.
۸-۱۱-۱- شیر بخار باز است اما بخار از دستگاه خارج نمی شود.	المنت معیوب است.	المنت را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	شیر بخار معیوب است.	شیر بخار را تعمیر یا تعویض کنید.
	آب داخل مخزن آب نیست.	مخزن آب را در حد مجاز از آب مقطر پر کنید.
	سوراخ های خروج بخار مسدود شده است.	طبق دستورهای قبلی دستگاه را رسوب زدایی کنید.
	لاستیک آب بندی مخزن بخار معیوب است.	لاستیک آب بندی را تعویض کنید.
۹-۱۱-۱- آب فشان درست کار نمی کند.	سوراخ آب فشان توسط رسوب بسته شده است.	سوراخ آب فشان را باز کنید.
	فنر معیوب است و پیستون را بعد از فشرده شدن به جای اولیه بر نمی گرداند.	فنر را تعویض کنید.
	پمپ آب فشان گریپاژ است (قطعات متحرک در جای خود محکم شده است).	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
۱۰-۱۱-۱- در درجه ی کم ترموستات کف اتو بیش از حد گرم می شود و میزان بخار خروجی زیاد است.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	در سیم های رابط اتصالاتی وجود دارد.	سیم های رابط معیوب را بازدید و کنترل کنید و در صورت نیاز آن ها را تعویض کنید.



نوع عیب	علت	روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۱۱-۱۱-۱۱- کف اتو هنگام کار به لباس می چسبد.	مواد نجسب کف اتو از بین رفته است.	کف اتو را بازسازی یا تعویض کنید.
	شیر بخار بسته است و کف اتو زیاد داغ می شود.	شیر بخار را باز کنید و درجه ی ترموستات را درست انتخاب کنید.
	کف اتو جرم یا رسوب گرفته است.	طبق دستور رسوب زدایی عمل کنید تا عیب برطرف شود.
۱۲-۱۱-۱۱- بهره ی حرارتی اتو کم است یعنی اتو نمی تواند حرارت لازم را تولید کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	مخزن بخار رسوب گرفته است.	طبق دستور دستگاه را رسوب زدایی کنید.
۱۳-۱۱-۱۱- سیم جمع کن کار نمی کند.	فتر معیوب است.	فتر را تعمیر و در صورتی که از جای خود خارج شده است آن را تعویض کنید.
	ضامن سیم جمع کن معیوب یا از جای خود خارج شده است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	پلاتین های سیم جمع کن معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سیم های رابط سیم جمع کن به ترمینال یا به پلاتین معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را به طور صحیح برقرار کنید.
۱۴-۱۱-۱۱- با راه اندازی اتو فیوز شبکه ی برق منزل عمل می کند.	اتصال کوتاه در سیم های رابط وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصال بدنه ایجاد شده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	المنت معیوب است.	المنت را تعویض کنید.
	اتصال ها معیوب یا شل است.	اتصال صحیح را برقرار کنید.

تمرین عملی ۲: در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک دستگاه اتو بخار معیوب را به کمک مربی کارگاه و با استفاده از تجربیات به دست آمده از مراحل اجرایی کار عملی شماره ی (۲) و جدول ۱۱-۱ با رعایت کلیه موارد ایمنی ۲-۱-۱ عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۱)

### آزمون نظری

- ۱- کنترل درجه حرارت اتو به وسیله ی ..... انجام می گیرد.
- ۲- برای افزایش بهره ی حرارتی در اتوی خشک کدام یک از قطعات داخلی اتو مؤثر است؟
- ۳- بهره دهی بهتر اتوی بخار نسبت به اتوی خشک به سبب تولید ..... است.
- ۴- محدوده ی تغییرات درجه حرارت اتو که توسط ترموستات بی متالی قابل تنظیم کنترل می شود چند درجه ی سانتی گراد است؟  
(۱) ۱۰۰- ° (۲) ۲۱۰- ۸۰ (۳) ۳۰۰- ۲۰۰ (۴) ۹۵- ۲۵
- ۵- اگر کف اتوی بخار یا اتوی خشک داغ نشود، چه عیوبی در اتو ایجاد شده است؟
- ۶- اگر در اتوی بخار، بخار از اتو خارج نشود علت چیست؟ شرح دهید.
- ۷- اگر کف اتو داغ شود اما چراغ نشان دهنده روشن نشود، عیب در چیست؟  
(۱) قطع سیم های رابط چراغ نشان دهنده (۲) ولتاژ لامپ کم است  
(۳) ترموستات معیوب است (۴) دوشاخه خراب است
- ۸- اگر هنگام اتو کردن، قطرات آب از کف اتو خارج شود دلیل چیست؟  
(۱) ترموستات معیوب است (۲) المنت معیوب است  
(۳) درجه ی ترموستات تنظیم نیست (۴) شیر بخار بسته است
- ۹- برای رسوب زایی اتوی بخاری که مجهز به سیستم خودشوی یا خود پاک کن نیست از چه موادی استفاده می شود؟ نام ببرید.
- ۱۰- اگر فشار بخار خروجی از اتوی بخار خیلی کم باشد  
(۱) منافذ و روزنه های خروجی رسوب گرفته است (۲) ترموستات خراب است  
(۳) المنت معیوب است (۴) سیم رابط معیوب است
- ۱۱- دلایل زیاد بودن حرارت کفی اتو را بیان کنید.
- ۱۲- عایق های مورد استفاده در المنت اتو را نام ببرید.
- ۱۳- اگر اتو اتصال بدنه نداشته باشد اما هنگامی که به برق وصل است با زدن فاز متر به کف اتو، فاز متر روشن شود دلیل چیست؟  
(۱) ولتاژ القایی (۲) خرابی المنت  
(۳) خرابی ترموستات (۴) معیوب بودن سیم های رابط
- ۱۴- برای تنظیم ترموستات اتو از ..... روی ترموستات استفاده می شود.



۱۵- کدام قطعه از انتقال حرارت المنت به دسته‌ی اتو جلوگیری می‌کند؟

(۱) کفی اتو (۲) قاب پلاستیکی عایق حرارتی

(۳) ترموستات (۴) دسته اتو

۱۶- اتصال بدنه‌ی اتو به چه دلیل به وجود می‌آید؟ شرح دهید.

۱۷- اگر پیچ تنظیم ترموستات را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید ترموستات در درجه حرارت

بالا تر ☐

قطع می‌کند.

پایین تر ☐

۱۸- اگر پیچ تنظیم ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید ترموستات در درجه حرارت

بالا تر ☐

قطع می‌کند.

پایین تر ☐

۱۹- جنس سیم المنت اتو چیست؟

۲۰- برای جلوگیری از رسوب‌گیری روزنه‌ی کف اتو چه تدابیری باید به کار گرفته شود؟

### آزمون عملی

یکی از دو کار عملی زیر را انجام دهید.

۱- یک دستگاه اتو خشک را که ترموستات آن در آخرین درجه قرار دارد اما کف آن نیم گرم است مورد

عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی قرار دهید.

۲- یک دستگاه اتو بخار که ولوم ترموستات آن روی آخرین درجه‌ی اتو قرار دارد ولی زود به زود قطع

می‌کند تنظیم، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## فصل دوم

# بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی سماور و کتری برقی

### هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر سماور و کتری برقی

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

- ۱- انواع سماور برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد سماور برقی را بیان کند.
- ۳- انواع ترموستات را در سماور برقی نام ببرد.
- ۴- ساختمان انواع ترموستات را در سماور برقی شرح دهد.
- ۵- سیستم کنترل درجه‌ی جوش آوردن آب به‌طور اتوماتیک را در سماور برقی شرح دهد.
- ۶- مدار الکتریکی سماور برقی را توضیح دهد.
- ۷- سماور برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۸- اجزای سماور برقی باز شده را نام ببرد.
- ۹- قطعات سماور برقی باز شده را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۱۰- نقشه‌ی الکتریکی و چیدمان قطعات سماور برقی مونتاژ شده را در حین پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۱- سماور برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.
- ۱۲- انواع کتری برقی را نام ببرد.
- ۱۳- کاربرد کتری برقی را بیان کند.

- ۱۴- قطعات کتری برقی را نام ببرد.
- ۱۵- قطعات کتری برقی را شرح دهد.
- ۱۶- قطعات کتری برقی را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۱۷- انواع ترموستات برای کنترل درجه‌ی جوش در کتری برقی را نام ببرد.
- ۱۸- نحوه‌ی عملکرد ترموستات بخار داغ را در کتری برقی شرح دهد.
- ۱۹- نحوه‌ی عملکرد ترموستات بخار آب را در کتری برقی شرح دهد.
- ۲۰- مدار الکتریکی کتری برقی را شرح دهد.
- ۲۱- یک کتری برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۲۲- نقشه‌ی الکتریکی و چیدمان قطعات کتری برقی مونتاژشده را در حین پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۲۳- کتری برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۶	۸

با توجه به تنوع سماور و کتری برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه سماور برقی یا کتری 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 سماور و کتری برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

**نکته مهم:**



## پیش آزمون (۲)

- ۱- انواع المنت‌های اتوی خشک را نام ببرید؟
- ۲- المنت‌های اتوی بخار بیشتر از کدام نوع است؟
  - (۱) نواری
  - (۲) فنری و میله‌ای (لوله‌ای)
  - (۳) فنری
  - (۴) میله‌ای (لوله‌ای)
- ۳- ترموستات اتوی خشک و بخار کدام است؟
  - (۱) بی‌متالی با تنظیم ثابت
  - (۲) بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۳) گازی قابل تنظیم
  - (۴) گازی با تنظیم ثابت
- ۴- در اتوی خشک کفه چدنی برای ..... به کار می‌رود.
- ۵- چرا در اتوهای بخار از کفه‌ی چدنی استفاده نمی‌شود؟
- ۶- یک اتوی برقی از حالت اتوماتیک خارج شده و یکسره عمل می‌کند، عیب در چیست؟
  - (۱) قطع شدن سیم‌های رابط
  - (۲) قطع شدن مدار المنت
  - (۳) خراب شدن ترموستات
  - (۴) کم بودن ولتاژ شبکه
- ۷- درجه حرارت کفی یک اتوی برقی خیلی زیاد است، علت چیست؟
  - (۱) اتصال بدنه
  - (۲) خرابی ترموستات
  - (۳) قطع مدار المنت
  - (۴) ولتاژ القایی در کفی
- ۸- چنانچه هنگام اتوکردن لباس با اتو بخار، از کف اتو آب چکه کند، علت چیست؟
  - (۱) قطع بودن المنت
  - (۲) کم بودن درجه حرارت کفی اتو
  - (۳) اتصال بدنه
  - (۴) معیوب بودن ترموستات
- ۹- عمل اتوماتیک سماور برقی با چه وسیله‌ای انجام می‌شود؟
  - (۱) فقط ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۲) فقط ترموستات گازی قابل تنظیم
  - (۳) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت
  - (۴) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم و ترموستات گازی

قابل تنظیم



۱۰- در سماورهای برقی با المنت لوله‌ای (میله‌ای) از ترموستات ..... برای کنترل درجه جوش آب استفاده می‌شود.

۱۱- کتری برقی چند نوع ترموستات دارد؟

۱۲- المنت کتری برقی کدام نوع است؟

(۱) لوله‌ای (میله‌ای)

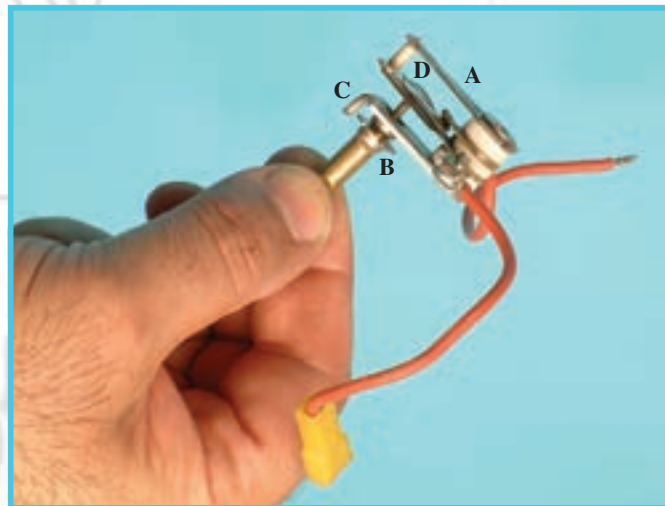
(۲) فنری با حفاظ شیشه‌ای

(۳) نواری

(۴) فنری و نواری

۱۳- در سماورهایی که المنت آن‌ها فنری است ترموستات از نوع ..... است.

۱۴- با توجه به شکل زیر عضو حساس به حرارت ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم کدام است؟



D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۵- ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم را چگونه تنظیم می‌کنند؟

۱۶- آیا ترموستات گازی را هم می‌توان تنظیم کرد؟ شرح دهید.

## ۲-۱- اطلاعات کلی

سماور و کتری برقی از وسایلی هستند که انرژی الکتریکی را با استفاده از المنت یا گرم کن به انرژی حرارتی تبدیل می کنند و درجه حرارت آب را به نقطه ی جوش می رسانند.

## ۲-۲- انواع سماور برقی و کاربرد آن ها

سماور برقی از نظر شکل ظاهری، ظرفیت مخزن آب، نوع ترموستات، نوع المنت و قدرت الکتریکی آن تقسیم بندی می شود.

### ۲-۲-۱- انواع سماور برقی از نظر شکل ظاهری

و ظرفیت: در شکل ۲-۱ الف یک دستگاه سماور برقی شش لیتری دیده می شود و قدرت مصرفی آن ۱۰۰۰ وات است.



(الف)



(ب)

شکل ۲-۱

شکل ۲-۱ ب یک دستگاه سماور برقی ۴ لیتری را

نشان می دهد که توان مصرفی آن ۱۰۰۰ وات و مجهز به نشان دهنده ی سطح آب داخل مخزن است. این مدل سماور در اندازه ی ۶ لیتری با توان ۱۰۰۰ وات ولی بدون نشان دهنده ی سطح آب درون مخزن نیز ساخته می شود.

۲-۲-۲- انواع سماور برقی از نظر نوع المنت و توان آن: شکل ۲-۲ مخزن یک نوع سماور برقی را با المنت لوله‌ای (میله‌ای) نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲

شکل ۲-۳ مقدار مقاومت المنت سماور شکل ۲-۱-الف را به وسیله اهم‌تر نشان می‌دهد. مقدار توان این المنت که برای سماور چهار لیتری می‌باشد ۱۰۰۰ وات است. برای به‌دست‌آوردن توان المنت با توجه به ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر و مقاومت المنت که ۴۸/۴ اهم است، می‌توانیم از رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$  استفاده کنیم.



شکل ۲-۳

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{48/4} = 1000 \text{ W}$$

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

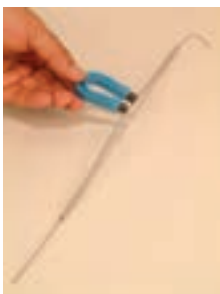
توجه

در شکل ۲-۴-الف المنت فنری و محل قرارگرفتن آن را در یک نوع سماور برقی مشاهده می‌کنید. شکل ۲-۴-ب دو نوع المنت سماور برقی را نشان می‌دهد. جنس این المنت‌ها از نوع کرم-نیکل است.

درصد کرم در المنت شکل ۲-۴-ج زیاد و المنت توسط آهن‌ربا جذب نمی‌شود. این نوع المنت‌ها مرغوب است. در المنت شکل ۲-۴-د درصد کرم کم و المنت به وسیله آهن‌ربا جذب می‌شود. این نوع المنت مرغوب نیست و زود فرسوده و معیوب می‌شود.



(الف)



(د)



(ج)



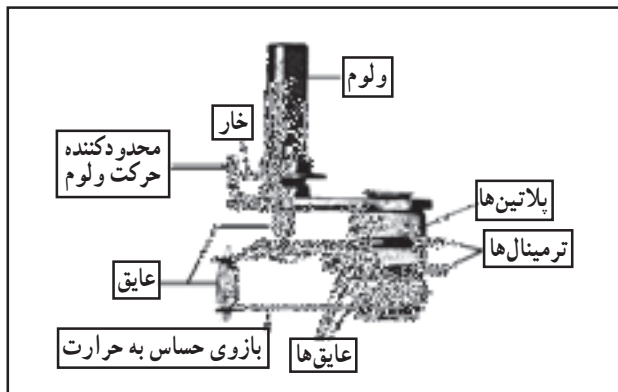
(ب)

شکل ۲-۴



شکل ۲-۵

۳-۲-۲- انواع سماور برقی از نظر ترموستات:  
سماور برقی دارای دو نوع ترموستات قابل تنظیم جهت کنترل اتوماتیک درجه جوش آب مخزن است.  
شکل ۲-۵ یک ترموستات بی متالی قابل تنظیم را نشان می دهد. بازوی حساس به حرارت در شکل نشان داده شده است.



شکل ۲-۶

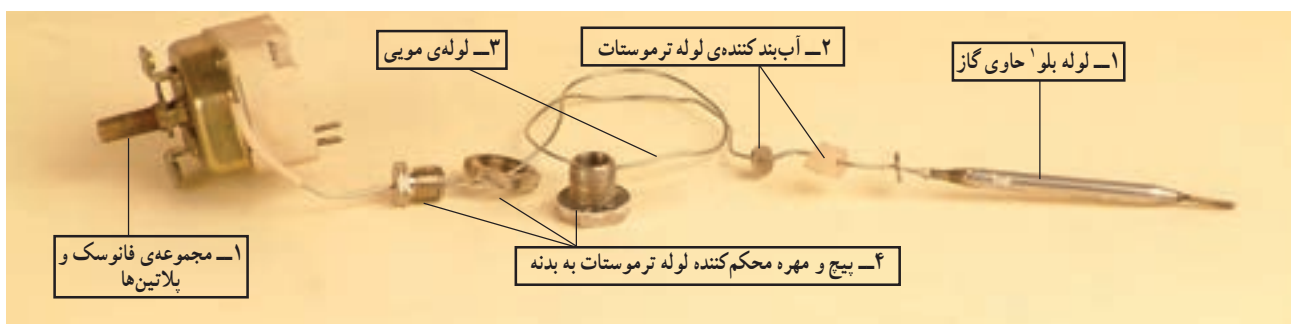
شکل ۲-۶ تصویر یک ترموستات بی متالی قابل تنظیم را نشان می دهد. پیچ تنظیم در داخل ولوم ترموستات تعبیه شده است و با پیچ گوشتی دوسوی مناسب، می توان تنظیم آن را تغییر داد.



شکل ۲-۷

شکل ۲-۷ ترموستات گازی را در یک نوع سماور برقی نشان می دهد.

این نوع ترموستات دقیق تر از ترموستات بی متالی است و حتی در حالت بی آبی سماور، از سوختن المنت محافظت می کند.  
شکل ۲-۸ اجزای یک ترموستات گازی را نشان می دهد.



شکل ۲-۸



شکل ۹-۲

شکل ۹-۲ محل قرار گرفتن لوله‌ی بلوی ترموستات را روی المنت نشان می‌دهد. امروزه سماورهای برقی با ترموستات گازی کاربرد بیشتری دارند و سماورهای با المنت فنری و ترموستات بی‌متالی کمتر تولید می‌شود.

### ۳-۲- طرز کار ترموستات گازی قابل تنظیم

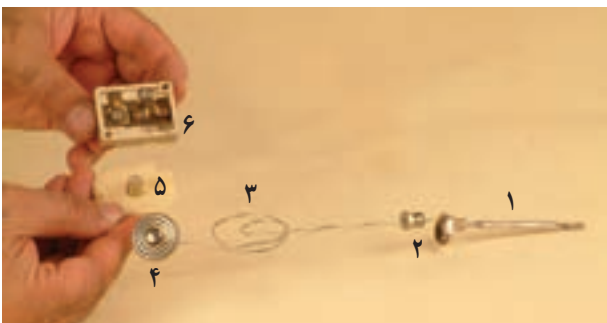
در مباحث گذشته عملکرد ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم را مورد بررسی قرار دادیم. ترموستات بی‌متالی سماور برقی با المنت فنری نیز به همان صورت کار می‌کند. اما اجزا و عملکرد ترموستات گازی با ترموستات بی‌متالی متفاوت است. شکل ۱۰-۲ اجزای یک نوع ترموستات گازی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰-۲ اجزای ترموستات گازی

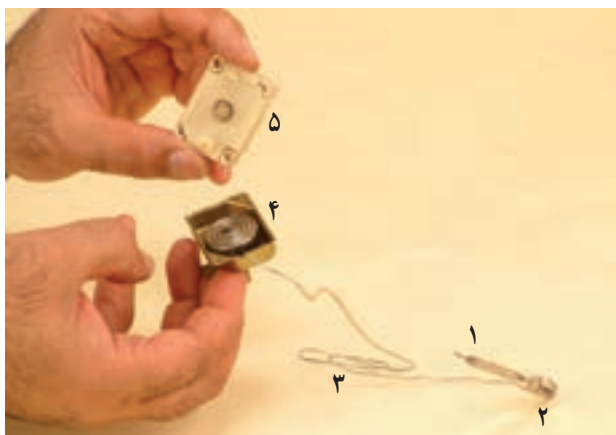
- ۱- لوله‌ی بلوی حاوی گاز
- ۲- پیچ و مهره آب‌بند کننده‌ی لوله ترموستات به بدنه
- ۳- لوله‌ی مویی
- ۴- فانوسک
- ۵- اهرم و فنر میکروسوییچ
- ۶- قاب نگهدارنده‌ی پلاتین
- ۷- پیچ محکم کننده قاب‌های ترموستات
- ۸- قاب با ولوم ترموستات

طرز کار این ترموستات با استفاده از شکل ۱۱-۲ بدین صورت است که در اثر گرمای المنت، آب به جوش آمده و گرمای آن سبب انبساط گاز داخل لوله‌ی بلو (شماره ۱) می‌شود. این لوله در شکل ۹-۲ روی المنت قرار دارد. هنگامی که درجه حرارت آب به مقدار درجه‌ی تنظیم شده ترموستات رسید، گاز داخل لوله‌ی بلو منبسط می‌شود و از طریق لوله‌ی مویی (شماره ۳) به صفحه‌ی فانوسک (شماره ۴) می‌رسد و فانوسک منبسط می‌شود و به فنر و اهرم (شماره ۵) فشار وارد می‌کند. در اثر این فشار پلاتین متحرک (شماره ۵) از پلاتین ثابت جدا می‌شود و تغذیه‌ی المنت را قطع می‌کند.



شکل ۱۱-۲





شکل ۲-۱۲

شکل ۲-۱۲ محل قرار گرفتن فانوسک را نشان می‌دهد. برای تنظیم درجه‌ی ترموستات از سر ولوم ترموستات که زیر فانوسک (شماره ۴) قرار دارد استفاده می‌شود.



شکل ۲-۱۳

برای تنظیم ترموستات گازی از پیچ تنظیمی که روی قاب ترموستات قرار دارد مطابق شکل ۲-۱۳ استفاده می‌شود. این پیچ به وسیله‌ی پیچ‌گوشی تخت قابل تنظیم است. با چرخاندن پیچ توسط پیچ‌گوشی تخت مناسب در جهت خلاف حرکت عقربه ساعت، ترموستات زودتر و با چرخاندن پیچ تنظیم در جهت حرکت عقربه ساعت، ترموستات زودتر و با چرخاندن پیچ تنظیم در جهت حرکت عقربه ساعت، ترموستات دیرتر عمل می‌کند.

## ۲-۴ اجزای ساختمانی سماور برقی

شکل ۲-۱۴ اجزا یا قطعات تشکیل دهنده‌ی سماور شکل

۲-۱ الف را به صورت انفجاری نشان می‌دهد.



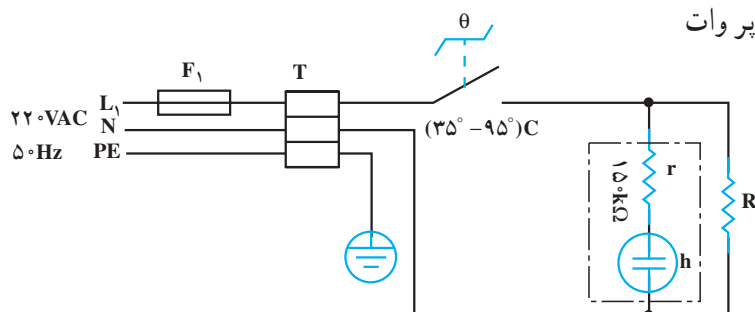
شکل ۲-۱۴



## ۲-۵- مدار الکتریکی سماور برقی

شکل ۲-۱۵ مدار الکتریکی سماور برقی را نشان می‌دهد.

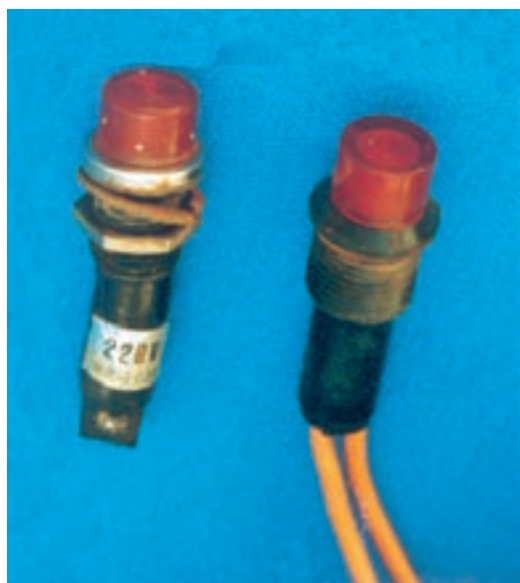
محدوده‌ی تنظیم ترموستات این سماور ۳۵ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است. مقاومت  $R$  مربوط به المنت و از نوع پیروات کم‌اهم است.



شکل ۲-۱۵- چراغ نشان دهنده

فیوز مدار  $F_1$  در بعضی از سماورها روی سماور قرار

دارد. چنانچه این فیوز روی سماور تعبیه نشده باشد فیوز خط تغذیه‌کننده‌ی پریزی است که دو شاخه‌ی سماور به آن وصل شده است.



چراغ نشان دهنده‌ی سماور همزمان با المنت از ترموستات

فرمان می‌گیرد و روشن می‌شود. مقاومت محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ حدود ۱۵۰ کیلو اهم است که طبق شکل ۲-۱۶ داخل مجموعه‌ی چراغ قرار دارد.

شکل ۲-۱۶

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۶ ساعت

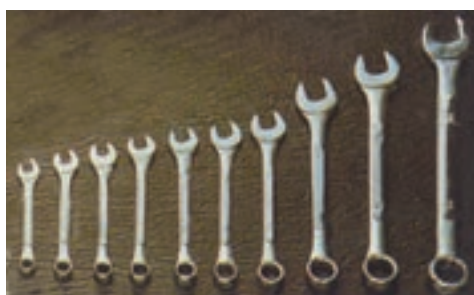
## ۲-۶- کار عملی شماره‌ی (۱): روش بازکردن سماور برقی

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

نیاز



(الف)



(ب)



(ج)



(د)

شکل ۲-۱۷

■ آوومتر، یک دستگاه

■ انبر سیم‌چین، یک عدد

■ انبر دم‌باریک، یک عدد

■ انبر پرس سرسیم، یک عدد

■ آچار فرانسه، یک عدد مطابق شکل ۲-۱۷-الف.

■ پیچ‌گوشتی تخت (دوسو)، یک سری

■ پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری

■ آچار یک سر تخت، یک سر رینگ میلیمتری مطابق

شکل ۲-۱۷-ب.

■ سماور برقی یک دستگاه

■ قطعات یدکی دستگاه نظیر ترموستات بی‌متالی و

ترموستات گازی

■ وسایل کمک آموزشی نظیر پوسته‌های آموزشی از قطعات

انفجاری سماور برقی و ...

■ پیچ‌گوشتی بکس‌دار، یک سری مطابق شکل ۲-۱۷-ج

■ وسایل ایمنی و حفاظتی مانند فیوز

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

■ میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری،

یک دستگاه

■ جعبه آچار بکس: یک جعبه با بکس‌های ۴ تا ۱۴

میلی متری (شکل ۲-۱۷).

■ انبردست، یک عدد

شکل‌های ابزار و تجهیزات در فصل اول کتاب حرارتی جلد (۱) آمده است.

توجه

## ۲-۶-۲- نکات ایمنی

● قبل از باز کردن سماور برقی دو شاخه‌ی سیم رابط آن را از پریز برق بیرون بیاورید.

▲ برای باز و بستن سماور برقی از ابزار مناسب مانند شکل ۲-۱۸ استفاده کنید.



شکل ۲-۱۸

▲ به علت گرمای تولیدی زیاد در این گونه وسایل حتماً از عایق مرغوب استفاده کنید تا خطر برق گرفتگی پیش نیاید (شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۹  
عایق نامرغوب

▲ از ابزار نامناسب برای باز و بستن پیچ‌ها استفاده نکنید (شکل ۲-۲۰).

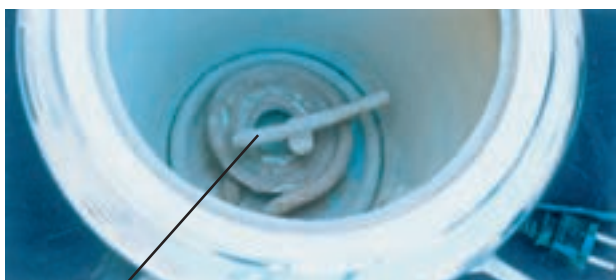


شکل ۲-۲۰

▲ طبق شکل ۲-۲۱ برای سماورهای با المنت فتری در محلی که المنت زاویه ۹۰ درجه دارد و عایق‌بندی ضعیف می‌شود باید دقت کنید تا اتصال بدنه ایجاد نشود و برای این منظور از دانه‌های عایقی مخصوص استفاده کنید. به گونه‌ای که المنت به هیچ‌وجه با بدنه تماس نداشته باشد.



شکل ۲-۲۱  
محلی که عایق‌بندی ضعیف است



شکل ۲-۲۲ بلوی ترموستات گازی

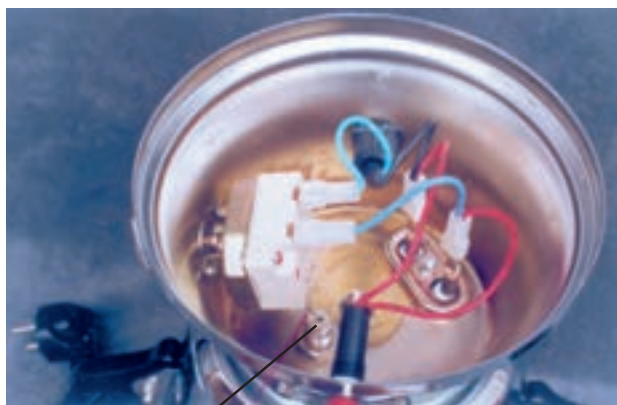
▲ هرچند وقت یکبار سماور را رسوب زدایی کنید تا بلوی ترموستات گازی قابل تنظیم درست عمل کند (شکل ۲-۲۲).

▲ اگر آب مخزن سماور تمام شد بلافاصله داخل آن آب نریزید. ابتدا ولوم ترموستات را در وضعیت خاموش قرار دهید. ده دقیقه صبر کنید تا مخزن کمی سرد سپس آب بریزید.



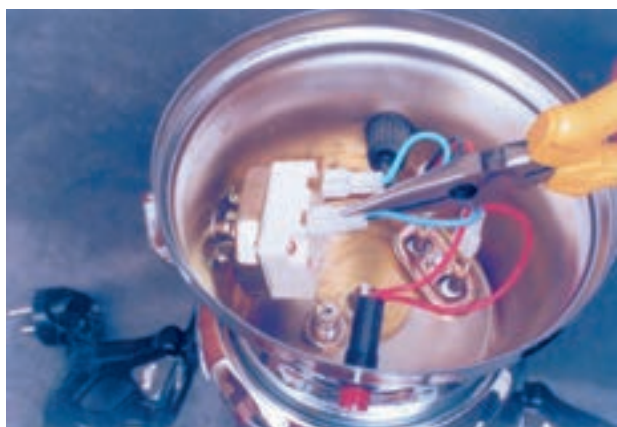
شکل ۲-۲۳

▲ در سماورهای با المنت فنی و عایق از نوع مهره‌ی چینی می‌بایست هر چند وقت یکبار به وسیله جوش شیرین، سرکه یا رسوب گیرهای استاندارد دیگر رسوب زدایی کنید تا گرمای المنت بهتر به آب برسد و ترموستات درست عمل کند (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۴ لوله موئی ترموستات گازی

▲ هنگام نصب ترموستات و تعمیر سماور برقی، لوله‌ی موئی ترموستات را به صورت حلقه درآورید و دور از پلاتین‌ها جا دهید تا سبب اتصال کوتاه بدنه‌ی دستگاه نشود (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۵

▲ هنگام درآوردن سرسیم‌های سیم رابط، سرسیم را با دم‌باریک بگیرید و آن را از محل نصب بیرون بکشید (شکل ۲-۲۵).





شکل ۲-۲۶

▲ همیشه قبل از باز کردن دستگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط را کاملاً از پریز برق بیرون بیاورید. سپس طبق شکل ۲-۲۶ اقدام به باز کردن دستگاه کنید.



شکل ۲-۲۷

▲ ترموستات گازی شکل ۲-۲۷ به علت جوش خوردن پلاتین‌های آن، حتی در حالت قطع نیز وصل است. چنین ترموستاتی قابل تعمیر نیست و باید تعویض شود (شکل ۲-۲۷).

قبل از اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) نکات ایمنی دستگاه را مورد بررسی قرار دهید و هنگام انجام کار عملی سماور برقی کلیه‌ی موارد آن را رعایت کنید تا هیچگونه خطری شما را تهدید نکند.

توجه



● در مخزن سماور را بردارید (شکل ۲-۲۸).

شکل ۲-۲۸



● سماور را وارونه کنید. سپس با پیچ گوشتی تخت یا دوسوی مناسب، پیچ نگهدارنده‌ی پایه‌ی سماور به بدنه را باز کنید (شکل ۲-۲۹).

شکل ۲-۲۹



● پس از باز کردن پیچ، پایه و پایه را از بدنه سماور جدا کنید (شکل ۲-۳۰).



شکل ۲-۳۰

● در شکل ۲-۳۱ پایه ی پلاستیکی و پیچ نگه دارنده ی آن از بدنه ی سماور جدا شده است.



شکل ۲-۳۱

● برای جلوگیری از اتصال بدنه پیچ محکم کننده ی پایه به بدنه ی سماور را با لوله ی عایق نسوز عایق بندی کنید (شکل ۲-۳۲).



شکل ۲-۳۲



شکل ۲-۳۳

● زمانی که پیچ روی سماور نصب شده، عایق روی پیچ را مطابق شکل ۲-۳۳ می پوشاند.



شکل ۲-۳۴

● در مراحل کار قرار گرفتن عایق روی پیچ و پیچ روی پایه را در شکل ۲-۳۴ نشان داده شده است. در زمان مونتاژ، ابتدا پیچ را در داخل پایه ی پلاستیکی قرار دهید سپس روکش عایق را روی پیچ بکشید.

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

روشن باز کردن ترموستات سماور برقی

مراحل این کار در ادامه ی مراحل کار ۲-۶-۳ انجام می شود.



شکل ۲-۳۵

● ابتدا پایه را باز کنید سپس به وسیله ی دم باریک سرسیم های سیم رابط کابل ورودی و ترموستات را از ترمینال ترموستات باز کنید (شکل ۲-۳۵).



شکل ۲-۳۶

● به وسیله ی پیچ گوشتی دوسو و کمک دست دسته ی ولوم ترموستات را بیرون بیاورید (شکل ۲-۳۶).  
در صورتی که ولوم دارای پیچ است ابتدا پیچ را باز کنید. سپس دسته ی ولوم را از ولوم ترموستات بیرون بیاورید.



شکل ۲-۳۷

● پیچ های نگه دارنده ی ترموستات به بدنه را با پیچ گوشتی چهارسو مناسب باز کنید (شکل ۲-۳۷).



شکل ۲-۳۸

● همزمان با باز کردن پیچ دوم نگه دارنده ی ترموستات، از طرف قسمت ترمینال، قسمتی از ترموستات که حاوی میکروسوئیچ و فانوسک است با دست بگیرید (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۹

● ترمینال‌های ترموستات را از سماور جدا کنید (شکل ۲-۳۹).



شکل ۲-۴۰

● به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، پیچ محکم‌کننده‌ی لوله‌ی موئی ترموستات را باز کنید (شکل ۲-۴۰). از طرف دیگر نیز لوله‌ی بلوی ترموستات را از المنت جدا کنید و با انبردست مهره‌ی محکم‌کننده‌ی آن را از داخل بگیرید.



شکل ۲-۴۱

● در شکل ۲-۴۱ ترموستات گازی سماور برقی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴۲

● برای باز کردن جعبه‌ی ترمینال ترموستات مطابق شکل ۲-۴۲ به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ قاب آن را باز کنید.

● شکل ۲-۴۳ اجزای داخلی و خارجی ترموستات را

نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۳

● شکل ۲-۴۴ اجزای داخلی و خارجی ترموستات را

به صورت دیگر نشان می‌دهد. در صورت خرابی هرکدام از اجزا و در صورت موجود بودن یدکی، می‌توان به تعمیر ترموستات اقدام کرد.



شکل ۲-۴۴

۵-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت سوم)

روشن باز کردن المنت سماور برقی

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۲-۶-۴ انجام

شود.

● مطابق شکل ۲-۴۵ به وسیله دم‌باریک سرسیم‌های رابط

ترموستات و کابل رابط را از ترمینال المنت بیرون بیاورید.



شکل ۲-۴۵





شکل ۲-۴۶

● مطابق شکل ۲-۴۶ بعد از باز کردن سرسیم‌های رابط با آچار بکس مناسب، مهره‌ی نگه دارنده‌ی بست فلزی المنت به بدنه سماور را باز کنید.



شکل ۲-۴۷

● بعد از باز شدن مهره‌ی پیچ المنت، ابتدا طبق شکل ۲-۴۷ بست فلزی المنت را به سمت بالا بکشید. سپس همزمان با خارج کردن بست فلزی المنت، المنت را با دست دیگر از داخل سماور بگیرید.



شکل ۲-۴۸

● شکل ۲-۴۸ المنت کامل سماور برقی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۹

● مطابق شکل ۲-۴۹ مقدار مقاومت المنت را با اهم‌تر اندازه بگیرید در صورتی که معیوب باشد، نسبت به تعویض آن اقدام کنید. مقدار مقاومت حدوداً  $46/9$  اهم و توان آن طبق رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$  برابر است با  $1032$ .  $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{46/9} = 1032$  هنگام کار سماور برقی، مقاومت المنت در اثر گرما کمی افزایش می‌یابد و توان نامی المنت همان  $1000$  وات می‌شود.



## ۶-۲-۲-۶ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت چهارم)

روش باز کردن چراغ نشان دهنده



مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۵-۲-۶

انجام شود.

● مطابق شکل ۵۰-۲ به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، مهره‌ی

نگه‌دارنده‌ی چراغ نشان دهنده را باز کنید.



● بعد از باز شدن مهره نگه‌دارنده‌ی چراغ، سرسیم‌های

رابط چراغ را آزاد کنید تا چراغ از بدنه جدا شود (شکل ۵۱-۲).

● مجدداً دستگاه سماور برقی مونتاژ شود.

شکل ۵۱-۲

عملیات بستن قطعات و اجزای سماور 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 دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.

هنگام سوار کردن قطعات دستگاه از نقشی مونتاژ که در مراحل باز کردن آن 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 ایجاد اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی باشد، دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد بهره‌برداری قرار داد.

توجه

نتیجه آن‌چه را که از انجام کار عملی شماره‌ی (۱) کسب کرده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

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

معمولاً کارخانه‌های سازنده سماور 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	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۲-۷-۱- سماور اصلاً گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	با ولت‌متر ولتاژ پریز را اندازه‌گیری کنید. در صورتی که عیب از سیم‌کشی پریز است آن را رفع و در صورت خرابی پریز آن را عوض کنید.
	دوشاخه و کابل رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را از پریز جدا کنید و آومتر را روی رنج $(R \times 1)$ قرار دهید. سپس یکی از رابط‌های اهم‌متر را به یک سردوشاخه و رابط دیگر را به انتهای دوسیم کابل رابط در محل ترمینال چینی، تک به تک اتصال دهید. در صورتی که عقربه‌ی اهم‌متر حرکت نکند دوشاخه را بازدید کنید. چنانچه دوشاخه سالم باشد کابل رابط خراب است و می‌بایست تعویض شود.
	ترموستات خراب است.	اهم‌متر را روی رنج $R \times 1$ قرار دهید و پس از جداکردن دوشاخه از پریز، رابط‌های اهم‌متر را به دویانه‌ی ترموستات متصل کنید. چنانچه با قطع و وصل ترموستات، عقربه‌ی اهم‌متر منحرف نشد ترموستات معیوب است و باید عوض شود.
	سیم‌های رابط یا اتصال‌های داخلی سماور معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال‌ها را محکم کنید. چنانچه مقوای نسوز یا عایق حرارتی خراب شده است آن‌ها را تعویض کنید.
۲-۷-۲- سماور گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	المنت قطع است.	ابتدا دوشاخه را از پریز جدا کنید و دوسر المنت را به اهم‌متر اتصال داده و مقاومت آن را اندازه بگیرید. در صورت خراب بودن المنت آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط قطع است.	ابتدا سیم‌های رابط را بازدید کنید. چنانچه عیب قابل رؤیت در سیم‌های رابط مشاهده نشد توسط اهم‌متر سیم‌های رابط را کنترل کنید تا سیم رابط معیوب مشخص شود. پس از اطمینان از معیوب بودن سیم رابط آن را تعویض کنید.
۲-۷-۳- سماور گرم می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	لامپ سوخته است.	آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط چراغ معیوب است.	به وسیله‌ی اهم‌متر روی رنج $(R \times 1)$ ، از معیوب بودن سیم رابط مطمئن شوید و سپس آن را تعویض کنید.
۲-۷-۴- سماور برقی گرم می‌کند ولی گرمای آن مطلوب نبوده و ترموستات زودبه‌زود قطع و وصل می‌کند.	ولوم ترموستات روی درجه‌ی مناسب قرار نگرفته است.	ولوم ترموستات را روی درجه‌ی مناسب قرار دهید.
	ترموستات تنظیم نیست.	در ترموستات‌های گازی مطابق قسمت ۲-۴ ترموستات را تنظیم کنید و در ترموستات‌های بی‌متالی قابل تنظیم سر ولوم ترموستات را باز کنید. سپس با پیچ‌گوشتی تخت مناسب، پیچ داخل محور یا میله‌ی ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربه‌ی ساعت بچرخانید تا تنظیم مناسب صورت گیرد.
	در سماور با ترموستات بی‌متالی صفحه‌ی مقوای نسوز یا عایق حرارتی خراب است.	عایق حرارتی را تعویض کنید تا گرمای المنت کمتر به سمت پایه که ترموستات در آن قرار دارد برسد و ترموستات به موقع عمل کند.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۵-۷-۲-سماور یکسره کار می کند و اتومات نمی شود.	ترموستات خراب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	پلاتین های ترموستات به هم جوش خورده است.	ترموستات را تعویض کنید چون حساسیت ترموستات هم کاهش یافته است.
	سیم های رابط به هم اتصال شده است.	سیم های رابط را تعویض و از لوله ی عایق نسوز و مرغوب برای عایق کاری استفاده کنید.
۶-۷-۲-سماور اتصال بدنه دارد.	عایق بندی ضعیف است.	عایق کاری المنت با بدنه و عایق کاری سیم های رابط را اصلاح کنید.
	المنت اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید.
	سیم اتصال زمین قطع است.	پس از رفع عیب، سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	اتصال کابل رابط با بدنه در محل ورود کابل به پایه	چنانچه کابل بلند است قسمتی از کابل را که اتصال کرده است، قطع کنید و در صورتی که کابل کوتاه است آن را تعویض کنید.
۷-۷-۲-سماور دیرتر به جوش می آید و کیفیت اتومات هم مطلوب است.	رسوب، روی دیواره ی مخزن را پوشانده است.	یک قاشق غذاخوری جوش شیرین داخل مخزن سماور بریزید و مخلوط آب و جوش شیرین را تا حد جوش گرم کنید تا رسوب ها از بدنه جدا شود یا از مواد رسوب گیر آماده در بازار و طبق دستور کارخانه ی سازنده ی آن استفاده کنید.
	روی المنت رسوب با ضخامت زیاد وجود دارد.	
۸-۷-۲-سماور نشستی آب دارد و هنگام کار اتصال بدنه می شود.	در المنت لوله ای، واشر المنت فرسوده شده است.	واشر المنت را تعویض کنید.
	تنوره یا مخزن سوراخ شده است.	محل عیب را شناسایی و برای قلع کاری و مسدود کردن سوراخ دستگاه را به سماور ساز بدهید.

تمرین عملی: در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک دستگاه سماور برقی معیوب را به کمک مربی کارگاه و با استفاده از دستورهای باز کردن دستگاه ۳-۶-۲ تا ۶-۶-۲، جدول عیب یابی (۲-۷) با رعایت نکات ایمنی عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## ۸-۲- انواع کتری برقی و کاربرد آن

برای جوش آوردن سریع آب جهت مصرف چای، قهوه از کتری برقی استفاده می‌شود. به لحاظ حجم کم کتری برقی نسبت به سماور برقی، آب زودتر به جوش می‌آید و انرژی الکتریکی کمتری مصرف می‌شود. کتری برقی انواع مختلف دارد و با توجه به جنس بدنه، تغذیه الکتریکی و کنترل درجه‌ی جوش تقسیم‌بندی می‌شود.

### ۸-۲-۱- تقسیم‌بندی از نظر جنس بدنه: بدنه‌ی بعضی

از کتری‌ها از فولاد زنگ‌زن (استنلس استیل)<sup>۱</sup> مانند شکل ۲-۵۲ ساخته شده است. کابل رابط در این کتری‌ها سه سیم است که یک سیم آن به اتصال زمین اختصاص دارد. جریان ناشی از اتصال سیم فاز به بدنه، از طریق این سیم به زمین انتقال می‌یابد و خطر برق‌گرفتگی را کم می‌کند. کتری شکل ۲-۵۲ دارای پریز سیار است که در جهت فلش پارچ کتری با آن درگیر می‌شود و از طریق آن برق به المنت داخل پارچ می‌رسد.

برای جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی، بدنه‌ی کتری‌های جدید را از پلاستیک مقاوم در برابر حرارت درست می‌کنند (شکل ۲-۵۳).

روی بدنه‌ی این کتری نشان‌دهنده سطح آب مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۵۲



شکل ۲-۵۳

### ۸-۲-۲- تقسیم‌بندی از نظر تغذیه‌ی الکتریکی:

در بعضی از کتری‌ها تغذیه‌ی الکتریکی از طریق یک پریز سیار صورت می‌گیرد و در زمان استفاده از آب جوش کتری، پارچ کتری را از پریز سیار جدا می‌کنند. برای درآوردن پارچ این کتری از پایه‌ی پریزدار آن باید پارچ را به سمت بالا حرکت داد تا از پایه‌ی آن جدا شود (شکل ۲-۵۴).



شکل ۲-۵۴

۱- Stainless Steel

استنلس استیل با افزایش بیش از ۱۰/۵ درصد کرم به فولاد معمولی به دست می‌آید و سبب عدم جذب آن توسط آهنربا باشد و زنگ نمی‌زند. افزایش نیکل به شفاف بودن و افزایش استقامت حرارتی استنلس استیل کمک می‌کند.



شکل ۲-۵۵

ترمینال‌های المنت از طریق پلاتین‌هایی که در شکل ۲-۵۵ می‌بینید با پریز درگیر شده و المنت گرم می‌شود.



شکل ۲-۵۶

نوع دیگر کتری‌ها مانند شکل ۲-۵۶ پریز سرخود است و سیم رابط آن‌ها به ترمینال روی کتری متصل می‌شود. در این کتری‌ها هنگامی که آب داخل مخزن کتری به جوش آمد باید سیم رابط کتری را از پریز برق منزل و ترمینال روی کتری به طور کامل بیرون آورد.



شکل ۲-۵۷

### ۳-۸-۲- تقسیم‌بندی از نظر کنترل درجه جوش:

کتری برقی از نظر کنترل درجه جوش به شرح زیر تقسیم می‌شود.

— کتری برقی ساده: کتری نشان داده شده در شکل ۲-۵۷

غیر خودکار است. روشن و خاموش شدن این کتری به وسیله‌ی کلید ساده روی دسته آن انجام می‌شود.

— کتری برقی خودکار: در این نوع کتری، کنترل و تنظیم

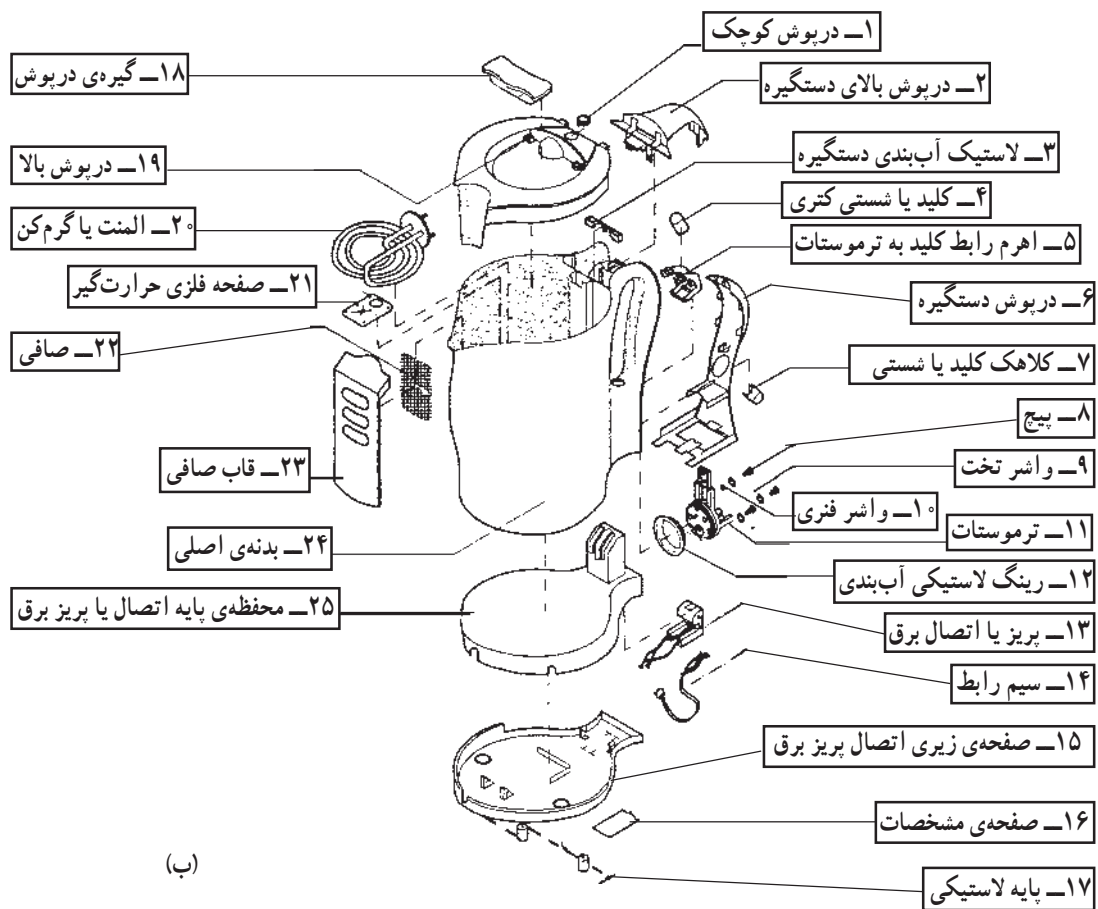
درجه‌ی جوش آب به وسیله‌ی ترموستات صورت می‌گیرد.

## ۹-۲- ساختمان و نقشه‌ی انفجاری کتری برقی

برای آشنایی بیشتر با ساختمان کتری برقی، ابتدا نقشه‌ی انفجاری کتری برقی شکل ۵۸-۲-الف را در شکل ۵۸-۲-ب نشان داده می‌شود. سپس بعضی از اجزای مدار الکتریکی آن را شرح می‌دهیم.



(الف)



(ب)

شکل ۵۸-۲





(الف)

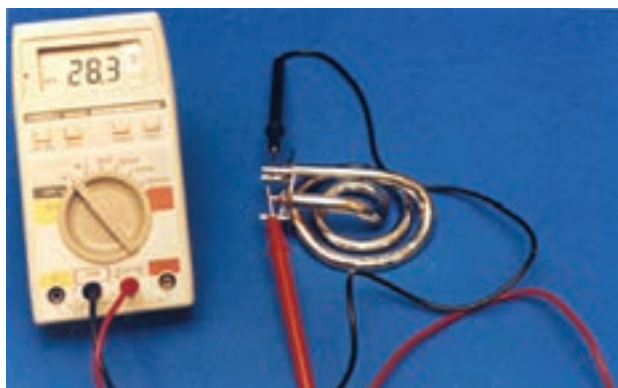
۱-۹-۲- المنت کتری برقی: المنت کتری برقی از نوع لوله‌ای یا میله‌ای می‌باشد. جنس لوله‌ی محافظ سیم المنت زنگ‌زن و از نوع استنلس استیل است. المنت‌های کتری برقی دارای توان زیاد و مقاومت کم است. توان آن‌ها از ۱۰۰۰ تا ۲۲۰۰ وات می‌باشد و حدوداً در مدت سه دقیقه آب را به جوش می‌آورد.



(ب)

شکل ۲-۵۹- الف یک المنت با پیچش ساده کتری و شکل ۲-۵۹- ب یک المنت با پیچش مضاعف را که مقاومت سلفی (راکتانس سلفی) آن صفر است نشان می‌دهد.

شکل ۲-۵۹

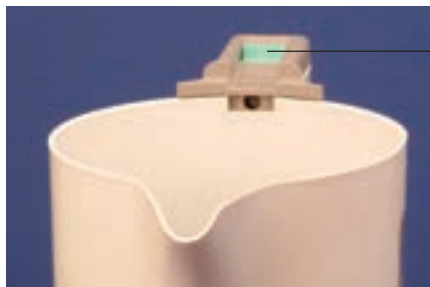


شکل ۲-۶۰

در شکل ۲-۶۰ مقدار مقاومت المنت یک کتری برقی که با اهم‌تر اندازه‌گیری شده است ۲۸/۳ اهم می‌باشد. توان این المنت از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  به دست می‌آید. این توان در ولتاژ ۲۲۰ ولت برابر است با:  $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{28/3} = 1710 \text{ W}$

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

توجه

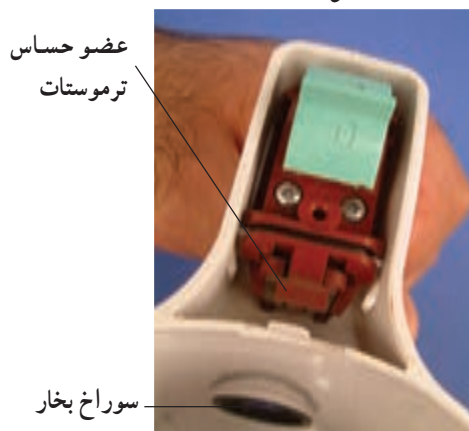


کلید

## ۲-۱۰ عملکرد ترموستات بخار داغ

در این سیستم کنترل درجه‌ی جوش، کلید در قسمت بالای دسته‌ی کتری قرار دارد. در شکل ۲-۶۱ کلید با رنگ سبز مشخص شده است.

شکل ۲-۶۱



عضو حساس  
ترموستات

سوراخ بخار

شکل ۲-۶۲

با اتصال دو شاخه‌ی سیم رابط به پریز برق و با وصل کلید، المنت آب کتری را گرم می‌کند. با به جوش آمدن آب و افزایش درجه حرارت، بخار تولید شده و از طریق سوراخی که در شکل ۲-۶۲ نشان داده شده به طرف ترموستات هدایت می‌شود. قسمت حساس بی‌متال این ترموستات در اثر گرمای بخار، منبسط شده و افزایش طول پیدا می‌کند. جابه‌جایی صفحه یا نوار حساس بی‌متال توسط اهرمی به کلید منتقل شده و کلید را قطع می‌کند. در شکل ۲-۶۳ ترموستات دیگری وجود دارد که در صورت بی‌آب شدن کتری به ترموستات فرمان داده و چون ترموستات دقیقاً پشت المنت نصب می‌شود، ایجاد حرارت اضافی در المنت سبب انبساط صفحه حساس بی‌متال و قطع مدار تغذیه المنت می‌شود (شکل ۲-۶۵).



ترموستات با  
تنظیم ثابت

شکل ۲-۶۳

شکل ۲-۶۴ ترمینال‌های ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت و المنت را نشان می‌دهد. نقطه کار این ترموستات حدود ۱۸۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است.

شکل ۲-۶۶ مجموعه ترموستات بی‌متالی، کلید و ترموستات پشت المنت را نشان می‌دهد.



صفحه حساس  
ترموستات

شکل ۲-۶۴



شکل ۲-۶۵



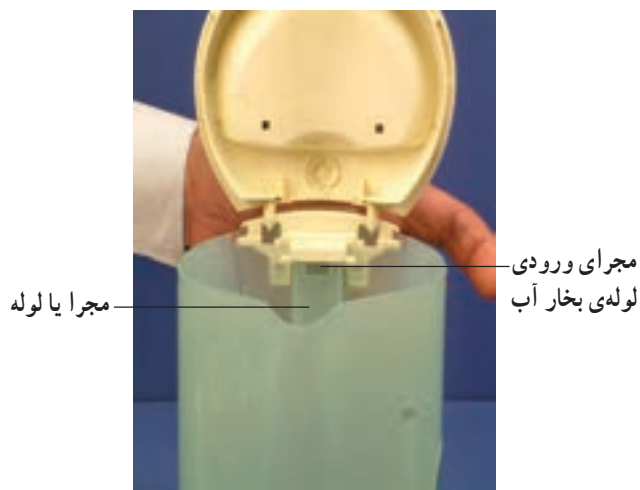
ترموستات  
بخار داغ

ترموستات بی‌متالی  
با تنظیم ثابت

شکل ۲-۶۶

## ۱۱-۲- عملکرد ترموستات بخار آب

در کتری برقی کنترل شده با ترموستات بخار آب یک مجرا یا لوله وجود دارد که یک طرف آن بسته شده و به ترموستات مماس است و طرف دیگر آن باز است که در شکل ۲-۶۷ مشاهده می‌شود.



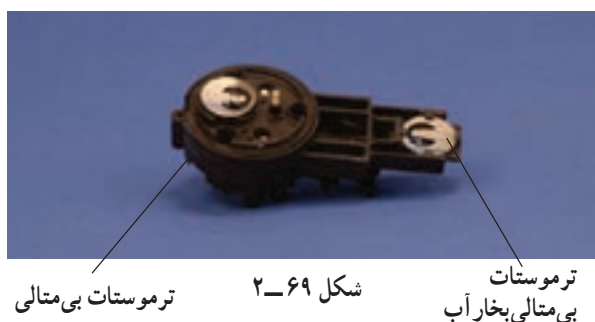
شکل ۲-۶۷

وقتی آب به جوش می‌آید بخار آب اجباراً از مجرای ورودی لوله بخار وارد شده و از لوله سرازیر می‌شود. نوار یا صفحه‌ی حساس بی‌متالی در شکل ۲-۶۸ در اثر گرمای بخار آب منبسط شده و افزایش طول یا سطح آن از طریق یک بازوی مکانیکی به کلید نیرو وارد کرده و کلید قطع می‌شود.



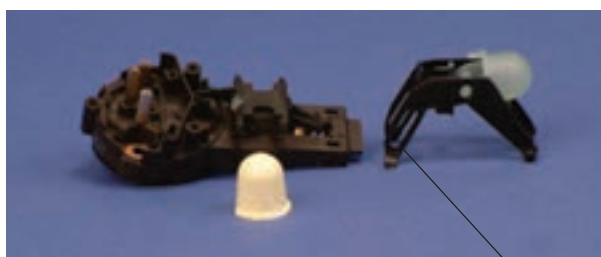
شکل ۲-۶۸

در شکل ۲-۶۹ ترموستات بی‌متالی بخار آب در سمت راست شکل مشاهده می‌شود. ترموستات بزرگ سمت چپ شکل در زمان بی‌آب شدن کتری در اثر افزایش درجه حرارت تولیدی بیش از مقدار مجاز المنت عمل می‌کند و با المنت در تماس است.



شکل ۲-۶۹

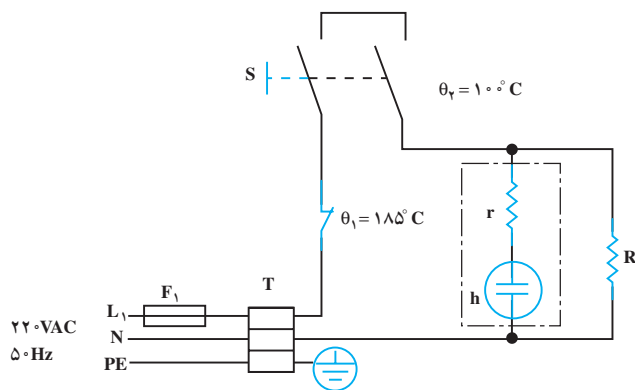
شکل ۲-۷۰ مجموعه‌ی ترموستات‌ها و اهرم مکانیکی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷۰

## ۲-۱۲- مدار الکتریکی کتری برقی

مدار الکتریکی کتری برقی مانند شکل ۲-۷۱ از فیوز  $F_1$ ، ترموستات بی متالی با تنظیم ثابت  $\theta_1$ ، المنت  $R$ ، لامپ نشان دهنده  $h$  و مقاومت  $r$  (به عنوان محدود کننده ی جریان و ولتاژ لامپ که مقدار آن حدود  $150k\Omega$  می شود.)، ترموستات بخار آب یا بخار داغ  $\theta_2$  و کلید  $S$  که از طریق یک اهرم با ترموستات بخار آب  $\theta_2$  و به وسیله ی دو رشته سیم رابط با ترموستات بخار داغ  $\theta_2$  مرتبط است. اثر عملکرد ترموستات  $\theta_1$  و  $\theta_2$ ، مدار باز می شود. با قطع کلید  $S$  هم، مدار به طور دستی قطع می شود. ترموستات  $\theta_1$  زمانی که کتری بدون آب است کتری را حفاظت می کنند. فیوز  $F_1$  که به عنوان حفاظت کننده ی مدار ۲-۷۱ تعبیه شده در داخل کتری برقی وجود ندارد و فیوز داخل منزل می باشد که زیر کنتور یا در مسیر خط تغذیه ی پریزی است که دو شاخه ی سیم رابط کتری به آن اتصال دارد. ترموستات  $\theta_1$  حدود  $185$  درجه ی سانتی گراد و ترموستات بخار آب  $\theta_2$  در  $100$  درجه ی سانتی گراد و ترموستات بخار داغ در بیشتر از  $100$  درجه عمل کرده و مدار تغذیه ی المنت را قطع می کند.



شکل ۲-۷۱

## ۱۳-۲- کار عملی شماره‌ی (۲): روش بازکردن کتری برقی با ترموستات بخار آب

### نکات مهم:

هدف از بازکردن و بستن دستگاه سرویس و نگه داری 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، ترموستات‌ها، چراغ نشان دهنده، سیم‌های رابط با روکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.

### ۱-۱۳-۲- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی

#### مورد نیاز

- |   |   |
|---|---|
| ■ آوومتر، یک دستگاه   | ■ پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری                              |
| ■ انبر دم‌باریک، یک عدد                                       | ■ سرسیم، سیم رابط، کابل، عایق نسوز، به‌اندازه مورد نیاز |
| ■ کتری برقی، یک دستگاه با ترموستات بخار آب                    | ■ قطعات یدکی دستگاه نظیر ترموستات بخار آب و المنت       |
| ■ انبر سیم‌چین، یک عدد  | ■ وسایل لحیم‌کاری                                       |
| ■ انبر پرس سرسیم، یک عدد                                      | ■ انبر سیم‌لخت‌کن، یک عدد                               |
| ■ نقشه‌ی الکتریکی مدار، یک نسخه                               | ■ انبردست، یک عدد                                       |
| ■ میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری، یک دستگاه |   |

شکل‌های ابزار و تجهیزات در فصل اول کتاب حرارتی جلد (۱) آمده است.

توجه

### ۲-۱۳-۲- نکات ایمنی

▲ برای جلوگیری از کاهش راندمان حرارتی کتری برقی هرچند وقت یک‌بار اقدام به رسوب‌زدایی المنت نمایید. شکل ۲-۷۲ یک المنت رسوب گرفته را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷۲

▲ برای رسوب‌زدایی می‌توانید از رسوب‌زدای کتری برقی مانند شکل ۲-۷۳ استفاده کنید.



شکل ۲-۷۳

قبل از استفاده و کاربرد مواد رسوب‌زدای کتری برقی، دستور و بروشور کارخانه‌ی سازنده‌ی آن را به دقت مطالعه کنید.

توجه



شکل ۲-۷۴

▲ قبل از باز کردن دستگاه، دوشاخه را کاملاً از پریز برق بیرون بیاورید (شکل ۲-۷۴).

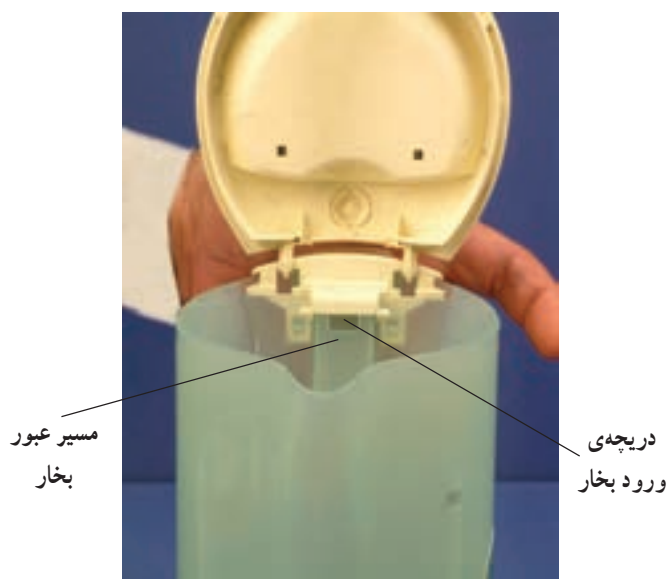


شکل ۲-۷۵

▲ با توجه به نشان دهنده‌ی حداقل و حداکثر سطح آب در کتری برقی مانند شکل ۲-۷۵، از ریختن بیش از اندازه‌ی آب در داخل کتری خودداری کنید چون مسیر عبور بخار از آب پرشده و ترموستات بخار داغ یا آب بخار عمل نمی‌کند.



▲ شکل ۲-۷۶ مسیر عبور بخار برای عملکرد ترموستات بخار آب را نشان می‌دهد. چنانچه هنگام پرکردن پارچ کتری آب در داخل آن ریخته شود ترموستات عمل نمی‌کند.



شکل ۲-۷۶

▲ حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی که بین المنت و بدنه‌ی کتری قرار می‌گیرد، مرتباً کنترل شود. چنانچه فرسودگی و تغییر فرم آن مشاهده شد سریعاً نسبت به تعویض آن اقدام گردد.



شکل ۲-۷۷

▲ به هنگام درآوردن یا باز کردن خارهای پلاستیکی مانند شکل ۲-۷۸ دقت کنید زیرا با شکسته شدن خارها، بستن دستگاه، ممکن نیست.



شکل ۲-۷۸



شکل ۲-۷۹

▲ هنگام باز کردن درپوش روی دسته دقت کنید تا خار پلاستیکی آن نشکند (۲-۷۹).



(الف)

▲ برای باز کردن دستگاه ابزار مناسب به کارگیرید (شکل ۲-۸۰-الف).



(ب)

▲ هنگام جدا کردن مجموعه ی کلید و ترموستات ها از بدنه ی کتری، ابتدا پیچ های محکم کننده ی ترموستات به المنت باز شود. سپس با دقت خارهای پلاستیکی آن را آزاد کنید (شکل ۲-۸۰-ب).

شکل ۲-۸۰

قبل از شروع کار عملی شماره ی (۲) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید. در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه

## ۳-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲) (قسمت اول) روش بازکردن بدنه یا پارچ کتری

با توجه به وقت کم در کار عملی یکی از دو کار عملی کتری برقی با ترموستات بخار آب و ترموستات بخار داغ را انجام دهید.

توجه

● قبل از شروع این مرحله از کار عملی شماره‌ی (۲) دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه را از پریز برق بیرون بیاورید.



شکل ۸۱-۲

● دسته‌ی کتری را با دست بگیرید و آن را به سمت بالا حرکت دهید تا از پریز آن جدا شود (شکل ۸۱-۲).



شکل ۸۲-۲

● شکل ۸۲-۲ بدنه‌ی اصلی و پایه‌ی پریزدار را به‌طور جدا شده از یکدیگر نشان می‌دهد.

#### ۴-۱۳-۲- مراحل اجرای کار شماره‌ی (۲)

(قسمت دوم)

روش درآوردن صافی کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مرحله ۳-۱۳-۲ انجام

می‌شود.

● در کتری را بردارید تا نگهدارنده‌ی صافی مشاهده شود  
(شکل ۲-۸۳).



شکل ۲-۸۳



شکل ۲-۸۴

● صافی را با دست بگیرید و آن را به سمت بالا بکشید  
(شکل ۲-۸۴).



شکل ۲-۸۵

● صافی را به سمت بالا بکشید تا از مخزن کتری خارج  
شود (شکل ۲-۸۵).



صافی

نگهدارنده‌ی  
صافی

شکل ۸۶-۲

● صافی و نگهدارنده‌ی آن را پس از خارج کردن از مخزن تمیز کنید. صافی مانع خارج شدن رسوبات و املاح معلق در آب هنگام استفاده از آب کتری می‌شود (شکل ۸۶-۲).



شکل ۸۷-۲

● با برداشتن صافی، محل استقرار صافی را تمیز کنید تا رسوبات داخل پارچ کتری تمیز شود و هنگام مونتاژ اشکالی بوجود نیاید (شکل ۸۷-۲).

۵-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت سوم)  
روش بازکردن درپوش دسته‌ی کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۴-۱۳-۲ انجام می‌شود.



شکل ۲-۸۸

● بدنه‌ی کتری را مطابق شکل ۲-۸۸ قرار دهید و با پیچ‌گوشتی دوسوی مناسب، خارپلاستیکی درپوش را از محل آن خارج کنید.



شکل ۲-۸۹

● درپوش دسته را مطابق شکل ۲-۸۹ با دست از محل نصب آن خارج کنید و دقت کنید تا خار پلاستیکی آن نشکند.

۶-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت چهارم)  
روش بازکردن درپوش کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۵-۱۳-۲ انجام می‌شود.



شکل ۲-۹۰

● بدنه‌ی کتری را مثل شکل ۲-۹۰ قرار دهید و با پیچ‌گوشتی دوسوی مناسب، خار پلاستیکی درپوش را از بدنه جدا کنید.





شکل ۲-۹۱

● سپس مطابق شکل ۲-۹۱ درپوش را به کمک پیچ‌گوشتی دوسو به سمت بالا حرکت دهید و دقت کنید تا خارهای پلاستیکی آن نشکند.



شکل ۲-۹۲

● همانطور که در شکل ۲-۹۲ مشاهده می‌شود بر روی درپوش خارهایی برای نصب وجود دارد.

۷-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت پنجم)  
روش بازکردن ترموستات بخار آب

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۶-۱۳-۲ انجام می‌شود.



شکل ۲-۹۳

● پیچ‌های محکم‌کننده‌ی ترموستات به المنت را با پیچ‌گوشتی چهارسو باز کنید (شکل ۲-۹۳).



شکل ۹۴-۲

● بعد از بازکردن پیچ‌های ترموستات، به کمک پیچ‌گوشتی دوسوی مناسب، ترموستات را از جای خود حرکت دهید تا از ترمینال‌های المنت جدا شود. همچنین می‌توانید با دست دیگر المنت را از داخل پارچ بگیرید و از ترموستات جدا کنید (شکل ۹۴-۲).



شکل ۹۵-۲

● ترموستات را با دقت از بدنه‌ی کتری جدا کنید (شکل ۹۵-۲).



شکل ۹۶-۲

شکل ۹۶-۲ مجموعه‌ی ترموستات را همراه بازوی مکانیکی و کلید دستگاه نشان می‌دهد.



ترموستات محافظ دستگاه،  
زمانی که آب در کتری نباشد.

ترموستات بخار آب

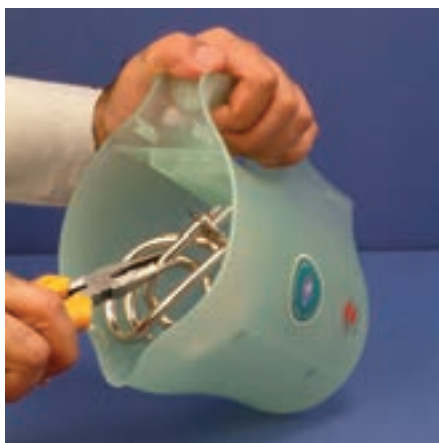
شکل ۹۷-۲

شکل ۹۷-۲ ترموستات بخار آب را در سمت راست و ترموستات محافظ را در سمت چپ نشان می‌دهد.  
ترموستات محافظ در برابر افزایش درجه حرارت کتری در زمان بی‌آب شدن مانع سوختن کتری می‌شود.

۸-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت ششم)  
روش درآوردن المنت کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۷-۱۳-۲ انجام

می‌شود.



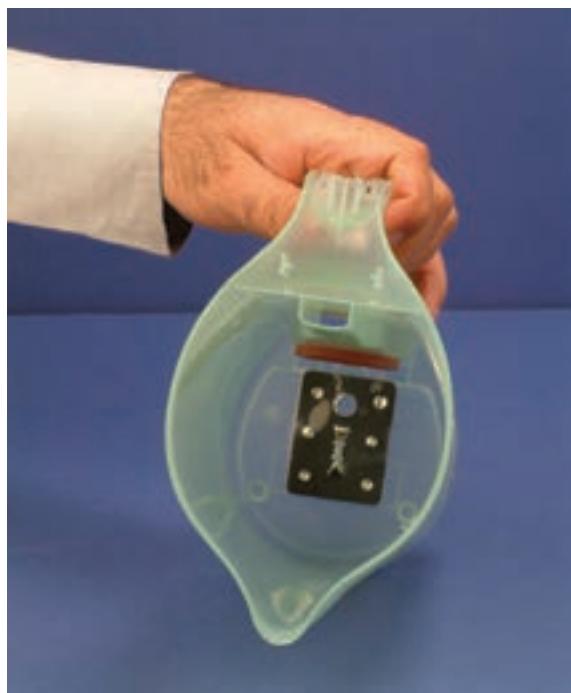
شکل ۹۸-۲

● بعد از بازشدن ترموستات محافظ در برابر افزایش درجه حرارت کتری، مانند شکل ۹۸-۲ المنت را با دم باریک بگیرید و آن را از بدنه اصلی جدا کنید و بیرون بیاورید.



شکل ۹۹-۲

● شکل ۹۹-۲ المنت کتری برقی را نشان می‌دهد. مقاومت این المنت کم و توان آن زیاد است و آب را حدود سه دقیقه جوش می‌آورد.



شکل ۱۰۰-۲

● با بیرون آمدن المنت کتری، صفحه فلزی حرارت‌گیر کتری برقی در دسترس قرار می‌گیرد. برای افزایش طول عمر کتری بهتر است همیشه این صفحه را تمیز نگاه دارید (شکل ۱۰۰-۲).

۹-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت هفتم)  
درآوردن رینگ لاستیکی آب‌بندی مخزن

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۸-۱۳-۲ انجام می‌شود.

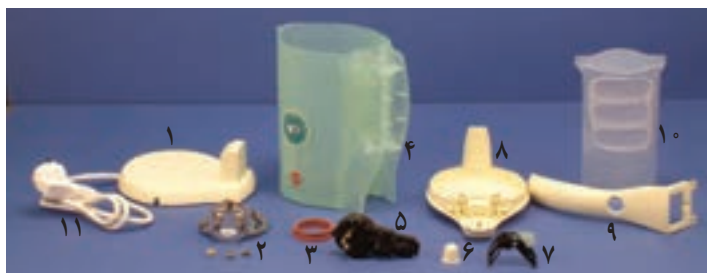


شکل ۱۰۱-۲



شکل ۱۰۲-۲

● با برداشتن حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی از بدنه، دستگاه کاملاً باز می‌شود (شکل ۱۰۲-۲).



شکل ۱۰۳-۲

تمرین ۱: با توجه به مطالبی که در قسمت‌های قبلی آموخته‌اید قطعات شکل‌های ۱۰۳-۲ و ۱۰۴-۲ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۱۰۴-۲

● دستگاه کتری برقی را مجدداً مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت بازکردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا به ترتیب و به طور صحیح در محل خود قرار بگیرند.  
برای بستن قطعات دستگاه باید از آخرین مرحله بازکردن آن شروع کنید تا به ابتدای آن برسید.  
هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دو شاخه‌ی 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 می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

توجه

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

- ۱-.....
- ۲-.....
- ۳-.....
- ۴-.....
- ۵-.....
- ۶-.....
- ۷-.....
- ۸-.....
- ۹-.....
- ۱۰-.....

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۳): ۶ ساعت

۱۴-۲- کار عملی شماره‌ی (۳): روش بازکردن کتری برقی با ترموستات بخار داغ

۱-۱۴-۲- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

نیاز: مانند ابزار و وسایل قسمت ۱-۱۳-۲ و یک دستگاه کتری برقی با ترموستات بخار داغ

۲-۱۴-۲- نکات ایمنی: کلیدهای نکات ایمنی کتری

برقی با ترموستات آب بخار رعایت گردد.

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۳) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید. در

تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه

۳-۱۴-۲- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)  
(قسمت اول)

روش بازکردن در کتری برقی

- ابتدا سیم رابط را مانند شکل ۲-۱۰۵ - الف از پریز یا ترمینال ورودی آن جدا کنید.



(الف)

- در مخزن کتری برقی را مانند شکل ۲-۱۰۵ - ب از بدنه‌ی کتری جدا کنید.



(ب)

شکل ۲-۱۰۵

- بعد از درآوردن درپوش کتری، اجزاء داخلی کتری مشاهده می‌شود (شکل ۲-۱۰۶).



شکل ۲-۱۰۶

- دستگاه شکل ۲-۱۰۶ را دقیقاً مورد بررسی قرار دهید و قبل از هر اقدامی، نحوه‌ی بازکردن آن را به صورت نظری تجزیه و تحلیل کنید.



۴-۱۴-۲- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)  
(قسمت دوم)  
روش بازکردن قاب (ترمینال) کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۲-۱۴-۳ انجام می‌شود.



شکل ۲-۱۰۷

● با پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ‌های قاب ترمینال ورودی دستگاه را باز کنید (شکل ۲-۱۰۷).



شکل ۲-۱۰۸

● بعد از بازشدن پیچ‌ها، قاب ترمینال کتری را از محل آن خارج کنید (شکل ۲-۱۰۸).



شکل ۲-۱۰۹

● شکل ۲-۱۰۹ قاب و بدنه‌ی کتری را به تفکیک نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۱۰



شکل ۲-۱۱۱



(ب)

شکل ۲-۱۱۲



شکل ۲-۱۱۳

## ۲-۱۴-۵- مراحل اجرایی کار عملی شماره ۳)

(قسمت سوم)

روش بازکردن المنت و ترموستات محافظ اضافه

حرارت

مراحل این کار در ادامه ی مراحل کار ۲-۱۴-۴ انجام

می شود.

● با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ های مجموعه ی سه شاخه مادگی<sup>۱</sup> و ترموستات بی متالی محافظ در برابر بی آب شدن مخزن را باز کنید (شکل ۲-۱۱۰).

● به کمک دم باریک المنت را از کتری بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۱۱).

● شکل ۲-۱۱۲- الف المنت کتری برقی را نشان می دهد. این المنت قادر است حدود ۳ دقیقه آب درون کتری را جوش بیاورد.

مقدار توان این المنت از رابطه ی  $P = \frac{V^2}{R}$  به دست می آید

در ولتاژ ۲۲۰ ولت داریم :

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{27/4} = 1766W$$

که حدود ۱۷۰۰ وات می شود. در اثر گرما مقاومت المنت زیاد شده و توان کم می شود.

۱- برای اتصال برق به دستگاه های الکتریکی و الکترونیکی از سیم های هادی قابل جدا شدن استفاده می کنند. یک

طرف این سیم رابط دوشاخه ی ارت داری قرار دارد که به پریز برق وصل می شود. طرف دیگر آن یک مادگی دوحفره ای یا سه حفره ای وجود دارد که به یک دوشاخه یا سه شاخه ی مخصوص که روی بدنه ی دستگاه قرار دارد وصل می شود. به منظور جلوگیری از احتمال هرگونه خطر برق گرفتگی یک پوشش پلاستیکی یا کائوچویی مخصوص روی مادگی سیم رابط و دوشاخه یا سه شاخه ی بدنه دستگاه می کشند و تا هنگامی که این دو اتصال نرو ماده به هم متصل می شود عایق بندی مطمئن برای ترمینال ورودی تأمین گردد. شکل ۲-۱۱۳ این سیم رابط را نشان می دهد.

۶-۱۴-۲- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)  
(قسمت چهارم)  
روش بازکردن حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۵-۱۴-۲ انجام می‌شود.



شکل ۱۱۴-۲

۷-۱۴-۲- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)  
(قسمت پنجم)  
روش بازکردن ترموستات بخار داغ

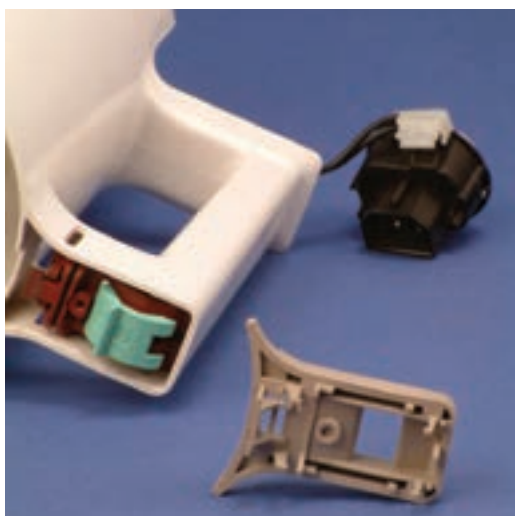
مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۶-۱۴-۲ انجام می‌شود.



شکل ۱۱۵-۲

● به وسیله پیچ‌گوشتی، درپوش روی کلید و ترموستات بخار داغ را به سمت بالا حرکت دهید (شکل ۱۱۵-۲).

● درپوش روی کلید و ترموستات بخار داغ را بردارید (شکل ۱۱۶-۲).



شکل ۱۱۶-۲



شکل ۲-۱۱۷

● سرسیم رابط بین کلید و ترموستات بخار داغ را از ترمینال ورودی دستگاه و ترموستات محافظ افزایش درجه حرارت در زمان بی‌آبی دستگاه بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۱۷).



شکل ۲-۱۱۸

● در شکل ۲-۱۱۸ سرسیم‌های رابط از ترمینال ورودی دستگاه و ترموستات کاملاً جدا شده‌اند.



شکل ۲-۱۱۹

● کلید دستگاه را در حالت وصل قرار دهید تا پیچ‌های مجموعه‌ی ترموستات و کلید دیده شود. سپس با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های مجموعه ترموستات و کلید را باز کنید (شکل ۲-۱۱۹).



شکل ۲-۱۲۰

● مجموعه‌ی ترموستات و کلید را از جای خود بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۲۰).



شکل ۲-۱۲۱

● بعد از بالا آوردن و در دسترس قرار دادن کلید و ترموستات آن را مطابق شکل ۲-۱۲۱ با دست بگیرید و از محفظه آن خارج کنید.

● شکل ۲-۱۲۲ مجموعه کلید و ترموستات بخار داغ را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۲۲

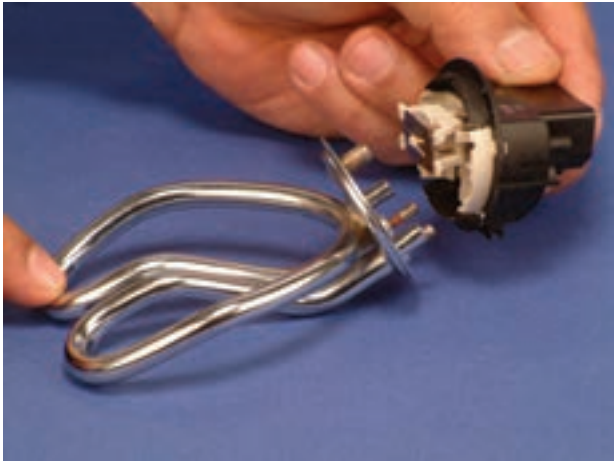
ترموستات بی‌متالی





شکل ۲-۱۲۳

● شکل ۲-۱۲۳ ترموستات بخار داغ در سمت راست تصویر و ترموستات بی‌متالی محافظ افزایش حرارت المنت را در سمت چپ نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۲۴

● شکل ۲-۱۲۴ محل قرار گرفتن ترموستات بی‌متالی روی المنت را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۲۵

● در شکل ۲-۱۲۵ ترموستات در جای خود قرار گرفته است. در حالت کار چنانچه آب داخل مخزن کم شود، درجه‌ی حرارت المنت بالا می‌رود و فرمان قطع برای ترموستات و بی‌برق شدن مدار المنت را می‌دهد.



شکل ۲-۱۲۶

تمرین ۲: با توجه به مطالبی که در مراحل مختلف کار عملی شماره‌ی ۳ آموخته‌اید قطعات شکل ۲-۱۲۶ را نام‌گذاری کنید.



● مجدداً دستگاه کتری برقی را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت بازکردن 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 بازکردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.  
هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دو شاخه‌ی 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 می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

توجه

مشاهدات و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۳) به دست آورده‌اید به طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

## ۱۵-۲- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب و تعمیر و راه‌اندازی کتری برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده برای رفع عیب دستگاه‌ها جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای عیب‌یابی دستگاه هستند. توصیه می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۱۵-۲- کتری اصلاً گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	المنت قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	اتصال المنت به کلید قطع است.	مدار را بررسی و اتصال را برقرار کنید.
	سیم‌رابط داخل دستگاه قطع است.	سیم‌رابط معیوب را با اهم‌متر شناسایی و آن را تعویض کنید.
۲-۱۵-۲- کتری اصلاً گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده هم خاموش است.	پریز برق ندارد.	در صورت خرابی پریز یا قطع سیم‌های آن، نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام کنید.
	کلید توسط بی‌متال قطع شده است.	ترموستات را تعویض کنید زیرا حساسیت خود را از دست داده است.
	سیم‌رابط یا دوشاخه معیوب است.	مدار مربوط به سیم‌های رابط را قسمت به قسمت کنترل کنید در صورت خرابی یا قطع‌شدگی، نسبت به تعویض آن اقدام کنید.
	شل بودن اتصال‌ها	اتصال‌ها را محکم کنید.
	پلاتین‌های کلید وصل نمی‌شود و فرسوده شده است.	کلید را تعویض کنید.
	در کتری خوب بسته نشده است	در کتری را ببندید.
۳-۱۵-۲- کتری به‌طور خودکار خاموش نمی‌شود.	میله‌ی عمل‌کننده بی‌متال چسبیده است.	در صورتی که چربی یا جرم سبب چسبیدگی میله شده باشد آن را تمیز و در غیر این صورت تعویض کنید.
	لوله‌ی بخار گرفته است (در ترموستات بخار آب)	سطح آب زیاد است آب را کم کنید. بعد از خنک شدن کتری لوله‌ی بخار را وارونه کنید تا تخلیه شود.
	پلاتین‌های کلید به هم چسبیده و جوش خورده است	کلید را تعویض کنید.
	صفحه یا نوار بی‌متال دچار شکستگی یا خوردگی شده است	بی‌متال را تعویض کنید.
۴-۱۵-۲- کتری نشستی دارد.	پیچ نگه‌دارنده‌ی المنت شل هستند.	پیچ‌ها را محکم کنید. در صورت تداوم نشستی، واشرهای آب‌بندی را تعویض کنید.
	چنانچه کتری از نوع ترموستات با بخار داغ است کتری بیش از حد پر شده است.	سطح آب را کم کنید تا در زمان جوشیدن، آب سرریز نشود.
	ممکن است منبع یا بدنه‌ی اصلی ترک داشته یا سوراخ شده باشد.	منبع را تعویض کنید.
۵-۱۵-۲- گرمایی کتری مطلوب نیست.	پوشش روی المنت رسوب گرفته است.	طبق دستورالعمل دستگاه رسوب‌زدایی کنید.
	المنت خراب است.	المنت را تعویض کنید.

تمرین عملی ۲: اگر فرصت اضافی داشتید یک دستگاه کتری برقی با ترموستات بخار آب یا با ترموستات بخار داغ را زیر نظر مربی کارگاه با رعایت نکات ایمنی ۲-۱۳-۲، ۲-۱۴-۲ و دستورالعمل‌های ۲-۱۳-۳ تا ۲-۱۳-۹ و ۲-۱۴-۳ تا ۲-۱۴-۷ عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۲)

### آزمون نظری

۱- بهره‌ی گرمایی المنت‌های لوله‌ای از المنت‌های فنری 

بیشتر
کمتر

 است.

۲- در سماورهای برقی چند نوع ترموستات قابل تنظیم برای کنترل درجه‌ی حرارت جوش آب به کار می‌رود؟ نام ببرید.

۳- کدام یک از ترموستات‌های کنترل درجه حرارت جوش آب در سماورهای برقی امروزه بیشتر به کار می‌روند؟ نام ببرید.

۴- انواع ترموستات‌های کتری برقی عبارتند از :

(۱) فقط بخار داغ (۲) فقط آب بخار (۳) گازی (۴) بخار داغ و بخار آب

۵- ترموستات‌های بخار داغ در کتری برقی که کلید خاموش و روشن آن در 

بالای
پایین

 دسته کتری قرار دارد به کار می‌رود.

۶- ترموستات‌های بخار آب در کتری برقی که کلید خاموش روشن آن در 

بالای
پایین

 دسته کتری قرار دارد استفاده می‌شود.

۷- توان المنت‌های کتری برقی در محدوده‌ی ..... تا ..... وات است.

(۱) (۱۰۰۰-۵۰۰) (۲) (۲۲۰۰-۱۰۰۰) (۳) ۴۰۰ (۴) (۵۰۰۰-۲۰۰۰)

۸- اگر مقاومت اهمی یک المنت کتری برق ۲۲ اهم باشد در ولتاژ ۲۲۰ V توان آن چند وات است؟

(۱) ۲۲۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰

۹- چنانچه ترموستات سماور برقی از تنظیم خارج شود چه اقدامی لازم است انجام شود؟ شرح دهید.

۱۰- چنانچه بدنه‌ی کتری برقی از جنس استیل باشد برای ایمنی چه اقدامی می‌باید انجام شود؟

۱۱- المنت شکل زیر مربوط به کدام لوازم خانگی برقی است؟


(۱) سماور

(۲) اجاق

(۳) کتری

(۴) کباب‌پز



- 
- ۱۲- صفحه‌ی فلزی که در کف (ته) کتری برقی نصب می‌شود چه کاربردی دارد؟ شرح دهید.
- ۱۳- اگر در زمان پرکردن آب در داخل کتری برقی با ترموستات بخار آب، آب وارد لوله‌ی بخار شود چه تأثیری روی عملکرد ترموستات کتری برقی می‌گذارد؟
- ۱۴- اگر سماور گرم نکند اما چراغ نشان‌دهنده روشن باشد عیب در چیست؟
- ۱۵- اگر سماور برقی یکسره کار کند چه عیوبی سبب این عملکرد شده است؟ شرح دهید.
- ۱۶- اگر بهره‌ی گرمایی کتری برقی مطلوب نباشد چه معایبی ممکن است در دستگاه به‌وجود آمده باشد؟
- ۱۷- آیا می‌توان ترموستات‌های کتری برقی را تنظیم نمود؟
- ۱۸- آیا از کتری برقی می‌توان برای گرم کردن شیر و نظایر آن‌ها استفاده کرد؟
- ۱۹- درجه‌ی تنظیم شده ترموستات بی‌متال‌های کتری برقی از نوع ترموستات بخار داغ نسبت به ترموستات بخار آب ..... است.
- ۲۰- ترموستات‌های بخار آب و بخار داغ کتری برقی فقط در محدوده درجه حرارت جوش آب ...

### آزمون عملی

یکی از دو آزمون زیر را انجام دهید؟

- کار عملی ۱- یک دستگاه سماور برقی با المنت لوله‌ای (میله‌ای) که اصلاً کار نمی‌کند عیب‌یابی و تعمیر و راه‌اندازی کنید.
- کار عملی ۲- یک دستگاه کتری برقی با ترموستات بخار آب کار نمی‌کند، آن را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## فصل سوم

# باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی پلوپز و آرام‌پز

### هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر پلوپز و آرام‌پز

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

- ۱- انواع پلوپز و آرام‌پز برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد پلوپز، آرام‌پز برقی و پلوپز - آرام‌پز را بیان کند.
- ۳- قطعات ظاهری یک پلوپز و یک پلوپز - آرام‌پز برقی را نام ببرد.
- ۴- قطعات یک پلوپز و یک پلوپز - آرام‌پز برقی را با استفاده از نقشه‌ی انفجاری آن تشخیص دهد.
- ۵- قطعات ظاهری یک پلوپز - گرم‌نگهدار خودکار را نام ببرد.
- ۶- قطعات یک پلوپز و گرم‌نگهدار خودکار را با استفاده از نقشه‌ی انفجاری آن تشخیص دهد.
- ۷- انواع سیستم‌های کنترل جریان در پلوپز - آرام‌پز برقی را نام ببرد.
- ۸- مدارهای الکتریکی و سیستم کنترلی پلوپز و آرام‌پز برقی را شرح دهد.
- ۹- دستگاه پلوپز و آرام‌پز برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۱۰- با استفاده از پلوپز و آرام‌پز برقی مونتاژ شده، نقشه‌ی الکتریکی آن‌ها را در حین پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۱- دستگاه پلوپز و آرام‌پز معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.



### ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۱۲	۱۴

با توجه به تنوع پلوپز و پلوپز-آرام‌پز برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه پلوپز یا پلوپز-آرام‌پز 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 پلوپز و پلوپز-آرام‌پز برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:

## پیش آزمون (۳)

- ۱- در سماوربرقی کدام یک از ترموستات‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۲- بهره‌ی گرمایی کدام یک از المنت‌ها در سماور برقی بیشتر است؟
 

(۱) لوله‌ای یا میله‌ای	(۲) فنری	(۳) صفحه‌ای	(۴) نواری
------------------------	----------	-------------	-----------
- ۳- کیفیت عملکرد کدام یک از ترموستات‌ها در سماوربرقی بهتر است و المنت دیرتر می‌سوزد؟
 

(۱) بی‌متالی قابل تنظیم	(۲) گازی	(۳) بخار آب	(۴) بخار داغ
-------------------------	----------	-------------	--------------
- ۴- چنانچه به‌طور مرتب سماوربرقی رسوب‌زدایی نشود بهره‌ی گرمایی المنت زیاد ☐ می‌شود.  
کم ☐ متوقف ☐
- ۵- چرا در سماوربرقی، المنت‌های فنری زودتر از المنت‌های لوله‌ای (میله‌ای) می‌سوزد؟ شرح دهید.
- ۶- تنظیم ترموستات‌های بی‌متالی قابل تنظیم توسط ... که در داخل ولوم ترموستات قرار دارد انجام می‌شود.
- ۷- در کتری برقی از کدام نوع ترموستات استفاده می‌شود؟ نام ببرید.
- ۸- در کتری برقی از المنت ... برای گرم کردن آب استفاده می‌شود.
- ۹- در کتری برقی کلید قطع و وصل با ترموستات بی‌متالی (با تنظیم ثابت) با چه مکانیزیمی با هم در ارتباط هستند؟ شرح دهید.
- ۱۰- کتری برقی که دارای سیم رابط مخصوص سیار است نسبت به کتری برقی که سیم رابط یکسره دارد چه مزیتی دارد؟
- ۱۱- المنت شکل زیر در کدام وسیله‌ی خانگی کاربرد دارد؟
 

(۱) کتری برقی	(۲) پلوپز	(۳) سماوربرقی	(۴) آب گرم کن برقی
---------------	-----------	---------------	--------------------





۱۲- امروزه کدام المنت در پلوپز برقی بیشتر استفاده می شود؟

(۱) لوله ای (میله ای) (۲) فنری (۳) نواری که روی صفحه پیچیده می شود.

۱۳- برای کنترل قطع و وصل پلوپز - آرام پز برقی کدام وسیله مورد استفاده قرار می گیرد؟

(۱) فقط تایمر (۲) فقط ترموستات بی متالی با تنظیم ثابت

(۳) تایمر و ترموستات بی متالی با تنظیم ثابت (۴) ترموستات گازی قابل تنظیم

۱۴- دستگاه پلوپز - آرام پز هنگام پخت پلو یا غذا باید در مکان ... قرار گیرد.

۱۵- در شکل زیر چه کاری انجام می گیرد؟

(۱) ترموستات از محل نصب باز می شود. (۲) ترموستات تنظیم می شود.

(۳) ترموستات در محل نصب محکم می گردد. (۴) بی متال ترموستات جدا می شود.



۱۶- در شکل زیر ۲ ترموستات بی متالی با تنظیم ثابت استفاده شده است دستگاه چه کاری انجام می دهد؟

(۱) پلوپز (۲) پلوپز - آرام پز (۳) آرام پز (۴) بخارپز



### ۱-۳- اطلاعات کلی

پلوپز<sup>۱</sup> برقی یکی از پر مصرف ترین لوازم خانگی برقی است. در سال های اخیر با تغییر کمی در سیستم کنترل درجه حرارت و استفاده از ترکیب کلید، ترموستات و تایمر توانسته اند دستگاه واحدی را طراحی کنند که علاوه بر پلوپز، حالت گرم نگهدار برنج برای چندین ساعت (۸ تا ۱۰ ساعت) باشد. این دستگاه می تواند پس از پختن برنج آن را به نحو مطلوب گرم و قابل استفاده نگه دارد. همچنین با اضافه کردن کلید دیگر، تایمر و ظرف داخلی به ساختمان پلوپز توانسته اند آرام پز<sup>۲</sup> برای پخت خورشت های مختلف در مدت ۵ تا ۸ ساعت استفاده کنند. شکل ۱-۳- الف یک دستگاه پلوپز برقی و شکل ۱-۳- ب یک دستگاه پلوپز و گرم نگه دار برقی را نشان می دهد.



(الف)



(ب)

شکل ۱-۳

### ۲-۳- انواع پلوپز و آرام پز برقی و کاربرد آنها

همان طور که در قسمت اطلاعات کلی گفته شد دستگاه های پلوپز و آرام پز از نظر قدرت، شکل ظاهری، سیستم کنترل درجه حرارت و ظرفیت متنوع هستند. از پلوپز شکل ۲-۳- الف در ظرفیت های ۴ تا ۱۶ لیتر فقط به عنوان پلوپز استفاده می شود.

۱-۲-۳- پلوپز شکل ۲-۳- الف در ظرفیت های ۴ تا ۱۶ لیتر فقط به عنوان پلوپز استفاده می شود.



(الف)



(ب)

شکل ۲-۳

۲-۲-۳- شکل ۲-۳- ب نیز یک نوع پلوپز است که آن را با کلید خاموش کننده ی خودکار، تایمر و چراغ نشان دهنده مجهز کرده اند. دیواره ی خارجی این نوع پلوپزها هنگام کار دستگاه سرد است.

۳-۲-۳- دستگاه شکل ۳-۳- به عنوان پلوپز و بخارپز<sup>۳</sup> مورد استفاده قرار می گیرد. این دستگاه با قدرت ۶۵۰ وات مجهز به کلید خاموش کننده ی خودکار، تایمر و چراغ نشان دهنده است. همچنین بدنه ی خارجی این نوع پلوپز - آرام پز سرد و ظرفیت آن ۴ لیتر است.



شکل ۳-۳



شکل ۳-۴

۳-۲-۴- دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۴ علاوه بر پختن برنج می‌تواند با قابلمه مخصوص در مدت ۵ الی ۸ ساعت انواع خورشت‌ها را به نحو مطلوب طبخ نماید. این دستگاه در واقع یک پلوپز - آرام‌پز است.



شکل ۳-۵

۳-۲-۵- دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۵ علاوه بر پختن برنج قادر است برنج را پس از پخته شدن به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت گرم نگه دارد. این دستگاه مجهز به کلید روشن و خاموش و تایمر است.



شکل ۳-۶

۳-۲-۶- دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۶ که به عنوان پلوپز استفاده می‌شود دارای تایمر الکترومکانیکی، ترموستات، بدنه‌ی فلزی با رنگ اپوکسی<sup>۱</sup>، محفظه‌ی سیم جمع‌کن و درب شیشه‌ای است.



درب پلوپز



ظرف داخلی نجسب



بدنه‌ی اصلی

### ۳-۳- ساختمان پلوپز، آرام‌پز برقی

همان‌طور که گفته شد دستگاه‌های پلوپز دارای امکانات متفاوت می‌باشند. برای روشن تر شدن مطلب اجزای هر دستگاه را به تفکیک شرح می‌دهیم.

#### ۳-۳-۱- ساختمان ظاهری پلوپز برقی: شکل ۳-۷

قطعات ظاهری یک دستگاه پلوپز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می‌دهد. علاوه بر اجزای نشان داده شده، قطعاتی مانند المنت، تایمر، کلید، ترموستات، عایق‌کننده حرارت از پایه و لامپ نشان‌دهنده نیز در داخل پلوپز روی بدنه نصب می‌شود.



پیمانه



اسفنج



سیم رابط

شکل ۳-۷

اپوکسی یک نوع رنگ ترکیبی است Epoxy ۱-



درب پلويز



ظرف داخلي پلويز كه  
نچسب است



بدنه‌ی پلويز با محفظه  
سيم جمع‌کن



پيمانه



اسفنج

شکل ۸-۳



شکل ۹-۳

ظرف داخلي فاقد

روکش نچسب

ظرف داخلي با روکش نچسب

درب



کلید روشن و خاموش

شکل ۱۰-۳

شکل ۸-۳ قطعات ظاهری یک دستگاه پلويز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می‌دهد. از آن جایی که ظرف داخلی دارای روکش نچسب است، برای شستشوی آن فقط استفاده از اسفنج و مایع ظرفشویی مناسب دستگاه توصیه می‌شود. همچنین دستگاه مجهز به محفظه سیم جمع‌کن است.

## ۲-۳-۳- ساختمان ظاهری پلويز و گرم نگهدار

خودکار: شکل ۹-۳ قطعات ظاهری یک دستگاه پلويز و گرم نگهدار برنج را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می‌دهد. این دستگاه بعد از پختن برنج، آن را به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت به نحو مطلوب گرم و قابل استفاده نگه می‌دارد. سطح بیرونی بدنه‌ی پلويز را همیشه با پارچه‌ی نرم، مرطوب و آغشته به مواد پاک‌کننده تمیز و بلافاصله با پارچه‌ی دیگر کاملاً خشک کنید. برای پاک کردن ظرف داخلی پوشش‌دار از اسفنج استفاده کنید و هرگز اشیای سخت مانند سیم ظرفشویی و اسکاچ را به کار نبرید.

## ۳-۳-۳- ساختمان ظاهری پلويز - آرام‌پز: شکل

۱۰-۳ قطعات ظاهری یک دستگاه پلويز - آرام‌پز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می‌دهد. با استفاده از این دستگاه و ظرف شماره ۳ می‌توانید خورش‌های مختلف را در مدت زمان ۵ الی ۸ ساعت تهیه کنید.

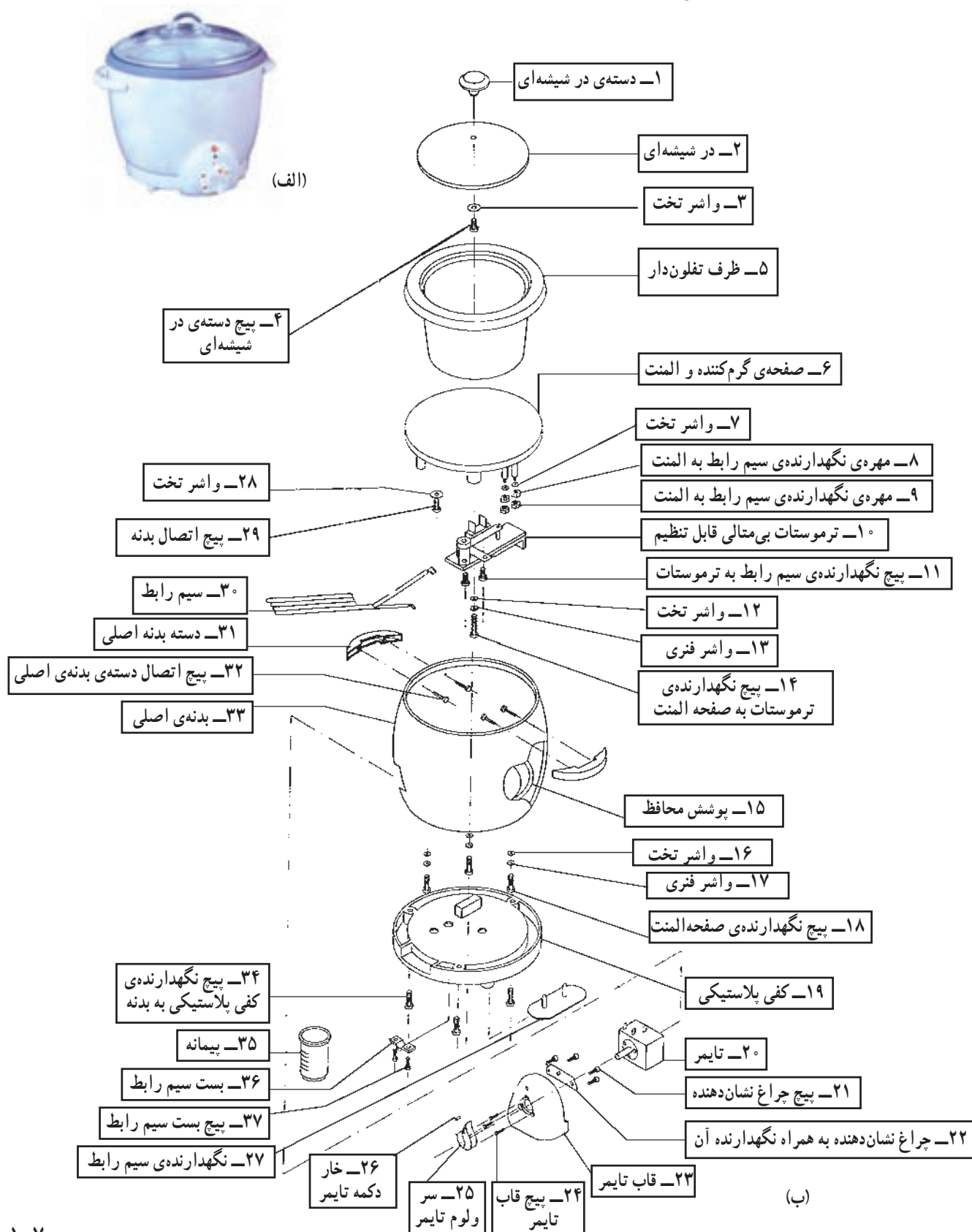
### ۳-۴-۱- نقشه‌ی انفجاری و شرح قطعات پلوپز برقی:

در شکل ۳-۱۱ نقشه‌ی انفجاری پلوپز برقی را مشاهده می‌کنید.

### ۳-۴-۲- نقشه‌های انفجاری انواع پلوپز و آرام‌پزها

برای شناخت بهتر اجزا و نحوه‌ی قرار گرفتن آن‌ها معمولاً

نقشه‌های انفجاری به تفکیک ارائه می‌شود.



شکل ۳-۱۱



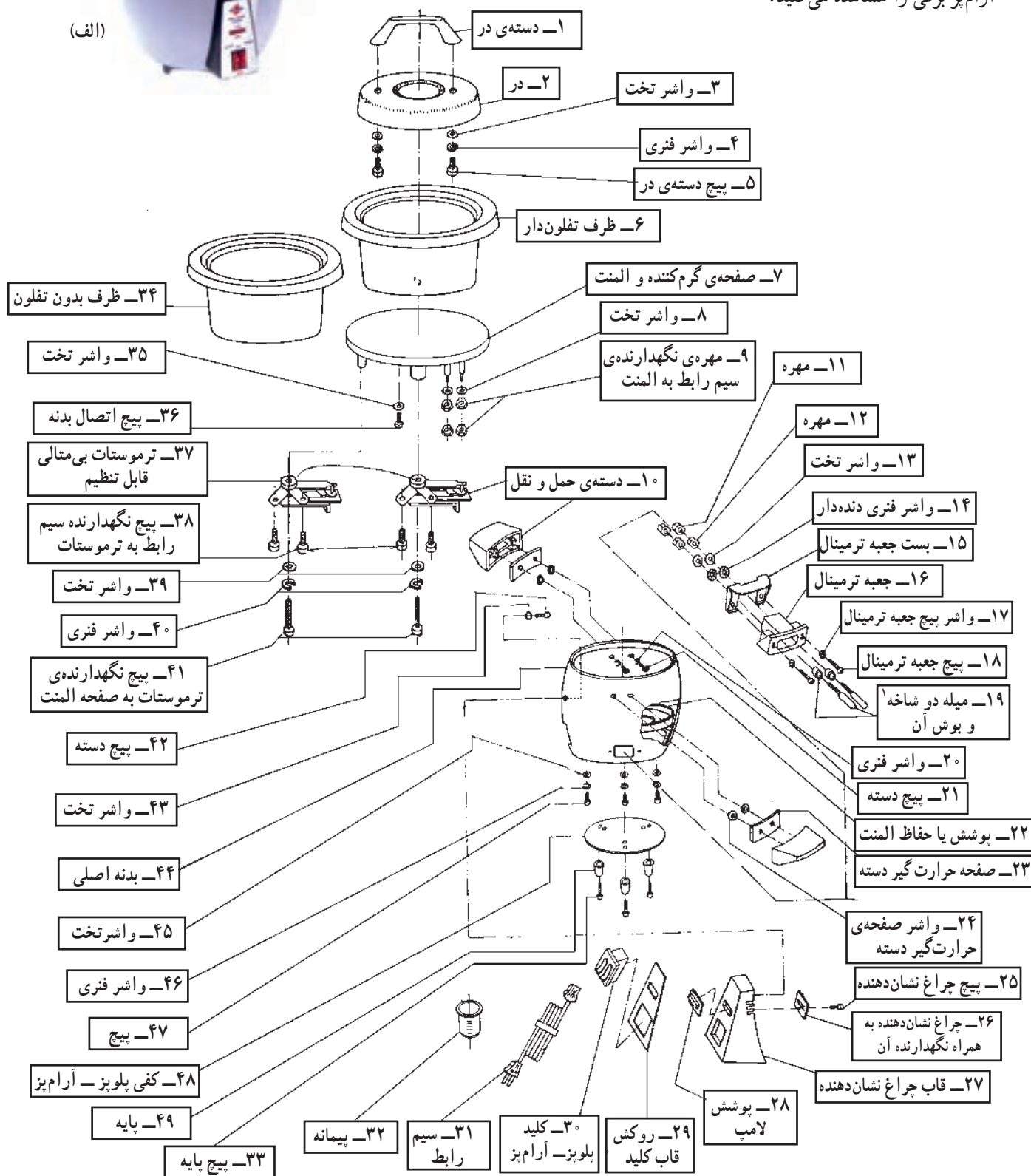


(الف)

۲-۴-۳- نقشه‌ی انفجاری و شرح قطعات پلوپز -

آرام‌پز: در شکل ۱۲-۳ نقشه‌ی انفجاری یک نمونه پلوپز -

آرام‌پز برقی را مشاهده می‌کنید.



(ب)

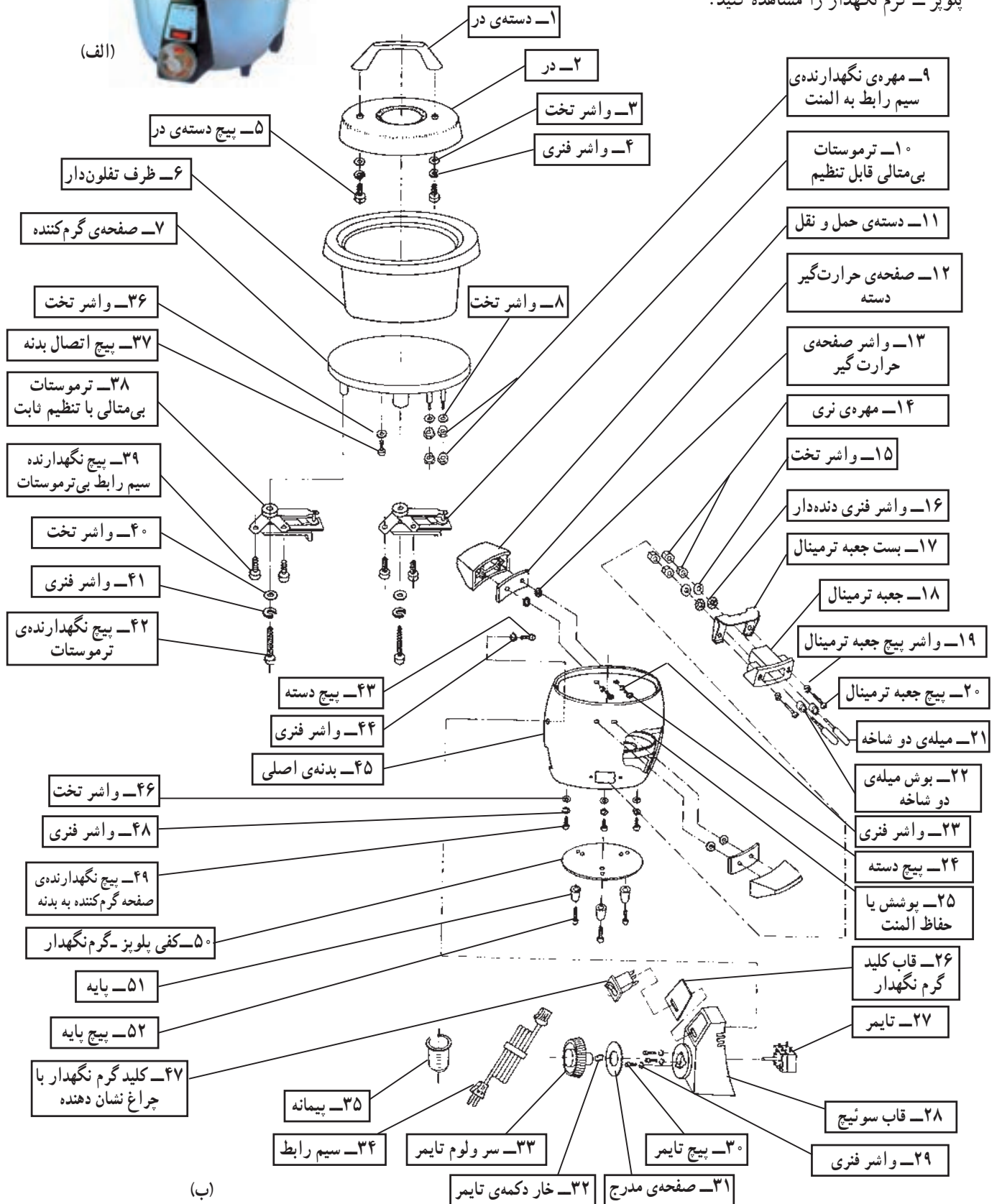
شکل ۱۲-۳

۱- میله مادگی به میله‌ای گفته می‌شود که داخل مادگی سیم رابط سیار قرار می‌گیرد.



### ۳-۴-۳- نقشه‌ی انفجاری و شرح قطعات پلوپز -

گرم نگهدار: در شکل ۳-۱۳ نقشه‌ی انفجاری یک دستگاه پلوپز - گرم نگهدار را مشاهده کنید.



شکل ۳-۱۳

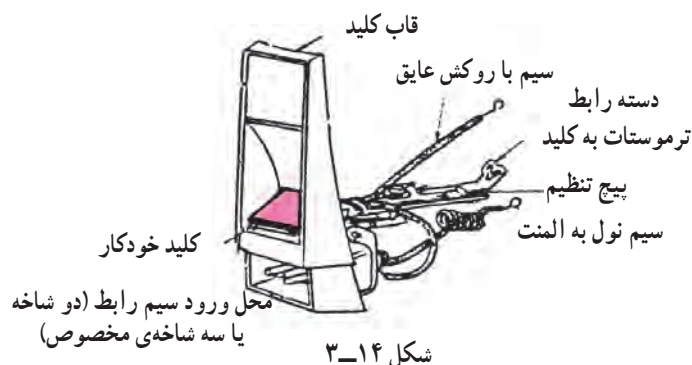
**۳-۵- مدار الکتریکی و سیستم کنترل جریان در پلوپز - آرام پزبرقی و پلوپز - گرم نگهدار**  
در پلوپز - آرام پز و گرم نگهدار برقی چهار نوع وسیله‌ی کنترل جریان الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ سیستم قطع و وصل با کلید خودکار و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت  
■ سیستم قطع و وصل با کلید قطع و وصل و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

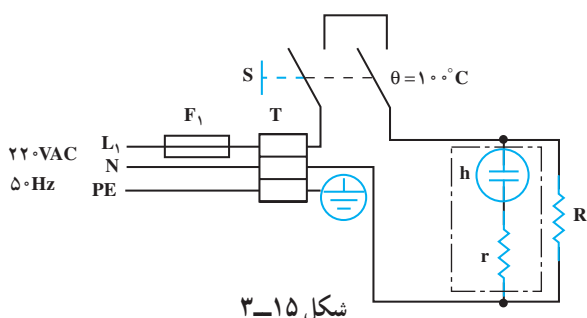
■ سیستم تایمر و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت  
■ سیستم تایمر، کلید و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت  
**۳-۵-۱- سیستم قطع و وصل با کلید خودکار و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت:** شکل ۳-۱۴ یک کلید خودکار را نشان می‌دهد. با فشار دادن کلید به سمت پایین مدار المنت وصل می‌شود. پس از پختن پلو ترموستات بی‌متالی توسط یک رابط مکانیکی، کلید را قطع می‌کند. در این سیستم برای درست شدن ته دیگ می‌باید کلید را مجدداً وصل کنید. در این حالت کلید مجدداً با درست شدن «ته دیگ» توسط بی‌متال قطع می‌شود. شکل ۳-۱۵ مدار الکتریکی پلوپز را به همراه سیستم کنترل‌کننده‌ی جریان نشان می‌دهد.

**۳-۵-۲- سیستم قطع و وصل با کلید و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت:** این سیستم قطع و وصل در دستگاه «پلوپز - آرام پز» مورد استفاده قرار می‌گیرد. قطعات الکتریکی استفاده شده در این دستگاه شامل دو کلید مجهز به دو لامپ نشان‌دهنده و دو ترموستات محدودکننده‌ی درجه حرارت است. در شکل ۳-۱۶ صفحه کلید و در شکل ۳-۱۷ مدار الکتریکی دستگاه آرام پز - پلوپز نشان داده شده است.

در حالت پلوپز کلید  $S_1$  یا RC، بسته و جریان در مدار المنت و چراغ نشان‌دهنده‌ی کلید RC برقرار می‌شود. تا زمانی که برنج پخته آماده نشود این مدار بسته باقی می‌ماند. پس از پختن برنج ترموستات  $\theta_1$  عمل می‌کند و مدار المنت باز می‌شود. پس از پایین آمدن درجه حرارت محیط داخلی پلوپز، ترموستات وصل می‌شود و مجدداً جریان را در المنت برقرار می‌کند. گاهی این



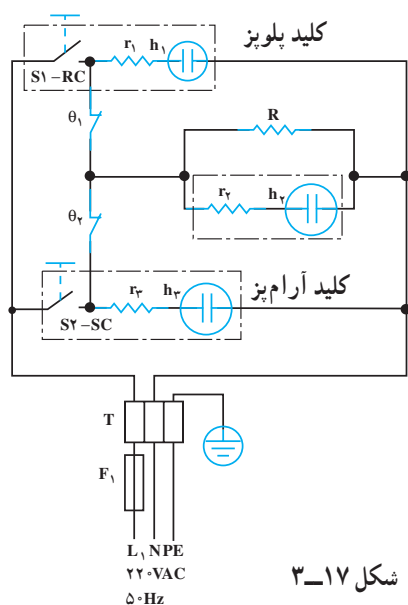
شکل ۳-۱۴



شکل ۳-۱۵



شکل ۳-۱۶



شکل ۳-۱۷

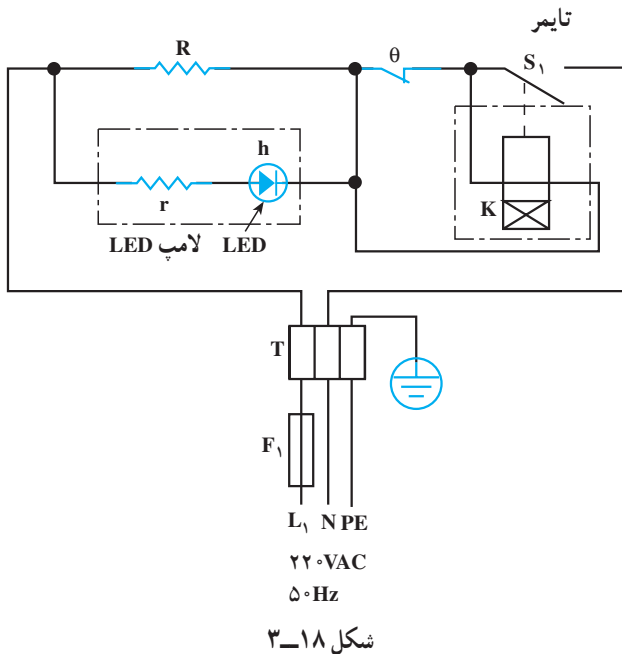
عمل قطع و وصل برای پختن و ایجاد ته دیگ در برنج لازم است ضمن این که برنج را نیز گرم نگه می‌دارد. در حالت SC<sup>۱</sup> آرام‌پز کار می‌کند. تا زمانی که درجه حرارت به میزان درجه تنظیم شده‌ی ترموستات  $\theta_2$  نرسیده است مدار المنت در حالت وصل باقی می‌ماند و خورش می‌پزد، با قطع ترموستات  $\theta_2$  مدار المنت باز می‌شود و با سرد شدن محیط داخلی آرام‌پز مجدداً ترموستات  $\theta_2$  وصل می‌شود و غذای پخته شده را گرم نگه می‌دارد.

### ۳-۵-۳- سیستم تایمر و ترموستات بی‌متالی با

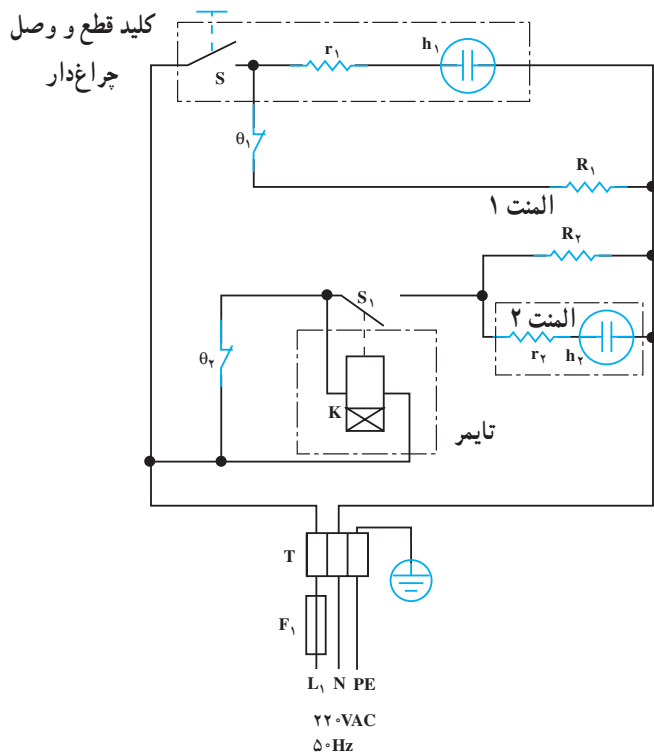
تنظیم ثابت: در دو سیستم قطع و وصل قبلی چنانچه برق شهر هنگام کار دستگاه قطع و پس از مدتی وصل شود، پلوپز کار خود را از ابتدا شروع می‌کند و برنج را می‌سوزاند. برای رفع این مشکل از تایمر موتوری استفاده می‌شود. این سیستم قطع و وصل در دستگاه‌های پلوپز و پلوپز - گرم‌نگهدار کاربرد دارد. با توجه به شکل ۱۸-۳ با حرکت ولوم تایمر در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، مدار وصل می‌شود و المنت را از طریق ترموستات بی‌متالی  $\theta$  و کنتاکت  $S_1$  تایمر تغذیه می‌کند. پس از پختن برنج ترموستات عمل می‌کند و به حالت قطع درمی‌آید. با قطع شدن ترموستات، اتصال کوتاه دو سر موتور تایمر برداشته می‌شود و موتور شروع به کار می‌کند و در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت برمی‌گردد.

در این حالت المنت و سیم‌پیچ موتور تایمر با هم سری هستند و چون اهم سیم‌پیچ موتور تایمر نسبت به المنت زیاد است جریان کمی از المنت عبور می‌کند.

اگر در این مدت محیط داخلی پلوپز سرد شود، ترموستات وصل شده و پس از مدتی مجدداً قطع می‌شود. با بسته شدن ترموستات، تایمر متوقف و با قطع ترموستات، تایمر فعال می‌شود و زمان باقی مانده را طی می‌کند. تا این که تایمر خاموش شده و کنتاکت  $S_1$  باز شود.



شکل ۱۹-۳



شکل ۳-۲۱

۳-۵-۴ سیستم قطع و وصل با تایمر، کلید و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت: این سیستم کنترل جریان مخصوص دستگاه پلویز- گرم نگهدار می‌باشد. تایمر، ترموستات  $\theta_1$  و المنت  $R_2$  برای پختن برنج استفاده می‌شود و عملکرد آن مشابه عملکرد سیستم ۳-۵-۳ است. نقشه‌ی انفجاری این دستگاه در شکل ۳-۱۳ آمده است.

در شکل ۳-۲۰ برای گرم نگهداشتن پلو بعد از پختن، کلید چراغ‌دار S را باید روشن کنید. در این حالت گرم نگهداشتن پلو توسط کلید S، ترموستات  $\theta_1$  و المنت کم وات  $R_1$  انجام می‌شود و ترموستات  $\theta_1$  پس از رسیدن به دمای از پیش تنظیم شده قطع و پس از سرد شدن مجدداً وصل و قطع می‌شود و پلو را گرم نگه می‌دارد.

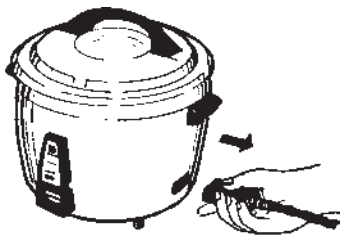
شکل ۳-۲۱ مجموعه‌ی تایمر و کلید را در این سیستم نشان می‌دهد.

## ۳-۶- کار عملی شماره‌ی (۱): روش باز کردن پلوپز برقی

### نکات مهم:

هدف از باز کردن و بستن دستگاه سرویس و نگه داری 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.

- میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری، یک دستگاه
- آوومتر، یک دستگاه
- آچار تخت میلی‌متری، از شماره ۶ تا ۱۱
- فندک گازی، یک عدد
- وسایل ایمنی و حفاظتی مانند فیوز
- وسایل لحیم کاری
- سرسیم، سیم رابط، کابل، عایق نسوز، به اندازه‌ی موردنیاز



شکل ۳-۲۲

- ۱-۳-۶- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی موردنیاز
- پلوپز برقی، یک دستگاه

- قطعات یدکی موردنیاز، قطعات موردنیاز جهت تعویض به تعداد کافی
- نقشه مدار الکتریکی دستگاه، یک نسخه
- انبر دم باریک، یک عدد
- انبر سیم‌چین، یک عدد
- انبر پرس سرسیم، یک عدد
- پیچ‌گوشتی تخت، یک سری
- پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری

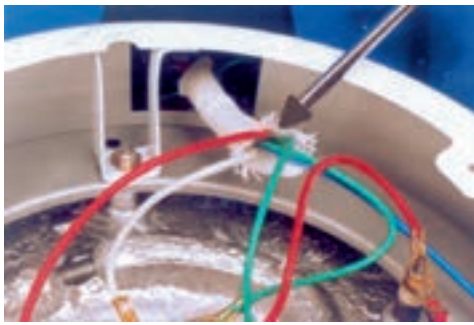
### ۲-۳-۶- نکات ایمنی

- ▲ هنگام در آوردن سیم رابط مانند شکل ۳-۲۲ عمل کنید و هرگز سیم یا کابل را نکشید.



شکل ۳-۲۳

- ▲ قبل از شروع هرگونه تعمیر دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه را طبق شکل ۳-۲۳ به‌طور کامل از پریز برق بیرون بیاورید تا خطر برق‌گرفتگی شما را تهدید نکند.



شکل ۳-۲۴

▲ استفاده از عایق کاری مضاعف مانند شکل ۳-۲۴ سبب ایجاد اطمینان خاطر در کار با دستگاه پلوپز خواهد شد. بنابراین در تعمیرات دستگاه از عایق کاری کامل و عایق مرغوب استفاده کنید.



شکل ۳-۲۵

▲ در خلال باز کردن مدار نقشه‌ی دستگاه را به طور کامل ترسیم کنید تا در زمان مونتاژ مدار و راه اندازی آن با اشکال مواجه نشوید (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۶

▲ قبل از بستن قاب زیری دستگاه ابتدا مطمئن شوید که تمام اتصالات طبق نقشه انجام شده و محکم است (شکل ۳-۲۶). سپس دستگاه را آزمایش کنید و قاب آن را ببندید.



شکل ۳-۲۷

▲ محکم کردن بیش از حد پیچ ترموستات بی متالی مانند شکل ۳-۲۷ سبب ترک برداشتن و خرد شدن عایق چینی ترموستات می شود. بنابراین هنگام بستن پیچ های دستگاه، نهایت دقت به عمل آید.





شکل ۳-۲۸

▲ چنانچه قطعه یا قطعاتی از دستگاه مانند ترموستات معیوب باشد، پس از تعویض لازم است سایر اجزای اصلی مدار مانند المنت را مورد بازدید، آزمایش و کنترل قرار دهید، خرابی ترموستات یا اجزای دیگر ممکن است در اثر خرابی اجزای اصلی دیگر مانند المنت ایجاد شود (شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۹

▲ هرگز از اتصال‌های لحیمی برای دستگاه استفاده نکنید بلکه مانند شکل ۳-۲۹ به وسیله سرسیم‌ها و انبر پرس سرسیم و پیچ محکم‌کننده، اتصال‌های مطمئن را برقرار سازید.

### ۳-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول)

روش باز کردن دسته‌ی در پلوپز - آرام‌پز

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۱۲ ساعت

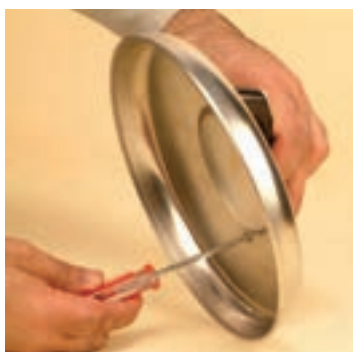
قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۱) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید. در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه



شکل ۳-۳۰

● برای باز کردن دستگاه پلوپز ابتدا مانند شکل ۳-۳۰ ظرف داخلی و در پلوپز را بردارید.



شکل ۳-۳۱

● طبق شکل ۳-۳۱ با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های دسته در پلوپز را باز کنید. پس از باز کردن دسته، شیشه روی در را بردارید. مراقب باشید این شیشه دچار شکستگی نشود.

● شکل ۳-۳۲ باز شده در پلوپز را نشان می دهد.



شکل ۳-۳۲

۴-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ی (۱)  
(قسمت دوم)

روشن باز کردن دسته های پلوپز

طبق شکل ۳-۳۳ با پیچ گوشتی چهار سوی مناسب ابتدا دو عدد پیچ مربوط به هر دسته را کمی شل کنید. باز کردن کامل یک پیچ، سبب اعمال فشار به پیچ باز نشده ی دسته می شود و احتمال شکستگی جای پیچ دور دسته وجود دارد.



شکل ۳-۳۳

● بعد از شل کردن هر دو پیچ یک دسته، طبق شکل ۳-۳۴ هر یک از پیچ ها را به طور کامل باز کنید و دسته را از بدنه جدا سازید.



شکل ۳-۳۴

● در شکل ۳-۳۵ هر دو دسته باز شده و متعلقات آن نشان داده شده است.



شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۶

### ۵-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت سوم)

روش باز کردن پایه‌ها و صفحه‌ی ته پلوپز

● توسط پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی پایه‌ها به بدنه‌ی پلوپز را طبق شکل ۳-۳۶ باز کنید و پایه‌ها را از کف پلوپز جدا سازید.



شکل ۳-۳۷

● طبق شکل ۳-۳۷ صفحه‌ی ته پلوپز را که منعکس‌کننده‌ی حرارت به داخل پلوپز است از بدنه‌ی پلوپز جدا کنید.

### ۶-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت چهارم)

روش باز کردن ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

پلوپز



شکل ۳-۳۸

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۶-۵ انجام

می‌شود.

● بعد از باز کردن پایه‌ها و برداشتن صفحه‌ی زیری پلوپز، نقشه‌ی کامل سیم‌کشی و ارتباط اجزای الکتریکی را با استفاده از شکل ۳-۳۸ ترسیم کنید تا در زمان مونتاژ مدار آن را به کار ببرید.



شکل ۳-۳۹

● با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب طبق شکل ۳-۳۹ پیچ

نگه‌دارنده‌ی سرسیم‌های المنت و سیم رابط چراغ نشان‌دهنده را از ترمینال ترموستات باز کنید.



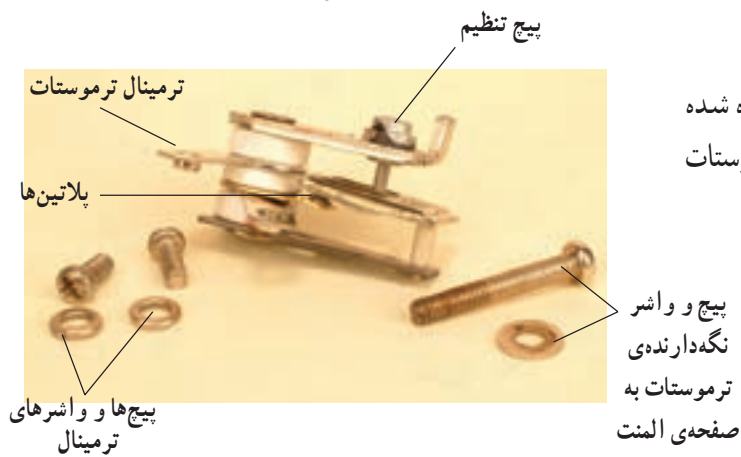
شکل ۳-۴۰

● پیچ نگهدارنده‌ی سیم رابط کلید به ترموستات را با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب باز کنید (شکل ۳-۴۰).



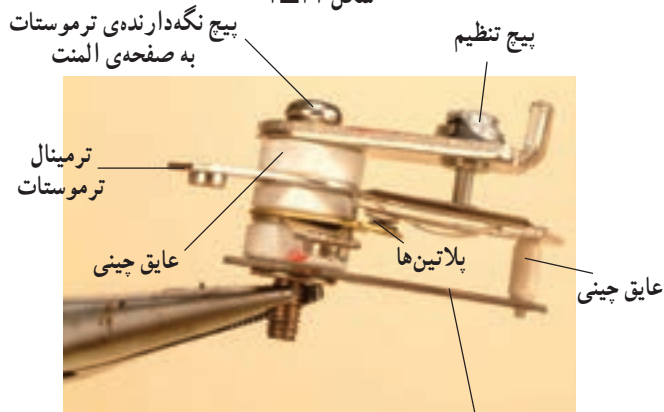
شکل ۳-۴۱

● پس از باز کردن سرسیم‌های رابط از ترمینال‌های ترموستات، طبق شکل ۳-۴۱ با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ محکم‌کننده‌ی ترموستات به بدنه پلوپز را باز کنید.



شکل ۳-۴۲

● اجزای ترموستات در شکل ۳-۴۲ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل نشان داده شده پلاتین‌های ترموستات در حالت عادی به صورت بسته است.



شکل ۳-۴۳

● اجزای ترموستات را در شکل ۳-۴۳ با ذکر نام هر قطعه مشاهده می‌کنید. در این مرحله نام اجزا را با قطعه‌ی اصلی تطبیق دهید و سعی کنید هر جزء را با توجه به شکل ظاهری آن، به خاطر بسپارید.





شکل ۳-۴۴

● با استفاده از یک فندک یا کبریت به بازوی حساس ترموستات کمی حرارت دهید. حرارت سبب باز شدن پلاتین‌ها می‌شود (شکل ۳-۴۴).

### ۷-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت پنجم)

روش باز کردن صفحه المنت

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۶-۶ انجام

می‌شود.



شکل ۳-۴۵

● طبق شکل ۳-۴۵ به وسیله آچار تخت ۷ میلی‌متری مهره‌های نگه‌دارنده سرسیم‌های رابط ترموستات به المنت را باز کنید.



شکل ۳-۴۶

● مهره‌ی نگه‌دارنده سرسیم ورودی و سرسیم رابط چراغ نشان‌دهنده را مانند شکل ۳-۴۶ با آچار تخت ۷ میلی‌متری باز کنید.



شکل ۳-۴۷

● پس از باز کردن سرسیم‌ها از دو سر المنت پلویز به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی صفحه‌ی المنت به بدنه‌ی پلویز را طبق شکل ۳-۴۷ باز کنید و پیچ‌ها را بیرون بیاورید.



شکل ۳-۴۸

● پس از باز کردن پیچ‌ها، صفحه‌ی المنت و قاب نگه‌دارنده را طبق شکل ۳-۴۸ از یکدیگر و از بدنه جدا کنید.



شکل ۳-۴۹

● در شکل ۳-۴۹ صفحه‌ی المنت پلویز مشاهده می‌شود. این المنت از نوع لوله‌ای یا میله‌ای است که مقدار مقاومت آن  $79 / 3\Omega$  و توان آن حدود  $600$  وات است.

### ۸-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت ششم)

روشن باز کردن دویا سه شاخه‌ی مخصوص دستگاه

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۷-۶-۳ انجام می‌شود.



شکل ۳-۵۰

● به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، مهره‌های نگه‌دارنده‌ی سرسیم‌های ورودی به دو شاخه‌ی مخصوص دستگاه را باز کنید.



شکل ۳-۵۱

● بعد از باز کردن سرسیم‌های داخلی دستگاه طبق شکل ۳-۵۱ به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسوی مناسب، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی دو شاخه‌ی مخصوص (ترمینال ورودی) روی بدنه را باز کنید.





شکل ۳-۵۲

● شکل ۳-۵۲ اجزای باز شده‌ی دو شاخه‌ی مخصوص پلوپز را نشان می‌دهد. قاب فلزی در داخل دستگاه به وسیله‌ی پیچ، دو شاخه‌ی مخصوص را به بدنه محکم می‌کند.



شکل ۳-۵۳

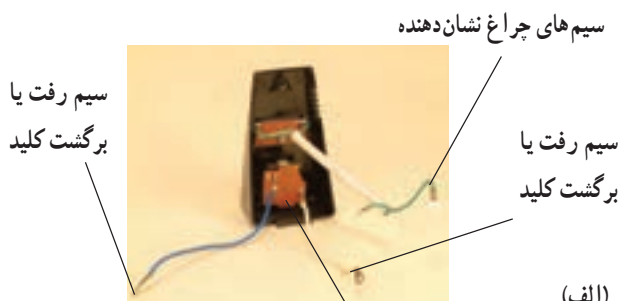
۹-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هفتم)  
روش باز کردن قاب نگه‌دارنده‌ی کلید پلوپز

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۶-۸ انجام می‌شود.



شکل ۳-۵۴

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ محکم‌کننده‌ی قاب به بدنه‌ی پلوپز را باز کنید. قسمت پایین قاب با بدنه درگیر و محکم شده است (شکل ۳-۵۳).  
● بعد از باز شدن پیچ نگه‌دارنده‌ی قاب به بدنه، قاب را با دست بگیرید و به آرامی از جای خود بیرون بیاورید (شکل ۳-۵۴).



(الف)

خار نگه‌دارنده

● شکل ۳-۵۵ قاب دستگاه را از دو طرف نشان می‌دهد همان‌طوری‌که مشاهده می‌شود دو سیم مربوط به چراغ نشان‌دهنده و دو سیم رفت و برگشت کلید روی ترمینال کلید لحیم شده است.

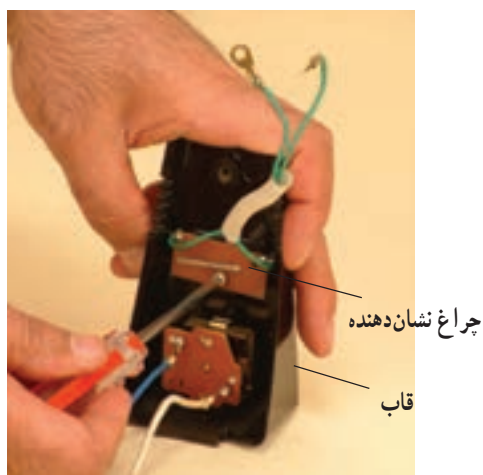


(ب)

شکل ۳-۵۵

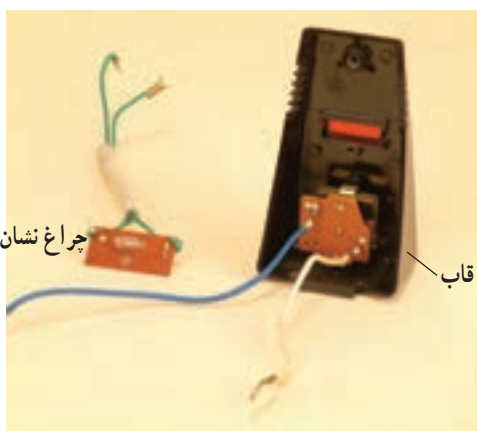
۱-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هشتم)  
روشن باز کردن چراغ نشان‌دهنده

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۶-۹ انجام می‌شود.



شکل ۳-۵۶

• بعد از باز کردن قاب به وسیله‌ی یک پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب صفحه‌ی نگه‌دارنده‌ی چراغ نشان‌دهنده روی قاب را باز کنید (شکل ۳-۵۶).



شکل ۳-۵۷

• شکل ۳-۵۷ چراغ نشان‌دهنده به همراه نگه‌دارنده و محل نصب آن را روی قاب به تفکیک نشان می‌دهد.



شکل ۳-۵۸

تمرین ۱: با توجه به مطالبی که در قسمت‌های قبلی آموخته‌اید قطعات شکل ۳-۵۸ را نام‌گذاری کنید.

• مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه 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 قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.  
هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

## توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دوشاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد دستگاه 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 استفاده قرار داد.

مشاهدات و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۱) به دست آورده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

۳-۷- کار عملی شماره‌ی (۲): روش باز کردن

پلوپز- آرام پز برقی

۳-۷-۱- ابزار تجهیزات و مواد مصرفی مورد نیاز:

مشابه وسایل اعلام شده در قسمت ۳-۶-۱

۳-۷-۲- نکات ایمنی مشابه نکات ایمنی گفته شده

در قسمت ۳-۶-۲

۳-۷-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت اول)

روش باز کردن دسته در پلوپز - آرام پز

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۲) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید.

در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه



● دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۵۹ به عنوان پلوپز

و آرام پز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

شکل ۳-۵۹



شکل ۳-۶۰

● طبق شکل ۳-۶۰ به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب دو عدد پیچ نگه دارنده ی دسته در دستگاه را باز کنید. مواظب باشید تا شیشه در، از روی آن نیفتد.



شکل ۳-۶۱

● پس از باز کردن پیچ ها، طبق شکل ۳-۶۱ دسته را از در پلویز - آرام پز بردارید. شیشه نیز آزاد می شود. شیشه را در محل امنی نگهداری کنید.

#### ۴-۷-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ی (۲) (قسمت دوم)

روش باز کردن دسته های پلویز - آرام پز برقی



شکل ۳-۶۲

● طبق شکل ۳-۶۲ به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب پیچ های محکم کننده ی دسته به بدنه ی دستگاه را یک به یک شل و سپس آن ها را کاملاً باز کنید و پیچ ها را از روی دسته بردارید.



شکل ۳-۶۳

● بعد از برداشتن دو پیچ دسته، دسته ی پلاستیکی را همراه با عایق حرارتی محافظ دسته از روی بدنه ی دستگاه بردارید (شکل ۳-۶۳).

### ۳-۷-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت سوم)

روش باز کردن پایه‌ها و صفحه زیری دستگاه

- به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی پایه به بدنه‌ی دستگاه را باز کنید (شکل ۳-۶۴).
- بعد از باز کردن پیچ‌ها، پایه‌ها و صفحه‌ی زیری پلویز-آرام‌یز را که از انتقال حرارت به خارج از دستگاه جلوگیری می‌کند بردارید.



شکل ۳-۶۴

### ۳-۷-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت چهارم)

روش نقشه‌برداری و باز کردن سیم‌های رابط

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۷-۵ انجام

می‌شود.



شکل ۳-۶۵

- قبل از باز کردن سیم‌های رابط دستگاه، ابتدا نحوه‌ی سیم‌کشی داخل دستگاه را با استفاده از رنگ سیم‌ها و ارتباط فیزیکی آن‌ها با اجزای دستگاه را مورد بررسی دقیق قرار دهید. سپس نقشه آن را رسم کنید تا در زمان مونتاژ دستگاه با اشکال مواجه نشوید (شکل ۳-۶۵).



شکل ۳-۶۶

- ارتباط صفحه‌ی کلید و دو شاخه‌ی مخصوص پلویز-آرام‌یز را طبق شکل ۳-۶۶ مشخص کنید تا در زمان مونتاژ دستگاه سیم‌های رابط از نظر طول به‌طور صحیح اتصال داده شود.



شکل ۳-۶۷

- بعد از برداشتن نقشه‌ی مدار الکتریکی دستگاه سرسیم‌های سیم رابط را باز کنید (شکل ۳-۶۷).



### ۳-۷-۷- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت پنجم)

روش باز کردن قاب کلید و چراغ نشان دهنده

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۷-۶ انجام

می‌شود.



شکل ۳-۶۸

● پیچ نگهدارنده‌ی قاب به بدنه را با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب باز کنید (شکل ۳-۶۸).

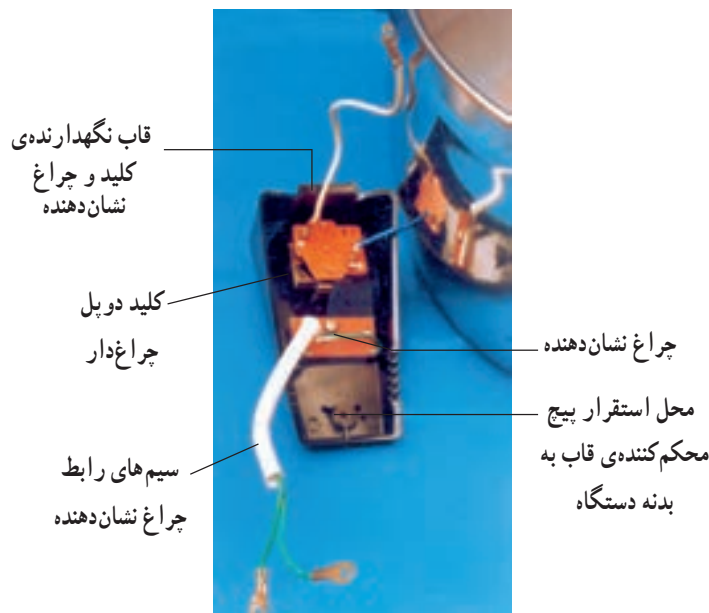


شکل ۳-۶۹

● بعد از باز کردن پیچ نگه دارنده‌ی قاب به بدنه، قاب را طبق شکل ۳-۶۹ از بدنه جدا کنید. هنگام جدا کردن مواظب خار پایین قاب باشید.

● همان‌طور که در شکل ۳-۷۰ مشاهده می‌شود محل

استقرار کلید دو پل با چراغ نشان دهنده مشخص است. در صورت خرابی کلید یا خرابی چراغ نشان دهنده می‌توانید پیچ‌های مربوط به هر کدام را باز کنید یا در صورتی که خاری باشند خار آن‌ها را آزاد و سپس تعویض کنید.



شکل ۳-۷۰



### ۸-۷-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت ششم)

روش تنظیم ترموستات بی‌متالی پلویز - آرام‌یز

● چنانچه ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت که نقطه‌ی تنظیم آن‌ها ثابت است از تنظیم خارج شود می‌توانید به روش‌های زیر آن‌ها را مجدداً تنظیم کنید.

● روش اول: بدون باز کردن ترموستات می‌توانید توسط پیچ تنظیم ترموستات، طبق شکل ۳-۷۱ با پیچ‌گوشتی مناسب آن را با دقت تنظیم کنید. در این روش اگر ترموستات، دیر قطع می‌کند پیچ تنظیم را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و در صورتی که زود قطع می‌کند در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا ترموستات تنظیم شود.



شکل ۳-۷۱

● روش دوم: در این روش با باز کردن ترموستات از محل خود طبق شکل ۳-۷۲ می‌توانید عمل تنظیم را با مشاهده‌ی فاصله‌ی بین پلاتین‌ها دقیق‌تر انجام دهید.



شکل ۳-۷۲

● در شکل ۳-۷۳ با استفاده از روش دوم ترموستات تنظیم می‌شود. این ترموستات دیرتر از زمان معمول مدار را قطع می‌کند بنابراین زمان عمل‌کرد آن می‌بایست کاهش یابد.



شکل ۳-۷۳



شکل ۳-۷۴

● برای کاهش زمان عملکرد ترموستات مانند شکل ۳-۷۴ با پیچ گوشتی دوسو، پیچ را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا زمان عملکرد به مقدار تنظیمی قبلی برسد. عملکرد ترموستات را با بستن مدار و کنترل درجه حرارت مورد بررسی قرار دهید.



شکل ۳-۷۵

● در بعضی از ترموستات‌ها، عایق بین صفحه‌ی حساس به دما که در سمت چپ عایق شکل ۳-۷۵ قرار دارد و بازوی مربوط به پلایین متحرک که در سمت راست عایق نشان داده شده است از محل خود خارج می‌شود. در این حالت باید ترموستات را باز کنید و عایق مربوطه را مجدداً در محل خود قرار دهید تا ترموستات درست عمل کند.

● مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت بازکردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزاء درست و صحیح در محل خود قرار گیرند. به عبارت دیگر برای بستن قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل بازکردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید. هنگام سوارکردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دوشاخه‌ی 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 استفاده قرار داد.

توجه

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

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

### ۸-۳- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی پلویز و آرام‌پز برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده برای رفع عیب دستگاه‌ها جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای عیب‌یابی دستگاه هستند. توصیه می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۸-۳- دستگاه روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه برق منزل به رفع عیب یا تعویض پریز اقدام کنید.
	سیم رابط قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سیم رابط به دو شاخه قطع است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	کلید خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	پلاتین‌های تایمر قطع است.	تایمر را تعویض کنید.
	المنت قطع و لامپ نشان‌دهنده سوخته است.	هر دو را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های رابط داخلی معیوب را تعویض کنید.
	سرسیم‌ها قطع شده است یا درست اتصال ندارد.	سرسیم‌های قطع شده را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
۲-۸-۳- ترموستات قطع و وصل نمی‌کند (عمل نمی‌کند) در حالت قطع یا وصل باقی مانده است.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سرسیم‌های رابط به ترموستات قطع شده یا اتصال خوب برقرار نیست.	سرسیم‌های قطع شده را تعویض و اتصال‌ها را درست برقرار کنید.
۳-۸-۳- دستگاه کار می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	سیم رابط یا سرسیم مربوط به چراغ قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.
۴-۸-۳- برنج خوب نمی‌پزد.	درجه‌ی ترموستات مناسب انتخاب نشده است.	درجه‌ی ترموستات را مناسب انتخاب کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	نسبت آب با برنج درست نیست.	مطابق دستور دستگاه نسبت آب و برنج را رعایت کنید.
	تماس دیگ با صفحه‌ی گرم‌کننده خوب برقرار نشده است.	نسبت به رفع عیب اقدام کنید تا تماس کامل برقرار شود.
۵-۸-۳- ترموستات خوب کار نمی‌کند. (قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست)	بعد از پختن پلو، ترموستات عمل نمی‌کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.
	قبل از پختن کامل برنج ترموستات عمل می‌کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.
	دستگاه به صورت تراز قرار نگرفته است.	دستگاه را به صورت تراز قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
	دیگ، درست در جای خود قرار نگرفته است.	دیگ را در جای خود به طور صحیح قرار دهید.
	جسم خارجی بین دیگ و صفحه ی گرم کننده قرار دارد.	جسم خارجی را بردارید تا تماس دیگ با صفحه ی گرم کننده به طور کامل برقرار شود.
	سیم رابط به بدنه چسبیده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
۳-۸-۶- بدنه ی دستگاه برق دار شده است.	در صورتی که دستگاه سیم اتصال زمین دارد، سیم اتصال زمین قطع است و سیم رابط به بدنه چسبیده است.	پس از رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	المنت، ترموستات یا چراغ نشان دهنده اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه را رفع کنید و در صورت خرابی هر کدام از قطعات، نسبت به تعویض آن اقدام کنید.
	دستگاه تراز نیست.	آن را به صورت تراز قرار دهید.
۳-۸-۷- در حالی که ترموستات کار می کند، ته برنج می سوزد.	روغن در پلوپز نریخته اند.	برنج را با روغن بپزید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	تایمر معیوب است.	تایمر را تعویض کنید.
۳-۸-۸- در پلوپزهای مجهز به تایمر، دستگاه قطع نمی کند.	موتور تایمر سوخته است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
۳-۸-۹- دستگاه آرام پز بعد از پخت غذا اتوماتیک نمی کند.	پلاتین های تایمر چسبیده است.	تایمر را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	تایمر معیوب است.	در صورتی که موتور تایمر سوخته یا پلاتین های آن به هم چسبیده اند، تایمر را تعویض کنید.
۳-۸-۱۰- آب دستگاه پس از جوش آمدن از دیگ سرریز می شود.	سیم های رابط داخلی معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	میزان آب دستگاه زیاد است.	مطابق دستور بهره برداری از دستگاه عمل شود.
	ظرفیت آب و برنج بیش از حد ظرفیت نامی دستگاه است.	مطابق دستور ظرفیت دستگاه رعایت شود.

تمرین عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشتید یک پلوپز - آرام پز معیوب را به کمک مربی کارگاه و با استفاده از دستور کار ۳-۶، ۳-۷ و جدول عیب یابی ۳-۸ با رعایت نکات ایمنی عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۳)

### آزمون نظری

- ۱- انواع دستگاه پلویز را نام ببرید؟
- ۲- المنت پلویز - آرام پز از کدام نوع است؟ نام ببرید.
- ۳- نقش مقاومت سری شده با لامپ چراغ نشان دهنده در پلویز - آرام پز کدام است؟
  - (۱) فقط محدود کردن جریان لامپ
  - (۲) ایجاد گرما برای پخت برنج
  - (۳) فقط محدود کردن ولتاژ لامپ
  - (۴) محدود کردن جریان و ولتاژ لامپ
- ۴- ترموستات پلویز - آرام پز از کدام نوع است؟
  - (۱) بی متالی قابل تنظیم
  - (۲) بی متالی با تنظیم ثابت
  - (۳) گازی قابل تنظیم
  - (۴) گازی با تنظیم ثابت
- ۵- در دستگاه پلویز - آرام پز که تایمر و ترموستات برای کنترل جریان در مدار آن به کار رفته است، در چه زمانی تایمر شروع به کار می کند؟ شرح دهید.
- ۶- به طور کلی در دستگاه پلویز - آرام پز چه وسایلی برای کنترل جریان مدار مورد استفاده قرار می گیرد؟
- ۷- اگر پلویز - آرام پز در زمان پختن غذا اتومات نکند چه اشکالی در دستگاه به وجود آمده است؟
- ۸- اتصال بدنه ی پلویز - آرام پز بیشتر در چه قسمتی از دستگاه صورت می گیرد؟ شرح دهید.
- ۹- آیا تراز بودن دستگاه پلویز - آرام پز در کار دستگاه مؤثر است؟
- ۱۰- چنانچه ترموستات تنظیم نباشد چه پیامدی می تواند داشته باشد؟
- ۱۱- قبل از باز کردن سیم های رابط پلویز - آرام پز باید ..... مدار الکتریکی و ارتباط اجزای دستگاه را ترسیم کرد.
- ۱۲- المنت پلویز - آرام پز برقی دارای چه مشخصاتی است؟
  - (۱) کم اهم - پروات
  - (۲) پراهم - کم وات
  - (۳) کم اهم - کم وات
  - (۴) پراهم - پروات
- ۱۳- اگر مقاومت اهمی المنت دستگاه پلویز - آرام پز شکل زیر برابر  $49/1\Omega$  باشد در ولتاژ  $220^\circ$  ولت چه توانی از شبکه می کشد؟







- ۱۴- اگر در دستگاه پلویز مجهز به تایمر، دستگاه قطع نکند چه دلایلی می تواند داشته باشد؟
- ۱۵- دستگاه پلویز - آرام یز چند ترموستات دارند؟ نام ببرید.
- ۱۶- در دستگاه پلویز ترموستات اتومات می کند اما ته پلو می سوزد علت چیست؟ شرح دهید.
- ۱۷- برای تنظیم ترموستات پلویز - آرام یز اگر پیچ تنظیم در جهت حرکت عقربه های ساعت چرخانده شود ترموستات زود ...
- ۱۸- اگر در ترموستات با تنظیم ثابت پلویز آرام یز برقی پیچ تنظیم را در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت بچرخانید ترموستات :
- ۱) زود قطع می کند      ۲) دیرتر قطع می کند      ۳) عملکردی ندارد      ۴) موارد ۱ و ۲
- ۱۹- چه عیوبی در ترموستات به وجود می آید؟ نام ببرید.
- ۲۰- اگر برنج خوب بپزد اشکال یا چه عیب هایی می تواند وجود داشته باشد؟ شرح دهید.

### آزمون عملی

یکی از دو آزمون عملی را انجام دهید.

- ۱- یک دستگاه پلویز زود به زود اتومات می کند آن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.
- ۲- یک دستگاه پلویز - آرام یز اصلاً روشن نمی شود آن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.



## فصل چهارم

# بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی رادیاتور برقی

هدف کلی:



عیب‌یابی و تعمیر رادیاتور برقی

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

- ۱- انواع رادیاتور برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد رادیاتور برقی را توضیح دهد.
- ۳- اجزای تشکیل‌دهنده‌ی رادیاتور برقی را نام ببرد.
- ۴- قطعات تشکیل‌دهنده‌ی رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۵- قطعات تشکیل‌دهنده‌ی رادیاتور برقی را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۶- مدارهای الکتریکی رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۷- مسیرهای روغن در رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۸- طرز کار رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۹- با استفاده از دستگاه رادیاتور برقی مونتاژ شده، نقشه‌ی الکتریکی و آن را در حین پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۰- دستگاه رادیاتور برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۱۱- دستگاه رادیاتور برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.



ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۱۲	۱۰	۲

با توجه به تنوع رادیاتور برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه رادیاتور 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 رادیاتور برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:

## پیش آزمون (۴)

- ۱- ترموستات پلويز و آراميز برقی از چه نوعی است؟ نام ببرید.
- ۲- المنت پلويز و آراميز برقی بیشتر از کدام نوع است؟
  - (۱) لوله‌ای
  - (۲) فنری
  - (۳) صفحه‌ای یا نواری
  - (۴) فنری و صفحه‌ای
- ۳- در پلويزهای برقی که مجهز به تایمر هستند، زمانی تایمر شروع به کار می‌کند که ..... عمل کند و پلاتین آن ..... شود.
- ۴- اگر ترموستات کار نکند علت چیست؟ شرح دهید.
- ۵- در یک دستگاه آراميز چنانچه غذا پخته شود و دستگاه اتومات نکند عیب در چیست؟ علت یا علل را شرح دهید.
- ۶- اگر در پلويز برقی برنج خوب نپزد علت یا علل چیست؟ شرح دهید.
- ۷- تنظیم ترموستات توسط ..... تنظیم ترموستات انجام می‌شود.
- ۸- مقاومت المنت پلويز و آراميز برقی از کدام نوع است؟
  - (۱) کم اهم - پروات
  - (۲) کم اهم - کموات
  - (۳) کم اهم - کموات
  - (۴) پراهم - پروات
- ۹- استفاده از پریز تغذیه‌کننده‌ی پلويز و آراميز برقی به‌طور همزمان برای تغذیه‌ی وسایل برقی دیگر مجاز است ☐ نیست ☐

- ۱۰- در داخل رادیاتور برقی چه مایعی وجود دارد؟
  - (۱) آب
  - (۲) روغن
  - (۳) آب و صابون
  - (۴) گازوئیل
- ۱۱- المنت رادیاتور برقی از کدام نوع است؟
  - (۱) فنری با عایق سرامیکی
  - (۲) فنری داخل حفاظ شیشه‌ای
  - (۳) میله‌ای (لوله‌ای)
  - (۴) فنری با عایق سرامیکی و میله‌ای
- ۱۲- ترموستات رادیاتور برقی کدام نوع است؟
  - (۱) بی‌متالی با تنظیم ثابت
  - (۲) بی‌متالی قابل تنظیم
  - (۳) گازی قابل تنظیم
  - (۴) بی‌متالی با تنظیم ثابت و قابل تنظیم
- ۱۳- روغن چه نقشی در رادیاتور برقی ایفا می‌کند؟
- ۱۴- برای قطع و وصل مدار الکتریکی رادیاتور برقی از چه قطعاتی استفاده می‌شود؟
  - (۱) فقط کلید ۱- چراغ‌دار
  - (۲) فقط ترموستات قابل تنظیم
  - (۳) تایمر
  - (۴) کلید چراغ‌دار و ترموستات قابل تنظیم
- ۱۵- المنت رادیاتور برقی در چه قسمتی از رادیاتور قرار دارد؟
- ۱۶- چرا در رادیاتور برقی از آب استفاده نمی‌شود؟ شرح دهید.

## ۴-۱- اطلاعات کلی

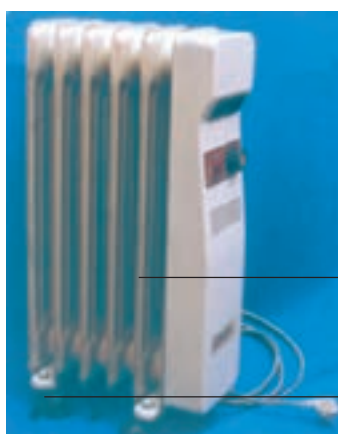
رادیاتور برقی یکی از وسایل برقی خانگی است که در اختیار مصرف‌کنندگان قرار دارد. بهره‌ی گرمایی این دستگاه از بخاری برقی هم قدرت آن با توان الکتریکی یکسان بیشتر است. از مزایای رادیاتور برقی این است که پس از خاموش شدن یا قطع برق، به آرامی گرمای ذخیره شده در روغن و بدنه را به محیط پس می‌دهد. شکل ۴-۱- الف چند نوع رادیاتور برقی را نشان می‌دهد.



(الف)

## ۴-۲- انواع رادیاتور برقی و کاربرد آنها

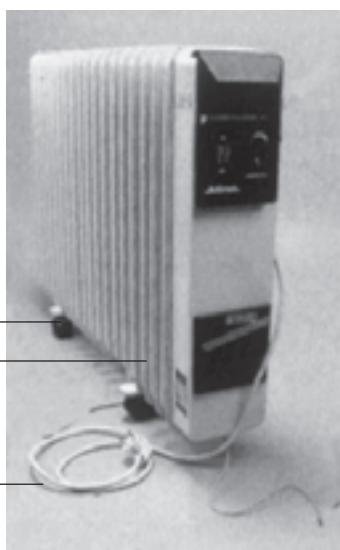
رادیاتور برقی از نظر شکل ظاهری، توان الکتریکی، تعداد خانه‌های رادیاتور، تعداد و نوع کلید و نوع ترموستات متفاوت بوده اما از نظر اجزای تشکیل‌دهنده و طرز کار مشابه یکدیگرند. از رادیاتور با تعداد خانه‌های کم مانند شکل ۴-۱- ب برای گرم کردن هوای اتاق‌های کوچک‌تر استفاده می‌شود.



محل قرار گرفتن المنت

پایه

(ب)



پایه

محل قرار گرفتن المنت

سیم رابط

(ج)

شکل ۴-۱

از رادیاتورهایی که تعداد خانه‌های آنها زیاده‌تر است مانند شکل ۴-۱- ج برای گرم کردن اتاق‌های بزرگ‌تر استفاده می‌شود.

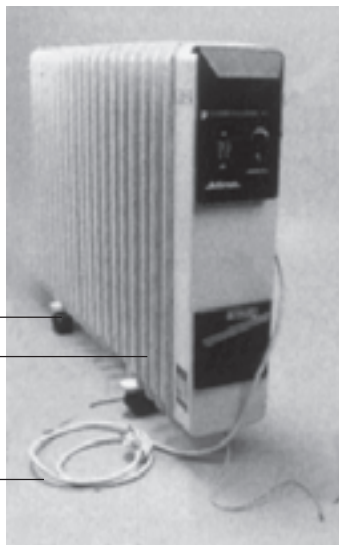
### ۴-۳- ساختمان رادیاتور برقی

برای آشنایی با ساختمان رادیاتور برقی ابتدا در شکل ۴-۲ قطعات و اجزای تشکیل دهنده رادیاتور برقی ۴-۱- الف به همراه نام آن‌ها ارائه و سپس بعضی از اجزای دستگاه تشریح می‌شود.

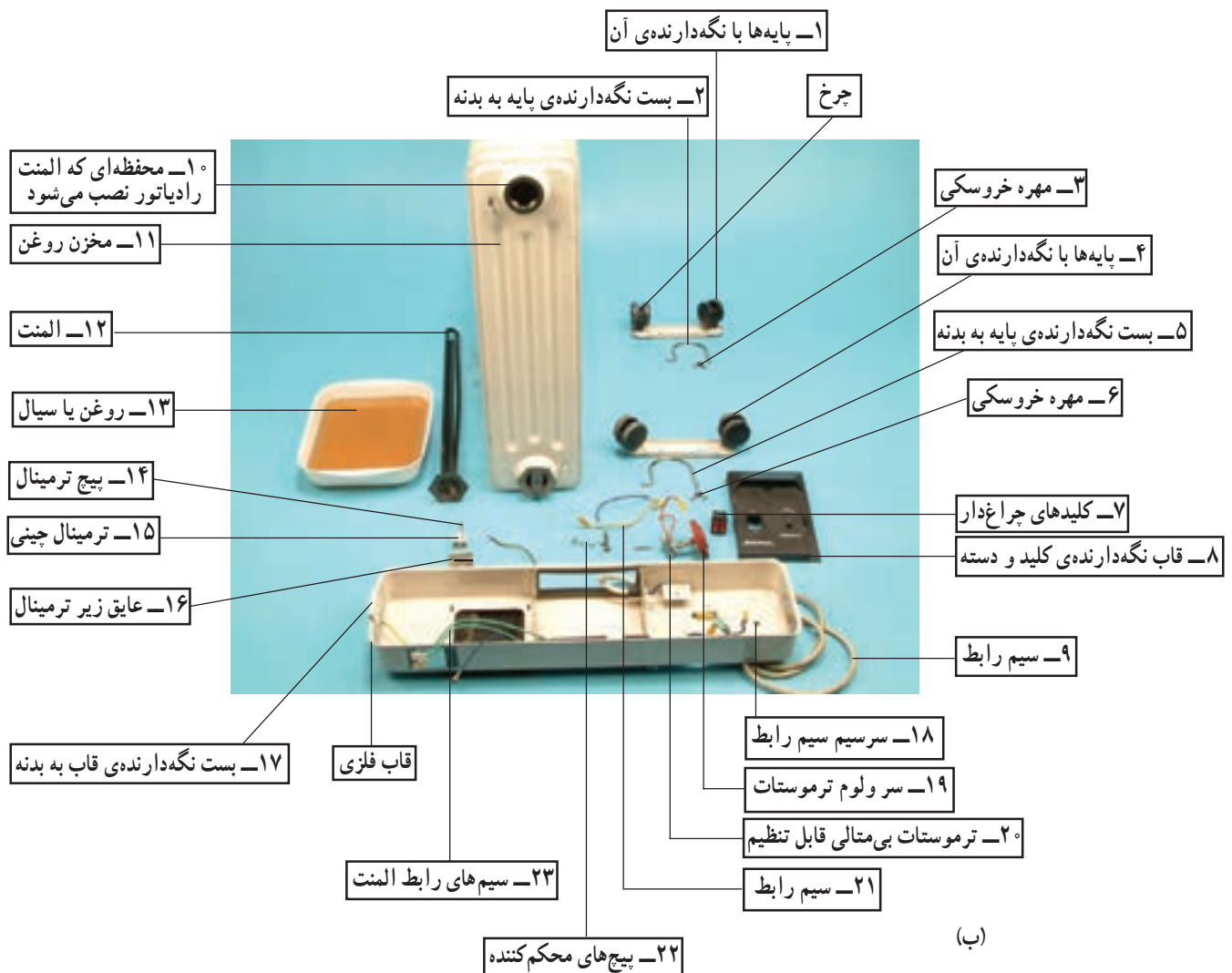
در شکل ۴-۲ مخزن رادیاتور به علت این که دارای روغن است وارونه قرار داده شده است و مقدار کمی از روغن آن جهت مشاهده تخلیه شده است.

پایه  
محل قرار گرفتن المنت

سیم رابط



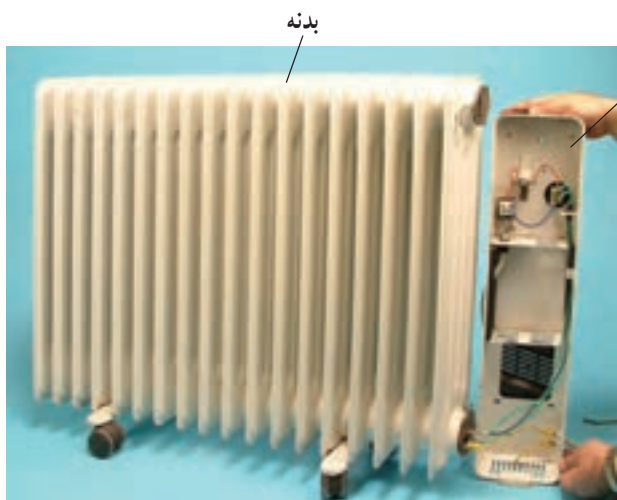
(الف)



(ب)

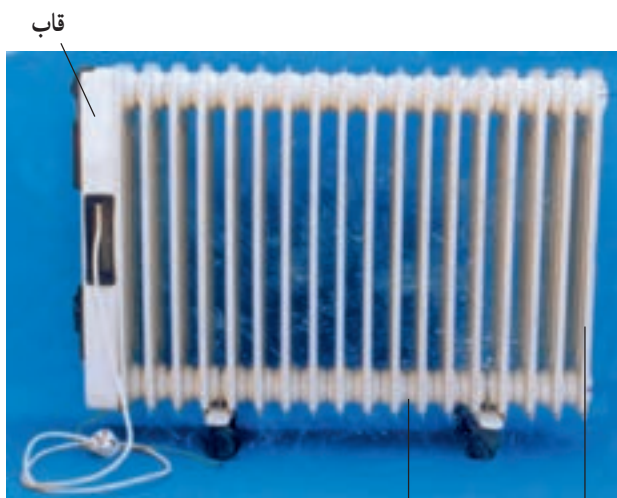
شکل ۴-۲





(الف)

۴-۳-۱- بدنه: بدنه‌ی رادیاتور برقی شامل مخزن و قاب است. مجموعه‌ی آن را در شکل ۴-۳-الف مشاهده می‌کنید. قاب برای نصب کلید، ترمینال، ترموستات و دسته در نظر گرفته شده است. بدنه و مخزن روغن از چند خانه‌ی مشابه هم تشکیل می‌شود. هر قدر خانه‌های رادیاتور بیشتر باشد، میزان گرمادهی آن بیش‌تر است.



(ب)

مخزن رادیاتور از دو مخزن افقی و تعدادی صفحه یا مخزن عمودی تشکیل می‌شود. شکل ۴-۳-ب مخزن‌های افقی، عمودی و قاب را نشان می‌دهد. در مخزن افقی یا قسمت پایینی خانه‌های رادیاتور المنت یا گرم‌کن قرار دارد. فرورفتگی‌ها و برجستگی‌های خانه‌ها یا مخزن عمودی سبب افزایش سطح خارجی رادیاتور می‌شود. این موضوع سطح تماس صفحات را با هوای محیط افزایش می‌دهد و محیط اطراف رادیاتور را سریع‌تر گرم می‌کند.

شکل ۴-۳



شکل ۴-۴

۴-۳-۲- پایه‌ها: برای جابه‌جایی راحت رادیاتور معمولاً پایه‌های آن را از نوع چرخان و از جنس پلاستیکی طبق شکل ۴-۴ و یا لاستیکی طبق شکل ۴-۵ می‌سازند. پایه‌ها نقش مهمی در استقرار عمودی رادیاتور دارد و حرکت روغن را آسان می‌کند.





شکل ۴-۵

۳-۳-۴ سیم رابط: سیم رابط رادیاتور برقی می تواند یک کابل دو سیمه برای فاز و نول و یک رشته جداگانه برای اتصال زمین دستگاه باشد (شکل ۴-۴).

هم چنین این کابل می تواند به صورت سه رشته انتخاب شود (شکل ۴-۵). در این کابل دو رشته برای اتصال فاز و نول و یک رشته برای سیم اتصال زمین مورد استفاده قرار می گیرد.



(الف)

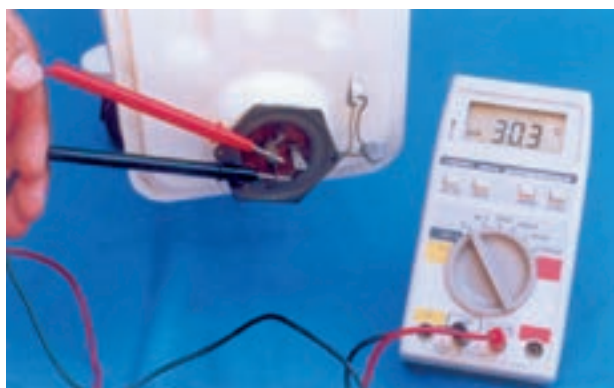


(ب)

۴-۳-۴ المنت یا گرم کن: المنت رادیاتور برقی از نوع لوله ای است و به منظور کنترل بهتر درجه حرارت محیط، المنت را دوتایی انتخاب می کنند (شکل ۴-۶).

در المنت های دوتایی مانند شکل ۴-۶ ب مقدار مقاومت اهمی و وات هر دو المنت یکسان است.

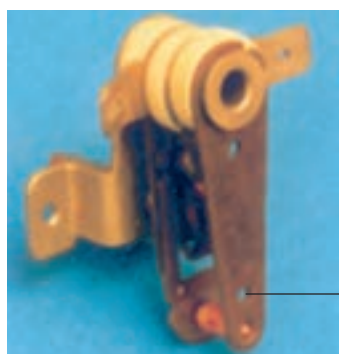
شکل ۴-۶



شکل ۴-۷

شکل ۴-۷ محل استقرار المنت روی بدنه ی رادیاتور را به همراه مقدار اهم آن به وسیله اهم متر نشان می دهد. مقدار اهم هر المنت حدوداً  $30/3^{\circ}$  و توان آن  $1600$  وات است. مقدار توان دو المنت با هم در این نوع رادیاتور برابر با  $3200$  وات می شود.

۴-۳-۵- ترموستات: ترموستات تمام رادیاتورهای برقی از نوع بی‌متالی قابل تنظیم توسط سر ولوم است. در شکل‌های ۴-۸ و ۴-۹ دو نوع ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم را مشاهده می‌کنید.



بازوی حساس  
ترموستات

شکل ۴-۸



شکل ۴-۹



شکل ۴-۱۰

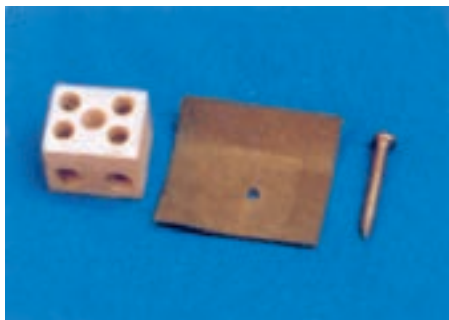
شکل ۴-۱۰ عملکرد ترموستات را از طریق اعمال حرارت کم به بازوی حساس آن نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۱

۴-۳-۶- کلیدهای قطع و وصل: اصولاً کلیدهای قطع و وصل رادیاتورهای برقی از نوع چراغ‌دار است و برای هر دستگاه دو عدد کلید یک‌پل چراغ‌دار در نظر می‌گیرند. شکل ۴-۱۱ کلیدهای چراغ‌دار رادیاتور برقی را نشان می‌دهد.

توجه  
برای بالا بردن عمر دستگاه، کلیدها را همزمان قطع و وصل نکنید.



شکل ۴-۱۲

۴-۳-۷- ترمینال: شکل ۴-۱۲ ترمینال چینی رادیاتور  
برقی را به همراه پیچ محکم کننده و عایق مقوایی زیر آن نشان  
می دهد.



شکل ۴-۱۳

شکل ۴-۱۳ محل نصب ترمینال چینی را نشان می دهد.  
کابل ورودی برق به یک طرف ترمینال چینی متصل می شود و  
سیم های خروجی ترمینال چینی طبق نقشه به ترموستات، کلیدهای  
چراغ دار و المنت وصل می شود.



شکل ۴-۱۴

۴-۳-۸- دسته ی رادیاتور: برای سهولت در  
جابه جایی رادیاتور، دسته هایی مشابه شکل ۴-۱۴ روی قاب  
مربوط به بدنه ی رادیاتور نصب می کنند.



شکل ۴-۱۵



شکل ۴-۱۶

#### ۹-۳-۴- سیال (روغن): برای تبادل بهتر حرارت

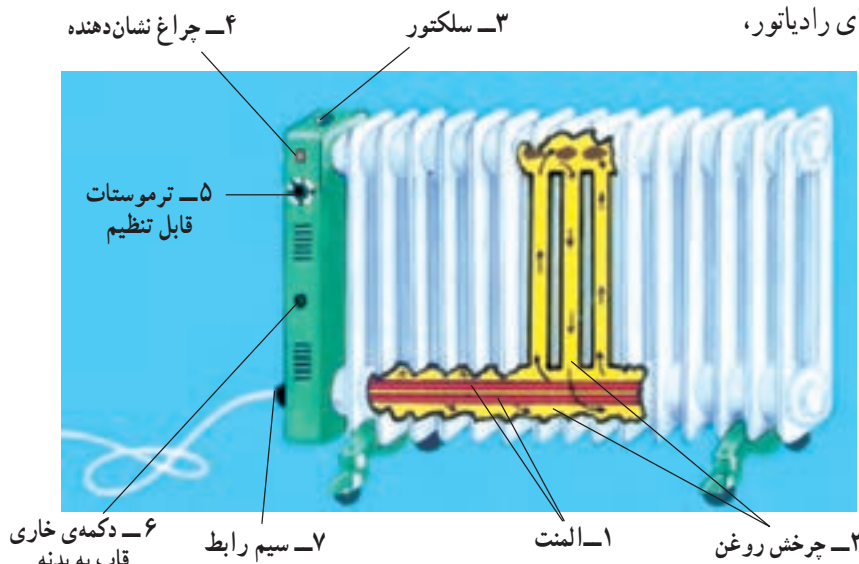
المنت در رادیاتور برقی از سیال (روغن) استفاده می‌شود. شکل ۴-۱۵ نحوه‌ی خارج کردن روغن را از قسمت بالای رادیاتور نشان می‌دهد. در شکل ۴-۱۶ روغن مورد استفاده در رادیاتور را مشاهده می‌کنید. روغن مورد استفاده در رادیاتور برقی می‌تواند از انواع اسو<sup>۱</sup>، شل دیالا<sup>۲</sup> نوع A و C، موبیل<sup>۳</sup>، آرال<sup>۴</sup> و... باشد. این روغن باید با استاندارد بین‌المللی IEC296 یا BS116 انگلستان یا استاندارد DIN0370 آلمان تطبیق کند.

به علت مشکلات زنگ‌زدگی، خوردگی، تبخیر و انفجار به دلیل افزایش بخار در رادیاتورهای برقی، از آب استفاده نمی‌شود.

روغن نسبت به آب از هدایت گرمایی و درجه‌ی عایقی بالاتری برخوردار است.

#### ۴-۴- طرز کار رادیاتور برقی

با اتصال دوشاخه‌ی ارت‌دار دستگاه به پریز برق و مطمئن شدن از وصل سیم اتصال زمین دستگاه، ترموستات را روی درجه حرارت موردنظر تنظیم و کلید دستگاه را وصل کنید. پس از مدتی المنت گرم می‌شود و حرارت آن روغن را گرم می‌کند. روغن گرم شده از طریق مجرای عمودی خانه‌های رادیاتور طبق شکل ۴-۱۷ بالا می‌رود و هنگام بالا رفتن از خانه‌های رادیاتور،

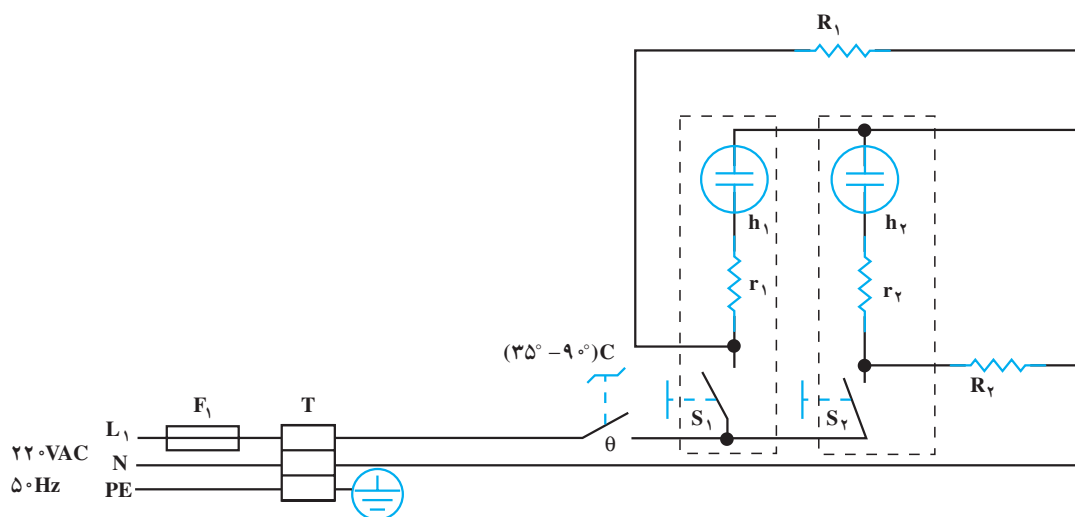


شکل ۴-۱۷ رادیاتور برقی با چرخش روغن

گرمای خود را از طریق بدنه به هوای محیط می‌دهد. روغن سرد شده از مجرای عمودی خانه‌های دیگر به سمت پایین سرازیر می‌شود و پس از برخورد با المنت مجدداً سیکل کاری قبلی را طی می‌کند. هنگامی که درجه حرارت محیط به درجه حرارت تنظیم شده توسط ترموستات می‌رسد، ترموستات مدار تغذیه‌ی المنت را قطع می‌کند. پس از کاهش درجه حرارت محیطی که رادیاتور در آن قرار دارد مجدداً ترموستات مدار را وصل می‌کند و سیکل کار تکرار می‌شود.

## ۴-۵- مدار الکتریکی رادیاتور برقی

مدار الکتریکی رادیاتور برقی معمولاً از دو المنت حرارتی، دو کلید یک پل چراغ‌دار، ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم، فیوز  $f_1$  و ترمینال چینی طبق شکل ۴-۱۸ تشکیل می‌شود. مقاومت‌های  $r_1$  و  $r_2$  محدودکننده‌ی ولتاژ لامپ‌ها هستند و مقدار هر کدام در حدود  $15^\circ$  کیلو اهم است. مقدار مقاومت هریک از المنت‌های  $R_1$  و  $R_2$   $3^\circ/3$  اهم و توان آن  $160^\circ$  وات است.  $s_1$  و  $s_2$  کلید قطع و وصل المنت،  $\theta$  ترموستات رادیاتور است.



شکل ۴-۱۸



## ۴-۶- کار عملی شماره‌ی (۱): روش باز کردن رادیاتور برقی

### نکات مهم:

هدف از باز کردن و بستن دستگاه سرویس و نگه داری 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.

### ۴-۶-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

نیاز



(الف)

- رادیاتور برقی، یک دستگاه
- قطعات یدکی، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- نقشه مدار الکتریکی، یک نسخه
- فندک گازی، یک عدد
- آچار شلاقی مناسب پیچ رادیاتور، یک عدد (شکل

۴-۱۹- الف)



(ب)

- آوومتر، یک عدد
- پیچ‌گوشتی تخت، یک سری
- وسایل ایمنی و حفاظتی مانند فیوز
- سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز، به اندازه‌ی

مورد نیاز

- آچار فرانسه، یک عدد (شکل ۴-۱۹- ب)



(ج)

- انبر سیم‌لخت‌کن، یک عدد
- انبر دم‌باریک، یک عدد
- انبر سیم‌چین، یک عدد
- آچار یک سر رینگ و یک سر تخت میلی‌متری مشابه

شکل ۴-۱۹- ج، یک سری

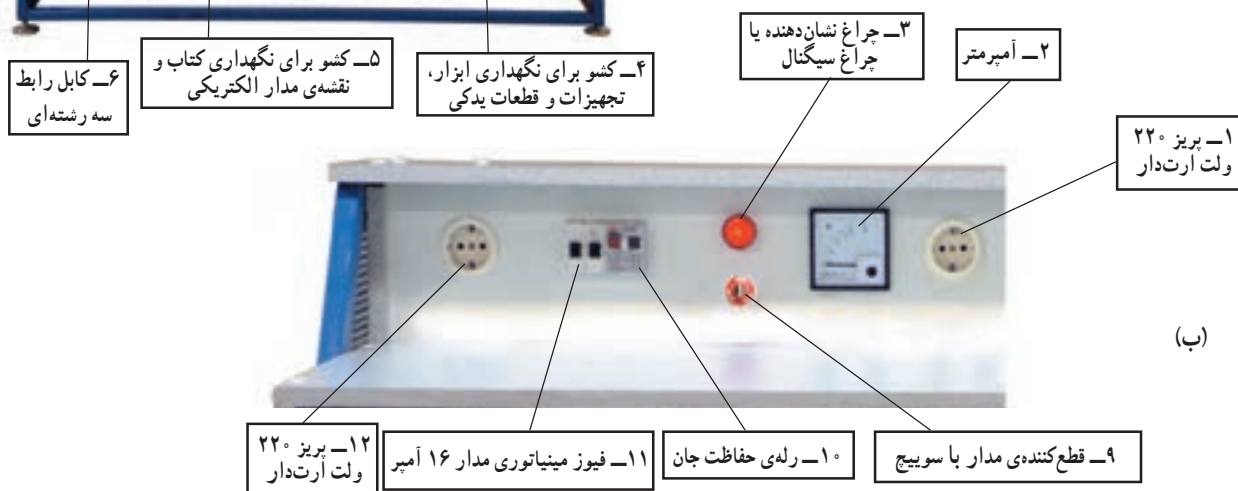
- پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری
- انبر پرس سرسیم، یک عدد
- آچار دو سر تخت میلیمتری، یک سری

شکل ۴-۱۹

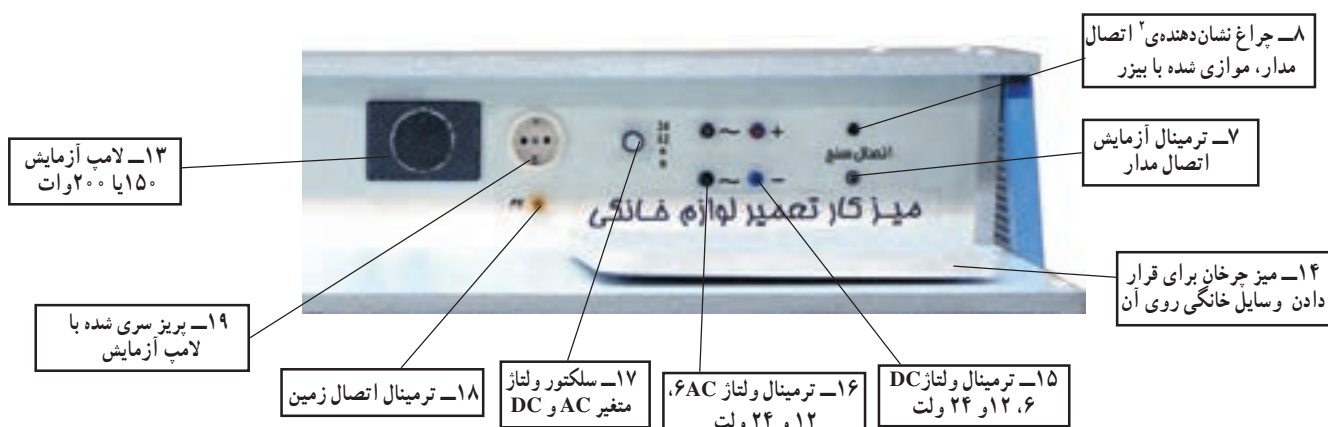
■ میز تعمیر لوازم خانگی با لوازم اندازه‌گیری مشابه شکل ۲۰-۴-الف، یک دستگاه قسمت ۱ پانل<sup>۱</sup> میز را در شکل ۲۰-۴-ب و قسمت ۲ این پانل را در شکل ۲۰-۴-ج مشاهده می‌کنید.



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۲۰-۴

پانل به قسمتی از میز گفته می‌شود که وسایل اندازه‌گیری و حفاظتی، کلید، ترمینال‌های بهره‌برداری، لوازم دیداری و شنیداری روی آن نصب شود. Panel ۱-  
۲- چراغ نشان‌دهنده با بیزر موازی شده است تا هنگام آزمایش اتصال مدار، هم صدا تولید شود و هم نور، به این ترتیب افراد ناشنوا نیز می‌توانند با مشاهده نور وضعیت مدار را حس کنند.

## ۴-۶-۲- نکات ایمنی

▲ همواره سیم اتصال زمین را به قاب فلزی و بدنه‌ی فلزی رادیاتور وصل کنید (شکل ۴-۲۱).



شکل ۴-۲۱

▲ چنانچه کابل رابط دو سیمه است، سیم اتصال زمین را به صورت تکی و حداقل با سطح مقطع ۲/۵ میلی‌متر مربع انتخاب کنید. این سیم را پس از اتصال به بدنه‌ی فلزی دستگاه و قاب آن به سیم ارت منزل اتصال دهید (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲۲

▲ از ابزار نامناسب مانند شکل ۴-۲۳ برای باز و بستن رادیاتور برقی استفاده نکنید.



شکل ۴-۲۳

▲ برای باز و بستن پیچ و مهره‌های بزرگ دستگاه، از ابزار بزرگ‌تر و قوی‌تر مانند آچار شلاقی و آچار فرانسه استفاده کنید (شکل ۴-۲۴).



شکل ۴-۲۴

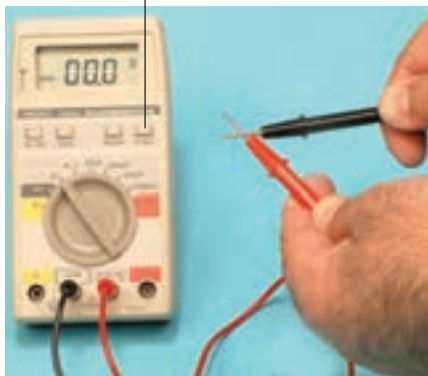
▲ در شروع کار و هنگام پیاده کردن قطعات دستگاه، نقشه‌ی مدار الکتریکی دستگاه را رسم کنید (شکل ۲۵-۴).



شکل ۲۵-۴

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

دکمه O-Adj یا تنظیم صفر دستگاه



شکل ۲۶-۴

▲ قبل از اندازه‌گیری مقاومت اهمی المنت و آزمایش مدار با فشار به دکمه‌ی O-ADJ اهم‌متر را تنظیم کنید (شکل ۲۶-۴).

▲ به منظور جلوگیری از ریزش روغن مخزن رادیاتور، هنگام بیرون آوردن المنت دستگاه، طبق شکل ۲۷-۴ قسمت المنت‌دار رادیاتور را به سمت بالا بگیرید تا در زمان تعویض المنت روغن داخل رادیاتور تخلیه نشود.



شکل ۲۷-۴



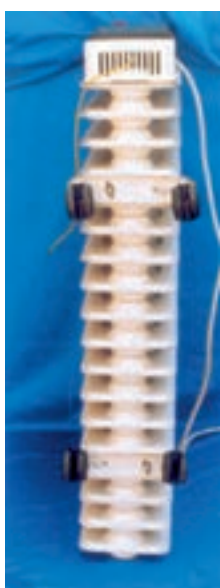
شکل ۴-۲۸

▲ هرگز هر دو کلید رادیاتور را به طور همزمان فشار ندهید زیرا سبب صدمه رساندن به دستگاه می شود و افت ولتاژ شبکه ی برق منزل را در یک لحظه افزایش می دهد.



شکل ۴-۲۹

▲ هر چند وقت یک بار ترموستات دستگاه را آزمایش کنید تا از عملکرد صحیح آن به هنگام کار مطمئن شوید (شکل ۴-۲۹).



شکل ۴-۳۰

▲ هر چند وقت یک بار کلیه ی قسمت های دستگاه مخصوصاً قسمت زیری آن را تمیز کنید تا بهره ی حرارتی دستگاه کاهش نیابد (شکل ۴-۳۰).



شکل ۴-۳۱

▲ قبل از شروع به باز کردن دستگاه دوشاخه ی سیم رابط آن را به طور کامل از پریز برق بیرون بیاورید تا خطر برق گرفتگی به وجود نیاید (شکل ۴-۳۱).



زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۱۰ ساعت

### ۳-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول) روش باز کردن قاب رادیاتور برقی

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۱) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید. در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه



شکل ۴-۳۲

● طبق شکل ۴-۳۲ به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی تخت مناسب، پیچ محکم‌کننده‌ی قاب را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید.



شکل ۴-۳۳

● بعد از باز کردن پیچ نگهدارنده، قسمت بالای قاب را طبق شکل ۴-۳۳ از مخزن رادیاتور جدا کنید و با حرکت قاب به سمت پایین قلاب پایین قاب را از مخزن پایینی رادیاتور بیرون بیاورید.



شکل ۴-۳۴

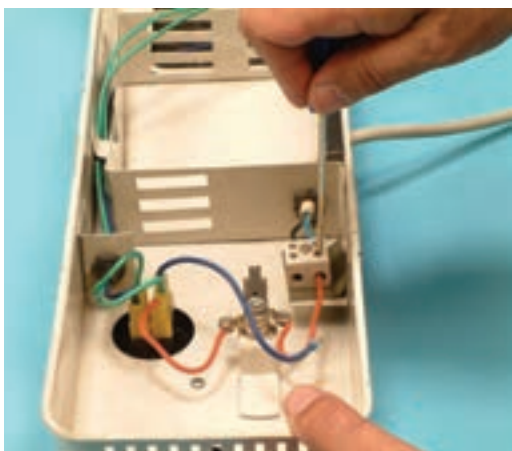
● قلاب پایین قاب را در شکل ۴-۳۴ مشاهده می‌کنید.

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

روش باز کردن ترمینال رادیاتور برقی

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۴-۶-۳ انجام می‌شود.

- با پیچ‌گوشتی تخت مناسب طبق شکل ۴-۳۵ پیچ محکم‌کننده‌ی سرسیم‌ها به ترمینال را باز کنید.



شکل ۴-۳۵

- پس از باز کردن چهار عدد پیچ‌های محکم‌کننده‌ی سرسیم‌ها به ترمینال، پیچ نگهدارنده ترمینال به قاب رادیاتور را با پیچ‌گوشتی تخت مناسب باز کنید (شکل ۴-۳۶).



شکل ۴-۳۶

- ترمینال چینی و مقوای عایقی زیر آن را بردارید (شکل ۴-۳۷).



شکل ۴-۳۷

- چنانچه ترمینال دستگاه خراب باشد، ترمینال سالم را طبق شکل ۴-۳۸ جایگزین کنید.



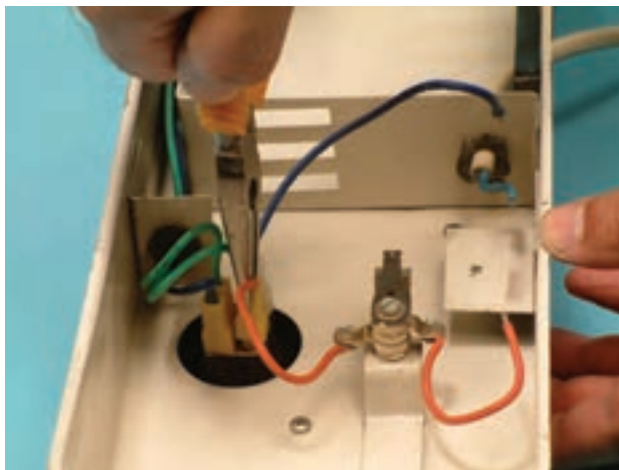
شکل ۴-۳۸

#### ۵-۴-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت سوم)

روشن باز کردن ترموستات رادیاتور برقی

- طبق شکل ۴-۳۹ با دم باریک سرسیم رابط ترموستات به کلید چراغ‌دار را بیرون بیاورید.



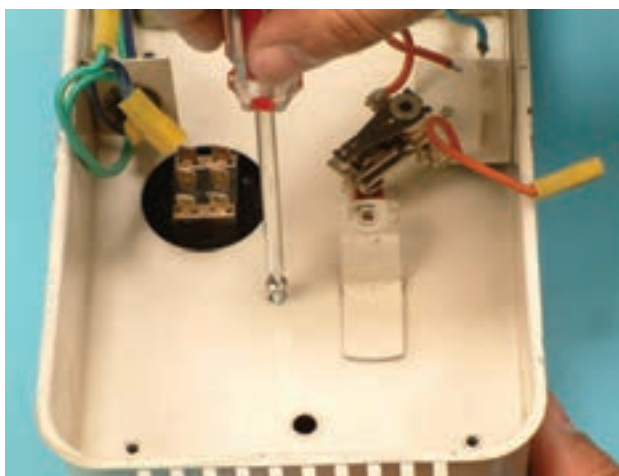
شکل ۴-۳۹

- طبق شکل ۴-۴۰ با پیچ گوشتی پیچ نگهدارنده‌ی ترموستات به قاب را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید و از طرف دیگر مهره مربوط به پیچ را با آچار تخت ۷ میلی‌متری نگه دارید.



شکل ۴-۴۰

- با پیچ گوشتی چهارسو، پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی قاب پلاستیکی به قاب فلزی بدنه را طبق شکل ۴-۴۱ باز کنید.



شکل ۴-۴۱



شکل ۴-۴۲

● قاب پلاستیکی را طبق شکل ۴-۴۲ از روی قاب فلزی بردارید.



شکل ۴-۴۳

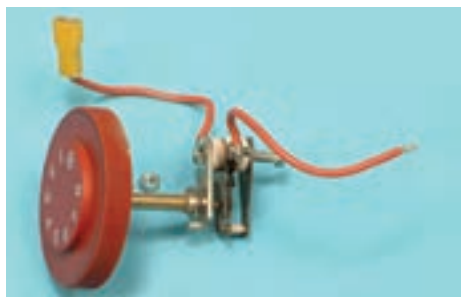
● برای درآوردن ترموستات و دسته آن طبق شکل ۴-۴۳ از یک طرف قاب فلزی ترموستات را با دست چپ بگیرید.



شکل ۴-۴۴

● با دست چپ ترموستات را طبق شکل ۴-۴۳ نگه دارید و همزمان با دست راست سر ولوم ترموستات را طبق شکل ۴-۴۴ بگیرید و آن را به سمت بیرون بکشید تا از ولوم ترموستات جدا شود.

توجه در صورتی که سر ولوم پیچ نگه‌دارنده دارد، ابتدا پیچ آن را شل کنید.



شکل ۴-۴۵

● همان‌طور که در شکل ۴-۴۵ نشان داده شده است ترموستات از ولوم، سر ولوم، پیچ و مهره‌ی نگه‌دارنده‌ی ترموستات به قاب فلزی، بازوی حساس به گرما، عایق‌های چینی تشکیل می‌شود.



شکل ۴-۴۶

● برای تنظیم ترموستات، با پیچ‌گوشی تخت مناسب طبق شکل ۴-۴۶ در صورت نیاز پیچ تنظیم‌کننده درجه حرارت قطع ترموستات را تنظیم کنید.

● چنانچه پیچ تنظیم در جهت عقربه‌های ساعت محکم شود درجه حرارت عملکرد ترموستات کم و اگر در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت باز شود درجه حرارت عملکرد ترموستات زیاد می‌شود یا ترموستات دیرتر قطع می‌کند.

#### ۴-۶-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت چهارم)

باز کردن کلید رادیاتور برقی

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۴-۶-۵ انجام

می‌شود.



شکل ۴-۴۷

● پس از بیرون آوردن سرسیم سیم‌های رابط به کلید، با پیچ‌گوشی تخت مناسب طبق شکل ۴-۴۷، خار کلید را به سمت داخل فشار دهید و کلید را از قاب پلاستیکی جدا کنید.





شکل ۴-۴۸

● کلید دویل را طبق شکل ۴-۴۸ از قاب پلاستیکی جدا کنید. چنانچه کلید نیاز به تعویض دارد آن را تعویض کنید.



شکل ۴-۴۹

۷-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت پنجم)

روغن باز کردن درپوش بالایی مخزن روغن  
● طبق شکل ۴-۴۹ با آچار شلاقی مناسب، پیچ تخلیه‌ی روغن را که در قسمت بالای رادیاتور قرار دارد شل کنید.



شکل ۴-۵۰

● به آرامی درپوش مخزن رادیاتور را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید و آن را تا آخرین دنده طبق شکل ۴-۵۰ باز کنید.



شکل ۵۱-۴

- مانند شکل ۵۱-۴ درپوش مخزن رادیاتور را بردارید.
- در این مرحله دقت کنید تا روغن روی زمین یا اطراف آن نچکد.

توصیه می‌شود چنانچه تعمیرات را در منزل انجام می‌دهید، این مراحل در خارج از اطاق انجام گیرد تا محیط آلوده نشود.

توجه



شکل ۵۲-۴

- طبق شکل ۵۲-۴ روغن رادیاتور را تخلیه کنید. چنانچه روغن تیره باشد آن را تعویض کنید.



شکل ۵۳-۴

- ۸-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت ششم)  
روشن باز کردن المنت رادیاتور برقی
- با دم‌باریک سرسیم‌های سیم رابط نصب شده روی ترمینال ترموستات را آزاد کنید (شکل ۵۳-۴).



شکل ۵۴-۴

● پس از باز کردن سرسیم‌های مربوط به سیم رابط به المنت، توسط دم‌باریک، سرسیم اتصال زمین را از محل آن خارج کنید (شکل ۵۴-۴).



شکل ۵۵-۴

● فک‌های آچار شلاقی در دو طرف پیچ المنت قرار دهید و دهانه‌ی آن را تنظیم کنید. دسته‌ی آچار شلاقی را به سمت پایین (عکس حرارت عقربه‌های ساعت) فشار دهید تا پیچ المنت باز شود (شکل ۵۵-۴).



شکل ۵۶-۴

● المنت را طبق شکل ۵۶-۴ با دست از مخزن رادیاتور بیرون بیاورید.



شکل ۵۷-۴

● اندازه‌ی المنت در مقایسه با بدنه‌ی رادیاتور در شکل ۵۷-۴ مشاهده می‌شود.

#### ۹-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت هفتم)

باز کردن پایه‌های رادیاتور برقی

- ابتدا رادیاتور را سر و ته کنید تا پایه‌ها راحت باز شود.
- با انبردست پیچ نگه‌دارنده از نوع خروسکی را بگیرید و در جهت عکس عقربه‌ی ساعت باز کنید (شکل ۴-۵۸).



شکل ۴-۵۸

شکل ۴-۵۹ پایه‌ی باز شده را نشان می‌دهد.

- مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.



شکل ۴-۵۹

ممکن است در برخی از رادیاتورها از پیچ یا مهره‌ی نوع دیگر استفاده شده باشد که در این صورت براساس نوع پیچ یا مهره عمل کنید.

توجه

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت بازکردن 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 بازکردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید.

هنگام سوارکردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل بازکردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دوشاخه‌ی سیم رابط 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 می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

توجه

مشاهدات و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۱) به دست آورده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

## ۴-۷- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی

معمولاً کارخانه‌های سازنده برای رفع عیب دستگاه‌ها جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای عیب‌یابی دستگاه هستند. توصیه می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۴-۷-۱- رادیاتور برقی اصلاً روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه برق منزل برای رفع عیب پریز یا تعویض آن اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را باز و اتصال سیم رابط به دوشاخه را بازدید کنید. چنانچه معیوب است آن را تعمیر کنید. اگر دوشاخه سالم باشد نسبت به رفع عیب یا تعویض سیم رابط اقدام کنید.
	ترموستات معیوب است.	در صورتی که ترموستات قابل تنظیم است آن را تنظیم و چنانچه معیوب و حساسیت خود را از دست داده است آن را تعویض کنید.
	هر دو کلید قطع و وصل المنت خراب است.	کلیدها را تعویض کنید.
	اتصال مدار در ترمینال برقرار نیست.	اتصال مدار را در ترمینال برقرار کنید.
	سیم‌های رابط ترمینال، ترموستات و کلید معیوب است.	سیم‌های رابط را تعویض کنید.
	سیم رابط کلیدها یا ترمینال به المنت‌ها قطع است.	سیم رابط معیوب را با استفاده از روش اندازه‌گیری اهم سیم‌های رابط شناسایی و آن را تعویض کنید.
۴-۷-۲- دستگاه روشن می‌شود اما گرم نمی‌کند.	المنت‌ها قطع است.	المنت‌ها را تعویض کنید.
	ترموستات روی درجه‌ی حرارت کم تنظیم شده است.	درجه‌ی ترموستات را روی درجه‌ی مناسب تنظیم کنید.
۴-۷-۳- هر دو کلید، وصل اما بهره‌ی گرمایی دستگاه رضایت‌بخش نیست.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	یکی از المنت‌ها قطع است.	المنت‌ها را تعویض کنید.
	ولتاژ شبکه پایین است.	در صورتی که افزایش ولتاژ شبکه برق منطقه‌ای مقدور نباشد ترانسفورماتور افزایش ولتاژ تهیه کنید.
	چنانچه شارژ روغن صورت گرفته، روغن شارژ شده مناسب نیست.	از روغن استاندارد جهت شارژ روغن رادیاتور استفاده کنید.
۴-۷-۴- رادیاتور برق‌دار است. بدنه‌ی	سیم اتصال زمین (PE) قطع است یا سیم‌های رابط یا المنت اتصال بدنه شده است.	نسبت به رفع اتصال بدنه اقدام کنید؛ سپس سیم اتصال زمین دستگاه را به سیم زمین مطمئن و کم‌اهم اتصال دهید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
۴-۷-۵- رادیاتور بیش از حد مجاز گرم می‌کند.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	اتصال کوتاه در سیم‌های رابط ترمینال‌های ترموستات وجود دارد.	اتصال کوتاه را رفع کنید.



نوع عیب	علت	روش رفع عیب
۴-۷-۶- به محض راه اندازی دستگاه، فیوز عمل می کند.	اتصال بدنه ایجاد شده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	اتصال کوتاه در مدار الکتریکی دستگاه وجود دارد.	اتصال کوتاه را رفع کنید.
	بار شبکه ی منزل زیاد است.	جریان بار شبکه را کم تر از جریان نامی فیوز زیر کنتور انتخاب کنید.
۴-۷-۷- از رادیاتور روغن نشت می کند.	مجموعه ی المنت به بدنه محکم نشده است.	المنت را در جای خود به بدنه محکم کنید.
	واشر آب بندی المنت فرسوده شده است.	واشر را تعویض و دستگاه را آب بندی کنید.
	مخزن رادیاتور دچار خوردگی یا سوراخ شده است.	در صورت امکان پس از تخلیه ی روغن نسبت به رفع خوردگی و جوش کاری بدنه ی رادیاتور اقدام کنید.
	سطح روغن در رادیاتور کم است.	شارژ کامل روغن را تا سطح مطلوب روغن در مخزن از قسمت محفظه بالای مخزن انجام دهید.
۴-۷-۸- قسمت پایین رادیاتور گرم تر از قسمت بالای آن است.	ترموستات معیوب است و پلاتین های آن جوش خورده است.	ترموستات را تعویض کنید.
	اتصال کوتاه در سیم های رابط ترمینال های ترموستات به وجود آمده است.	اتصال کوتاه را رفع کنید.
	تنظیم ترموستات به هم خورده است.	ترموستات را تنظیم کنید و پیچ تنظیم ترموستات را در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت بچرخانید. سپس آن را مطابق درجه های تنظیمی آن تنظیم کنید تا عملکرد دستگاه طبیعی شود.
	ترموستات تنظیم نیست	ترموستات را با استفاده از پیچ مخصوص تنظیم آن، تنظیم کنید.
۴-۷-۱۰- ترموستات رادیاتور برقی زود به زود عمل می کند.	ترموستات معیوب است و حساسیت تیغه ی بی متالی آن تغییر کرده است.	ترموستات را تعویض کنید.

تمرین عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشتید رادیاتور معیوبی را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورهای ۴-۶، جدول ۴-۷ و رعایت کلیه ی موارد ایمنی عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۴)

### آزمون نظری

- ۱- ترموستات رادیاتور برقی از کدام نوع است؟
  - (۱) بی متالی قابل تنظیم
  - (۲) گازی
  - (۳) بی متالی با تنظیم ثابت
  - (۴) گازی با تنظیم ثابت
- ۲- انتقال و هدایت حرارت روغن از آب  $\frac{\text{کم تر}}{\text{بیش تر}}$  است.
- ۳- مزایای کاربرد روغن نسبت به آب در رادیاتورهای برقی را شرح دهید.
- ۴- محدوده‌ی تنظیم درجه حرارت ترموستات رادیاتور برقی چند درجه‌ی سانتی گراد است؟
- ۵- المنت رادیاتور برقی از کدام نوع می‌باشد؟ نام ببرید.
- ۶- اصولاً رادیاتور برقی دارای چند المنت است؟
  - (۱) یک المنت تکی
  - (۲) یک المنت دوتایی
  - (۳) دو المنت جداگانه
  - (۴) یک المنت سه تایی
- ۷- اگر بدنه‌ی رادیاتور برقی برق دار شود، علت چیست؟
  - (۱) قطع المنت
  - (۲) اتصال سیم‌های رابط
  - (۳) وصل نبودن سیم اتصال زمین
  - (۴) جوش خوردن پلاتین ترموستات
- ۸- روغن رادیاتور برقی در انتقال حرارت چگونه ایفای نقش می‌کند؟ شرح دهید.
- ۹- با وصل بودن هر دو المنت، گرمادهی رادیاتور مطلوب و رضایت‌بخش نیست. دلایل را بیان کنید.
- ۱۰- ترموستات رادیاتور برقی زود به زود عمل می‌کند دلیل آن چیست؟
- ۱۱- المنت رادیاتور برقی کدام نوع است؟
  - (۱) کم‌وات، پراهم
  - (۲) کم‌وات، پراهم
  - (۲) پروات، پراهم
  - (۴) پروات، کم‌اهاهم
- ۱۲- رادیاتور برقی هنگام کار باید چگونه روی زمین قرار گیرد؟
- ۱۳- مقدار گرمادهی رادیاتور برقی به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۱۴- قسمت پایین رادیاتور گرم‌تر از قسمت بالای آن است. دلیل آن را بیان کنید.
- ۱۵- اگر بدنه‌ی رادیاتور خیلی گرم باشد و رادیاتور اتوماتیک نکند، دلایل آن چیست؟ شرح دهید.
- ۱۶- آیا در تمامی رادیاتورهای برقی، المنت در قسمت پایین مخزن قرار دارد؟
- ۱۷- هرچه گرمادهی تعداد خانه‌های رادیاتور بیش‌تر باشد بهره‌ی گرمادهی آن.....



۱۸- اگر پیچ داخل ولوم ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید

ترموستات  $\frac{\text{زودتر} \square}{\text{دیرتر} \square}$  مدار را باز می‌کند.

۱۹- اگر پیچ داخل ولوم ترموستات را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید ترموستات

زودتر  $\square$  مدار را باز می‌کند.  
دیرتر  $\square$

۲۰- مقدار گرمادهی رادیاتور برقی نسبت به بخاری برقی هم قدرت آن (از نظر قدرت المنت)

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| (۱) بیش‌تر است | (۲) کم‌تر است           |
| (۳) مساوی است  | (۴) نمی‌توان مقایسه کرد |

### آزمون عملی

یک دستگاه رادیاتور برقی معیوب را که اصلاً روشن نمی‌شود عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## فصل پنجم

# بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن برقی

### هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر آب‌گرم‌کن برقی

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

- ۱- انواع آب‌گرم‌کن برقی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد آب‌گرم‌کن برقی را توضیح دهد.
- ۳- قطعات یک آب‌گرم‌کن برقی را نام ببرد و شرح دهد.
- ۴- قطعات یک آب‌گرم‌کن برقی را از یکدیگر تشخیص دهد.
- ۵- انواع ترموستات در آب‌گرم‌کن برقی را نام ببرد و عملکرد آنها را شرح دهد.
- ۶- ترموستات قابل تنظیم را در آب‌گرم‌کن تنظیم کند.
- ۷- قطعات یک ترموستات گازی آب‌گرم‌کن برقی را نام ببرد.
- ۸- المنت حرارتی آب‌گرم‌کن برقی را توضیح دهد.
- ۹- مدار الکتریکی آب‌گرم‌کن برقی را شرح دهد.
- ۱۰- مسیرهای آب سرد و گرم مرتبط با آب‌گرم‌کن برقی را انجام دهد.
- ۱۱- یک آب‌گرم‌کن برقی را باز و مجدداً قطعات آن را سوار کند.
- ۱۲- عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن برقی را انجام دهد.
- ۱۳- با استفاده از یک آب‌گرم‌کن مونتاژ شده، نقشه‌ی آن را هنگام مراحل پیاده‌سازی ترسیم کند.

### ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۴	۱۲	۱۶

با توجه به تنوع آب‌گرم‌کن برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، کافی است فراگیر یک نمونه آب‌گرم‌کن 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 آب‌گرم‌کن برقی در طی کارآموزی و تجربه‌ی عملی آینده خواهد بود.

نکته مهم:

## پیش آزمون (۵)

- ۱- برای افزایش راندمان حرارتی رادیاتور برقی کدام یک از موارد زیر در رادیاتور استفاده می‌شود؟  
 (۱) آب (۲) روغن (۳) آب و صابون (۴) گاز
- ۲- برای کنترل درجه حرارت رادیاتور برقی کدام یک از وسایل زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ترموستات قابل تنظیم (۲) ترموستات ثابت (۳) فقط کلید قطع و وصل (۴) تایمر
- ۳- المنت رادیاتور برقی کدام نوع است؟  
 (۱) فنری (۲) لوله‌ای (۳) نواری (۴) فنری و موازی
- ۴- چنانچه توان الکتریکی یک دستگاه رادیاتور برقی با یک دستگاه بخاری برقی برابر باشد، بهره حرارتی کدام یک بیشتر است؟ چرا؟
- ۵- آیا عملکرد ترموستات رادیاتور برقی مستقیماً با جریان عبوری از المنت ارتباط دارد؟ شرح دهید.
- ۶- وصل سیم اتصال زمین به بدنه‌ی فلزی رادیاتور برقی ضروری ☐ است ☐ نیست.
- ۷- محدوده‌ی تنظیم ترموستات رادیاتور برقی چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۸۵ - ۳۵ (۲) ۱۵۰ - ۵۰ (۳) ۲۰۰ - ۱۰۰ (۴) ۹۰
- ۸- هرچه قدر تعداد خانه‌های رادیاتور برقی زیاد شود، مقدار گرمادهی رادیاتور ☐ بیشتر ☐ کمتر است.
- ۹- المنت آب گرم کن برقی از کدام نوع است؟  
 (۱) فنری (۲) لوله‌ای (میله‌ای) (۳) نواری (۴) فنری و نواری
- ۱۰- ترموستات آب گرم کن برقی از کدام نوع است؟  
 (۱) گازی قابل تنظیم (۲) بی‌متالی قابل تنظیم (۳) بی‌متالی با تنظیم ثابت (۴) گازی با تنظیم ثابت
- ۱۱- برای جلوگیری از ورود آب گرم تولید شده در آب گرم کن برقی به شبکه آب سرد منزل چه تدابیری به کار می‌رود؟ شرح دهید.
- ۱۲- در زمانی که ترموستات آب گرم کن برقی خراب می‌شود و درجه حرارت آب در داخل آب گرم کن به شدت افزایش می‌یابد برای این شرایط چه تدابیری پیش‌بینی شده است؟ شرح دهید.
- ۱۳- آیا گذاشتن شیرفلکه برای آب گرم کن ضروری است؟ شرح دهید.
- ۱۴- جنس ورق منبع داخلی آب گرم کن را برای جلوگیری از اثر خوردگی آب چه نوعی انتخاب می‌کنند؟ فقط نام ببرید.
- (۱) ورق گالوانیزه (۲) چدنی (۳) ورق نیکل کادمیم (۴) ورق آهنی معمولی
- ۱۵- المنت آب گرم کن برقی دارای توان ..... و مقاومت ☐ کم ☐ زیاد است.
- ۱۶- آیا برای آب گرم کن برقی علاوه بر ترموستات کلید نیز به کار می‌برند؟



## ۱-۵- اطلاعات کلی

همان‌طور که می‌دانید آب‌گرم‌کن‌های نفتی و گازی ضمن کار، گازهای آلوده‌کننده تولید می‌کنند و سبب مسمومیت افراد و آلودگی هوای محیط می‌شوند. همچنین در اثر شعله، تنوره‌ی این نوع آب‌گرم‌کن‌ها خیلی زود می‌پوسد و مخزن آن سوراخ می‌شود. بدین ترتیب ممکن است خسارات مالی و جانی قابل توجهی به‌بار آید. ضمناً این نوع آب‌گرم‌کن‌ها نیاز به دودکش دارند. اما آب‌گرم‌کن برقی بدون صدا، بو و دود کار می‌کند. اکثر مردم کشورهای پیشرفته‌ی جهان با توجه به داشتن نیروی برق فراوان و ارزان و نداشتن منابع گازی معمولاً از آب‌گرم‌کن‌های برقی تک‌فاز و سه‌فاز استفاده می‌کنند. در کشور ایران نیز در بعضی از روستاها و مناطق شهری کشورمان که گاز شهری وجود ندارد، آب‌گرم‌کن برقی تک‌فاز به کار می‌برند.



(الف)

محل خروج آب گرم



محل ورود آب سرد

(ب)

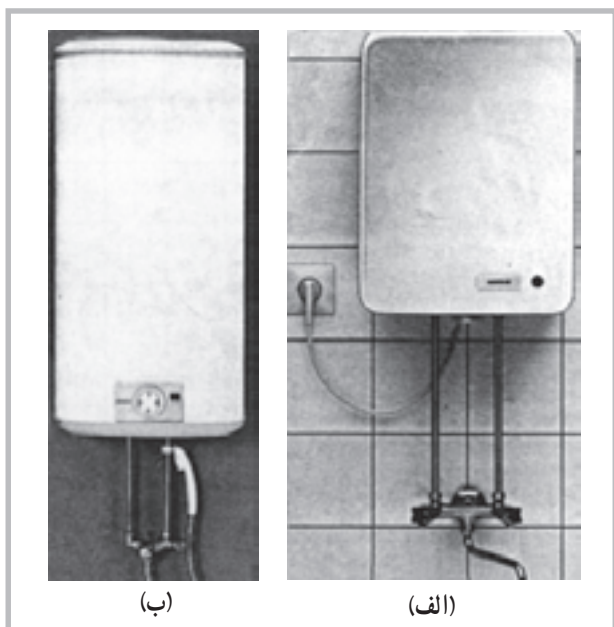
شکل ۱-۵

## ۲-۵- انواع آب‌گرم‌کن برقی و کاربرد آن‌ها

به‌طور کلی آب‌گرم‌کن‌های برقی را با توجه به نحوه‌ی نصب، تغذیه الکتریکی و ساختمان داخلی آن‌ها تقسیم بندی می‌کنند.

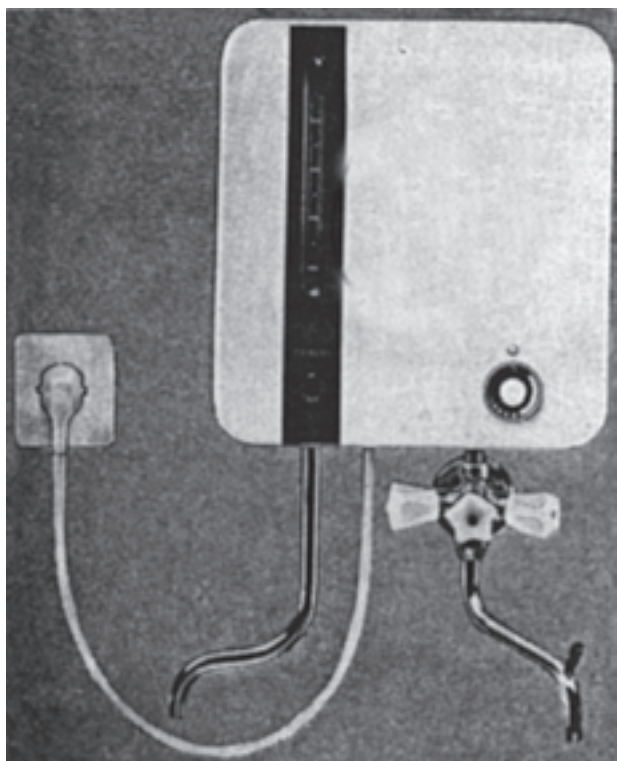
### ۱-۲-۵- تقسیم‌بندی از نظر نوع نصب: آب‌گرم‌کن‌های

برقی از نظر نصب به دو نوع زمینی و دیواری تقسیم‌بندی می‌شوند. شکل ۱-۵ دو تصویر یک دستگاه آب‌گرم‌کن زمینی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۵

در شکل ۲-۵ دو نوع آب گرم کن دیواری را مشاهده می کنید.  
 شکل ۲-۵ الف نوع دیواری این آب گرم کن را برای آشپزخانه و  
 شکل ۲-۵ ب این نوع آب گرم کن را برای استفاده در حمام نشان  
 می دهد.



شکل ۳-۵

در شکل ۳-۵ یک دستگاه آب گرم کن دیواری مجهز به  
 نشان دهنده ی درجه ی آب گرم را مشاهده می کنید.

### ۵-۲-۲- تقسیم بندی از نظر تغذیه الکتریکی:

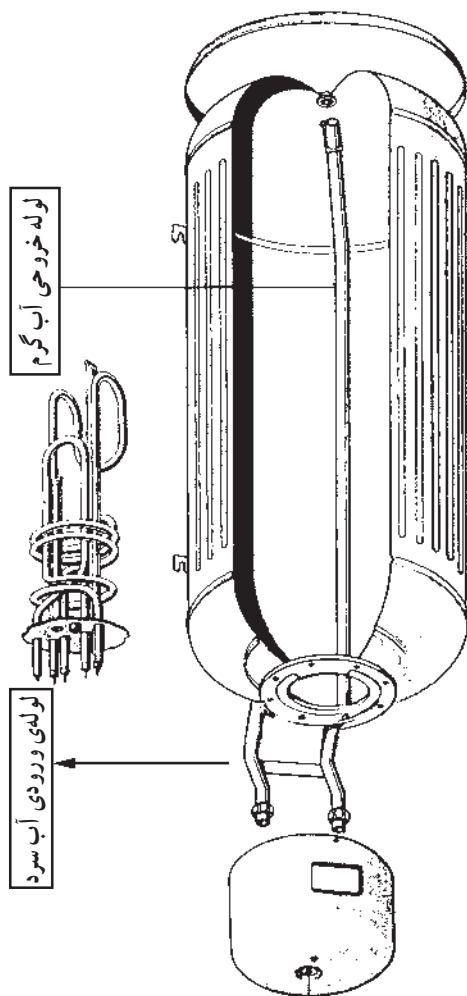
قدرت الکتریکی آب گرم کن برقی با توجه به حجم مخزن و مدت زمان لازم جهت تهیه آب گرم تعیین می شود. آب گرم کن های برقی را به صورت تک فاز و سه فاز تولید و در اختیار مصرف کننده قرار می دهند. شکل های ۵-۴ و ۵-۵ به ترتیب یک المنت آب گرم کن تک فاز یک المنت آب گرم کن سه فاز را نشان می دهد. آب گرم کن های سه فاز خانگی بیشتر در کشورهای آمریکایی و اروپایی استفاده می شود.



شکل ۵-۵



شکل ۵-۴

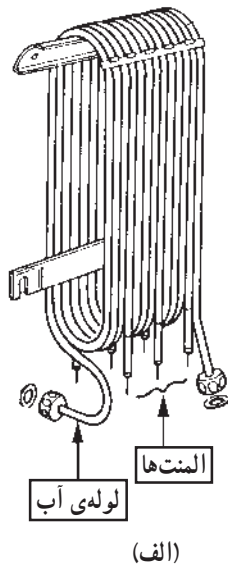


شکل ۵-۶

### ۵-۲-۳- تقسیم بندی از نظر ساختمان داخلی:

آب گرم کن های برقی از نظر ساختمان داخلی به دو نوع با مخزن و بدون مخزن تقسیم بندی می شوند. اکثر آب گرم کن های برقی از نوع مخزن دار هستند که در این نوع آب گرم کن لوله ی آب گرم تا قسمت بالای مخزن طبق شکل ۵-۶ هدایت می شود و لوله ی آب سرد در قسمت پایین مخزن قرار می گیرد.

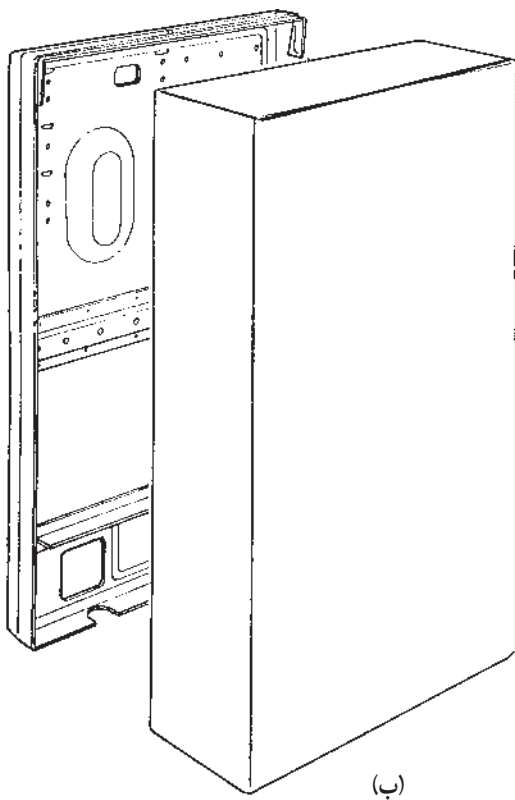
آب گرم کن های بدون مخزن طبق شکل ۵-۷ اغلب از نوع سه فاز و در قدرت های بالا ساخته می شود. المنت های این آب گرم کن در بین لوله های آب قرار می گیرد. در این نوع آب گرم کن، آب سرد از یک سر لوله وارد و آب گرم از سر دیگر لوله خارج می شود. بدین ترتیب آب هنگام عبور از لوله، با گرمای المنت ها تماس پیدا می کند و گرم می شود. عایق بندی حرارتی در این نوع آب گرم کن بسیار مهم است.



### ۵-۳- ساختمان آب گرم کن برقی

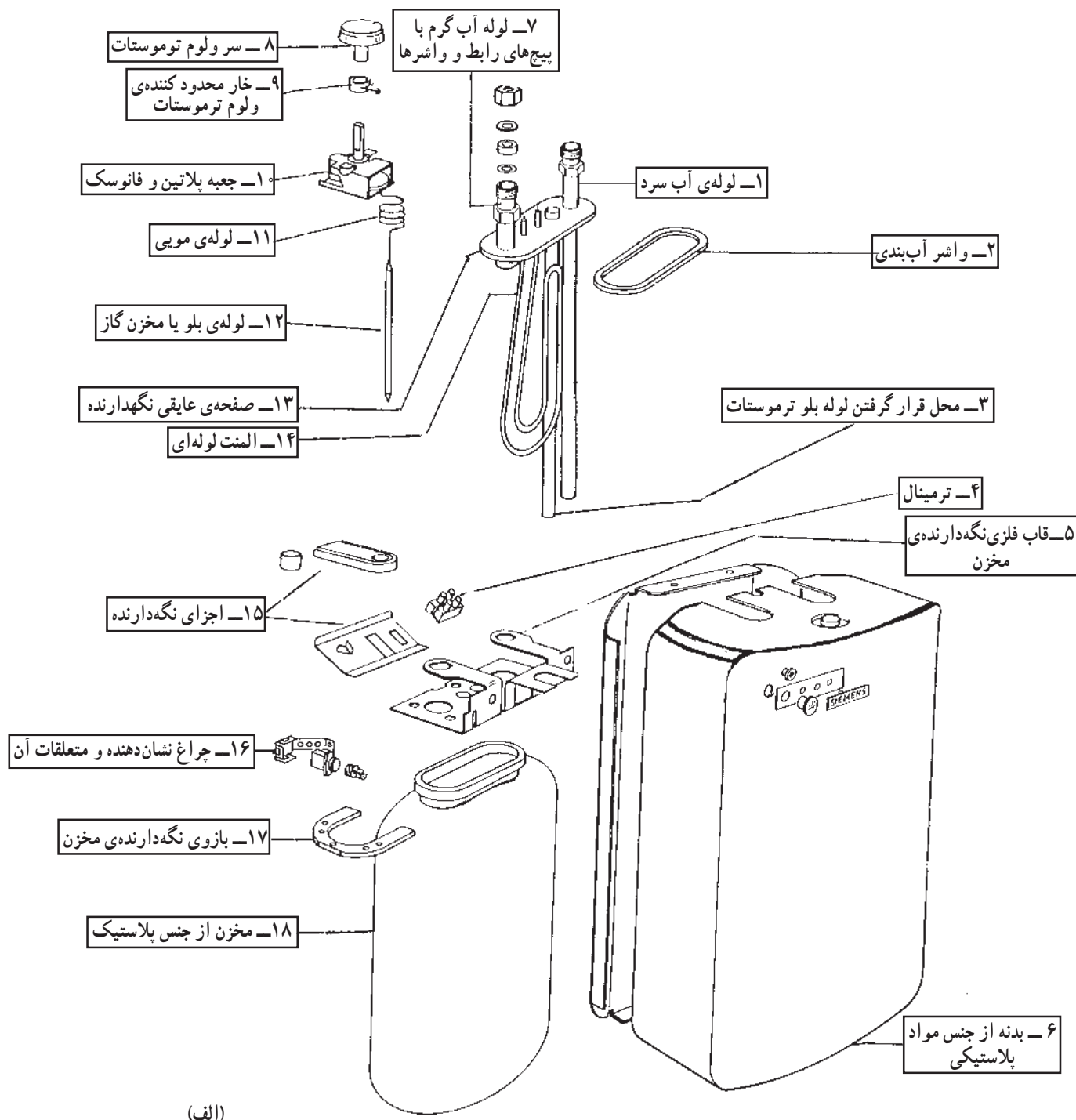
همان طور که در قسمت ۵-۲ مشاهده شد ساختمان آب گرم کن های برقی از نظر ظاهری و داخلی متنوع است. همچنین نحوه ی قرار گرفتن قطعات در آب گرم کن های دیواری و زمینی با هم تفاوت دارد.

برای آشنایی با ساختمان آب گرم کن برقی ابتدا قطعات و اجزای تشکیل دهنده ی دستگاه در شکل های ۵-۸ و ۵-۹ ارائه و سپس بعضی از اجزای دستگاه تشریح می شود.



شکل ۵-۷

شکل ۵-۸ - الف قطعات یک دستگاه آب گرم کن برقی  
زمینی را به همراه نام آنها نشان می‌دهد.



(الف)

شکل ۵-۸



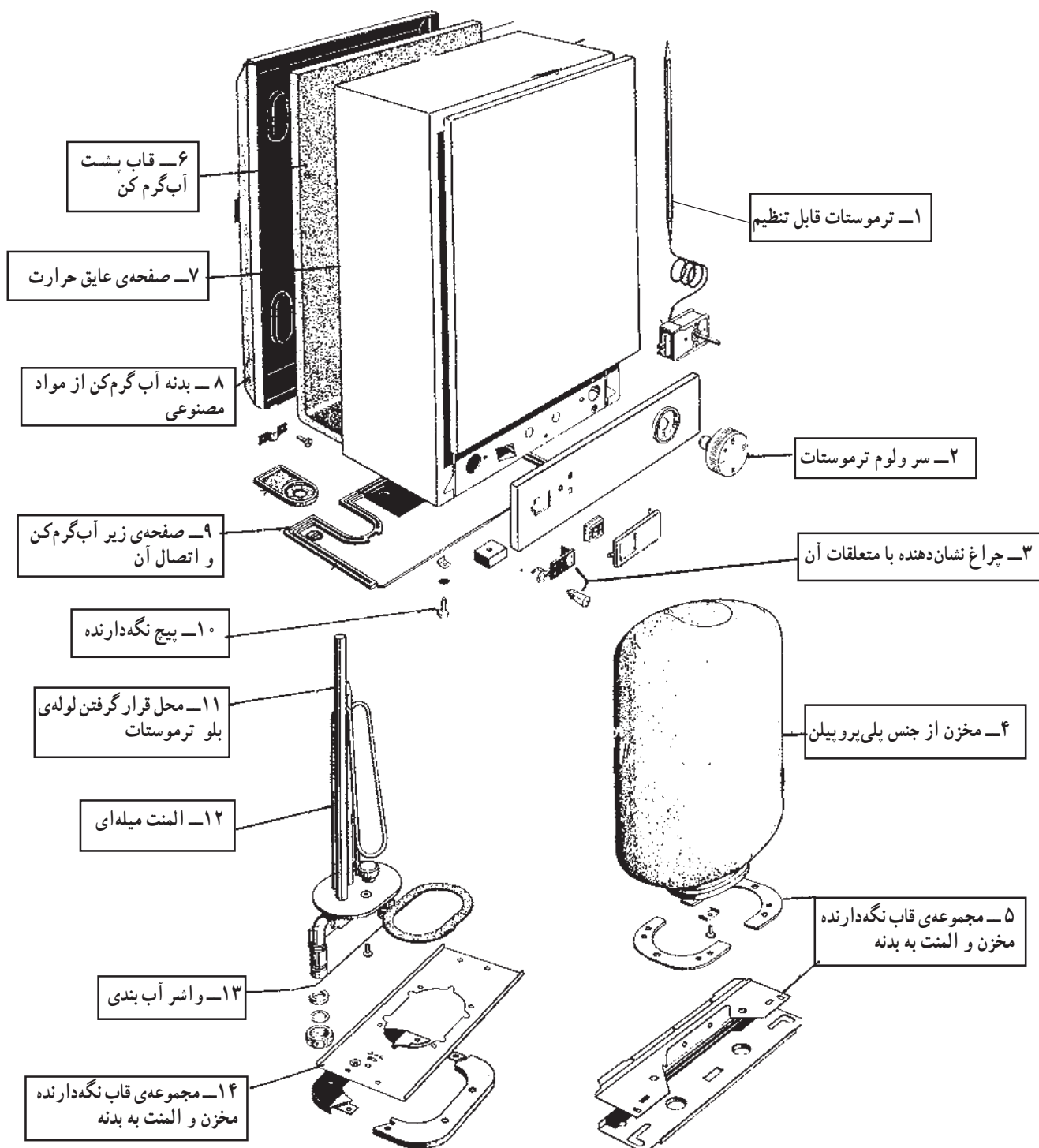
شکل ۸-۵ - ب قطعات آب گرم کن برقی شکل ۱-۵ را  
به همراه نام آن‌ها نشان می‌دهد.



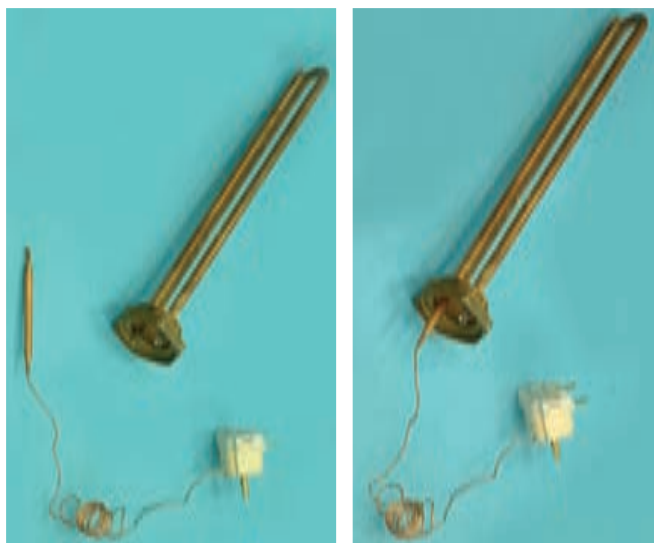
شکل ۸-۵

(ب)

شکل ۹-۵ قطعات یک دستگاه آب گرم کن برقی دیواری را به همراه نام آن‌ها نشان می‌دهد.



شکل ۹-۵



(ب)

(الف)

شکل ۵-۱۰

۱-۳-۵- ترموستات قابل تنظیم در آب گرم کن  
برقی: ترموستات تنظیم کننده‌ی درجه حرارت آب در آب گرم کن  
برقی از نوع قابل تنظیم گازی و بلودار است. شکل ۵-۱۰ یک  
نوع ترموستات گازی بلودار را به همراه محل استقرار لوله‌ی بلو  
در مجاورت المنت را نشان می‌دهد.



محل قرار گرفتن لوله‌ی بلو شکل ۵-۱۱

شکل ۵-۱۱ نوع دیگر ترموستات گازی را نشان می‌دهد  
که لوله‌ی بلوی آن در داخل لوله‌ی مخصوص که به همراه المنت  
است قرار دارد.



شکل ۵-۱۲

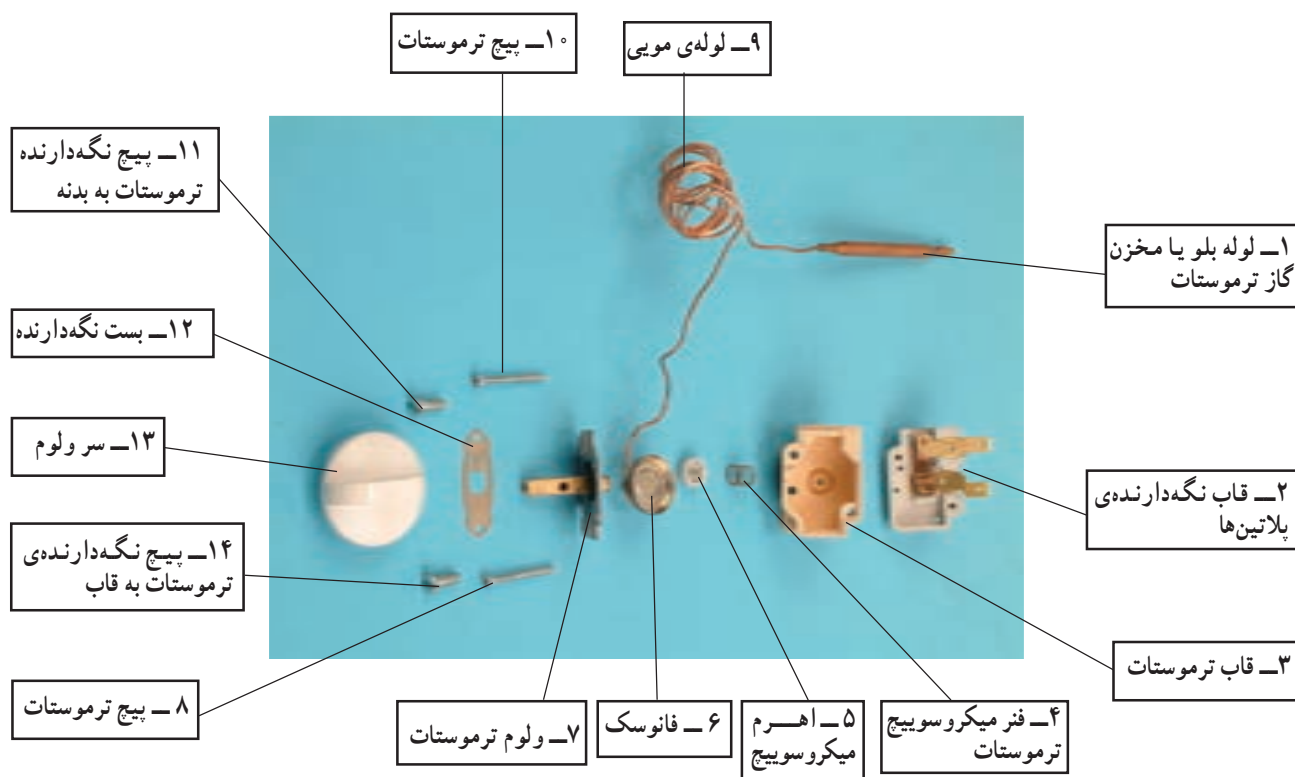
شکل ۵-۱۲ ترموستات و المنت را به‌طور مجزا نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۳

نحوه‌ی تنظیم ترموستات با سرولوم یا توسط پیچ‌گوشتی  
مانند شکل ۵-۱۳ انجام می‌شود.

در شکل ۵-۱۴ قطعات تشکیل دهنده ی ترموستات گازی را به همراه نام قطعات نشان می دهد.



شکل ۵-۱۴



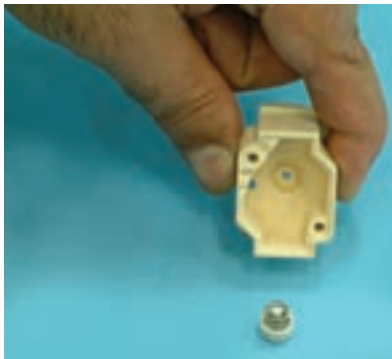
شکل ۵-۱۵

— عملکرد ترموستات گازی را دیپاتور برقی: با حرکت ولوم ترموستات در جهت عقربه های ساعت طبق شکل ۵-۱۵، حرکت اهرم فانوسک را سبب می شود که صفحه ی فانوسک که در شکل ۵-۱۶ نشان داده شده است نیروی خود را از روی اهرم میکروسوییچ ترموستات برمی دارد.



شکل ۵-۱۶

دکمه‌ای که در داخل آن فنری قرار دارد طبق شکل ۵-۱۷ فرمان قطع و وصل پلاتین‌های ترموستات را صادر می‌کند.



شکل ۵-۱۷

شکل ۵-۱۸ محل استقرار دکمه و فنر را در داخل قاب نشان می‌دهد.



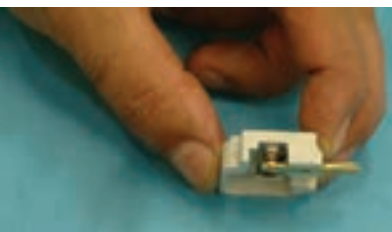
شکل ۵-۱۸

شکل ۵-۱۹ قسمت میله‌ای یا اهرمی دکمه را نشان می‌دهد که از سمت دیگر قاب مشخص است. در اثر کاهش نیروی فانوسک اهرم به داخل قاب شکل ۵-۱۸ کشیده می‌شود.



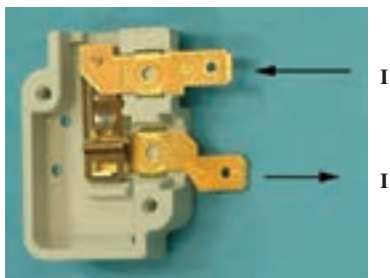
شکل ۵-۱۹

همان‌طور که در شکل ۵-۲۰ نشان داده شده است در اثر کاهش نیروی اهرم ترموستات، پلاتین‌ها بسته می‌شود.



شکل ۵-۲۰

با قرار گرفتن پلاتین متحرک روی پلاتین ثابت طبق شکل ۵-۲۱ الف فاز از طریق پلاتین‌های بسته‌ی ترموستات به المنت می‌رسد.

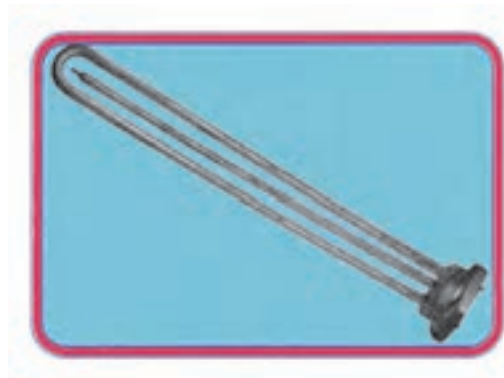


شکل ۵-۲۱

(الف)



سیم نول نیز مستقیماً به المنت وصل شده است (شکل ۵-۲۱-ب). اتصال سیم‌های فاز و نول به المنت سبب می‌شود که المنت گرم کند و درجه حرارت آب را در آب گرم‌کن بالا ببرد. با گرم شدن آب، گاز درون لوله‌ی بلو انبساط پیدا می‌کند و حجم آن اضافه می‌شود. ازدیاد حجم گاز سبب وارد کردن فشار به صفحه‌ی فانوسک می‌شود و اهرم ترموستات را به داخل فشار می‌دهد. زمانی که درجه حرارت آب به میزان تنظیم شده توسط ترموستات رسید، پلاتین‌های ترموستات باز می‌شود و مدار تغذیه‌ی المنت را قطع می‌کند. با سرد شدن آب و پایین آمدن درجه حرارت سیکل کاری ترموستات مجدداً تکرار می‌شود.



(ب)

شکل ۵-۲۱

### ۵-۳-۲- ترموستات محافظ اضافه حرارت یا

ترموستات ثابت: این ترموستات که به صورت سری با المنت قرار دارد، در درجه حرارت ثابت و از پیش تنظیم شده که مقدار آن حدود ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است، فرمان قطع را به مدار الکتریکی المنت می‌دهد.

شکل ۵-۲۲ دو ترموستات بی‌متالی از نوع صفحه‌ای را

نشان می‌دهد.



(ب)



(الف)

شکل ۵-۲۲



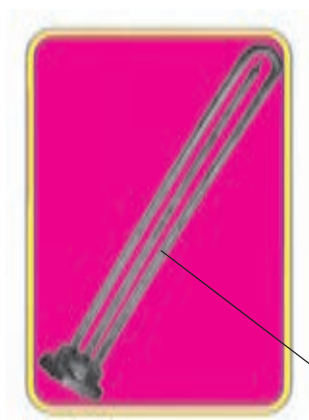
شکل ۵-۲۳

در شکل ۵-۲۳ یک ترموستات محافظ اضافه حرارت از

نوع گازی بلودار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۲۵

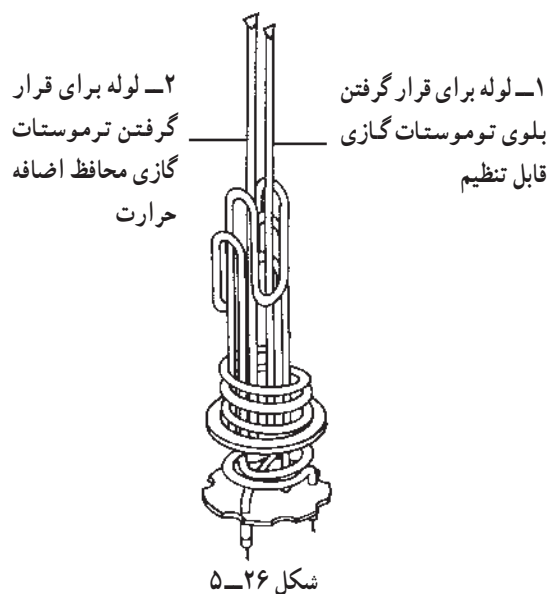


شکل ۵-۲۴

محل قرارگرفتن لوله‌ی بلو

### ۵-۳-۳- المنت آب گرم‌کن برقی: المنت آب گرم‌کن

برقی در توان‌های مختلف و مدل‌های گوناگون طراحی و ساخته می‌شود. شکل ۵-۲۴ یک نوع المنت آب گرم‌کن برقی را با لوله‌ی مربوط به قرارگرفتن لوله‌ی بلو یا مخزن گاز حساس ترموستات را نشان می‌دهد. این لوله در وسط المنت قرار دارد. شکل ۵-۲۵ نوعی دیگر المنت آب گرم‌کن برقی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲۶ یک نوع دیگر المنت آب گرم کن برقی را که دارای دو لوله توخالی است نشان می دهد. یکی از لوله ها برای قرار گرفتن لوله ی بلوی ترموستات گازی قابل تنظیم برای کنترل درجه حرارت آب و دیگری برای قرار گرفتن لوله ی بلوی ترموستات گازی محافظ اضافه حرارت است. این لوله ها در شکل ۵-۲۶ با شماره های ۱ و ۲ مشخص شده است.



شکل ۵-۲۷ مقدار مقاومت اهمی المنت یک نوع آب گرم کن برقی  $240^{\circ}\text{W}$  را توسط اهم متر نشان می دهد. مقدار این مقاومت  $20/2$  اهم است.

شکل ۵-۲۷



۴-۳-۵- مخزن و بدنه ی آب گرم کن برقی: مخزن آب گرم کن برقی از ورق فولادی گالوانیزه یا مواد مصنوعی از جنس پلی پروپیلن تهیه می شود. همان طور که در شکل ۵-۲۸ نشان داده شده است در قسمت پایین مخزن آب گرم کن برقی از نوع زمینی، محل ورودی آب سرد و در قسمت بالای آن محل خروجی آب گرم وجود دارد.

لوله‌ی خروجی آب گرم



شکل ۵-۲۹

جنس بدنه‌ی آب گرم کن برقی از ورق گالوانیزه یا مواد مصنوعی (نوعی پلاستیک) است. در شکل ۵-۲۸ و ۵-۲۹ دو نما از بدنه‌ی آب گرم کن برقی به همراه نمای مناسب از مخزن آن‌ها که داخل بدنه قرار می‌گیرد را مشاهده می‌کنید.



(ب)



(الف)

### ۵-۳-۵ چراغ نشان دهنده: بر روی تمام آب گرم کن‌های

برقی چراغ نشان دهنده‌ای نصب می‌شود که همزمان با المنت از ترموستات قابل تنظیم فرمان می‌گیرد و با در مدار قرار گرفتن المنت، چراغ نشان دهنده، روشن و با قطع مدار المنت، چراغ نشان دهنده خاموش می‌شود. شکل ۵-۳۰ الف، ب و ج چراغ نشان دهنده‌ی آب گرم کن برقی و محل نصب آن را در شکل ۵-۳۰ د نشان می‌دهد.



(د)



(ج)

شکل ۵-۳۰

### ۵-۳-۶ نشان دهنده‌ی درجه حرارت آب: برای

اطلاع از میزان درجه حرارت آب گرم، در آب گرم کن برقی از نشان دهنده‌ی درجه حرارت استفاده می‌شود (شکل ۵-۳۱). نشان دهنده‌ی درجه حرارت آب را به همراه محل نصب آن در دستگاه آب گرم کن نشان می‌دهد. نشان دهنده‌ی درجه حرارت آب دارای صفحه حساس به گرما است. این صفحه حساس با سطح خارجی مخزن آب گرم کن تماس دارد و توسط فنری به عقربه مشخص کننده‌ی درجه حرارت متصل می‌شود. با گرم شدن آب، سطح خارجی مخزن نیز گرم می‌شود و گرما سبب انبساط طولی فنر و انحراف بیشتر عقربه می‌گردد.



(ب)



(الف)

شکل ۵-۳۱

مخزن آب گرم کن باید از ورق گالوانیزه باشد تا از این نشان دهنده استفاده شود.



شکل ۵-۳۲

۷-۳-۵-سیم رابط: سیم رابط آب گرم کن مطابق شکل ۵-۳۲ سه رشته دارد. یکی از سیم ها که عایق آن به رنگ سبز و زرد است به سیم زمین اختصاص داده می شود.



شکل ۵-۳۳

۸-۳-۵-ترمینال: شکل ۵-۳۳ ترمینال پلاستیکی دوخانه ای آب گرم کن برقی را نشان می دهد.



شکل ۵-۳۴

۹-۳-۵-سیم های رابط داخلی با روکش نسوز: شکل ۵-۳۴ سیم های رابط داخلی برای اتصال اجزای مدار الکتریکی آب گرم کن را به همراه عایق یا روکش نسوز نشان می دهد. مقطع سیم های رابط می باید حداقل ۲/۵ میلی متر مربع باشد تا تحمل جریان الکتریکی مدار را داشته باشد.



شکل ۵-۳۵

شکل ۵-۳۵ نحوه ی قراردادن روکش لوله ای نسوز<sup>۱</sup> روی فیش یا سرسیم رابط را نشان می دهد.

۱- روکش لوله ای نسوز را اصطلاحاً در بازار ماکارونی نسوز می نامند.

### ۱۰-۳-۵- شیر اطمینان<sup>۱</sup> آب گرم کن برقی: استفاده

از شیر اطمینان به همراه لوله‌ی سرریز<sup>۲</sup> در آب گرم کن برقی بسیار ضروری است، زیرا اگر در اثر عمل نکردن ترموستات درجه حرارت آب داخل مخزن از ۱۰۰ درجه سانتی گراد بالا رود آب داخل مخزن بخار می‌شود و فشار داخل مخزن را افزایش می‌دهد. افزایش فشار ممکن است موجب انفجار مخزن شود. برای جلوگیری از خطر انفجار از شیر اطمینان طبق شکل ۵-۳۶ استفاده می‌کنند. اصولاً بین مخزن و شیر اطمینان هیچ واسطه‌ی دیگری نظیر شیر فلکه نبایستی قرار داده شود.



شکل ۵-۳۶

شیر اطمینان می‌بایست در محدوده‌ی ۹۰ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی گراد عمل کند و آب و بخاری که دمای آن از درجه حرارت مجاز بالا رفته است از لوله‌ی سرریز تخلیه شود.



شکل ۵-۳۷

هرچند وقت یک‌بار قسمت دستی شیر اطمینان را طبق شکل ۵-۳۷ فشار دهید تا از صحت عملکرد آن در مواقع خطر اطمینان حاصل کنید.



شکل ۵-۳۸

### ۱۱-۳-۵- شیر فلکه آب سرد ورودی: برای قطع

آب سرد ورودی در هنگام تعمیر و باز کردن آب گرم کن از شیر فلکه‌ای مانند شکل ۵-۳۸ استفاده می‌شود.

۱۲-۳-۵- شیر یک طرفه<sup>۱</sup>: چنانچه فشار در لوله‌ی آب سرد ورودی یا شبکه‌ی آب رسانی منزل کاهش یابد یا درجه حرارت آب بیش از حد بالا رود و بخار ایجاد شود، آب گرم وارد قسمت لوله‌ی آب سرد می‌شود.



شکل ۳۹-۵

برای جلوگیری از برگشت آب گرم داخل مخزن به مسیر لوله‌ی آب سرد از شیر یک طرفه استفاده می‌شود. شکل ۳۹-۵ و ۴۰-۵ دو نما از یک شیر یک طرفه را نشان می‌دهد که مخصوص لوله  $\frac{1}{4}$  اینچ است.



طرف لوله آب سرد

شکل ۴۰-۵

طبق شکل ۴۱-۵ در جهت فلش شیر یک طرفه باز است و آب سرد به سمت آب گرم کن جریان دارد.



شکل ۴۱-۵

در شکل ۴۲-۵ شیر یک طرفه بسته است و آبی از طرف آب گرم کن به شبکه‌ی لوله‌کشی آب سرد منزل وارد نمی‌شود.

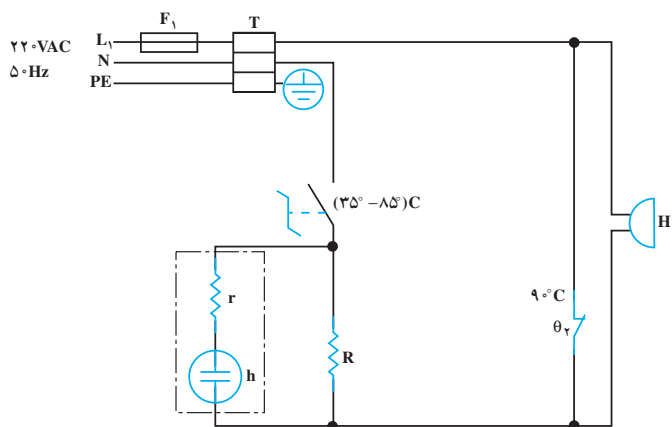


شکل ۴۲-۵



#### ۴-۵ مدار الکتریکی آب گرم کن برقی

در مدار شکل ۴-۵ با قرار دادن دسته‌ی ترموستات قابل تنظیم  $\theta_1$  روی درجه‌ی مورد نظر، میکروسوییچ ترموستات وصل می‌شود و المنت  $R$  شروع به گرم کردن آب می‌کند. وقتی درجه حرارت آب به مقدار تنظیم شده‌ی ترموستات  $\theta_1$  رسید ترموستات قطع می‌کند. چنانچه به دلایلی ترموستات  $\theta_1$  نتواند مدار را قطع کند، درجه حرارت آب بالاتر می‌رود یا به مرز  $90^\circ\text{C}$  می‌رسد. در این حالت ترموستات  $\theta_2$  عمل می‌کند و اتصال کوتاه دو سر بیزر  $H$  باز بیزر را به صدا درمی‌آورد بدین ترتیب عملکرد اضطراری دستگاه را اعلام می‌کند.



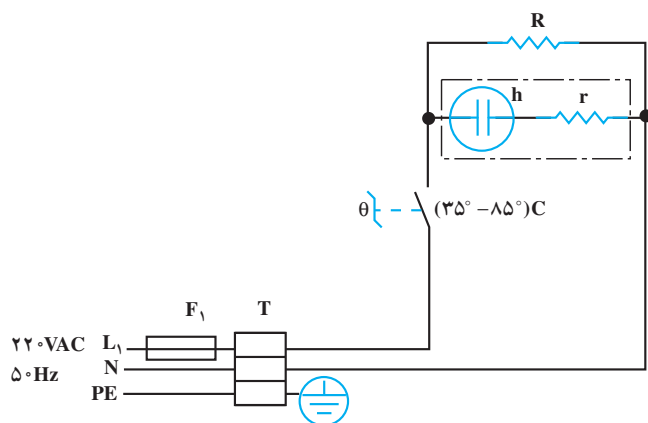
شکل ۴-۵

شکل ۴-۵ مدار الکتریکی و ارتباط قطعات واقعی مدار را نشان می‌دهد. سیم اتصال زمین از طریق یک پیچ همراه با قاب پلاستیکی به بدنه‌ی آب گرم کن محکم می‌شود و ارتباط اتصال زمین را برقرار می‌کند.



شکل ۴-۵

شکل ۴-۵ مدار الکتریکی یک دستگاه آب گرم کن برقی را به همراه ترمینال  $T_1$ ، فیوز حفاظت  $F_1$  کننده‌ی ترموستات  $\theta$  و چراغ نشان‌دهنده‌ی  $h_1$  و المنت  $R$  نشان می‌دهد.



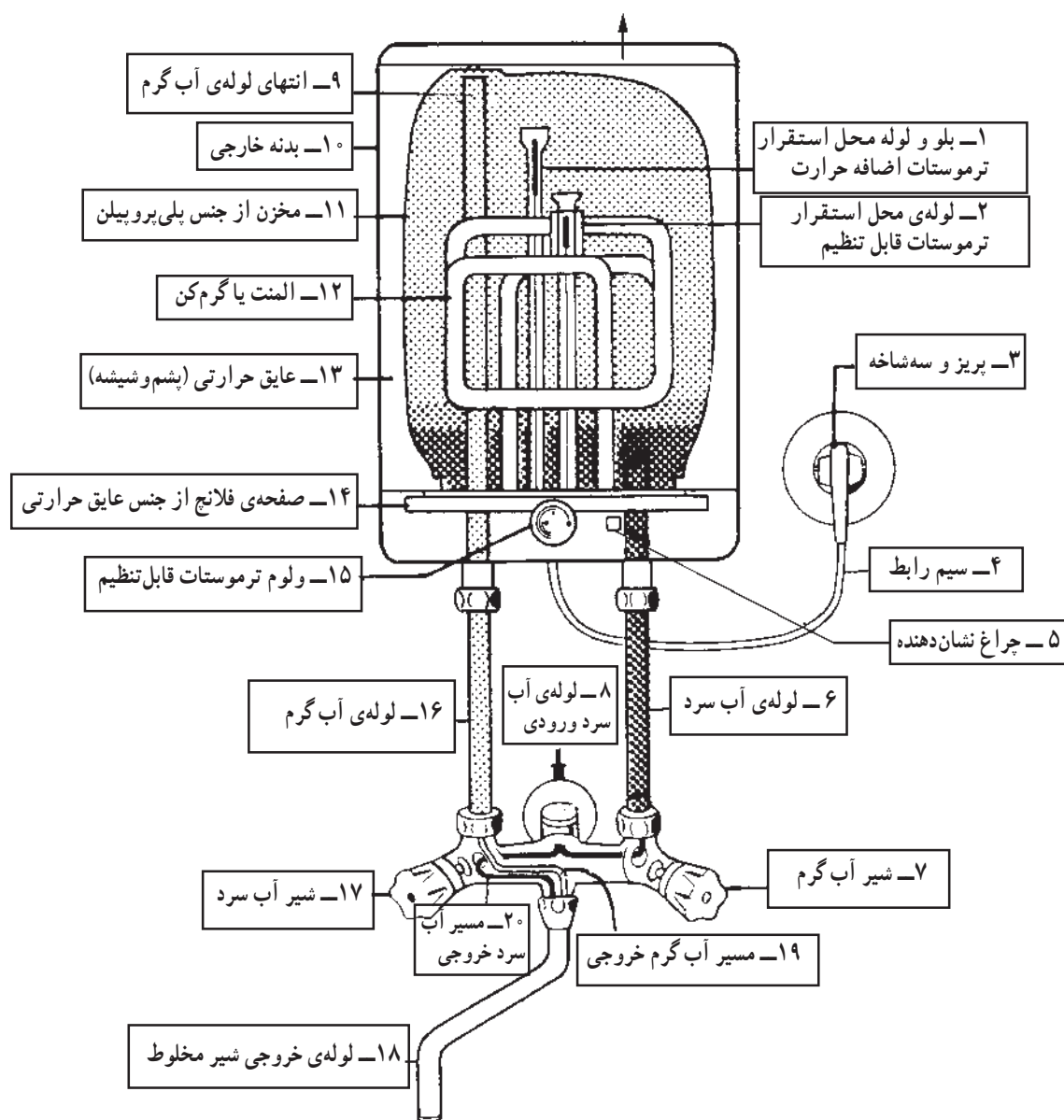
شکل ۴-۵

**۵-۵-۵- مسیره‌های آب سرد و گرم مرتبط با آب گرم کن برقی**  
 مسیره‌های آب سرد و گرم مرتبط با آب گرم کن برقی به‌طور  
 مجزا در دو دستگاه آب گرم کن دیواری و زمینی مورد بحث قرار  
 می‌گیرد.

**۵-۵-۱- مسیر آب سرد و گرم در آب گرم کن**  
 دیواری: شکل ۴۶-۵ مسیره‌های آب سرد و گرم را در یک  
 دستگاه آب گرم کن دیواری نشان می‌دهد.

در مسیر ورودی آب سرد به آب گرم کن می‌توان از شیر  
 یک‌طرفه استفاده کرد تا در هنگام کاهش فشار آب سرد در شبکه

آبرسانی منزل یا افزایش بیش از حد درجه حرارت آب و بالا  
 رفتن فشار داخل مخزن، آب گرم وارد لوله‌ی آب سرد منزل  
 نشود. اما در این دستگاه شیر آب گرم در سمت راست قرار  
 گرفته و با بستن آن، مسیر آب گرم به شبکه‌ی آب سرد منزل را هم  
 می‌بندد و نیاز به شیر یک‌طرفه نیست. انتهای لوله‌ی آب سرد تا  
 قسمت پایین و انتهای لوله آب گرم تا قسمت بالای مخزن آب  
 گرم کن هدایت شده است. تغذیه‌ی الکتریکی آب گرم کن از یک  
 پریز اختصاصی سه‌سیمه صورت می‌گیرد.



شکل ۴۶-۵

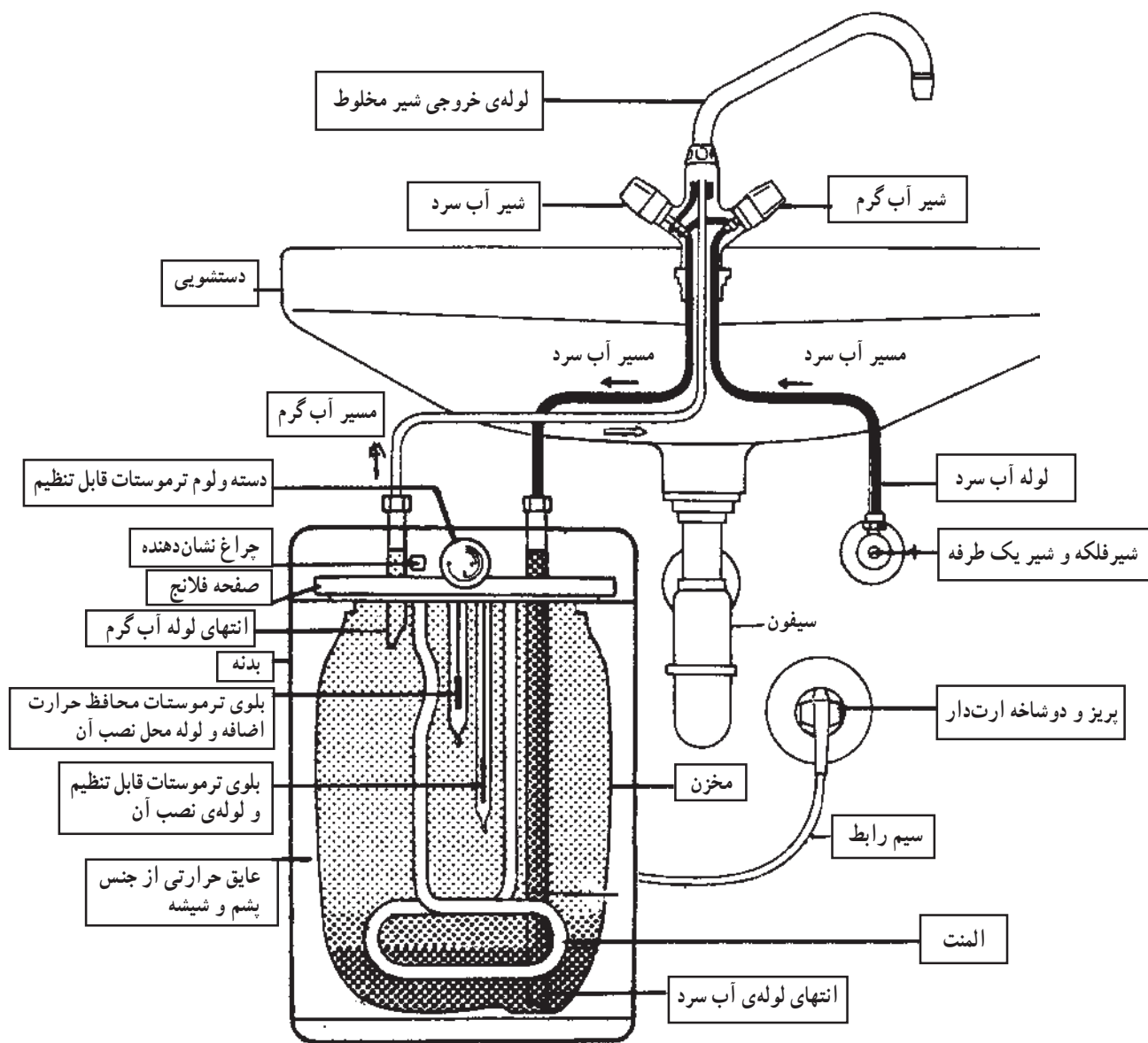
محافظ اضافه حرارت است که لوله‌های بلو و لوله‌ی محل استقرار آن‌ها در شکل مشاهده می‌شود.

برای قطع آب ورودی در هنگام تعمیر، شیر فلکه و برای جلوگیری از برگشت آب به لوله‌ی آب سرد شبکه آب‌رسانی منزل از شیر یک‌طرفه استفاده شده است. و دستگاه دارای یک پریز اختصاصی سه‌سیمه است.

## ۲-۵-۵- مسیرهای آب سرد و گرم در آب‌گرم‌کن

زمینی: شکل ۴۷-۵ مسیرهای آب سرد و گرم را در یک دستگاه آب‌گرم‌کن زمینی نشان می‌دهد.

لوله‌ی آب سرد تا انتهای مخزن هدایت می‌شود اما انتهای لوله‌ی آب گرم در قسمت بالایی مخزن زیر فلانج آب‌گرم‌کن قرار گرفته است. دستگاه مجهز به ترموستات قابل تنظیم و ترموستات



شکل ۴۷-۵

## ۵-۶- کار عملی شماره‌ی (۱): روش باز کردن آب‌گرم‌کن برقی

### ۵-۶-۱- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی

- آب‌گرم‌کن برقی، یک دستگاه
- قطعات یدکی، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- ترموستات گازی قابل تنظیم، یک دستگاه
- انبر سیم‌چین، یک عدد
- انبر دم‌باریک، یک عدد
- انبر سیم‌لخت‌کن، یک عدد
- آوومتر، یک دستگاه
- آچار شلاقی، یک عدد
- پیچ‌گوشتی چهارسو، یک سری
- پیچ‌گوشتی تخت، یک سری
- میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری
- انبردست، یک عدد
- آچار دوسر تخت میلیمتری، یک سری
- آچار فرانسه، یک عدد
- وسایل لحیم‌کاری
- وسایل حفاظتی و ایمنی، مانند فیوز
- سرسیم، سیم رابط، کابل رابط و عایق نسوز، به مقدار مورد نیاز
- انبر پرس سرسیم، یک عدد



شکل ۵-۴۸

### ۵-۶-۲- نکات ایمنی

- ▲ با استفاده از عایق لوله‌ای نسوز ماکارونی نسوز، اجزای مدار را کاملاً از هم عایق کنید (شکل ۵-۴۸).



شکل ۵-۴۹

- ▲ هر چند وقت یک‌بار فیش مخصوص اتصال زمین را با بدنه‌ی دستگاه اهم‌گیری کنید تا از ارتباط کامل آن اطمینان حاصل کنید (شکل ۵-۴۹).



شکل ۵-۵۰

- ▲ به‌وسیله‌ی اهم‌متر، مقاومت عایقی بین ترمینال‌های المنت و بدنه را طبق شکل ۵-۵۰ کنترل کنید. در این آزمایش مقاومت عایقی المنت با بدنه باید بیش‌تر از ۱۰ مگا اهم باشد.



شکل ۵-۵۱

▲ هنگام پیاده کردن قطعات دستگاه، از روی مدار مونتاژ شده، نقشه‌ی مدار آب گرم کن را رسم کنید تا در زمان سوار کردن قطعات با اشکال مواجه نشوید.



شکل ۵-۵۲

▲ برای جلوگیری از خطر افزایش فشار بخار در داخل مخزن آب گرم کن و انفجار مخزن، از شیر اطمینان طبق شکل ۵-۵۲ در خروجی لوله آب گرم استفاده کنید.  
▲ حداقل ماهی یک بار شیر اطمینان را امتحان کنید.



شکل ۵-۵۳

▲ برای جلوگیری از ایجاد هرگونه خسارت در اثر خرابی و سوراخ شدن آب گرم کن از شیر فلکه نشان داده شده در شکل ۵-۵۳ برای ورودی آب سرد استفاده کنید.



شکل ۵-۵۴

▲ برای جلوگیری از ورود آب گرم به لوله‌ی آب سرد ورودی از شیر یک طرفه طبق شکل ۵-۵۴ استفاده کنید. جهت نصب شیر یک طرفه با فلش در شکل مشخص شده است دو طرف این شیر و عملکرد آن را در دو جهت نشان می‌دهد.



شکل ۵-۵۵

جهت فلش روی شیر یک طرفه باید به سمت آب گرم کن باشد.

توجه



شکل ۵-۵۶

▲ هنگام نصب ترموستات گازی، لوله‌ی مویی آن را کاملاً به صورت حلقه درآورید تا سبب اتصال اجزای الکتریکی مهم به بدنه دستگاه نشوند (شکل ۵-۵۶).

▲ تا خوردگی لوله‌ی مویی موجب بسته شدن آن می‌شود. مراقب باشید تا لوله تا نخورد.



شکل ۵-۵۷

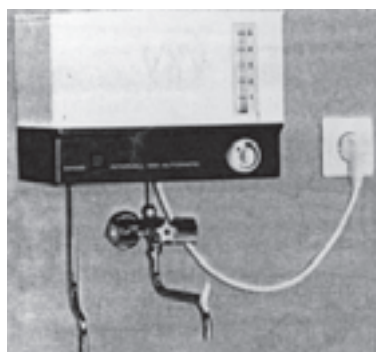
▲ ترموستات گاز که لوله‌ی بلوی آن کوتاه و فاقد لوله‌ی مویی است ایمن‌تر است (شکل ۵-۵۷).



شکل ۵-۵۸

▲ انتخاب نوع ترموستات می‌تواند درجه‌ی ایمنی را بالا ببرد. به عنوان مثال ترموستات شکل ۵-۵۸.

اتصال مطمئن‌تری را نسبت به ترموستات شکل ۵-۵۶ ایجاد کرده است.

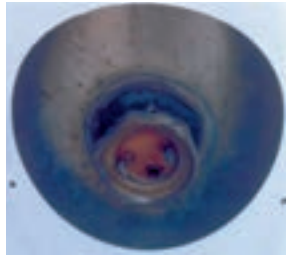


شکل ۵-۵۹

▲ همواره برای نشان دادن وضعیت آب گرم، داخل آب گرم‌کن، از نشان‌دهنده‌ی میزان آب و درجه حرارت استفاده کنید (شکل ۵-۵۹).



▲ آب‌بندی المنت با بدنه را به‌طور کامل انجام دهید تا خطر برق‌گرفتگی ایجاد نشود (شکل ۵-۶۰).



شکل ۵-۶۰

▲ قبل از شروع کار عملی و اجرای آن دوشاخه‌ی ارت‌دار سیم‌رابط را از پریز برق به‌طور کامل بیرون بیاورید تا خطر برق‌گرفتگی ایجاد نشود (شکل ۵-۶۱).



شکل ۵-۶۱

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۱) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید. در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۱۲ ساعت

### ۳-۵-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول)

روش باز کردن قاب پلاستیکی آب‌گرم‌کن برقی  
● با پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی قاب پلاستیکی به بدنه دستگاه را باز کنید (شکل ۵-۶۲).



شکل ۵-۶۲

● قاب را از بدنه جدا کنید (شکل ۵-۶۳). ارتباط قطعات الکتریکی مدار را که در شکل به‌خوبی نشان داده شده است روی یک قطعه کاغذ رسم کنید تا نقشه‌ی مونتاژ مدار را در اختیار داشته باشید و هنگام سوار کردن قطعات با مشکل مواجه نشوید.



شکل ۵-۶۳

#### ۴-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت دوم)

روش باز کردن سیم‌های رابط المنت

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۳-۶-۵ انجام

می‌شود.



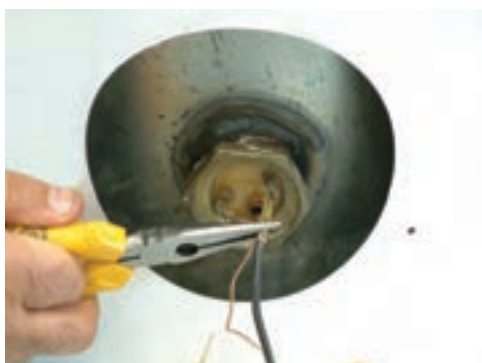
شکل ۵-۶۴

● لوله‌های عایق نسوز را از روی فیش‌ها تا سر سیم‌های رابط المنت بردارید تا سر سیم‌ها را ببینید (شکل ۵-۶۴).



شکل ۵-۶۵

● به وسیله‌ی دم‌باریک سر سیم رابط را طبق شکل ۵-۶۵ از ترمینال روی المنت جدا کنید.



شکل ۵-۶۶

● سر سیم دیگر سیم رابط را با دم‌باریک بگیرید و آن را از ترمینال المنت بیرون بیاورید (شکل ۵-۶۶).



شکل ۵-۶۷

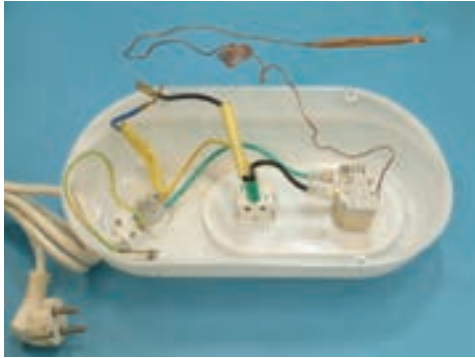
#### ۵-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت سوم)

روش باز کردن ترموستات قابل تنظیم

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۴-۶-۵ انجام

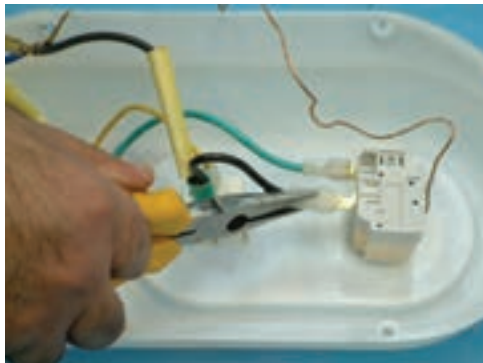
می‌شود.

● لوله‌ی بلوی ترموستات را از محل قرارگرفتن آن در لوله‌ی توخالی المنت بیرون بیاورید (شکل ۵-۶۷).



شکل ۵-۶۸

● در شکل ۵-۶۸ لوله‌ی بلوی ترموستات به همراه چراغ نشان‌دهنده، لوله‌ی مویی و قسمت پلاتین‌دار ترموستات مشاهده می‌شود.



شکل ۵-۶۹

● به وسیله‌ی دم‌باریک سرسیم‌های رابط ترموستات را از ترمینال‌های ترموستات بیرون بیاورید (شکل ۵-۶۹).



شکل ۵-۷۰

● سر ولوم ترموستات را مطابق شکل ۵-۷۰ به وسیله پیچ‌گوشتی تخت مناسب از پیچ ولوم ترموستات جدا کنید.

در صورت داشتن پیچ نگهدارنده، آن را به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی مناسب شل کنید.

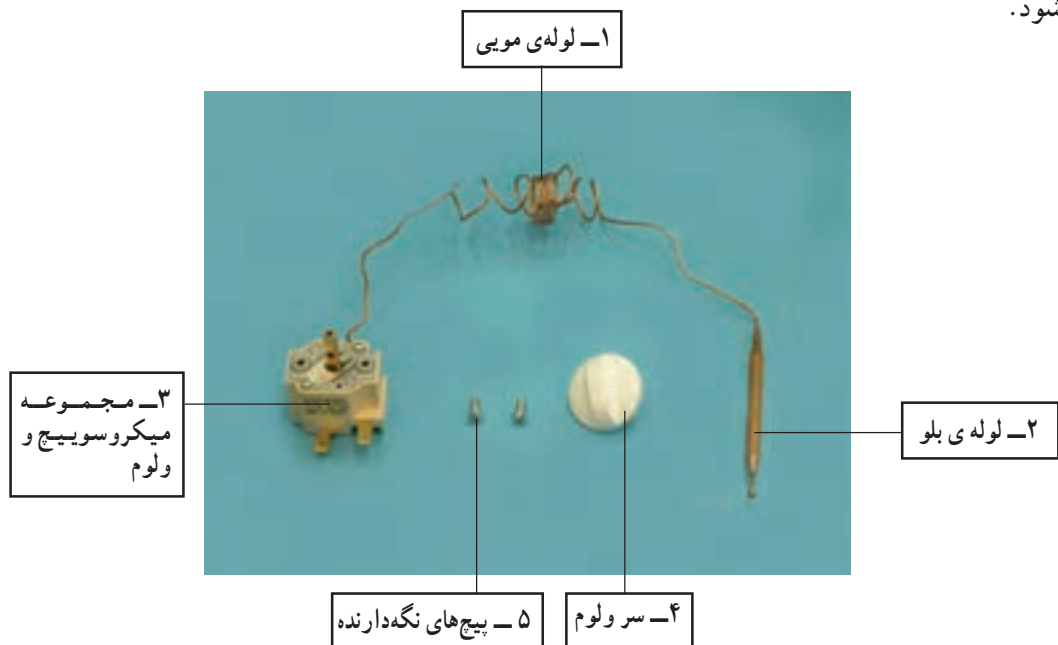
توجه



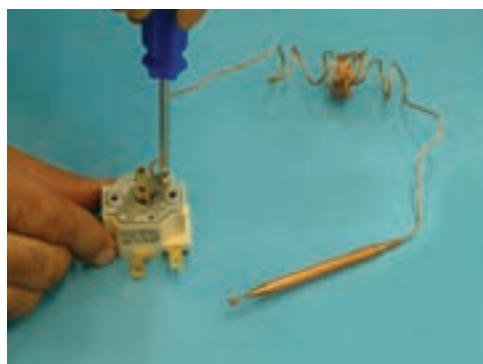
شکل ۵-۷۱

● با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی ترموستات به قاب پلاستیکی را مطابق شکل ۵-۷۱ باز کنید.

همان‌طور که در شکل ۵-۷۲ مشاهده می‌شود ترموستات از پنج قسمت کلی تشکیل می‌شود.



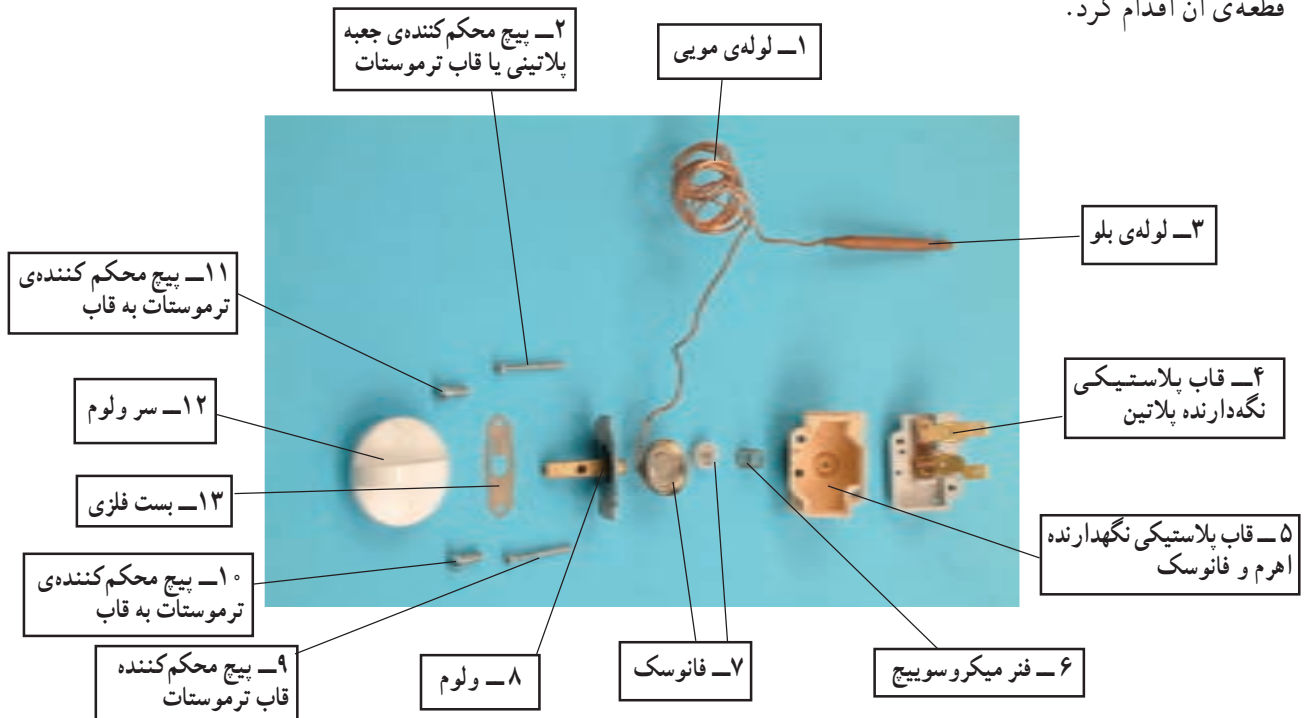
شکل ۵-۷۲



شکل ۵-۷۳

● با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، دو عدد پیچ محکم‌کننده‌ی قاب‌های ترموستات را مطابق شکل ۵-۷۳ باز کنید.

● ترموستات مطابق شکل ۵-۷۴ از قطعات مختلف تشکیل می‌شود. در صورت معیوب شدن می‌توان نسبت به تعویض هر قطعه‌ی آن اقدام کرد.



شکل ۵-۷۴

#### ۶-۵-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت چهارم)

روش باز کردن بدنه و مخزن

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۵-۶-۵ انجام

می‌شود.



شکل ۵-۷۵

● با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های محکم‌کننده بدنه به پایه‌ی آب گرم‌کن را باز کنید (شکل ۵-۷۵).



شکل ۵-۷۶

● پس از باز کردن پیچ‌های محکم‌کننده‌ی بدنه به پایه، به آرامی به کمک دو دست، بدنه را به سمت بالا حرکت دهید و آن را از مخزن جدا کنید (شکل ۵-۷۶).



شکل ۵-۷۷

● شکل ۵-۷۷ مخزن و بدنه را به تفکیک نشان می‌دهد. در زمان سوار کردن (مونتاژ) مخزن و بدنه باید محل ورود و خروج آب در مخزن و محل ترمینال‌های المنت در مقابل دریچه‌های مخصوص آن‌ها در بدنه قرار گیرد.



شکل ۵-۷۸

۷-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت پنجم)  
روش باز کردن المنت

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۶-۶-۵ انجام

می‌شود.

● پس از جدا کردن مخزن و بدنه مطابق شکل ۵-۷۸ با آچار شلاقی یا آچار تخت بزرگ یا به وسیله آچار فرانسه‌ی مناسب پیچ نگهدارنده‌ی المنت را از مخزن در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید.



شکل ۵-۷۹

● پس از باز کردن پیچ المنت، المنت را مطابق شکل ۵-۷۹ از مخزن بیرون بیاورید.





شکل ۵-۸۰

● در شکل ۵-۸۰ المنت کاملاً از مخزن جدا شده است. چنانچه المنت معیوب باشد با در نظر گرفتن اندازه‌ی طول، اهم و قدرت آن می‌توانید نسبت به تهیه و تعویض آن اقدام کنید.



شکل ۵-۸۱

۸-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت ششم)

روش باز کردن چراغ نشان دهنده

● به وسیله‌ی دم‌باریک سیم‌های رابط به چراغ نشان دهنده را بیرون بیاورید (شکل ۵-۸۱).



شکل ۵-۸۲

● مطابق شکل ۵-۸۲ خارهای پلاستیکی چراغ را با پیچ‌گوشتی تخت مناسب فشار دهید تا بدنه‌ی چراغ از قاب پلاستیکی خارج شود.



شکل ۵-۸۳

● مطابق شکل ۵-۸۳ قاب چراغ را با دست بگیرید و از بدنه بیرون بیاورید. در صورتی که چراغ معیوب بود آن را تعویض کنید.

۹-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هفتم)  
روشن باز کردن ترمینال

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۵-۶-۸ انجام می‌شود.



شکل ۵-۸۴



شکل ۵-۸۵



شکل ۵-۸۶



شکل ۵-۸۷

۱۰-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هشتم)  
روشن باز کردن سیم رابط

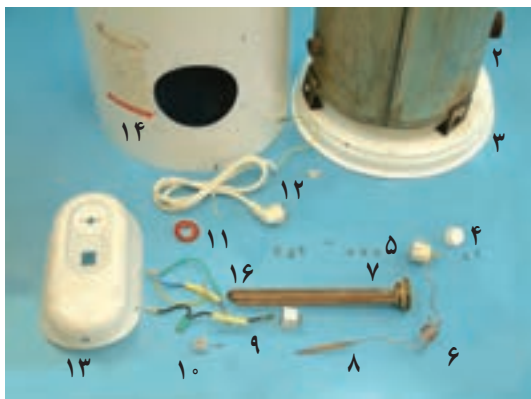
مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۵-۶-۹ انجام می‌شود.

● مطابق شکل ۵-۸۷ بعد از آزاد کردن سرسیم‌های رابط از ترمینال، پیچ‌های محکم‌کننده‌ی بست روی کابل را با پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب باز کنید.



شکل ۵-۸۸

• بعد از باز کردن بست نگه دارنده ی کابل طبق شکل ۵-۸۸ سیم رابط باز می شود و در صورت معیوب بودن می توانید نسبت به تعویض آن اقدام کنید.



شکل ۵-۸۹

تمرین عملی: قطعات شکل ۵-۸۹ را نام گذاری کنید.

• مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای آب گرم کن 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 قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل باز کردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید. هنگام سوار کردن قطعات اتو از نقشه ی مونتاژ که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه، زیر نظر مربی خود، دوشاخه ی 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 می توان آن را مورد بهره برداری قرار داد.

توجه

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

- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....
- ۷- .....
- ۸- .....
- ۹- .....
- ۱۰- .....

## ۵-۷- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی

معمولاً کارخانه‌های سازنده برای رفع عیب دستگاه‌ها جدول‌هایی ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای عیب‌یابی دستگاه هستند. توصیه می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۵-۷-۱- آب گرم کن کار نمی‌کند.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به تعمیر یا تعویض پریز برق اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را باز کنید و آن را مورد بازدید قرار دهید چنانچه عیبی مشاهده کردید عیب را رفع عیب یا نسبت به تعویض دوشاخه اقدام گردد. اگر دوشاخه سالم است سیم رابط را تعویض کنید.
	اتصال‌های مدار قطع است.	مدار را مورد بررسی قرار دهید و پس از رفع عیب اتصال‌ها را برقرار کنید.
	ترموستات قابل تنظیم معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات با تنظیم ثابت مدار را قطع کرده است.	علت عملکرد ترموستات را بررسی و در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید.
	ولوم ترموستات روی درجه‌ی کم تنظیم شده است.	با چرخاندن سر ولوم ترموستات، درجه‌ی مناسب را برای ترموستات و کار دستگاه انتخاب کنید.
	المنت قطع شده و چراغ نشان‌دهنده سوخته است.	المنت و چراغ نشان‌دهنده را تعویض کنید.
	دوشاخه خوب در پریز قرار ندارد.	دوشاخه را به‌طور کامل در پریز قرار دهید.
۵-۷-۲- آب گرم کن خوب گرم نمی‌کند.	فیوز عمل کرده و مدار قطع است.	پس از رفع عیب مدار نسبت به وصل فیوز اقدام کنید.
	درجه‌ی ترموستات قابل تنظیم روی درجه‌ی کم انتخاب شده است.	درجه‌ی ترموستات را روی درجه‌ی مناسبی قرار دهید.
	ترموستات قابل تنظیم معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	روی المنت رسوب زیاد گرفته است.	المنت را توسط جوهرنمک یا مواد رسوب زدا تمیز کنید.
۵-۷-۳- آب بیش از حد گرم شده است.	المنت معیوب و اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید.
	ترموستات قابل تنظیم معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	بیزر سوخته و دو سر آن اتصال کوتاه شده است.	بیزر را تعویض کنید.
	ترموستات ثابت معیوب است و عمل نمی‌کند.	ترموستات ثابت را تعویض کنید.
۵-۷-۴- بدنه‌ی آب گرم کن برق دار است.	بلوی ترموستات در لوله‌ی مخصوص ترموستات قرار نگرفته است.	بلو یا مخزن گاز ترموستات را در محل مخصوص آن قرار دهید تا نسبت به گرمای آب حساس شود.
	سیم اتصال زمین (PE) قطع است و سیم‌های رابط اتصال بدنه دارد.	نسبت به رفع عیب اتصال بدنه اقدام کنید سپس سیم اتصال زمین را متصل کنید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۵-۷-۵- لامپ نشان‌دهنده روشن است اما آب‌گرم‌کن گرم نمی‌کند.	المنت قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط مربوط به المنت قطع است.	سیم‌های معیوب را تعویض و اتصال‌ها را برقرار کنید.
۵-۷-۶- از آب‌گرم‌کن آب نشت می‌کند.	واشر آب‌بندی المنت به مخزن فرسوده شده است..	واشر فرسوده را تعویض کنید و قبل از تعویض واشر، محل قرار گرفتن واشر را تمیز کنید.
	منبع ترک یا سوراخ دارد.	ترک یا سوراخ مخزن را ترمیم کنید.
۵-۷-۷- با وصل دوشاخه‌ی آب‌گرم‌کن به پریز برق، فیوز عمل می‌کند.	در مدار الکتریکی داخلی دستگاه اتصال کوتاه به وجود آمده است.	مدار را بررسی و اتصال کوتاه را برطرف کنید.
	اتصال بدنه ایجاد شده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	در سیم رابط اتصال کوتاه ایجاد شده است.	دوشاخه و کابل رابط را مورد بازدید و آزمایش قرار دهید و نسبت به رفع عیب آن اقدام کنید. در صورت لزوم آن را تعویض کنید.
۵-۷-۸- آب‌گرم‌کن خوب گرم می‌کند اما لامپ روشن نمی‌شود.	لامپ سوخته است.	لامپ را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط لامپ قطع است.	سیم‌های رابط را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
۵-۷-۹- در زمان گرم شدن آب عقب‌به‌ی نشان‌دهنده‌ی حرارت حرکت نمی‌کند.	حرارت‌سنج خراب است یا حرارت‌سنج در جای خود محکم نشده است.	حرارت‌سنج را در جای خود محکم کنید و در صورت نیاز آن را تعویض کنید.
۵-۷-۱۰- عقب‌به‌ی حرارت‌سنج درجه حرارت آب را کمتر از درجه حرارت واقعی نشان می‌دهد.	حرارت‌سنج معیوب و حساسیت لازم را ندارد.	حرارت‌سنج را تعویض کنید.

تمرین عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشتید، یک دستگاه آب‌گرم‌کن معیوب را زیر نظر مربی کارگاه با رعایت کلیه‌ی اصول ایمنی و رعایت دستورالعمل‌های ۵-۶ و جدول عیب‌یابی ۵-۷ عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۵)

### آزمون نظری

- ۱- انواع آب گرم کن های برقی را از نظر طبقه بندی نصب نام ببرید؟
- ۲- انواع آب گرم کن برقی را از نظر نوع ولتاژ تغذیه نام ببرید؟
- ۳- نصب شیر یک طرفه در مسیر آب سرد ورودی آب گرم کن به چه منظور انجام می شود؟ شرح دهید؟
- ۴- کنترل درجه حرارت آب در آب گرم کن به عهده کدامیک از قطعات آب گرم کن است؟
- ۵- ترموستات محافظ اضافه حرارت در آب گرم کن برقی روی چند درجه ی سانتی گراد فرمان قطع تغذیه را به المنت می دهد.

۱۰۰ (۱) ۳۵-۸۵ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴) حدود ۹۰

- ۶- محدوده ی تنظیم ترموستات قابل تنظیم در آب گرم کن برقی حدود چند درجه ی سانتی گراد می باشد؟

۱۰۰-۲۰۰ (۱) ۳۵-۸۵ (۲) ۲۵-۱۲۰ (۳) ۵۰-۱۵۰ (۴)

- ۷- المنت آب گرم کن برقی کدام نوع است؟

۱) لوله ای

۲) فنری با پوشش شیشه ای

۳) نواری

۴) فنری با مهره ی عایق

- ۸- استفاده از شیر اطمینان در آب گرم کن برقی ضروری ☐ است ☐ نیست.

- ۹- وصل سیم اتصال زمین به بدنه ی فلزی آب گرم کن امری ضروری ☐ است ☐ نیست. شرح دهید.

۱۰- چرا در مسیر آب سرد ورودی آب گرم کن برقی باید از شیر فلکه استفاده شود؟ شرح دهید.

۱۱- اگر چراغ نشان دهنده ی آب گرم کن روشن باشد اما آب گرم کن آب را گرم نکند علت چیست؟

۱۲- چنانچه آب گرم کن خوب آب را گرم نکند چه معایبی دارد؟ شرح دهید.

۱۳- آیا نصب شیر فلکه بین شیر اطمینان و لوله ی خروجی آب گرم در آب گرم کن برقی مجاز است؟

۱۴- هر چند وقت یک بار باید با آزمایش عملی از صحت عملکرد شیر فلکه آب گرم کن برقی مطمئن ☐ شیر اطمینان ☐

شوید؟

- ۱۵- چنانچه نشی آب در آب گرم کن برقی مشاهده شد چه اقداماتی انجام می دهید؟ شرح دهید.





۱۶- ترموستات محافظ اضافه حرارت آب گرم کن برقی کدام نوع است؟

(۱) بی متالی قابل تنظیم

(۲) بی متالی با تنظیم ثابت

(۳) فقط گازی با تنظیم ثابت

(۴) بی متالی و گازی با تنظیم ثابت

۱۷- آیا می توان بین لوله ی خروجی آب گرم و شیر اطمینان شیر قرار داد؟

۱۸- برای جلوگیری از اتصال هادی های سیم رابط باید از ..... استفاده کرد.

۱۹- چنانچه ترموستات قابل تنظیم آب گرم کن از تنظیم خارج شد چه اقدامی انجام می دهید؟

۲۰- چنانچه ترموستات آب گرم کن حساسیت خود را از دست بدهد باید آن را ☐ تعمیر ☐ تعویض کرد.

### آزمون عملی

در یک دستگاه آب گرم کن برقی درجه ی ترموستات در آخرین حد خود قرار دارد ولی آب ولرم است،

آب گرم کن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## پاسخ پیش‌آزمون (۱)

### اتو خشک و اتو بخار

- س ۱-۳
- س ۲- لوله‌ای (میله‌ای)
- س ۳-۱
- س ۴-۲
- س ۵- است
- س ۶- بیشتر
- س ۷-۳
- س ۸-۴
- س ۹- افزایش وزن اتو - ذخیره‌ی گرما و افزایش راندمان حرارتی اتو
- س ۱۰-۴

## پاسخ پیش‌آزمون (۲)

### سماور و کتری برقی

- س ۱- لوله‌ای (میله‌ای)، فنری و نواری
- س ۲-۴
- س ۳-۲
- س ۴- ذخیره‌ی گرما و افزایش وزن اتو
- س ۵- چون از نیروی بخار برای صاف کردن لباس استفاده می‌کنند.
- س ۶-۳
- س ۷-۲
- س ۸-۲
- س ۹-۴
- س ۱۰- گازی قابل تنظیم
- س ۱۱- دو نوع - ترموستات بخار داغ - ترموستات آب بخار
- س ۱۲-۱
- س ۱۳- بی‌متالی قابل تنظیم
- س ۱۴-۱
- س ۱۵- به وسیله پیچ تنظیم داخل ولوم ترموستات
- س ۱۶- بلی به وسیله پیچ تنظیم روی ترموستات، فاصله‌ی پلاتین متحرک و ثابت را تغییر داده و زمان عملکرد ترموستات را تنظیم می‌کنند.

### پاسخ پیش آزمون (۳)

#### پلوپز و آرام پز برقی

س ۱- ترموستات بی متالی قابل تنظیم و ترموستات گازی

س ۲- ۱

س ۳- ۲

س ۴- کم

س ۵- چون گرمای المنت های فنی به طور غیرمستقیم از طریق تنوره به آب می رسد و گرمای ایجاد شده توسط المنت سبب گرم شدن بیشتر محیطی که المنت در آن قرار دارد می شود. اما المنت های لوله ای با آب در تماس بوده و افزایش گرمای اطراف المنت توسط آب تعدیل می شود عملکرد بهتر ترموستات گازی هم در افزایش طول عمر المنت های لوله ای تأثیر فراوان دارد.

س ۶- بیج تنظیم

س ۷- بخار آب - بخار داغ

س ۸- لوله ای (میله ای)

س ۹- حرارتی و مکانیکی

س ۱۰- ایمن تر

س ۱۱- ۲

س ۱۲- ۱

س ۱۳- ۳

س ۱۴- صاف

س ۱۵- ۲

س ۱۶- ۲

### پاسخ پیش آزمون (۴)

#### رادیاتور برقی

س ۱- بی متالی با تنظیم ثابت

س ۲- ۱

س ۳- ترموستات - باز

س ۴- ترموستات معیوب است.

- ترموستات تنظیم نیست.

- سر سیم های رابط به ترموستات قطع یا اتصال درست برقرار نیست.

س ۵- ترموستات معیوب است.

تایمر معیوب است.

ترموستات تنظیم نیست.

س ۶- ترموستات معیوب است.

– درجه‌ی ترموستات درست انتخاب نشده است.

– تماس دیگ با صفحه گرم‌کننده، خوب برقرار نشده است.

– نسبت آب با برنج درست نیست.

س ۷- پیچ

س ۸-۱

س ۹- مجاز نیست.

س ۱۰-۲

س ۱۱-۳

س ۱۲-۲

س ۱۳- انتقال حرارت المنت به پره‌های رادیاتور را دارد و چون پره‌های رادیاتور با هوای محیط در ارتباط است انتقال حرارت بهتر انجام می‌شود.

س ۱۴-۴

س ۱۵- در محفظه پایین که مرتبط دهنده‌ی خانه‌های رادیاتور هم است.

س ۱۶- چون آب سبب خوردگی پره‌های رادیاتور می‌شود اما روغن زودتر از آب گرم می‌شود و گرما را سریع‌تر به محیط می‌دهد و مشکل دیگر آب تبدیل آن به بخار است که می‌تواند خطرناک باشد.

## پاسخ پیش‌آزمون (۵)

### آب گرم‌کن برقی

س ۱-۲

س ۲-۱

س ۳-۲

س ۴- رادیاتور برقی، زیرا سطح تماس رادیاتور با هوا زیاد بوده و با استفاده از روغن بهره‌ حرارتی رادیاتور افزایش می‌یابد.

س ۵- خیر، دمای هوای اطراف رادیاتور برقی سبب عملکرد ترموستات آن می‌شود.

س ۶- ضروری است.

س ۷-۱

س ۸- بیشتر است.

س ۹-۲

س ۱۰-۱

س ۱۱- استفاده از شیر یک طرفه در قسمت ورود آب لوله سرد به آب گرم‌کن.

س ۱۲- استفاده از شیر اطمینان در خروجی آب گرم‌کن سبب خروج بخار ایجاد شده می‌گردد.

س ۱۳- بلی، به هنگام تعمیرات آب گرم کن لازم است که شیر فلکه بسته شود.

ش ۱۴- ۱

س ۱۵- زیاد - کم

س ۱۶- خیر

## پاسخ آزمون پایانی (۱)

### اتو خشک و اتو بخار

س ۱- ترموستات بی متالی قابل تنظیم

س ۲- صفحه یا کفه‌ی چدنی که گرما در خود ذخیره می‌کند.

س ۳- بخار

س ۴- ۲

س ۵- ۱- المنت قطع است. ۲- ترموستات معیوب است. ۳- دو شاخه یا سیم رابط معیوب است.

۴- ترموستات تنظیم نیست. ۵- اتصال‌ها شل یا قطع است.

س ۶- ۱- ترموستات معیوب است. ۲- تنظیم‌کننده‌ی بخار معیوب است. ۳- مخزن آب خالی است.

۴- روزنه‌های خروج بخار بخاطر رسوب مسدود است. ۵- دکمه شیر بخار مخزن پایین است و آب از مخزن آب وارد مخزن بخار نمی‌شود.

س ۷- ۱

س ۸- ۳

س ۹- مواد رسوب‌زدای استاندارد

س ۱۰- ۱

س ۱۱- ۱- ترموستات تنظیم نیست. ۲- ترموستات معیوب است. ۳- اتصالاتی در سیم‌های رابط

س ۱۲- ۱- خاک سرامیکی، ۲- پودر اکسید منیزیم ۳- خاک چینی ۴- صفحه‌ی میکا

س ۱۳- ۱

س ۱۴- پیچ تنظیم

س ۱۵- ۲

س ۱۶- حرارت زیاد اتو که آن‌هم از تنظیم نبودن یا معیوب بودن ترموستات و یا نشستن آب به محل المنت و

یا اتصالاتی در سیم‌های رابط اتو بوجود می‌آید.

س ۱۷- پایین‌تر

س ۱۸- بالاتر

س ۱۹- کرم نیکل - کرم آلومینیوم

س ۲۰- استفاده از آب مقطر یا آبی که سختی آن در حد استاندارد و مناسب اتو باشد.

## پاسخ آزمون پایانی (۲)

### سماور برقی و کتری برقی

- س ۱- بیشتر
- س ۲- بی متالی - گازی
- س ۳- گازی
- س ۴- ۴
- س ۵- بالای
- س ۶- پایین
- س ۷- ۲

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{22} = 2200 \text{ W}$$

س ۸- ۱ راه حل

- س ۹- در ترموستات بی متالی پیچ تنظیم داخل ولوم ترموستات و در ترموستات گازی پیچ تنظیم روی جعبه ی ترمینال ترموستات است که باید با پیچ گوشتی مناسب پیچ، تنظیم شود.
- س ۱۰- سیم اتصال زمین به بدنه ی فلزی کتری وصل شود.
- س ۱۱- ۳
- س ۱۲- حرارت گیر المنت است
- س ۱۳- ترموستات عمل نمی کند و سبب افزایش درجه حرارت آب داخل کتری و تبخیر بیش از حد آن می شود.
- س ۱۴- المنت قطع است سیم های رابط قطع است.
- س ۱۵- ترموستات خراب است - پلاتین های ترموستات به هم جوش خورده است - سیم های رابط بهم اتصال کرده است.
- س ۱۶- المنت خراب است - المنت رسوب گرفته است.
- س ۱۷- خیر - بهتر است تعویض شود.
- س ۱۸- خیر
- س ۱۹- بیشتر
- س ۲۰- عمل می کنند.

## پاسخ آزمون پایانی (۳)

### پلوپز و آرام پز برقی

- س ۱- پلوپز، پلوپز - آرام پز و پلوپز - گرم نگهدار
- س ۲- میله ای یا لوله ای و نواری یا صفحه ای و در بعضی موارد فنری هم استفاده می شود.
- س ۳- ۴



س ۴-۲

س ۵- زمانی که ترموستات بی‌متالی دستگاه عمل کرده و پلاتین‌های آن باز و سیم پیچ تایمر در مدار قرار گرفته است.

س ۶- کلید، تایمر و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

س ۷- ترموستات معیوب است. تایمر معیوب است. ترموستات تنظیم نیست. سیم‌های رابط داخلی معیوب است.

س ۸- سیم‌های رابط داخلی - المنت - ترموستات

س ۹- بلی

س ۱۰- احتمال سوختن یا پخته نشدن غذا وجود دارد.

س ۱۱- نقشه‌ی

س ۱۲-۱

س ۱۳-  $P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{49/1} = 986W$  به عبارتی توان المنت حدود  $1000W$  می‌باشد.

س ۱۴- موتور تایمر سوخته باشد. ترموستات تنظیم نباشد. ترموستات معیوب باشد. پلاتین‌های کلید تایمر بهم چسبیده است.

س ۱۵- دو عدد

س ۱۶- دستگاه تراز نیست. ترموستات تنظیم نیست. تایمر معیوب است.

س ۱۷- قطع می‌کند

س ۱۸-۲

س ۱۹- ترموستات معیوب یا خراب باشد. تنظیم نباشد. سیم‌های رابط و اتصال آن معیوب باشد. پلاتین‌های آن به هم جوش بخورد.

س ۲۰- درجه‌ی ترموستات مناسب انتخاب نشده است. ترموستات معیوب است.

نسبت آب با برنج درست نیست. تماس دیگ با صفحه‌ی گرم‌کننده خوب برقرار نشده است.

## پاسخ آزمون پایانی (۴)

### رادیاتور برقی

س ۱-۱

س ۲- بیشتر

س ۳- روغن نسبت به آب دارای خاصیت‌های زیر است: عایق‌بودن، هدایت بیشتر گرما، عدم خوردگی مخزن و عدم تبخیر

س ۴-  $85^{\circ} - 35^{\circ}$

س ۵- لوله‌ای

س ۶-۲

س ۷-۳

س ۸- با حرکت چرخشی از پایین به بالا و بالعکس گرمای المنت را به تمام بدنه رادیاتور انتقال داده و بدنه نیز حرارتی را که از روغن گرفته به محیط انتقال می دهد.

س ۹- ۱- ترموستات روی درجه ی کم تنظیم شده است.

۲- ترموستات تنظیم نیست.

۳- ترموستات معیوب است.

۴- مدار یکی از المنت ها قطع است.

س ۱۰- ۱- ترموستات تنظیم نیست.

۲- حساسیت ترموستات تغییر کرده است.

س ۱۱-۴

س ۱۲- به طور عمود روی زمین استقرار داشته باشد.

س ۱۳- هرچه قدرت المنت و تعداد خانه های رادیاتور بیشتر باشد بهره ی گرمایی رادیاتور بیشتر است.

س ۱۴- سطح روغن در رادیاتور کم است.

س ۱۵- ترموستات معیوب است. ترموستات تنظیم نیست. اتصالی در مدار یا سیم های رابط

س ۱۶- بلی

س ۱۷- بیشتر است

س ۱۸- دیرتر

س ۱۹- زودتر

س ۲۰-۱

## پاسخ آزمون پایانی (۵)

س ۱- دیواری - زمینی

س ۲- تک فاز و سه فاز

س ۳- عدم انتقال حرارت آب گرم به لوله ی آب سرد ورودی، مخصوصاً در زمانی که فشار آب در شبکه لوله کشی شهری رو به کاهش است.

س ۴- ترموستات قابل تنظیم و ترموستات ثابت

س ۵-۴

س ۶-۲

س ۷-۱

س ۸- ضروری است.

- س ۹- ضروری است
- س ۱۰- تا در زمان تعمیر آب گرم کن نیاز به بستن شیر فلکه اصلی منزل نباشد.
- س ۱۱- المنت قطع است یا سیم رابط مربوط به المنت قطع می‌باشد.
- س ۱۲- انتخاب درجه‌ی ترموستات قابل تنظیم در درجه حرارت پایین - معیوب بودن ترموستات قابل تنظیم - اتصال بدنه در المنت - قطع المنت - قرار گرفتن رسوب زیاد روی المنت
- س ۱۳- خیر
- س ۱۴- شیر اطمینان
- س ۱۵- چند شاخه‌ی سیم رابط را از پریز بیرون بیاورید.
- شیر فلکه آب گرم کن را ببندید.
- آب گرم کن را تعمیر و رفع نشتی آب نمایید و قبل از تعمیر و آب‌بندی کامل از آب گرم کن استفاده نکنید.
- س ۱۶- ۴
- س ۱۷- خیر
- س ۱۸- لوله‌های عایق نسوز برای روی سیم‌ها
- س ۱۹- می‌توان از پیچ تنظیم روی ترموستات برای تنظیم آن استفاده کرد اما چنانچه حساسیت آن کاهش یافته باشد بهتر است تعویض شود.
- س ۲۰- تعویض

## منابع

\\_ **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.

