



# تعمیر لوازم خانگی حرارتی

## جلد دوم

(اتو - سماور - کتری برقی - پلوپز - آرام پز - رادیاتور برقی - آب گرم کن برقی)

نماخدهی کار دانش (گروه تحصیلی برق)  
رشته‌ی مهارتی: تعمیر لوازم خانگی برقی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد دوم)

ساخته‌ی: کاردانش

زمینه‌ی: صنعت

گروه تحصیلی: برق

زیرگروه: الکتروتکنیک

رشته‌ی مهارتی: تعمیر لوازم خانگی برقی

شماره‌ی رشته‌ی مهارتی: ۱۰۱-۱۰۱-۱۰۱-۱۰۱

کد رایانه‌ای رشته‌ی مهارتی: ۹۳۷۴

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

کد استاندارد متولی: ۵۵/۷۷ - ۸ و ۷۷

شماره‌ی درس: نظری ۸۶۸۴/۴ و عملی ۸۶۸۵/۴

۵۴۴	حیدری، محمد
۱/۵	تعمیر لوازم خانگی حرارتی (جلد دوم) / مؤلف: محمد حیدری - تهران: شرکت صالح
۱۳۸۹ ح ۱	آموزشی و ایستادگی وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۸۹.
۱۳۸۹	۲۰۴ ص - منصور - (ساخته‌ی کاردانش: شماره‌ی درس نظری ۸۶۸۴/۴ و عملی ۸۶۸۵/۴)
	متون درسی ساخته‌ی کاردانش، زمینه‌ی صنعت، گروه تحصیلی برق، زیرگروه الکتروتکنیک،
	رشته‌ی مهارتی تعمیر لوازم خانگی برقی.
	برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای
	و کاردانش.
	۱. لوازم خانگی - نگهداری و تعمیر، ۲. لوازم خانگی برقی - نگهداری و تعمیر.
	الله، ایران، وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و
	کاردانش، اب، عنوان

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را در باره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۲۸۷۲/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های  
فنی و حرفه ای و کاروائی، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پست الکترونیکی

www.tvoccd.sch.ir

آدرس الکترونیکی

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف، دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاروائی

نام کتاب: تعمیر لوازم خانگی حرارتی اجلد دوم - ۱۳۹۰

مؤلف: مهندس محمد حیدری

رواستار فنی: مهندس سید محمود حسینی

رواستار ادبی: مهندس غلیبی

آماده سازی و نظارت بر چاپ: آفرین گل جاب و توزیع کتاب های درسی

رنگ: مریم دهقان زاده

نگارش: استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی اسعدی رضایی نودهی، محمد رضا صفایان و عباس رخ برنگا

صفحه آرا: شهرزاد قنبری

طراح جلد: علیرضا رضائی نکر

ناشر: شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش)، تهران - جاده مخصوص کرج - بعد از کیلومتر ۷

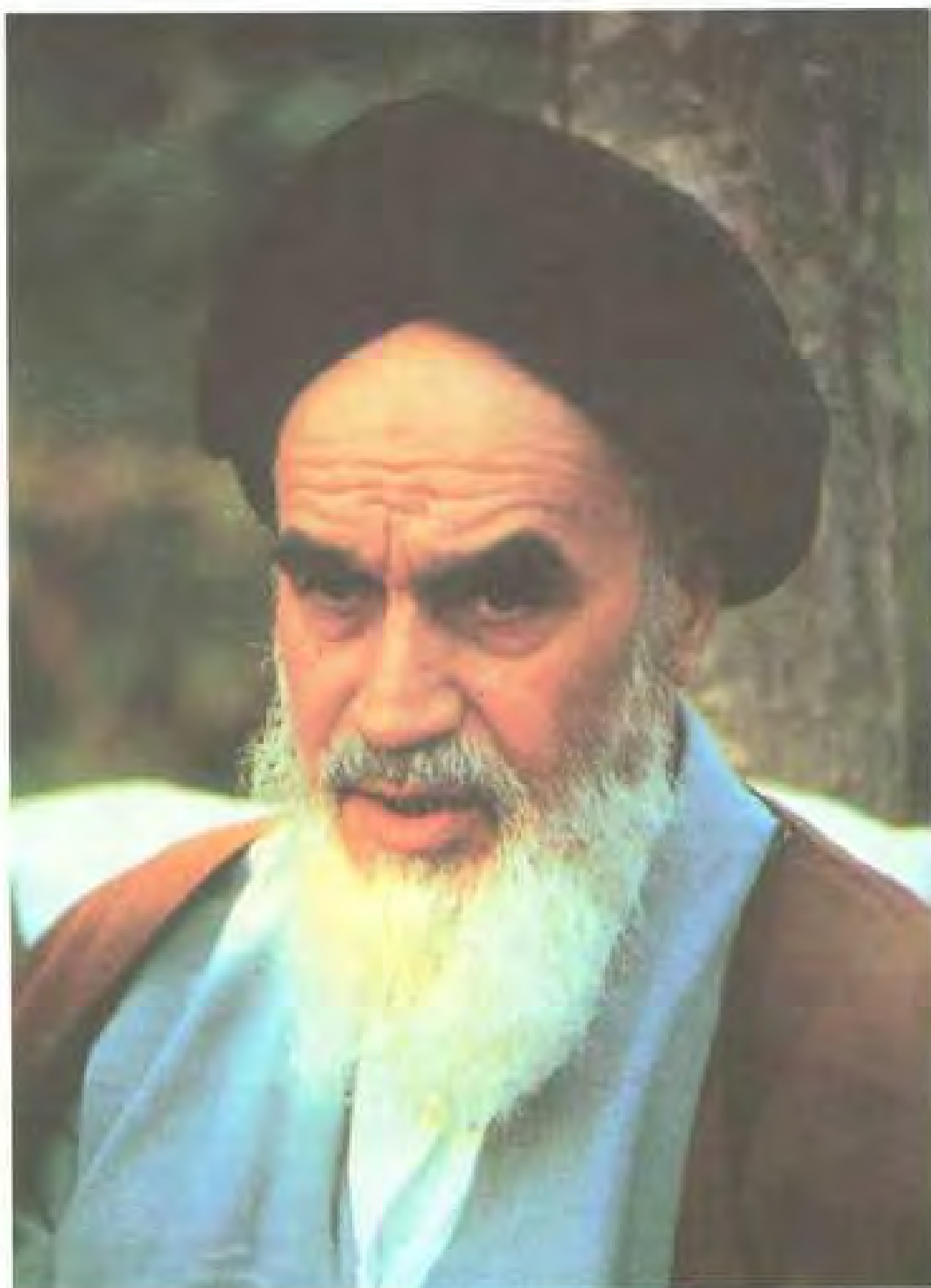
ابتدای بزرگراه آزادگان به طرف جنوب، تلفن: ۲۵۲۲۲۲۲، دورنگار: ۲۵۰۳۷۷۰، صندوق پستی: ۱۳۳۴۵/۳۷۹

چاپخانه: ترسیم

سال انتشار: نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۸۹

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۲۵۶-۷-۲ ISBN 964-05-1256-7



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 بپرهیزید.  
امام خمینی «قدس سره الشریف»

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های بودمانی

برنامه‌ریزی تألیف بودمان‌های مهارت با «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش» مجبوعه‌ی ششم صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هر خانواده (Holistic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجبوعه مهارت‌های هر خانواده به صورت واحدهای کار نخت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هر خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و بودمان مهارتی (Module) را تشکیل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم بر پایه برنامه‌ریزی و تألیف بودمان‌های مهارت نظارت دانش دارید.

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

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی بودمان مهارت (M<sub>۱</sub> و M<sub>۲</sub> و ...) و هر بودمان نیز به تعدادی واحد کار (U<sub>۱</sub> و U<sub>۲</sub> و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P<sub>۱</sub> و P<sub>۲</sub> و ...) تقسیم می‌شوند. نمونه برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمونه برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمونه برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با بودمان و در نمونه برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر بودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان از جمله شاخه کار دانش و کتبه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی بودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است راهنمون و یار باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## پیشگفتار

حمد و ستایش پروردگاری را که جای جای هستی را با آیات و جلوه‌های خویش بیاراست، تا صاحبان خرد در آن اندیشه کنند.

### هنر آموزان گرامی و فراگیران عزیز

کتابی که اینک پیش رو دارید، یکی از کتاب‌های درسی نظام جدید آموزش در شاخه‌ی کاردانش، زمینه‌ی صنعت می‌باشد که به کوشش شرکت صنایع آموزشی (واسته به آموزش و پرورش) تألیف و چاپ شده است. این شرکت در سال ۱۳۵۴ با هدف طراس، تولید و تأمین تجهیزات آموزشی کمک آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی (از پیش‌دبستانی تا دانشگاه) تأسیس شده است.

مهم‌ترین رسالت شرکت، حمایت و پشتیبانی همه‌جانبه از آموزش کشور در جهت تحقق اهداف آموزش و پرورش است در این راستا با بهره‌گیری از آخرین فناوری‌های کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی بسیاری از تجهیزات آموزشی کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها را تولید نموده است.

یکی دیگر از خدمات شرکت صنایع آموزشی، همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برای تألیف کتاب‌های درسی می‌باشد. در تألیف این کتاب‌ها اساتید، پیشگامان و صاحب‌نظران آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در نهایت صمیمیت، این شرکت را باری داده‌اند تا کتابی آسان، روان و خودآموز تهیه و در اختیار فراگیران عزیز مهارت‌های صنعتی قرار دهند. شیوه‌ی نگارش این کتاب منطبق بر شیوه‌ی آموزش مهارت بودمانی (Modular) یا پیمانه‌ای می‌باشد. این شیوه‌ی آموزش مهارت، هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی اجرا می‌باشد.

امید است مدیران محترم مراکز آموزشی با تمام توان در جهت اجرای هر چه بهتر این شیوه‌ی نوین آموزش و مهارت هست گذارند تا بتوانیم به کلیه‌ی اهداف آموزشی کتاب جامه عمل بپوشانیم. با دست‌نهایی به این اهداف آموزشی است که فراگیران عزیز می‌توانند در زمینه‌ی صنعتگران جلالی و کارآفرین عزیزمان قرار گیرند.

شرکت صنایع آموزشی

واحد تحقیقات و طرح و برنامه

## مقدمه

با توسعه روزافزون علم و تکنولوژی، وسایل خانگی حرارتی بیشترت زیادی داشته است. از آنجایی که حرارتی کابل پلیس از فرسودگی و استفاده نادرست از آن یک نقص عادی محسوب می‌شود لذا بعضی از وسایل خانگی برقی از نوع حرارتی مانند اجاق و کتری طوری طراحی شده‌اند که برای گرفتن انرژی الکتریکی، از یک برقیسیار یا از یک بادی جداگانه نظیر شارژرها استفاده کرده و به هنگام کار، این وسایل بدون سیم بوده، از منبع انرژی الکتریکی بی‌نیازند و خطری مصرف کننده را تهدید نمی‌کند. همچنین استفاده از میکروکنترلرها و رایانه جهت راه‌اندازی و کنترل این کار، با گرفتن اطلاعات لازم از وضعیت پروسه و انتقال آن‌ها به شخصی کنترل کننده از راه دور مقصور گشته است.

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

در حال حاضر با تکنولوژی پیشرفته علم الکترونیک، وسایل خانگی برقی مجهز به قطعه‌ی آی‌سی‌ها (ای‌سی‌ها) گام می‌باشند که اختلافاً، نوع خطا و روشن بر طرف شدن آن‌ها با کلام به شما اعلام می‌کند. کتاب حاضر به صورتی متون یافته تا شما را از امر کاربرد، تعمیر و عملکرد اجزای داخلی وسایل خانگی با آری دهد. همچنین جدول‌ها، شکل‌ها و تصاویر گام به گام یک الگویی منطقی را برای عیب‌یابی و روشن 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 نحوای تعمیر آسان، مطمئن و کم‌هزینه را فراگیرید.

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

در خاتمه وظیفه خود می‌دانم که از زحمات و رهنمودهای آقایان مهندسین ابوالقاسم جبارانی، بهروز کهنزادی، عبدالحمید خاکی صدیقی، فریدون غلامی، محسن حسینی افشار، سعید خادمی‌قدم، محسن رومی، بهنام بهشدیور و سرکارخانم مهندسین عقیقی ویراستارانی کتاب و اعضای محترم کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کارشناس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش آقایان مهندس امیرحسین ترکمانی، بهرام خدادادی، جواد آیت‌اللهی، حسین جنتی و فریدون محمدپورین تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین به خاطر تحمل زحمات بی‌شماره و بسیار ارزنده‌ی همکاران محترم واحدهای آماده‌سازی خبر، سرویس‌های، گرافیک، رسامی، صفحه‌آرایی و همکاران مصحح در اداره کل چاپ و نوبت کتاب‌های درسی و شکایان محترم شرکت چاپ آموزش ایران آقایان عباس ریوند، مهندسین محسن رضا صفاپخش و سعید رضایی نودهی و شکایان محترم دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کارشناس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش سرکارخانم سوسن اصغری کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از آنجایی که هر نوع فعالیتی به‌خصوص در زمینه‌ی تألیف کتاب‌های درسی نمی‌تواند بدون نقصی باشد، رهنمودهای کلیه‌ی استفاده‌کنندگان این کتاب می‌تواند در بهبود کیفی کتاب در جنب‌های بعدی اثر بگذارد. لذا خواهشمند است نظرات خود را به آدرس صندوق پستی درج شده در ابتدای کتاب ارسال دارید.

## فهرست

صفحه

عنوان

### واحد کار دوم: لوازم حرارتی (۱۳)

۱	فصل اول: باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی انواع اتو .....
۲	پیش‌آزمون (۱) .....
۳	۱-۱- اطلاعات کلی .....
۴	۱-۲- انواع و کاربرد اتوی خشک .....
۸	۱-۳- مدار الکتریکی اتو خشک .....
۹	۱-۴- کار عملی شماره‌ی (۱): روش باز کردن اتو خشک .....
۱۶	۱-۵- جدول عیب‌یابی، رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اتوی خشک .....
۱۷	۱-۶- انواع اتو بخار و کاربرد آن‌ها .....
۱۸	۱-۷- ساختمان اتو بخار .....
۲۳	۱-۸- تنظیم ترموستات اتو بخار .....
۲۴	۱-۹- مدار الکتریکی اتو بخار .....
۲۵	۱-۱۰- کار عملی شماره‌ی (۲): روش باز کردن اتو بخار .....
۲۱	۱-۱۱- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اتو بخار .....
۲۴	آزمون پایانی (۱) .....
۴۶	فصل دوم: باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی سشوار و گتری برقی .....
۲۸	پیش‌آزمون (۲) .....
۵۰	۲-۱- اطلاعات کلی .....
۵۰	۲-۲- انواع سشوار برقی و کاربرد آن‌ها .....
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 (۱): روش بازکردن سماور برقی
۶۸	.....	۲-۷ جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی سماور برقی
۷۰	.....	۲-۸ انواع کتری برقی و کاربرد آن
۷۲	.....	۲-۹ ساختمان و نقشه‌ی انفجاری کتری برقی
۷۳	.....	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 (۲): روش بازکردن کتری برقی با ترموستات بخار آب
۸۱	.....	۲-۱۴ کار عملی شماره ۳ (۳): روش بازکردن کتری برقی با ترموستات بخار داغ
۹۸	.....	۲-۱۵ جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی کتری برقی
۹۹	.....	آزمون پایانی (۳)

## فصل سوم: بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی پلويز و آرام‌يز ..... ۱۰۱

### پیش‌آزمون (۳) ..... ۱۰۲

۱۰۳	.....	۳-۱ اطلاعات کلی
۱۰۴	.....	۳-۲ انواع پلويز و آرام‌يز برقی و کاربرد آن‌ها
۱۰۵	.....	۳-۳ ساختمان پلويز، آرام‌يز برقی
۱۰۷	.....	۳-۴ نقشه‌های انفجاری پلويز و آرام‌يزها
۱۱۰	.....	۳-۵ مدار الکتریکی و سیستم کنترل جریان در پلويز - آرام‌يز برقی و پلويز - گرم‌نگهدار
۱۱۳	.....	۳-۶ کار عملی شماره ۱ (۱): روش بازکردن پلويز برقی
۱۲۳	.....	۳-۷ کار عملی شماره ۲ (۲): روش بازکردن پلويز - آرام‌يز برقی
۱۲۹	.....	۳-۸ جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی پلويز و آرام‌يز برقی
۱۳۱	.....	آزمون پایانی (۳)

## فصل چهارم: بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی رادیاتور برقی ..... ۱۳۳

### پیش‌آزمون (۴) ..... ۱۳۴

۱۳۵	.....	۴-۱ اطلاعات کلی
۱۳۵	.....	۴-۲ انواع رادیاتور برقی و کاربرد آن‌ها

۱۳۶	۴-۳- ساختمان رادیاتور برقی
۱۳۹	۴-۴- طرز کار رادیاتور برقی
۱۴۲	۴-۵- مدار الکتریکی رادیاتور برقی
۱۴۳	۴-۶- کار عملی شماره ۱ (۱): روشن باز کردن رادیاتور برقی
۱۵۷	۴-۷- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱۵۹	آزمون پایانی (۴)

۱۶۱ فصل پنجم: باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن برقی

۱۶۲ پیش‌آزمون (۵)

۱۶۳ ۵-۱- اطلاعات کلی

۱۶۳ ۵-۲- انواع آب‌گرم‌کن برقی و کاربرد آن‌ها

۱۶۶ ۵-۳- ساختمان آب‌گرم‌کن برقی

۱۷۹ ۵-۴- مدار الکتریکی آب‌گرم‌کن برقی

۱۸۰ ۵-۵- مسیرهای آب سرد و گرم مرتبط با آب‌گرم‌کن برقی

۱۸۲ ۵-۶- کار عملی شماره ۱ (۱): روشن باز کردن آب‌گرم‌کن برقی

۱۹۲ ۵-۷- جدول عیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی

۱۹۶ آزمون پایانی (۵)

۱۹۸ پاسخ پیش‌آزمون‌ها

۲۰۱ پاسخ آزمون‌های پایانی

۲۰۶ منابع

## واحد کار دوم

### هدف کلی

عیب‌یابی و تعمیر انو، سمسور، کتری، بلویز، آرام‌یز، رادمانور و آب‌گرم‌کن برقی

ساعات آموزش			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		واحد کار	توانایی
۱۰	۸	۲	بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی انواع انو	۱۵	۲
۸	۶	۲	بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی سمسور و کتری برقی	۱۸	
۱۲	۱۲	۲	بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی بلویز و آرام‌یز برقی	۱۹	
۱۲	۱۰	۲	بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی رادمانور برقی	۲۰	
۱۴	۱۲	۲	بازکردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی آب‌گرم‌کن برقی	۲۸	
۴۲	۳۰	۱۲	جمع		

## فصل اول

# بازکردن، 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- مولد 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 یباده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۰- انواع اتو خشک و اتو بخار را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.

### ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۱۰	۸	۲

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 کتاب‌یز برقی، المنت از نوع ... است.
  - ۱) سری
  - ۲) موازی
  - ۳) سری و موازی
  - ۴) مختلط
- ۳- در بیشتر کتاب‌یز 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 کتاب‌یز 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 کتاب‌یز و توستر برقی ضروری است            .
  - ۱) می‌باشد.
  - ۲) نیست.
- ۶- وزن اتو خشک از اتوی بخار هم قدرت آن ... است.
  - ۱) بیشتر
  - ۲) ترموستات گازی قابل تنظیم
  - ۳) ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم
  - ۴) ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت و تایمر
- ۷- کنترل درجه حرارت اتو توسط چه وسیله‌ای انجام می‌شود؟
  - ۱) میله‌ای (لوله‌ای)
  - ۲) نواری
  - ۳) فنری داخل مهره‌های چینی
  - ۴) فنری با حفاظ شیشه‌ای
- ۸- کدام المنت در اتو استفاده نمی‌شود؟
  - ۱) کفی چدنی در اتو خشک به چه منظور استفاده می‌شود؟
  - ۲) یا جوش شیرین
  - ۳) یا مواد ضد رسوب استاندارد
  - ۴) سرب
  - ۵) تولید بخار زیاد
- ۹- اتوهای بخار که مجهز به سیستم خود تمیزکن هستند از چه طریق رسوب‌زدایی خود را انجام می‌دهند؟
  - ۱) سرب
  - ۲) یا جوش شیرین
  - ۳) یا 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 جین و جروک لباس، برده و پارچه استفاده می‌شود. به‌طور کلی اتوهای برقی به دو دسته «اتو خشک» و «اتو بخار» تقسیم می‌شوند.

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



شکل ۱-۱

در شکل ۱-۱ یک دستگاه اتو بخار مشاهده می‌شود که محفظه‌ی ذخیره‌ی آب آن ثابت است. این دستگاه مجهز به آب‌فشان<sup>۲</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 یا جدا کردن محفظه می‌توان از آن به عنوان اتوی خشک استفاده کرد.



شکل ۱-۲

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



شکل ۱-۳

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.



شکل ۱-۴

## 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 تحودی 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.

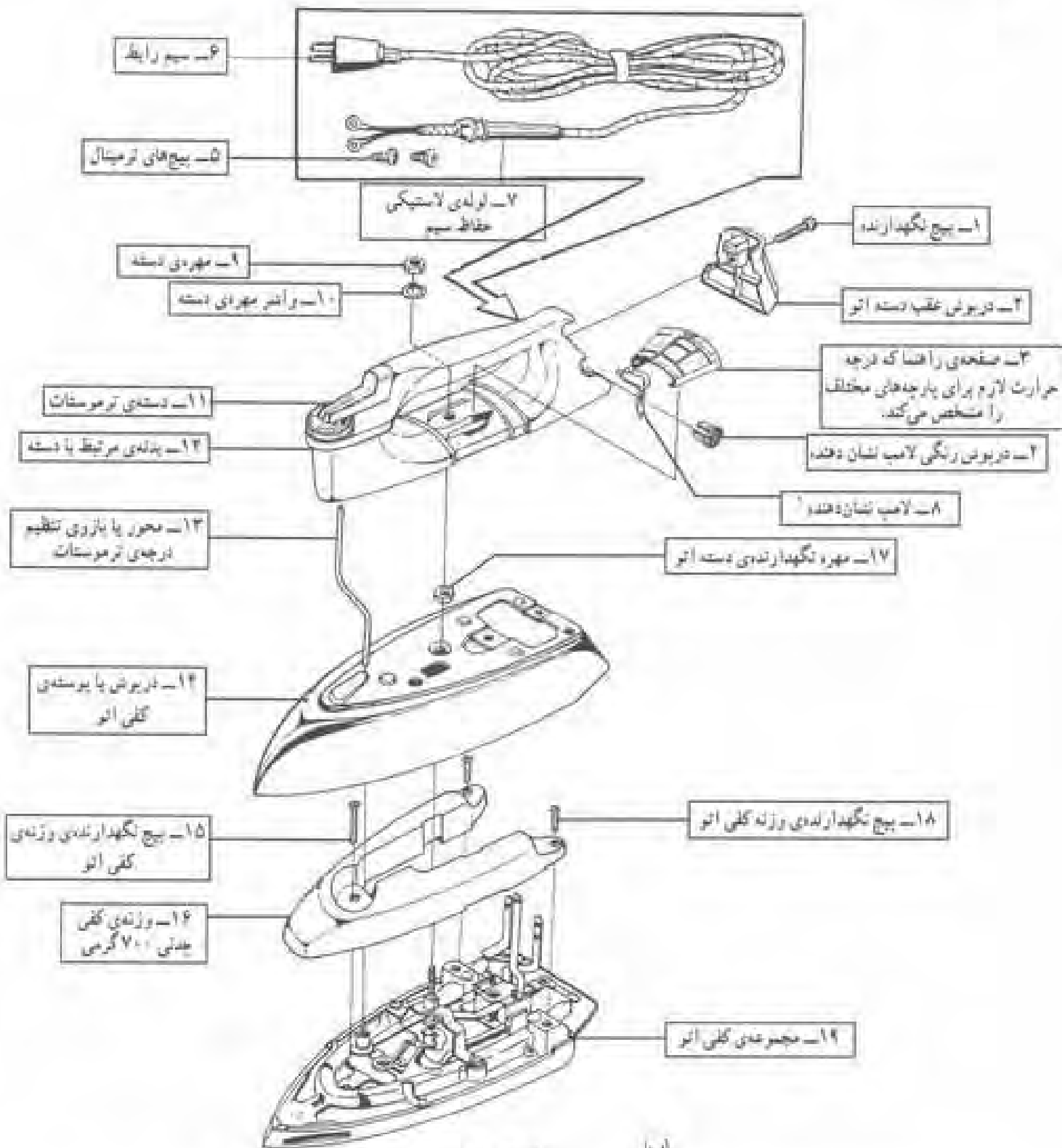
شکل ۱-۵



شکل ۱-۶



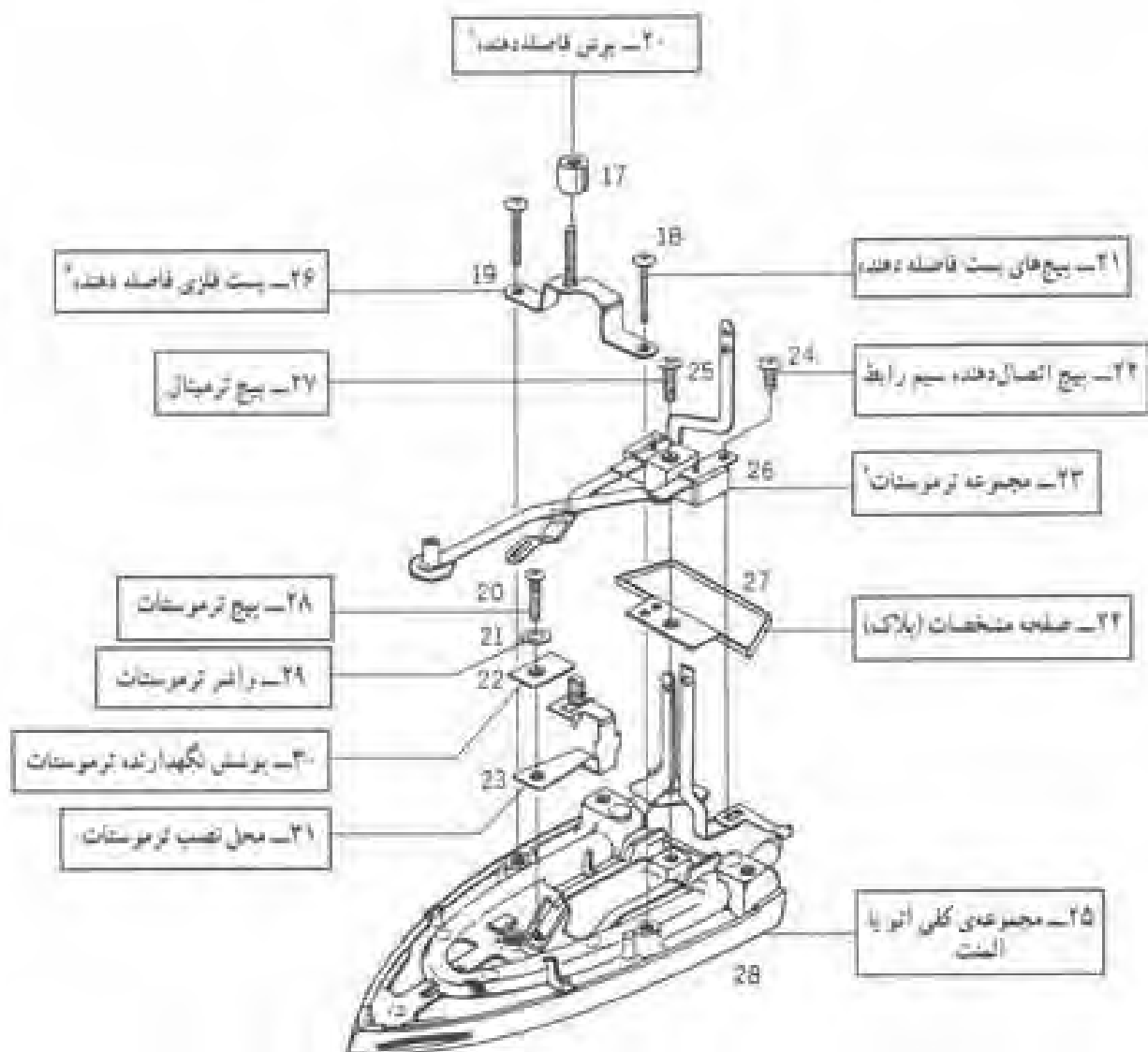
۱-۲-۱ نقشه‌ی انفجاری اتوی خشک: در شکل  
 ۱-۲-۷ تصویر یک دستگاه اتو خشک همراه با نقشه‌ی انفجاری  
 آن را مشاهده می‌کنید. نام قطعات روی نقشه‌ی انفجاری آمده  
 است.



شکل ۱-۲-۷

بیا





(ج)

شکل ۷-۱

۲-۲-۱- 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 طلق نسوز  
 قرار می‌گیرد. این مجموعه در کف اتو نصب می‌شود.



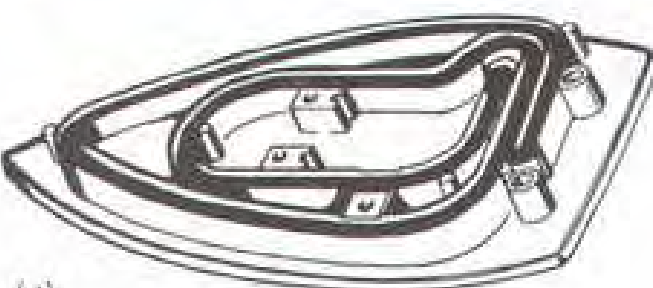
ج)

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  
 نیلار مخصوص کف اتو و در داخل قشری از خاک چینی،  
 سرامیک یا از یودر اکسید منیزیم بر حسب کیفیت آن قرار می‌گیرد.  
 این المنت قابل تعویض نیست (شکل ۱-۸-ه).



ه)

شکل ۱-۸

در شکل ۹-۱، اهم متر مقاومت المنت اتو خشک نشان داده شده در شکل ۶-۱ را ۷۲/۹ اهم نشان می‌دهد. توان این اتو در ولتاژ ۲۲۰V برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{72.9} = 664W$$

چون ولتاژ نامی این اتو ۲۲۰ ولت است، از نظر استاندارد مقدار توان آن با ولتاژ ۲۲۰ ولت محاسبه می‌شود که حدوداً برابر با ۸۰۰ وات است.



شکل ۹-۱

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 دسته ترموستات تنظیم و انتخاب می‌شود. محدوده‌ی درجه حرارت قابل تنظیم در این ترموستات ۲۱۰-۸۰ درجه سانتی‌گراد است.



ترموستات

شکل ۱۰-۱

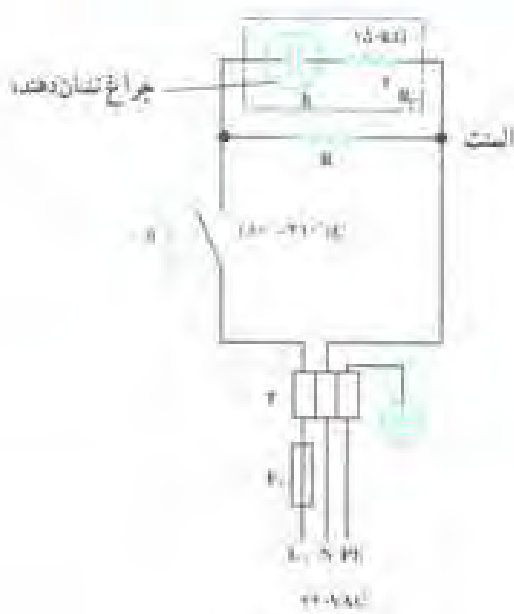
۴-۲-۱- صفحه با کفی چدنی: برای ذخیره‌سازی گرما، افزایش راندمان حرارتی اتو و سنگین کردن کفی آن از صفحه‌ی چدنی استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۱).



شکل ۱۱-۱

### ۳-۱- مدار الکتریکی اتو خشک

در شکل ۱۲-۱ مدار الکتریکی اتو خشک را مشاهده می‌کنید. ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم (H)، (محدوده‌ی درجه حرارت تنظیمی ۲۱۰-۸۰ درجه سانتی‌گراد) چراغ نشان دهنده‌ی H، المنت R، فیوز F<sub>۱</sub> برای حفاظت مدار (چنانچه خطایی در داخل اتو رخ دهد این فیوز که همان فیوز زیر کنتور برق یا فیوز خط تغذیه کننده‌ی بریز 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 رسیده، 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 شماره ۱ (۱): روشن باز کردن اتو خشک

### نکات مهم:

هدف از باز کردن و بستن دستگاه سروس و نگاه داری دوره‌ای و تعمیر آن است. معمولاً سروس و نگاه‌داری دوره‌ای را در راهنمای کاربرد دستگاه فید 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 یا روکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.

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

- اتو خشک، یک دستگاه
- سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز، به اندازه‌ی مورد نیاز.
- انبردست باریک، یک عدد
- قطعات بدکی دستگاه، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- بیج‌گوشنی تخت، یک سری
- میز کار تعمیر لوازم خانگی، یک دستگاه
- انبر سیم‌چین، یک عدد
- انبر برس سرسیم، یک عدد
- بیج‌گوشنی چهارسو، یک سری
- نقشه‌ی مدار الکتریکی اتو خشک، یک نسخه
- انبرسیم‌لخت‌کن، یک عدد
- وسایل لحیم‌کاری
- آرومتر، یک دستگاه

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

توجه



شکل ۱۳-۱

### ۱-۴-۲ نکات ایمنی

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



شکل ۱۴-۱

▲ قبل از باز کردن و بستن اتو، دو شاخه‌ی سیم رابط را به‌طور کامل از بریز برق بیرون بیاورید (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 یا بدنه و دسته ی شکسته مانند شکل ۱۶-۱ استفاده نکنید، زیرا خطر برق گرفتگی دارد.

▲ هرگز یا 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 زنجیر و دکمه های فلزی باشید تماس این اشیاء با کف اتو باعث خراشیدگی سطح اتو می شود.

▲ هرگز اتو را برتاب 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 بروی پائنته‌ی 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 راه‌ما 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 کابل‌های معمولی یا روکش پلاستیکی برای تغذیه‌ی اتو استفاده نکنید زیرا در صورت برخورد کوتاه مدت با کف اتو، احتمال برق‌گرفتگی و آتش‌سوزی وجود دارد.



شکل ۱-۲۳

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

### ۳-۴-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول) روشن 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 به‌کار بگیرید.

توجه



شکل ۲۲-۱

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

- مطابق شکل ۲۴-۱ با استفاده از پیچ‌گوشنی 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) روشن بازکردن دسته‌ی اتو

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



شکل ۲۶-۱

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





شکل ۲۷-۱

• پس از بازشدن بیج‌ها، 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).

۱-۴-۵-۱-۴-۵-۱ مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت سوم)

روش بازکردن ترمینال

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



شکل ۲۸-۱

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

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

روش بازکردن المنت و ترموستات

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



شکل ۲۹-۱

• بیج‌های محکم‌کننده‌ی صفحه‌ی جدنی را باز کنید، (شکل ۲۹-۱).

• صفحه با کف‌های جدنی را مطابق شکل ۳۰-۱ بردارید. این صفحه ذخیره‌کننده‌ی حرارت است و گرما را در خود نگه می‌دارد. بنابراین، در بالا بردن راندمان گرمایی اتو نقش مهمی دارد و نا محدودی از مصرف زیاد برق جلوگیری می‌کند.



شکل ۳۰-۱

• با پیچ گوهی تحت مناسب، پیچ نگه‌دارنده‌ی ترموستات به گهی اتو را مطابق شکل ۱-۳۱ باز کنید.



شکل ۱-۳۱

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



شکل ۱-۳۲

• المنت فبری اتو را که داخل مهره‌های عایق جیسی با سرامیکی مانند شکل ۱-۳۳ قرار دارد از گهی اتو باز کنید. چنانچه معیوب است آن را تعویض کنید.  
• دستگاه اتو خشک را مجدداً مونتاژ کنید.



شکل ۱-۳۳

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 نقشی مونتاژ که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه، با تأیید مربی خود دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به بریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید. چنانچه دستگاه بدون ایجاد اشکال کار کند و امپر 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 آن چه را که از انجام کار عملی شماره‌ی (۱) کسب کرده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

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

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

معمولاً کارخانه‌های سازنده 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 تجویز استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روند انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص، چگونگی رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱-۵-۱-۱ اتصال کف اتو، داغ نمی‌شود و چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	وزن برق ندارد.	با ولت‌متر، ولتاژ بریز را کنترل کنید و در صورت خراب بودن بریز آن را تعویض کنید.
	دو شاخه یا سیم رابط معیوب است.	دو شاخه را باز کنید و اتصال‌های داخل آن را بازدید کنید. اومتر را روی رنج (RX) 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.
	ترموسنت خراب است.	اتو را از برق جدا کنید. اومتر را روی رنج (RX) قرار دهید و رابط‌های آن را به دو شاخه‌ی سیم رابط اتصال دهید و ترموسنت را قطع و وصل کنید. اگر با وصل ترموسنت عقربه‌ی اومتر به سمت صفر و با قطع آن عقربه به سمت بی‌نهایت متمایل شد ترموسنت 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.
	ترموسنت تنظیم نیست.	مطابق دستور کارخانه‌ی سازنده اتو، ترموسنت را تنظیم کنید.
	درجه‌ی اتو کم انتخاب شده است.	درجه‌ی اتو را روی عدد مناسب قرار دهید.
۱-۵-۱-۲ اتصال کف اتو داغ می‌شود اما چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	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.
	لامپ سوخته است.	لامپ را تعویض کنید.
۱-۵-۱-۳ اتو برقی دارد.	سیم فلز یا نول چراغ قطع شده است.	اتو را از برق جدا کنید و اومتر را در رنج (RX) قرار دهید و سیم‌های رابط مدار مربوط به چراغ را کنترل کنید تا قطع شدن مدار مشخص شود. آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	کابل رابط در محل ورود به اتو معیوب است.	المنت اتصال بدنه دارد.
	سیم‌های رابط داخل اتو معیوب است.	سیم‌های رابط داخل اتو را بازدید و سیم معیوب را تعویض کنید.
	خاتق ترموسنت‌ال بین رفته است.	ترموسنت 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.
۱-۵-۱-۴ اتصال کف اتو خیلی داغ است و ترموسنت اتومات نمی‌کند.	ترموسنت معیوب است.	ترموسنت را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی، اتصال دارد.	سیم‌های رابط را بازدید و آزمایش کنید. سیم‌های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
۱-۵-۱-۵ کف اتو گرم است و ترموسنت زودبازود اتومات می‌کند.	ترموسنت تنظیم نیست.	ترموسنت را تنظیم کنید.
	درجه‌ی اتو کم است.	درجه‌ی ترموسنت 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 ۱-۵-۱ و رعایت کلیه موارد ایمنی ۱-۴-۲ عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## ۱-۶- انواع اتو بخار و کاربرد آن‌ها



شکل ۱-۴۲

اتو بخار برای صاف کردن و از بین بردن چین و چروک‌های کلبه‌ی 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 سبک‌شدن وزن اتو می‌شود. در شکل ۱-۴۲ یک دستگاه اتو بخار مشاهده می‌شود. این اتو با ایجاد بخار زیاد می‌تواند محافظه‌ی تولید بخار را رسوب‌زدایی کند. بنابراین این نوع اتوها خودشوی یا خودباکن 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 بازشدن 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 ۱-۴۵

امروزه اتوهای بخار از امکانات زیادی برخوردارند. مثلاً با فشار دادن دکمه‌ی بخار می‌توان چین و چروک لباس را مطابق شکل ۱-۴۵ صاف کرد. این اتوها به سیستم بخار عمودی معروف هستند.



شکل ۱-۴۶

در شکل ۱-۴۶ یک دستگاه اتو بخار را همراه پایه‌ی ایمنی آن مشاهده می‌کنید. با استفاده از پایه‌ی ایمنی هنگامی که دو تاسخه‌ی اتو به بریز 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.



الف)

دکمه‌ی اسپری یا آب هوشیار

کنترل‌کننده حجم خروجی بخار



ب)

شکل ۳۷ - ۱

شکل ۳۷-۱- الف یک دستگاه اتو بخار ۱۶۱۰ وات مجهز به سیستم خودشوی یا هسائی آب، ایجاد بخار برای رسوب‌زدایی (خودپاک‌کن)، آب‌فشان، سیم‌جمع‌کن، سیستم بخار متغیر از ۵ تا ۲۰ گرم در دقیقه و ۲۵ گرم بخار در دقیقه در حالت سوپر برس 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 سهل انگاری روی زمین بیفتد، سیستم هوشمند به طور خودکار اتو را قطع می‌کند و خطری به وجود نمی‌آید.

شکل ۳۷-۲- 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 تشکیل دهنده‌ی 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 بی‌مغالی و قابل تنظیم

- سیستم اسپری کننده‌ی آب (آب‌فشان) و سیستم تولید

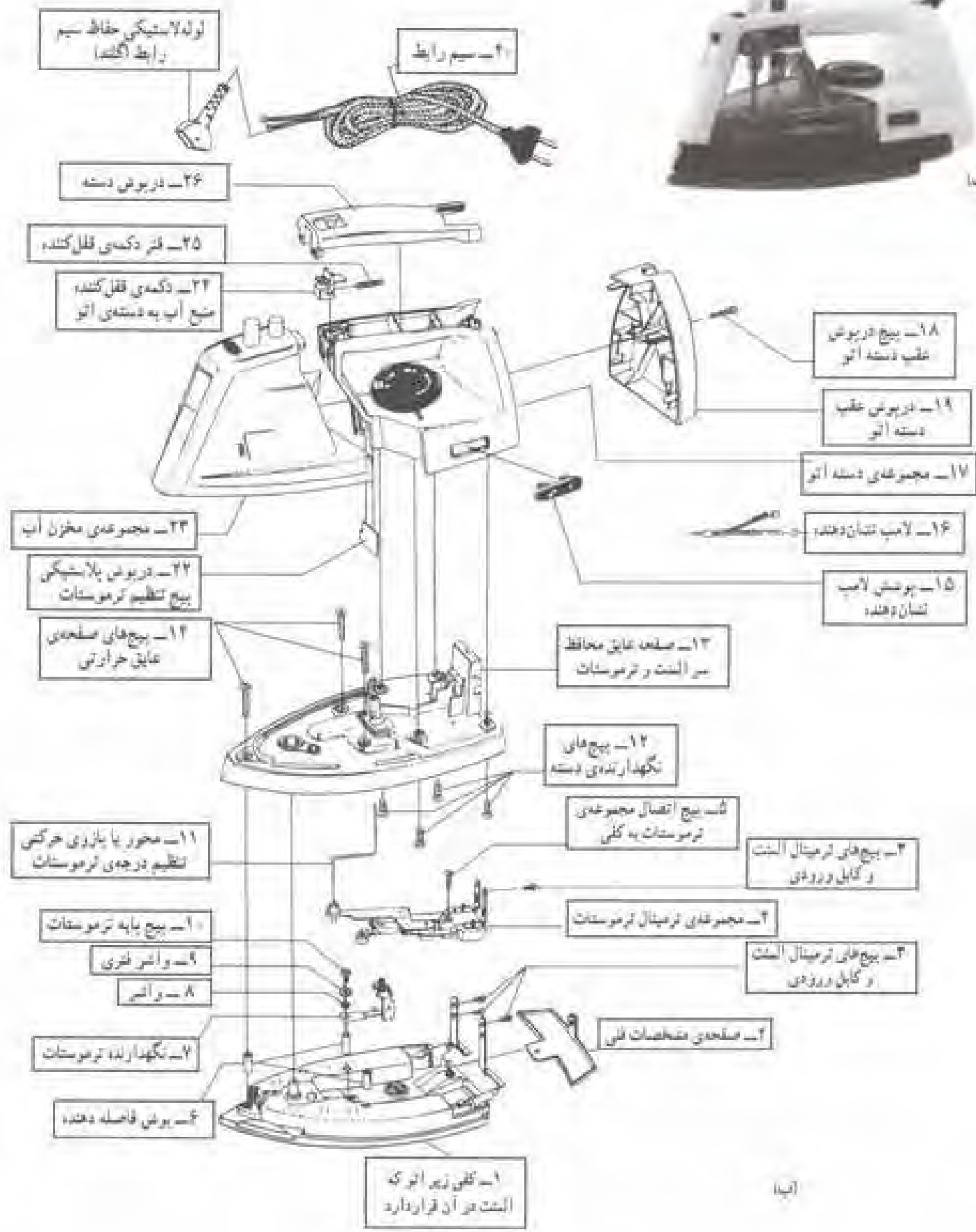
بخار متغیر



شکل ۳۸ - ۱

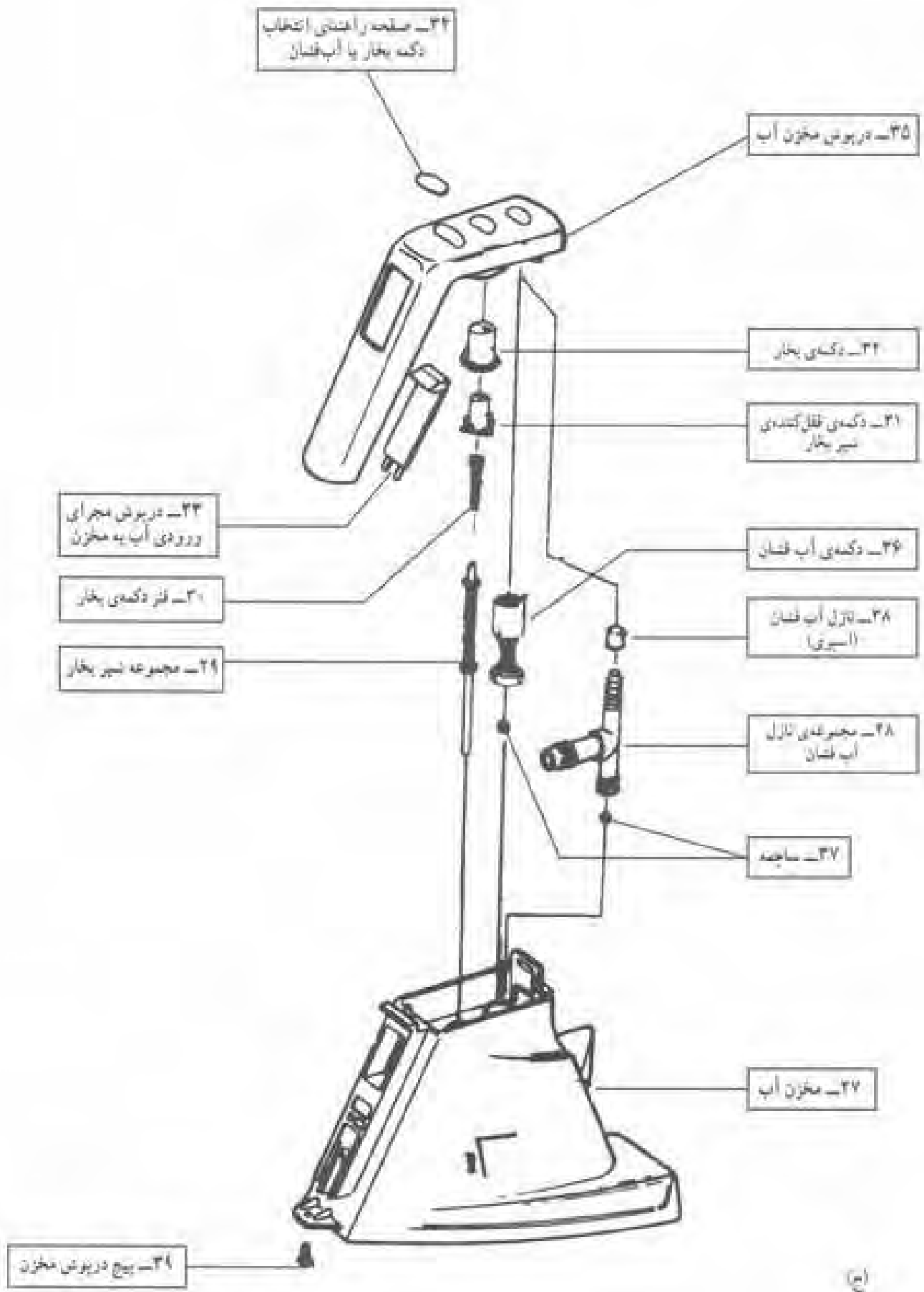


الف

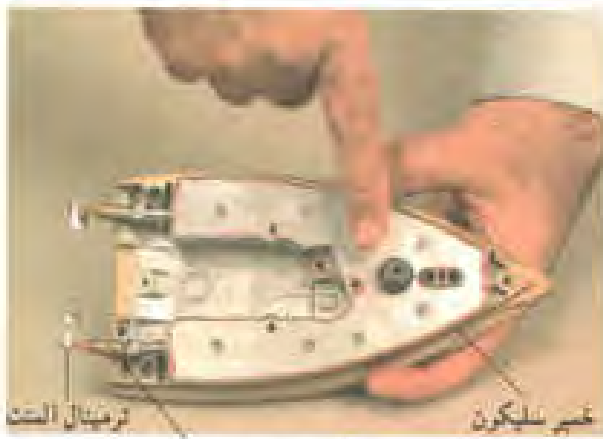


ب

شکل ۳۸ - ۱



شکل ۳۸ - ۱



شکل ۱-۳۹ المنت

۱-۷-۱- المنت اتو بخار: المنت اتوی 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 نشان‌دهنده 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 ۴۳- ۱

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



شکل ۴۴- ۱

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



شکل ۴۵- ۱

در شکل ۴۵- ۱ 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 ۴۶- ۱

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

## ۱-۸- تنظیم ترموستات اتو بخار

برای تنظیم ترموستات باید فاصله‌ی پلاتین‌ها که در شکل ۱-۴۸ نشان داده شده است توسط پیچ تنظیم انجام شود.



پلاتین‌ها

شکل ۱-۴۷



شکل ۱-۴۸



شکل ۱-۴۹

۱-۸-۱- ابتدا با پیچ گوشه‌ی تخت، (دو سر) خار درپوش پلاستیکی محفظه‌ای را که پیچ تنظیم در آن قرار دارد از دسته‌ی اتو آزاد کنید (شکل ۱-۴۸).

۱-۸-۲- درپوش محفظه را بردارید تا به پیچ تنظیم داخل محفظه دسترسی پیدا کنید (شکل ۱-۴۹).

۱-۸-۳- دو سر اهم‌تر را به دو شاخه‌ی اتو وصل کنید (شکل ۱-۵۰).



شکل ۱-۵۰

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



شکل ۱-۵۱



شکل ۱-۵۲

۱-۸-۵- بیج تنظیم ترموستات را طبق شکل ۱-۵۲ با بیج گوشی 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 اهم‌متر روی صفر قرار می‌گیرد، بیج تنظیم شکل بیج تنظیم شکل ۱-۵۲ را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بپچانید تا پلاتین‌های ترموستات قطع شود و عقربه‌ی اهم‌متر مقاومت بی نهایت را نشان دهد.

ب- اگر ترموستات بالاتر از محدوده‌ی فلش B (سمت راست) عمل نکند و عقربه‌ی اهم‌متر روی بی نهایت قرار گیرد، بیج تنظیم را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بپچانید تا پلاتین وصل شود و عقربه‌های اهم‌متر عدد صفر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۳



شکل ۱-۵۴

## ۱-۹- مدار الکتریکی اتوبخار

مدار الکتریکی اتوبخار مانند مدار الکتریکی اتوششک در شکل ۱-۱۲ می‌باشد. در مدار شکل ۱-۵۴، R مقاومت المنت، C مقاومت محدودکننده‌ی جریان و وثناز لامپ نئون B در چراغ نشان دهنده، T ترموستات بی مثالی قابل تنظیم (با محدوده‌ی تنظیم آن ۸۰ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد)، T ترمینال اتو، F فیوز خط تغذیه کننده برقی است که دو شاخه‌ی سیم رابط اتو به آن وصل شده است.

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

۱-۱-۱- مورد نیاز

- وسایل لحیم کاری
- بیج گوشنی تخت، یک سری
- بیج گوشنی چهار سو، یک سری
- میز کار مخصوص تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه گیری، یک دستگاه
- فندک گازی، یک عدد
- اتو بخار، یک دستگاه
- قطعات بدکی دستگاه، متناسب با نیاز جهت تعویض

نقشه ی مدار الکتریکی اتو، یک نسخه

اتر برس سرسیم، یک عدد

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

مورد نیاز

اتر دم باریک، یک عدد

آومتر، یک دستگاه

اتر سیم چین، یک عدد

اتر سیم لخت کن، یک عدد

اتر دسته، یک عدد

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

توجه

۱-۱-۲- نکات ایمنی

کلیدی 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 شماره ۲ مورد استفاده قرار دهید.

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



شکل ۱-۵۵

▲ 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 ۱-۵۶

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



شکل ۱-۵۷

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



شکل ۱-۵۸

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



شکل ۱-۵۹

▲ کف اتو بخار شکل ۱-۶۰ 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.



(الف)

شکل ۱-۶۰



(ب)

شکل ۱-۶۰

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



شکل ۱-۶۱

▲ هنگام بر کردن مخزن آب اتو بخار، آب را در حدی 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 تیفند (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 جمع کن آن خارج نکنید زیرا امکان در رفتن فتر آن وجود دارد. حد مجاز در شکل ۱-۶۳ با نوار قرمز روی سیم رابط مشخص شده است.



شکل ۱-۶۴

▲ هنگام جمع کردن فتر 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 ۱-۶۴).



شکل ۱-۶۵

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



شکل ۱-۶۶

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



شکل ۱-۶۷

▲ هنگام پر کردن مخزن آب از یمانه‌ی 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 ۱-۶۷ الف).

(الف)



(ب)

شکل ۱-۶۷

▲ 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 ۱-۶۷-ب).  
 ▲ هنگام پر کردن مخزن آب، دو شاخه‌ی اتو را از بریز برق جدا کنید.



شکل ۱-۶۸

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



شکل ۱-۶۹

▲ هر چند وقت یکبار محل خروجی آب را از مخزن کنترل کنید. چنانچه پوسته‌ی لاستیک خروجی مشاهده شود آن را تعویض کنید (شکل ۱-۶۹).



شکل ۱-۷۰

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



شکل ۱-۷۱

▲ 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 ۱-۷۱).



(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

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



شکل ۱-۷۲

- ابتدا دکمه‌ی ترمو پکاز مخزن را فشار دهید، سپس یا نست پکی 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.

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

(قسمت دوم)

روش بازکردن سیم جمع‌کن



شکل ۱-۷۵

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

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

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



شکل ۱-۷۶

- محافظی سیم جمع‌کن را از دسته‌ی آن جدا کنید. (شکل ۱-۷۶).



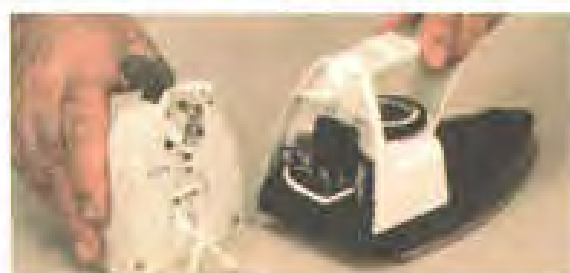
شکل ۱-۷۷

- درپوش دسته‌ی آنرا طبق شکل ۱-۷۷ یا دست بردارید.



شکل ۱-۷۸

- به‌وسیله‌ی پیچ گونشی، سر سیم‌های سیم رابط را از ترمینال‌ال‌متت باز کنید (شکل ۱-۷۸).



شکل ۱-۷۹

- بعد از بازکردن سر سیم‌های سیم رابط، سیم جمع‌کن را از آن جدا کنید (شکل ۱-۷۹).

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۱-۲، ۱-۱ انجام می‌شود.

۵-۱-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت سوم)  
روش بازکردن چراغ نشان دهنده

• سرسیم‌های سیم رابط چراغ نشان دهنده را از ترمینال‌های المنت و ترموستات به وسیله‌ی پیچ گوشتی باز کنید.



شکل ۱-۸۰

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



شکل ۱-۸۱

• چراغ نشان دهنده و سیم‌های رابط آن مطابق شکل ۱-۸۱ از بدنه‌ی آن جدا شده است.

۶-۱-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت چهارم)  
روشن باز کردن کفی اتو

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

• مطابق شکل ۱-۸۲ پیچ‌های قاب پلاستیکی یا صفحه‌ی عایق حرارتی را باز کنید.



شکل ۱-۸۲

• بعد از باز کردن 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 ۱-۸۳).



شکل ۱-۸۳

• کفی اتو را به سمت پایین بکشید و با احتیاط میله‌ی رابط دسته‌ی انتخاب درجه‌ی اتو و بازوی ترموستات که در شکل ۱-۸۴ دیده می‌شود از قاب بالایی اتو جدا کنید.



شکل ۱-۸۴

• با جدا شدن میله‌ی رابط، کفی را از صفحه‌ی عایق حرارتی کاملاً جدا کنید (شکل ۱-۸۵).



شکل ۱-۸۵

## ۷-۱-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)

(قسمت پنجم)

روش باز کردن ترموستات



شکل ۱-۸۶

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۱-۶ تا ۱-۱۱ انجام می‌شود.

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



شکل ۱-۸۷

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



شکل ۱-۸۸

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



شکل ۱-۸۹

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



شکل ۱-۹۰

• برای کنترل اتصال المنت به بدنه باید مطابق شکل ۱-۹۰، 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 نهم)

روغن بازکردن دسته و قلاب پلاستیکی عایق حرارتی

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



شکل ۱-۹۱

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

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

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



شکل ۱-۹۲

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



شکل ۱-۹۳

- ۹-۱۰-۱- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۲) (قسمت هفتم)  
روش بازکردن مجموعه مخزن آب اتو

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۱-۱۰-۳ تا ۱-۱۰-۶ یا در ادامه‌ی مراحل کار ۱-۱۰-۸ تا ۱-۱۰-۱۱ انجام می‌شود.

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

دریچه‌ی مخزن



شکل ۱-۹۴

- به وسیله‌ی پیچ‌گوشنی مناسب، طبق شکل ۱-۹۵ پیچ محکم‌کننده‌ی قاب پلاستیکی به بدنه‌ی مخزن را باز کنید.



پیچ محکم‌کننده‌ی قاب پلاستیکی به بدنه‌ی مخزن

شکل ۱-۹۵

خار درپوش مخزن



شکل ۱-۹۶

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

درپوش



شکل ۱-۹۷

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

خارهای پلاستیکی



شکل ۱-۹۸

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

دکمه‌ی شیر آب



شکل ۱-۹۹

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



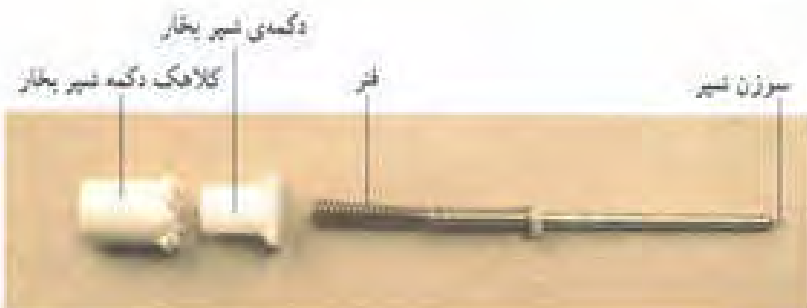
شیر آب مخزن



شکل ۱-۱۰

• شیر بخار را طبق شکل ۱-۱۰ به سمت بالا بکشید و آن را از جای خود بیرون بیاورید.

• مجموعه‌ی شیر بخار تو در شکل ۱-۱۱ نشان داده شده است. دقت کنید سوزن شیر که در نوک هرم شیر قرار دارد دچار خوردگی نشده باشد. در صورت داشتن خوردگی آن را عوض کنید.



شکل ۱-۱۱



دگمه‌ی اعمال فشار

شکل ۱-۱۲

• کلاهک با دگمه‌ی اعمال فشار آب فشار را از مخزن آن بیرون بیاورید (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۰۳

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



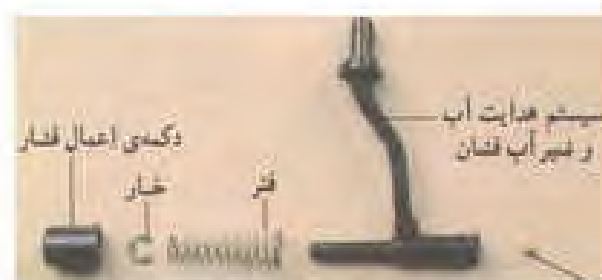
شکل ۱-۱۰۴

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



شکل ۱-۱۰۵

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



شکل ۱-۱۰۶

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

ساجچه



شکل ۱-۷

تمرین ۱: شکل ۱-۷ اجزای بازشده‌ی مخزن آب اتو را به تفکیک نشان می‌دهد. با توجه به مطالبی که در قسمت‌های قبلی آموخته‌اید قطعات شکل ۱-۷ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۱-۸

نکته: شکل ۱-۸ مجموعه‌ی مخزن آب اتو و نحوه‌ی قراردادن خاز 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 دم‌بازیکه، خاز 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 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 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 راه‌اندازی 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 توصیه‌ای می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روید انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۱۱-۱-۱ اتو اصلاً روشن نمی‌شود.	برق نداشت.	بسی از اطمینان از برق‌دار بودن سبکه‌ی برق منزل نسبت به عیب‌یابی و رفع عیب بزرگ اقدام کنید.
	دوشاخه معیوب است.	بسی از بازدید و کنترل دوشاخه، تست به تعمیر یا تعویض آن اقدام شود.
	سیم رابط معیوب است.	بسی از کنترل رشته‌های سیم رابط به‌طور جداگانه در صورت پیدا کردن عیب، سیم رابط را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را مطابق دستورالعمل ۱-۹ 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.
۱۱-۱-۲ 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 سنجی و آن را تعویض کنید.
۱۱-۱-۳ 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.
	سیم‌های رابط چراغ نشان‌دهنده معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
۱۱-۱-۴ اتو بدنه اتو برقی 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.	بسی 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 لاستیکی را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.



نوع عیب	علت	روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۱۱-۱-۱-۱ کف اتو هنگام کار به لباس می چسبد.	مواد نجیب 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 ای ترموستات را درست انتخاب کنید.
	کف اتو جرم یا رسوب گرفته است.	طبق دستور رسوب زدایی عمل کنید تا عیب برطرف شود.
۱۲-۱-۱-۱-۱ 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.
۱۳-۱-۱-۱-۱ سیم جمع کن کار نمی کند.	فنر معیوب است.	فنر 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.
	پلاستین های سیم جمع کن معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سیم های رابط سیم جمع کن به ترمیتال یا به پلاستین معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را به طور صحیح برقرار کنید.
۱۴-۱-۱-۱-۱ 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 نابل است.	اتصال صحیح را برقرار کنید.

تمرین عملی ۴: در صورتی که فرجست 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 ۱-۱۱ با رعایت کلیه موارد یعنی ۱-۱-۱-۱ عیب بانی، تعمیر و راه اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۱)

### آزمون نظری

- ۱- کنترل درجه حرارت اتو به وسیلهی ..... انجام می‌گیرد.
- ۲- برای افزایش بهره‌ی حرارتی در اتوی خشک کدام یک از قطعات داخلی اتو مؤثر است؟
- ۳- بهره‌دهی بهتر اتوی بخار نسبت به اتوی خشک به سبب تولید ..... است.
- ۴- محدوده‌ی تغییرات درجه حرارت اتو که توسط ترموستات‌های مثالی قابل تنظیم کنترل می‌شوند چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

(۱) -۱۰۰ (۲) ۲۱۰-۸۰ (۳) ۳۰۰-۲۰۰ (۴) ۹۵-۲۵

- ۵- اگر کف اتوی بخار با اتوی خشک داغ شود، چه عیبی 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 سیم‌های 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) درجه‌ی ترموستات تنظیم نیست (۴) تمبر بخار بسته است
- ۹- برای رسوب‌زایی اتوی بخاری که مجهز به سیستم خودشویی با خود پاک‌کن نیست از چه موادی استفاده می‌شود؟ نام ببرید.

- ۱۰- اگر فشار بخار خروجی از اتوی بخار خیلی کم باشد
  - ۱) منافذ و روزنه‌های 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- عایق‌های مورد استفاده در المنت اتو را نام ببرید.
- ۱۳- اگر اتو اتصال بدنه نداشته باشد اما هنگامی که به برق وصل است با زدن فلز متر به کف اتو، فاز متر روشن شود دلیل چیست؟

- ۱) ولتاژ القایی (۲) خرابی المنت
- ۳) خرابی ترموستات (۴) معیوب بودن سیم‌های رابط
- ۲) برای تنظیم ترموستات اتو از ..... روی ترموستات استفاده می‌شود.



- 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 بیج تنظیم ترموستات را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بپچانید ترموستات در درجه حرارت بالاتر  یا پایین‌تر  قطع می‌کند.
- ۱۸- اگر بیج تنظیم ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بپچانید ترموستات در درجه حرارت بالاتر  یا پایین‌تر  قطع می‌کند.
- 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

# باز کردن، 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 ترموستات‌ها در سماور برقی نام ببرد.
- ۴- ساختمان انواع ترموستات‌ها در سماور برقی شرح دهد.
- ۵- سیستم کنترل درجه‌ی جوش آوردن آب به‌طور اتماتیک 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 جیدمان 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.

- ۱۲- 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 ببندد.
- ۲۲- نقشه‌ی الکتریکی و جیدمان 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:**

## بیش آزمون (۲)

- ۱- انواع المنت‌های اتوی خشک را نام ببرید.
- ۲- المنت‌های اتوی بخار بیشتر از کدام نوع است؟
  - ۱) تواری
  - ۲) فتری و میله‌ای (لوله‌ای)
  - ۳) فتری
  - ۴) میله‌ای (لوله‌ای)
- ۳- ترموستات اتوی خشک و بخار کدام است؟
  - ۱) بی‌منالی یا تنظیم ثابت
  - ۲) بی‌منالی قابل تنظیم
  - ۳) گازی قابل تنظیم
  - ۴) گازی یا تنظیم ثابت
- ۴- در اتوی خشک کفه چندی برای ..... به‌کار می‌رود.
- ۵- چرا در اتوهای بخار از کفه‌ی جدتی 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 اتو کردن 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 بی‌منالی قابل تنظیم
  - ۲) فقط ترموستات گازی قابل تنظیم
  - ۳) ترموستات بی‌منالی یا تنظیم ثابت
  - ۴) ترموستات بی‌منالی 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)

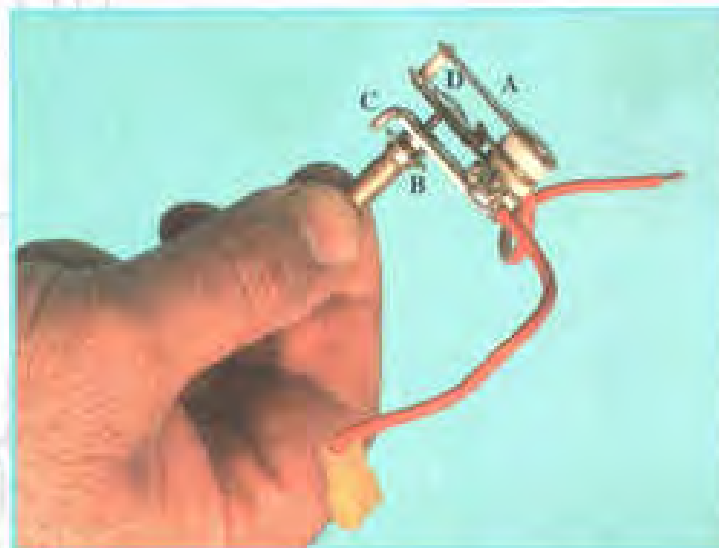
۲) فنری با حفاظ شیشه‌ای

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؟



A (۱)      B (۲)      C (۳)      D (۴)

۱۵- ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم را چگونه تنظیم می‌کنند؟

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

## ۲-۱- اطلاعات کلی

سباز 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 سباز برقی و کاربرد آن ها

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

۲-۲-۱- انواع سباز برقی از نظر شکل ظاهری و ظرفیت: در شکل ۲-۱ الف یک دستگاه سباز برقی ۴ لیتری دیده می شود و قدرت مصرفی آن ۱۰۰۰ وات است.



(الف)



(ب)

شکل ۲-۱

شکل ۲-۱ ب یک دستگاه سباز برقی ۶ لیتری را نشان می دهد که توان مصرفی آن ۱۰۰۰ وات و مجهز به نشان دهنده ی سطح آب داخل مخزن است. این مدل سباز در اندازه ی ۶ لیتری یا 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 (مبله‌ای) 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 ۴/۲ اهم است، می‌توانیم از رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$  استفاده کنیم.



شکل ۲-۳

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{4.2} = 1000 \text{ W}$$

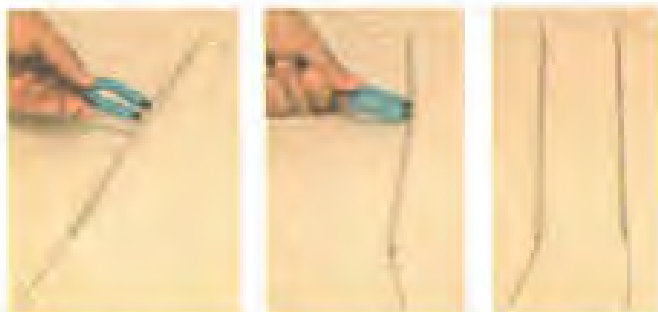
مقادیر اندازه‌گیری شده تحت تأثیر تلورانس‌های قطعات، دستگاه‌های اندازه‌گیری و شرایط محیط قرار دارد. **توجه**



(الف)

در شکل ۲-۴ الف المنت فبری و محل قرار گرفتن 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 توخ کرم-نیکل است.

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

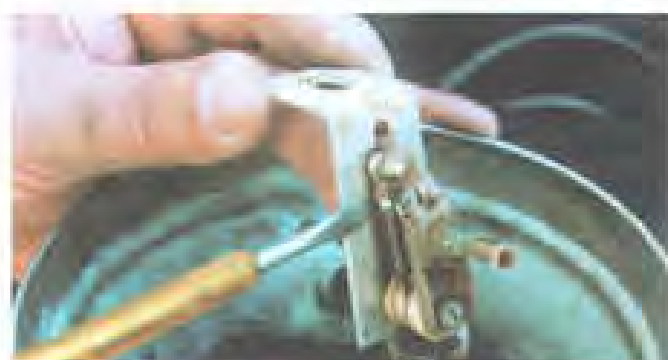


(د)

(ج)

(ب)

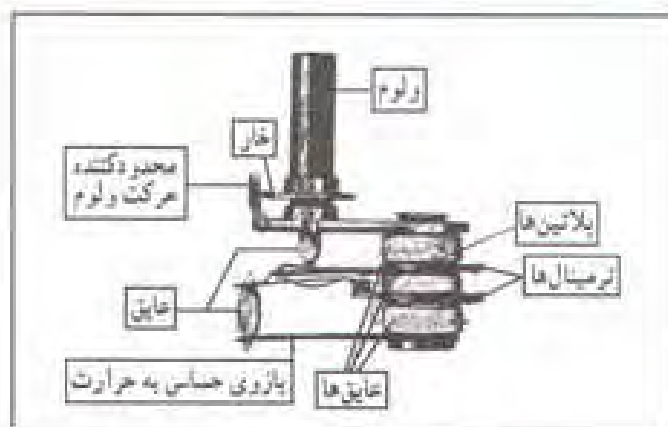
شکل ۲-۴



شکل ۲-۵

۲-۲-۲- 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 بی‌مثالی قابل تنظیم را نشان می‌دهد. با زوی حساس به حرارت در شکل نشان داده شده است.



شکل ۲-۶

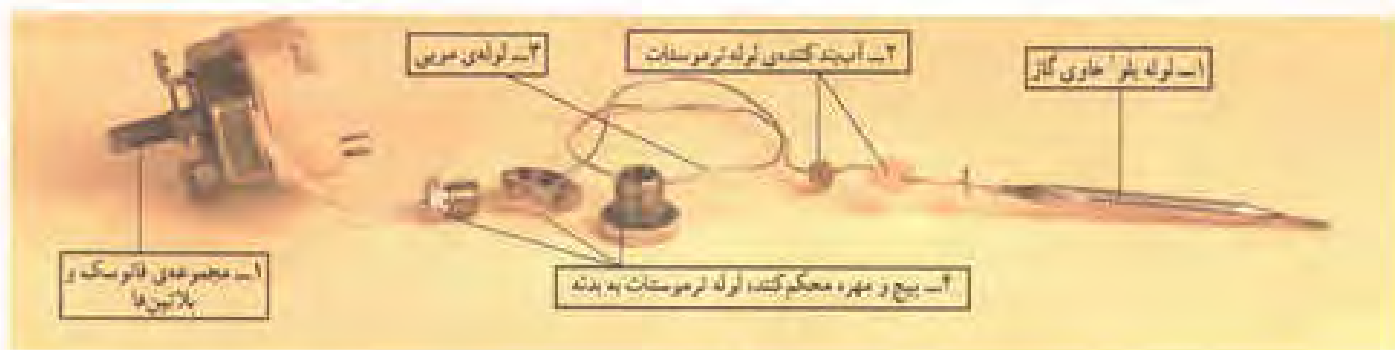
شکل ۲-۶ تصویر یک ترموستات بی‌مثالی قابل تنظیم را نشان می‌دهد. بیج تنظیم در داخل ولوم ترموستات تعبیه شده است و با بیج گومشی در سوی مناسب، می‌توان تنظیم آن را تغییر داد.



شکل ۲-۷

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

این نوع ترموستات دقیق‌تر از ترموستات بی‌مثالی است و حتی در حالت بی‌آبی سماور، از سوختن المنت محافظت می‌کند.  
شکل ۲-۸ اجزای یک ترموستات گازی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۸

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



شکل ۲-۹

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

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

- ۱- لوله‌ی بلوی حاوی گاز
- ۲- پیچ و مهره آب‌بند کننده‌ی لوله ترموستات به بدنه
- ۳- لوله‌ی مویی
- ۴- فانوسک



شکل ۲-۱۰- اجزای ترموستات گازی

- ۵- اهرم و فنر میکروسوییچ
- ۶- قاب نگهدارنده‌ی پلاتین
- ۷- پیچ محکم‌کننده قاب‌های ترموستات
- ۸- قاب یا ولوم ترموستات



شکل ۲-۱۱

طرز کار این ترموستات با استفاده از شکل ۲-۱۱ 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 ۲-۹ روی المنت قرار دارد. هنگامی که درجه حرارت آب به مقدار درجه‌ی تنظیم شده ترموستات رسیده، 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 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 بیج تنظیمی که روی قاب ترموستات قرار دارد مطابق شکل ۲-۱۳ استفاده می‌شود. این بیج به وسیله‌ی بیج‌گوشی تخت قابل تنظیم است. با چرخاندن بیج توسط بیج‌گوشی تخت مناسب در جهت خلاف حرکت عقربه ساعت، ترموستات زودتر و با چرخاندن بیج تنظیم در جهت عقربه ساعت، ترموستات زودتر و با چرخاندن بیج تنظیم در جهت حرکت عقربه ساعت، ترموستات دیرتر عمل می‌کند.

#### ۲-۴- اجزای ساختمانی سماور برقی

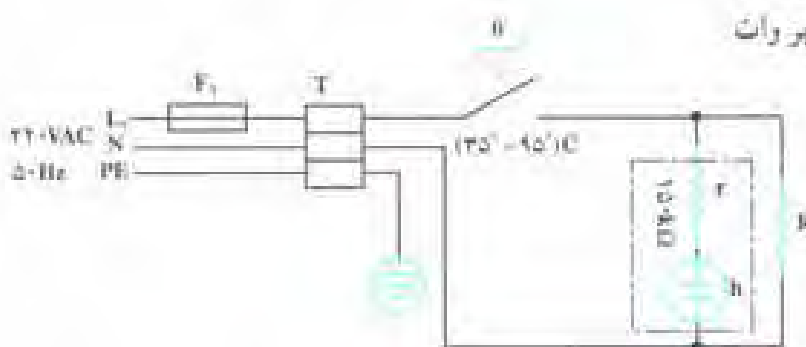
شکل ۲-۱۴ اجزا یا قطعات تشکیل دهنده‌ی سماور شکل ۲-۱ را به صورت انفجاری نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۴

## ۲-۵- مدار الکتریکی سماور برقی

شکل ۲-۱۵ مدار الکتریکی سماور برقی را نشان می‌دهد. محدودی تنظیم ترموستات این سماور ۲۵ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است. مقاومت R مربوطه به المنت و از نوع پروات کم‌اهم است.



شکل ۲-۱۵ - جرایغ 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 برقی است که دو شاخه‌ی سماور به آن وصل شده است.



شکل ۲-۱۶

جرایغ نشان دهنده‌ی سماور همزمان با المنت از ترموستات فرمان می‌گیرد و روشن می‌شود. مقاومت محدودکننده‌ی جریان ولتاژ لامپ حدود ۱۵۰ کیلو اهم است که طبق شکل ۲-۱۶ داخل مجموعه‌ی جرایغ قرار دارد.

زمان اجرای کار عملی شماره (۱): ۶ ساعت



(الف)



(ب)



(ج)



(د)

شکل ۲-۱۷

۲-۶- کار عملی شماره (۱): روش باز کردن سماور برقی

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

نیاز

- آوومتر، یک دستگاه
- انبر سیم چین، یک عدد
- انبر دم‌بان یک، یک عدد
- انبر برسی سرسیم، یک عدد
- آچار فرانسه، یک عدد مطابق شکل ۲-۱۷- الف.
- بیج گوشتی تخت (دوسو)، یک سری
- بیج گوشتی چهارسو، یک سری
- آچار یک سر تخت، یک سر رنگ میلیمتری مطابق شکل ۲-۱۷- ب.

- سماور برقی یک دستگاه
- قطعات بدکی دستگاه نظیر ترموستات بی‌متالی و ترموستات گازی
- وسایل کمک آموزشی نظیر پوسته‌های آموزشی از قطعات انفجاری سماور برقی و ...
- بیج گوشتی یکس‌دار، یک سری مطابق شکل ۲-۱۷- ج
- وسایل ایمنی و حفاظتی مانند قیوژ
- سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز به اندازه کافی
- میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری، یک دستگاه
- جعبه آچار یکس = یک جعبه با یکس‌های ۴ تا ۱۴ میلی‌متری (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 را به آن  
را از بریز 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 برق‌گرفتگی پیش نیاید  
(شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۹  
عایق نامرغوب

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



شکل ۲-۲۰

▲ طبق شکل ۲-۲۱ برای سماورهای با المنت فنری 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  
هیچ وجه با بدنه تماس نداشته باشد.



محل‌ی که عایق‌بندی ضعیف است

شکل ۲-۲۱



شکل ۲-۲۲ بلوی ترموستات گازی

▲ هر چند 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 پس آب بریزید.



شکل ۲-۲۳

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



شکل ۲-۲۴ لوله مویی ترموستات گازی

▲ هنگام نصب ترموستات و تعمیر سماور برقی، لوله‌ی مویی ترموستات را به‌صورت 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).

▲ همیشه قبل از باز کردن دستگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط را کاملاً از پریز برق بیرون بیاورید. سپس طبق شکل ۲-۲۴ اقدام به باز کردن دستگاه کنید.



شکل ۲-۲۴

▲ 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).



شکل ۲-۲۷

### ۳-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (۱) (قسمت اول) روغن باز کردن بایه‌ی سماور

قبل از اجرای کار عملی شماره ۱ (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



شکل ۲-۲۸

در مخزن سماور را بردارید (شکل ۲-۲۸).



شکل ۲-۲۹

سماور را وارونه کنید. سپس با پیچ گوشه‌ی تخت با دوسوی مناسب، پیچ نگهدارنده‌ی بایه‌ی سماور به بدنه را باز کنید (شکل ۲-۲۹).

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



شکل ۲-۳۰

● در شکل ۲-۳۱ پایه‌ی پلاستیکی و پیچ نگه‌دارنده‌ی آن از بدنه‌ی سماور جدا شده است.



شکل ۲-۳۱

● برای جلوگیری از اتصال بدنه، پیچ محکم‌کننده‌ی پایه به بدنه‌ی سماور را با لوله‌ی عایق نسوز عایق‌بندی کنید (شکل ۲-۳۲).



شکل ۲-۳۲





شکل ۲-۳۳

• زمانی که بیج روی سمارور نصب شده، عایق روی بیج را مطابق شکل ۲-۳۳ می‌پوشانند.



شکل ۲-۳۴

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

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

روش باز کردن ترموستات سمارور برقی

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل گاز ۲-۶-۳ انجام می‌شود.

• ابتدا پایه را باز کنید سپس به وسیله‌ی دم‌باریک برسیم‌های سیم رابط کابل ورودی و ترموستات را از ترمینال ترموستات باز کنید (شکل ۲-۳۵).



شکل ۲-۳۵



شکل ۲-۳۶

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



شکل ۲-۳۷

• پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی ترموستات به بدنه را با پیچ گوشتی چهارسو مناسب باز کنید (شکل ۲-۳۷).



شکل ۲-۳۸

• همزمان با باز کردن پیچ دوم نگه‌دارنده‌ی ترموستات، از طرف قسمت ترمینال، قسمتی از ترموستات که حاوی میکروسوئیچ و فانوسک است یا دست بگیرد (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۹

• ترمینال‌های ترموستات را از سیم‌آور جدا کنید (شکل ۲-۳۹).



شکل ۲-۴۰

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



شکل ۲-۴۱

• در شکل ۲-۴۱ ترموستات گازی سیم‌آور برقی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴۲

• برای باز کردن جمعیه‌ی ترمینال ترموستات مطابق شکل ۲-۴۲ به وسیله‌ی بیج‌گوشی چهارسوی مناسب بیج‌قاپ 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 بدگی، می‌توان به تعمیر ترموستات اقدام کرد.



شکل ۲-۴۴

۵-۶-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت سوم)  
روض باز کردن المنت سگاور 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 نگه‌دارنده‌ی بست فلزی المنت به بدنه سماور را باز کنید.



شکل ۲-۴۷

• بعد از باز شدن مهره‌ی بست 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 بگردید.



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 یا  $1032$   $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{46/9} = 1032$  هنگام کار سماور برقی، مقاومت المنت در اثر گرما کمی افزایش می‌یابد و توان نامی المنت همان  $1000$  وات می‌شود.

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

(قسمت چهارم)

روشن باز کردن چراغ نشان دهنده



شکل ۲-۵۰

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

انجام شود.

• مطابق شکل ۲-۵۰ 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 ۲-۵۱).

• مجدداً دستگاه سمارر برقی مونتاژ شود.



شکل ۲-۵۱

عملیات بستن قطعات و اجزای سمارر 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 مری 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 امیر 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- جدول غیب‌یابی، روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی سخاور برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده‌ی سخاور برقی برای رفع عیب‌های مختلف هر دستگاه جدول‌هایی را ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای اجرای مراحل غیب‌یابی آن دستگاه است. لذا توصیه‌ای که می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در روش انجام تعمیرات عملاً مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۲-۷-۱- سخاور اصلاً گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	برق برق ندارد.	با ولت‌متر ولتاژ برق را اندازه‌گیری کنید. در صورتی که عیب از سیم‌کشی برق است آن را رفع و در صورت خرابی برق آن را عوض کنید.
	دوشاخه و کابل رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را از برق جدا کنید و آومتر را روی رنج (R × ۱) قرار دهید. سپس یکی از رابط‌های اهم‌تر را به یک سردوشاخه و رابط دیگر را به انتهای دو سیم کابل رابط در محل ترمینال چینی، تک به تک اتصال دهید. در صورتی که عقربه‌ی اهم‌تر حرکت نکند دوشاخه را بازبینی کنید. چنانچه دوشاخه سالم باشد کابل رابط خراب است و می‌بایست تعویض شود.
	ترموستات خراب است.	اهم‌تر را روی رنج R × ۱ قرار دهید و پس از جدا کردن دو شاخه از برق، رابط‌های اهم‌تر را به دو پایه‌ی ترموستات متصل کنید. چنانچه با قطع و وصل ترموستات، عقربه‌ی اهم‌تر منحرف شد ترموستات معیوب است و باید عوض شود.
۲-۷-۲- سخاور گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	سیم‌های رابط با اتصال‌های داخلی سخاور معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال‌ها را محکم کنید. چنانچه مقوای سوز یا خالق حرارتی خراب شده است آن‌ها را تعویض کنید.
	المنت قطع است.	ابتدا دوشاخه را از برق جدا کنید و دوسر المنت را به اهم‌تر اتصال داده و مقاومت آن را اندازه‌گیری کنید. در صورت خراب بودن المنت آن را تعویض کنید. ابتدا سیم‌های رابط را بازبینی کنید. چنانچه عیب قابل رؤیت در سیم‌های رابط مشاهده نشد توسط اهم‌تر 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- سخاور گرم می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	لامپ سوخته است.	آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط چراغ معیوب است.	به وسیله‌ی اهم‌تر روی رنج (R × ۱)، از معیوب بودن سیم رابط مطمئن شوید و سپس آن را تعویض کنید.
۲-۷-۴- سخاور برقی گرم می‌کند ولی گرمای آن مطلوب نبوده و ترموستات زودبسته‌زود 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 ۲-۲ ترموستات را تنظیم کنید و در ترموستات‌های بی‌مثالی قابل تنظیم حر ولوم ترموستات را باز کنید. سپس با پیچ‌گوشی تخت مناسب، پیچ داخل محور یا میله‌ی ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربه‌ی ساعت بچرخانید تا تنظیم مناسب صورت گیرد.
	در سخاور با ترموستات بی‌مثالی صفحه‌ی مقوای سوز یا خالق حرارتی خراب است.	خالق حرارتی را تعویض کنید تا گرمای المنت کمتر به سمت پایه‌ی 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- ساور یکسره کار می کند و اتومات نمی شود.	ترموسات خراب است.	ترموسات را تعویض کنید.
	بلاکین های ترموسات به هم جوش خورده است.	ترموسات را تعویض کنید چون حساسیت ترموسات هم کاهش یافته است.
	سیم های رابط به هم اتصال شده است.	سیم های رابط را تعویض و از لوله های عایق نسوز و مرغوب برای عایق کاری استفاده کنید.
۶-۷-۲- ساور 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.	بسی از رفع عیب، سیم اتصال زمین را وصل کنید.
۷-۷-۲- ساور دیپ تر به جوش می آید و کیفیت اتومات هم مطلوب است.	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.
	رسوب، روی دیواره های مخزن را پوشانده است. روی المنت رسوب با ضخامت زیاد وجود دارد.	یک قاشق غذاخوری جوش تیرین داخل مخزن ساور بریزید و مخلوط آب و جوش تیرین را با حد جوش گرم کنید تا رسوب ها از بدنه جدا شود با از مواد رسوب گیر آماده در بازار و طبق دستور کارخانه سازنده آن استفاده کنید.
۸-۷-۲- ساور نشستی آب دارد و هنگام کار اتصال بدنه می شود.	در المنت لوله های واتر المنت فرسوده شده است.	واتر المنت را تعویض کنید.
	تورده یا مخزن سوراخ شده است.	محل عیب را شناسایی و برای قلع کاری و مسدود کردن سوراخ دستگاه را به ساور ساز بدهید.

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



## ۸-۲- انواع کتری برقی و کاربرد آن

برای جوش آوردن سریع آب جهت مصرف جای، 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 می‌نماید. 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) 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 بریز سباز 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 بریز سباز صورت می‌گیرد و در زمان استفاده از آب جوش کتری، پارچ کتری را از بریز سباز جدا می‌کنند. برای درآوردن پارچ این کتری از پایه‌ی بریزدار 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 درصد گرم به فولاد معمولی به دست می‌آید و سببه عدم جذب آن توسط آهنربا باشد و رنگ نمی‌زند. افزایش شکل به شفاف بودن و افزایش استقامت حرارتی استنلس استیل کمک می‌کند.



شکل ۲-۵۵

ترمیال‌های المنت از طریق پلاستین‌هایی که در شکل ۲-۵۵ می‌بینید یا بریز درگیر شده و المنت گرم می‌شود.



شکل ۲-۵۶

نوع دیگر کتری‌ها مانند شکل ۲-۵۶ بریز سرخود است و سیم رابط آن‌ها به ترمیال 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 ترمیال روی کتری به طور کامل بیرون آورد.



شکل ۲-۵۷

۲-۸-۲- تقسیم بندی 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 گتری برقی

برای آشنایی بیشتر با ساختمان گتری برقی، ابتدا نقشه‌ی انفجاری گتری برقی شکل ۹-۵۸- الف را در شکل ۹-۵۸- ب با تکیه بر دانش قبلی، سپس بعضی از اجزای مدار الکتریکی آن را شرح می‌دهیم.



(الف)



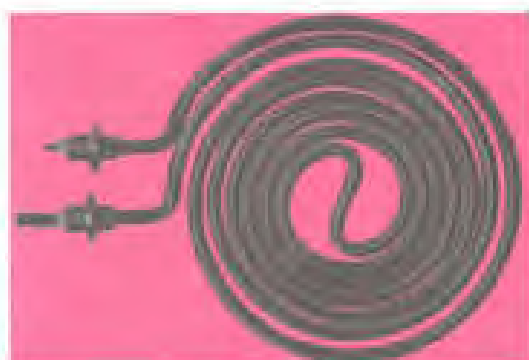
(ب)

شکل ۹-۵۸



الف) (الف)

۱-۹-۲- المنت کتری برقی: المنت کتری برقی از نوع لوله‌ای یا میله‌ای می‌باشد. جنس لوله‌ی محافظ سیم المنت زنگ‌نزن 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) (ب)

شکل ۲-۵۹

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



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.

ترجمه

## ۲-۱۰ عملکرد ترموستات بخار داغ

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



شکل ۲-۶۱



شکل ۲-۶۲

با اتصال دو شاخه‌ی سیم رابط به پریز برق و یا وصل کلید، المنت آب کتری را گرم می‌کند. با بدجوش 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 بی‌مثال این ترموستات در اثر گرمای بخار، منبسط شده و افزایش طول پیدا می‌کند. جابه‌جایی صفحه با توار حساس بی‌مثال 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 بی‌مثال و قطع مدار تغذیه المنت می‌شود (شکل ۲-۶۵).



شکل ۲-۶۳

ترموستات بی‌مثال  
تنظیم ثابت

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



شکل ۲-۶۴

صفحه حساس  
ترموستات

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



شکل ۲-۶۵



ترموستات بی‌مثالی  
با تنظیم ثابت

شکل ۲-۶۶

ترموستات  
بخار داغ

## ۱۱-۲- عملکرد ترموستات بخار آب

در کتری برقی کنترل شده با ترموستات بخار آب یک مجرا با لوله وجود دارد که یک طرف آن بسته شده و به ترموستات تماس 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 لوله‌ی بخار وارد شده و از لوله سرازیر می‌شود. نور یا صفحه‌ی حساس بی‌مثالی در شکل ۲-۶۸ در اثر گرمای بخار آب منبسط شده و افزایش طول یا سطح آن از طریق یک بازوی مکانیکی به کلید تپرو وارد کرده و کلید قطع می‌شود.



شکل ۲-۶۸

در شکل ۲-۶۹ ترموستات بی‌مثالی 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 ترموستات بی‌مثالی بخار آب

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



شکل ۲-۷۰ بازو یا اهرم مکانیکی

## ۱۲-۲ مدار الکتریکی کتری برقی

مدار الکتریکی کتری برقی مانند شکل ۲-۷۱ از فیوز  $F_1$ ، ترموستات بی‌منالی با تنظیم ثابت  $\theta_1$ ، المنت  $R$ ، لامپ نشان‌دهنده‌ی  $\theta_2$  و مقاومت  $\rho$  (به عنوان محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ که مقدار آن حدود ۱۵۰kΩ می‌شود)، ترموستات بخار آب یا بخار داغ  $\theta_3$  و کلید  $S$  که از طریق یک اهرم یا ترموستات بخار آب  $\theta_4$  و به وسیله‌ی دو رشته سیم رابط با ترموستات بخار داغ  $\theta_3$  مرتبط است، از عملکرد ترموستات  $\theta_1$  و  $\theta_3$ ، مدار باز می‌شود. با قطع کلید  $S$  هم، مدار به‌طور ممتدی قطع می‌شود. ترموستات  $\theta_1$  زمانی که کتری بدون آب است کتری را حفاظت می‌کنند. فیوز  $F_1$  که به عنوان حفاظت‌کننده‌ی مدار ۲-۷۱ تعبیه شده در داخل کتری برقی وجود ندارد و فیوز داخل منزل می‌باشد که زیر کنتور یا در مسیر خط تغذیه‌ی برقی است که دو شاخه‌ی سیم رابط کتری به آن اتصال دارد. ترموستات  $\theta_3$  حدود ۱۸۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و ترموستات بخار آب  $\theta_4$  در ۱۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و ترموستات بخار داغ در بیشتر از ۱۰۰ درجه عمل کرده و مدار تغذیه‌ی المنت را قطع می‌کند.



شکل ۲-۷۱

## ۱۳-۲- کار عملی شماره ۱ (۲): روشن باز کردن کتری برقی با ترموستات بخار آب

### نکات مهم:

هدف از باز کردن و بستن دستگاه سرویس و نگه داری دوره‌ای و تعمیر آن است. معمولاً سرویس و نگه داری دوره‌ای را در راهنمای کاربرد دستگاه قید می‌کنند. در این فرایند معمولاً اعمالی از قبیل بازدید و کنترل اتصالات و عایق بندی دستگاه، تعویض قطعاتی مانند کلید، المنت، ترموستات‌ها، چراغ نشان دهنده، سیم‌های رابط با روکش نسوز، عایق سرسبدها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شوند.

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

#### موردنیاز

- |   |   |
|---|---|
| • آوومتر، یک دستگاه   | • پیچ گونشی چهارسو، یک سری                              |
| • انبر دم‌باریک، یک عدد                                       | • برسیم، سیم رابط، کابل، عایق نسوز، به اندازه مورد نیاز |
| • کتری برقی، یک دستگاه با ترموستات بخار آب                    | • قطعات بدگی دستگاه نظیر ترموستات بخار آب و المنت       |
| • انبر سیم‌چین، یک عدد  | • وسایل لحیم‌کاری                                       |
| • انبر برس سروسیم، 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

### ۱۳-۲-۲- نکات ایمنی

- ▲ برای جلوگیری از کاهش راندمان حرارتی کتری برقی هر چند 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 الکتریکی  
برقی مانند شکل ۲-۷۳ استفاده کنید.



شکل ۲-۷۳

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

توجه



شکل ۲-۷۴

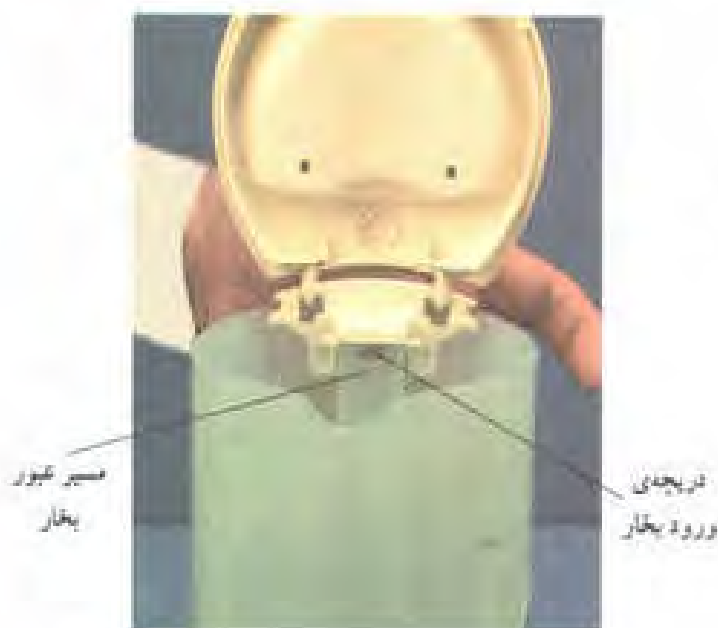
▲ قبل از باز کردن دستگاه، پوشاچه را کاملاً از بروز برقی  
بیرون بیاورید (شکل ۲-۷۴).



شکل ۲-۷۵

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

▲ شکل ۲-۷۶ مسیر عبور بخار برای عملکرد ترموستات بخار آب را نشان می‌دهد. چنانچه هنگام برگردن 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

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



خار پلاستیکی

شکل ۲-۷۹

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



الف)

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



ب)

شکل ۲-۸۰

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

### ۳-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (۲) (قسمت اول) روش بازکردن بدنه یا پارچ گنتری

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

توجه

- قبل از شروع این مرحله از کار عملی شماره ۱ (۲) دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه را از پریز برق بیرون بیاورید.



شکل ۲-۸۱

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



شکل ۲-۸۲

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

۴-۱۳-۲- مراحل اجرای کار شماره ۲ (۲)  
(قسمت دوم)  
روشن در آوردن صافی کتری

مراحل این کار در ادامه‌ی مرحله ۲-۱۳-۳ 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).



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 گرم می‌شود (شکل ۸۶-۲).



شکل ۸۷-۲

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



شکل ۸۸-۲



شکل ۸۹-۲



شکل ۹۰-۲

### ۵-۱۳-۲- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲) (قسمت سوم)

روش بازکردن دربوش دسته‌ی کتری

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

- بدنه‌ی کتری را مطابق شکل ۲-۸۸ قرار دهید و با پیچ‌گوشتی دوسوی مناسب، خار پلاستیکی دربوش را از محل آن خارج کنید.

- دربوش 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 دربوش کتری

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

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



شکل ۲-۹۱

• سپس مطابق شکل ۲-۹۱ درپوش را به کمک بیج گوتشی دوسو به سمت بالا حرکت دهید و دقت کنید تا خارهای پلاستیکی آن شکند.



شکل ۲-۹۲

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



شکل ۲-۹۳

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

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

• بیج‌های محکم‌کننده‌ی ترموستات به المنت را با بیج گوتشی چهارسو باز کنید (شکل ۲-۹۳).





شکل ۲-۹۴

• بعد از باز کردن پیچ های ترموستات، به کمک بیج گوستی دوسوی مناسب، ترموستات را از جای خود حرکت دهید تا از ترمینال های المنت جدا شود. همچنین می توانید با دست دیگر المنت را از داخل پارچ بگیرید و از ترموستات جدا کنید (شکل ۲-۹۴).



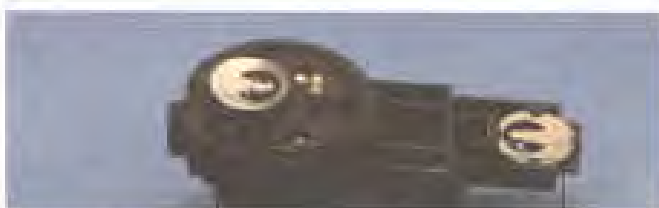
شکل ۲-۹۵

• ترموستات را با دقت از بدنه ی گتری جدا کنید (شکل ۲-۹۵).



شکل ۲-۹۶

شکل ۲-۹۶ مجموعه ی ترموستات را همراه بازوی مکانیکی و کلید دستگاه نشان می دهد.



ترموستات محافظ دستگاه، زمانی که آب در گتری نیاند.

ترموستات بخار آب

شکل ۲-۹۷

شکل ۲-۹۷ ترموستات بخار آب را در سمت راست و ترموستات محافظ را در سمت چپ نشان می دهد. ترموستات محافظ در برابر افزایش درجه حرارت گتری در زمان بی آب شدن مانع سوختن گتری می شود.

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



شکل ۹۸-۲

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

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



شکل ۹۹-۲

• شکل ۲-۹۹ 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).

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

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

• مطابق شکل ۲-۱۰-۱ رینگ لاستیکی آب‌بندی را با دم‌باریک بگردانید و از جای خود خارج کنید.



شکل ۲-۱۰-۱



شکل ۲-۱۰-۲

• با برداشتن حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی از بدنه، دستگاه کاملاً باز می‌شود (شکل ۲-۱۰-۲).



شکل ۲-۱۰-۳

تمرین ۱: با توجه به مطالبی که در قسمت‌های قبلی آموخته‌اید، قطعات شکل‌های ۲-۱۰-۳ و ۲-۱۰-۲ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۲-۱۰-۴

• دستگاه گتری برقی را مجدداً مونتاژ کنید.

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

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، در شاخه‌ی سیم رابط آن را به بریز برقی وصل کنید و از صحت عملکرد دستگاه مطمئن شوید. چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و امبر آن هنگام کار یا ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

توجه

مشاهدات و نتایج را که از کار عملی شماره‌ی (۲) به‌دست آورده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

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

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۳) ۶ ساعت

۲-۱۴- کار عملی شماره‌ی (۳): روش باز کردن گتری برقی با ترموستات بخار داغ

۲-۱۴-۱- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد نیاز: مانند ابزار و وسایل قسمت ۲-۱۳-۱ و یک دستگاه گتری برقی با ترموستات بخار داغ

۲-۱۴-۲- نکات ایمنی: کلیدی نکات ایمنی گتری برقی با ترموستات آب بخار رعایت گردد.

قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۳) نکات ایمنی را به دقت مطالعه کنید و به‌خاطر بسپارید. در تمام مراحل کار، موارد ایمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید. به‌همداری‌های کار با دستگاه توجه کنید.

توجه

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

روش بازکردن در کتری برقی

- ابتدا سیم رابط را مانند شکل ۲-۱۰۵-الف از برتر 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 دربوش 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 ۳-۱۴-۲ انجام می‌شود.

• یا بیج‌گوشی چهارسو بیج‌های قاب ترمینال ورودی دستگاه را باز کنید (شکل ۲-۱۰-۷).



شکل ۲-۱۰-۷

• بعد از باز شدن بیج‌ها، قاب ترمینال کتری را از محل آن خارج کنید (شکل ۲-۱۰-۸).



شکل ۲-۱۰-۸

• شکل ۲-۱۰-۹ قاب و بدنه‌ی کتری را به تفکیک نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۰-۹

۲-۱۴-۵- مراحل اجرایی کار عملی شماره‌ی (۳)  
(قسمت سوم)

روش بازکردن المنت و ترموستات محافظ اضافه  
حرارت



شکل ۲-۱۱۰

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۲-۱۴-۴ انجام می‌شود.



شکل ۲-۱۱۱

• با بیج گوشنی چهارسوی مناسب، بیج‌های مجموعه‌ی سه‌شاخه‌ی مادگی<sup>۱</sup> و ترموستات بی‌مثالی محافظ در برابر ی‌آب شدن مخزن را باز کنید (شکل ۲-۱۱۰).

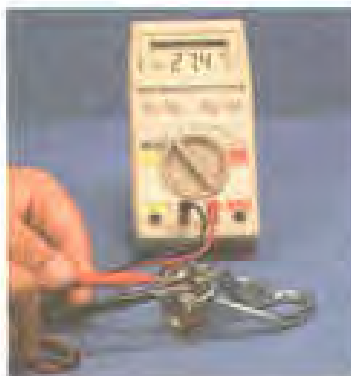
• به کمک دم‌باریک المنت را از کتری بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۱۱).

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

مقدار توان این المنت از رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$  به دست می‌آید در ولتاژ ۲۲۰ ولت داریم:

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

که حدود ۱۷۰۰ وات می‌شود. در اثر گرما مقاومت المنت زیاد شده و توان کمی‌شود.



(الف)

(ب)

شکل ۲-۱۱۲



۱- برای اتصال برق به دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی از سیم‌های هادی قابل جدا شدن استفاده می‌کنند. یک طرف آن سه رابط دوشاخه‌ی ارتداری قرار دارد که به بریز برق وصل می‌شوند. طرف دیگر آن یک مادگی دوشاخه‌ای با سه حفره‌ای وجود دارد که به یک دوشاخه یا سه‌شاخه‌ی مخصوص که روی بدنه‌ی دستگاه قرار دارد وصل می‌شود. به منظور جلوگیری از احتمال هرگونه خطر برق گرفتگی یک پوشش پلاستیکی یا کاتوجوی مخصوص روی مادگی سه رابط دوشاخه یا سه‌شاخه‌ی بدنه‌ی دستگاه می‌کشند و تا هنگامی که این دو اتصال از هم جدا به هم متصل می‌شود ثابت بندی مطمئن برای ترمینال ورودی تأمین گردد. شکل ۲-۱۱۳ این سه رابط را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۱۱۳



شکل ۲-۱۱۲

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.

به وسیله‌ی دم‌بازیک، شمیر حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی دستگاه را از بدنه‌ی دستگاه بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۱۲).

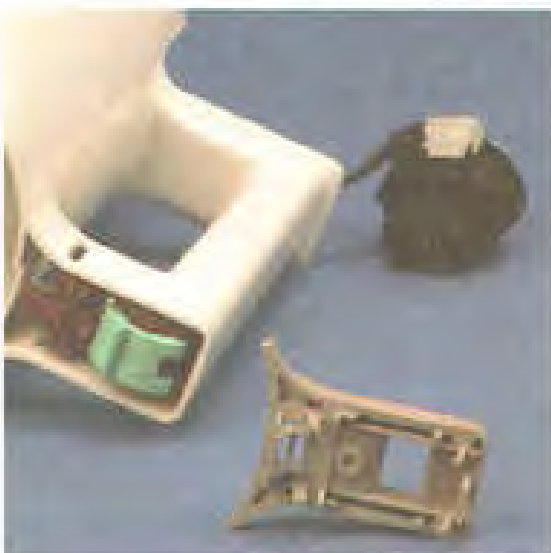


شکل ۲-۱۱۵

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.

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



شکل ۲-۱۱۶

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





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 پیچ‌گوشی 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 بی‌مدالی



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 بی‌روی شدن مدار المنت را می‌دهد.



شکل ۲-۱۲۶

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

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به بریز 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-.....

## ۲-۱۵- 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 تجردی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۲-۱۵-۱- 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.
	سیم رابط داخل دستگاه قطع است.	سیم رابط معیوب را با اهمتر شناسایی و آن را تعویض کنید.
۲-۱۵-۲- کتری اصلاً گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده هم خاموش است.	برق برق ندارد.	در صورت خرابی پریز یا قطع سیم‌های آن، نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام کنید.
	کلید توسط بی‌مثال قطع شده است.	ترموستات را تعویض کنید زیرا حساسیت خود را از دست داده است.
	سیم رابط یا دو شاخه معیوب است.	مدار مربوط به سیم‌های رابط را قسمت به قسمت کنترل کنید در صورت خرابی یا قطع شدن، 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.
۲-۱۵-۳- به‌طور خودکار خاموش نمی‌شود.	در کتری خوب بسته شده است.	در کتری را ببندید.
	میله‌ی عمل‌کننده بی‌مثال چسبیده است.	در صورتی که چربی یا جرم سبب چسبیدن 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 خشک 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 بی‌مثال دچار شکستگی یا خوردگی شده است.	بی‌مثال را تعویض کنید.
۲-۱۵-۴- نشانی دارد.	بیج نگه‌دارنده‌ی المنت شل هستند.	بیج‌ها را محکم کنید. در صورت نیاز نشتی، واترهای آب‌بندی را تعویض کنید.
	پنل‌کتری از لوله ترموستات یا بخار داغ است کتری بیش از حد برنده 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.
۲-۱۵-۵- گرم‌مای 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 یا ترموستات بخار آب یا ترموستات بخار داغ را زیر نظر مربی کارگاه با رعایت نکات ایمنی ۲-۱۴-۲، ۲-۱۴-۳ و دستورالعمل‌های ۲-۱۳-۴ 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 گرمایی برقی عبارتند از:

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

۵- ترموستات‌های بخار داغ در گرمایی برقی که کلید خاموش و روشن آن در دسته گرمایی قرار دارد به کار می‌رود.

۶- ترموستات‌های بخار آب در گرمایی برقی که کلید خاموش و روشن آن در دسته گرمایی قرار دارد استفاده می‌شود.

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

- ۱) (۱۰۰۰-۵۰۰)    ۲) (۲۲۰۰-۱۰۰۰)    ۳) (۴۰۰-۳۰۰)    ۴) (۲۰۰۰-۵۰۰)

۸- اگر مقاومت اهمی یک المنت گرمایی برقی ۲۲ اهم باشد در ولتاژ ۲۲۰-۷ 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 گرمایی برقی از جنس استیل باشد برای ابعادی چه اقدامی می‌باید انجام شود؟

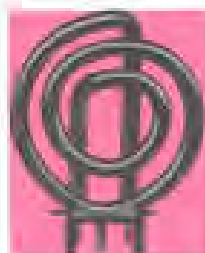
۱۱- المنت شکل زیر مربوط به کدام لوازم خانگی برقی است؟

۱) سماور

۲) اجاق

۳) گرمایی

۴) کباب‌پز



- ۱۲- صفحه‌ی قلمی که در کف (نه) کتری برقی نصب می‌شود چه کاربردی دارد؟ شرح دهید.
- ۱۳- اگر در زمان برگردن 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 عیبی سبب این عملکرد شده است؟ شرح دهید.
- ۱۶- اگر بهره‌ی گرمایی کتری برقی مطلوب نباشد چه معایبی ممکن است در دستگاه به‌وجود آمده باشند؟
- 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 بی‌منازهای 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 یا 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 نمی‌کنند. آن را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

## فصل سوم

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

هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر پلویز و آرام‌پز

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

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

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۱۲	۱۴

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

**نکته مهم:**



## بیش آزمون (۳)

- ۱- در سماور برقی 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) فتری	(۳) صفحه‌ای
(۴) نواری		
- ۳- کیفیت عملکرد کدام یک از ترموستات‌ها در سماور برقی بهتر است و المنت دیرتر می‌سوزد؟
 

(۱) بی‌مثالی قابل تنظیم	(۲) گازی	(۳) بخار آب
(۴) بخار داغ		
- ۴- چنانچه به‌طور مرتب سماور برقی رسوب‌زدایی نشود بهره‌ی گرمایی المنت زیاد  می‌شود.  
کم
- ۵- چرا در سماور برقی، المنت‌های فتری زودتر از المنت‌های لوله‌ای (میله‌ای) می‌سوزند؟ شرح دهید.
- ۶- تنظیم ترموستات‌های بی‌مثالی 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 بی‌مثالی (با تنظیم ثابت) با چه مکانیزمی با هم در ارتباط هستند؟ شرح دهید.
- ۱۰- کتری برقی که دارای سیم رابط مخصوص بسیار 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) سماور برقی
(۴) آب گرم کن برقی		



۱۲- امروزه کدام المنت در بلویز برقی بیشتر استفاده می‌شود؟

۱) لوله‌ای (میله‌ای) ۲) فشری ۳) نواری که روی صفحه بیچیده می‌شود.

۱۳- برای کنترل قطع و وصل بلویز - آرام‌یز برقی کدام وسیله مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

۱) فقط تایمر ۲) فقط ترموستات بی‌مثالی یا تنظیم ثابت

۳) تایمر و ترموستات بی‌مثالی یا تنظیم ثابت ۴) ترموستات گازی قابل تنظیم

۱۴- دستگاه بلویز - آرام‌یز هنگام بخت یلو یا غذا باید در مکان ... قرار گیرد.

۱۵- در شکل زیر چه کاری انجام می‌گیرد؟

۱) ترموستات از محل نصب باز می‌شود. ۲) ترموستات تنظیم می‌شود.

۳) ترموستات در محل نصب محکم می‌گردد. ۴) بی‌مثال ترموستات جدا می‌شود.



۱۶- در شکل زیر ۲ ترموستات بی‌مثالی با تنظیم ثابت استفاده شده است دستگاه چه کاری انجام می‌دهد؟

۱) بلویز ۲) بلویز - آرام‌یز ۳) آرام‌یز ۴) بخاریز



### ۳-۱- اطلاعات کلی

پلوپز 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 برای پخت خورشت های مختلف در مدت ۵ تا ۸ ساعت استفاده کنند. شکل ۳-۱- الف یک دستگاه پلوپز برقی و شکل ۳-۱- ب یک دستگاه پلوپز و گرم نگه دار برقی را نشان می دهد.



(الف)



(ب)

شکل ۳-۱

### ۳-۲- انواع پلوپز و آرام پز برقی و کاربرد آن ها

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



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

(الف)



(ب)

شکل ۳-۲

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



شکل ۳-۳

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



شکل ۳-۴

۳-۲-۴ - دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۴ علاوه بر پختن برنج می تواند با قابلمه مخصوص در مدت ۵ الی ۸ ساعت انواع خورشیدها را به نحو مطلوب طبخ نماید. این دستگاه در واقع یک پلوپز - آرام پز 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 می شود دارای تایمر الکترو مکانیکی، ترموستات، بدنه ی فلزی یا رنگ اپوکسی، محفظه ی سهیم جمع کن و درب شیشه ای است.



درب پلوپز

طرف داخلی تپسی

بدنه اصلی

### ۳-۳ - ساختمان پلوپز، آرام پز برقی

همان طور که گفته شد دستگاه های پلوپز دارای امکانات متفاوت می باشند. برای روشن تر شدن مطلب اجزای هر دستگاه را به تفکیک شرح می دهیم.

۳-۳-۱ - ساختمان ظاهری پلوپز برقی: شکل ۳-۷ قطعات ظاهری یک دستگاه پلوپز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می دهد. علاوه بر اجزای نشان داده شده، قطعاتی مانند المنت، تایمر، کلید، ترموستات، عایق کننده حرارت از پایه و لامپ نشان دهنده نیز در داخل پلوپز روی بدنه نصب می شود.



بیمانه

اسفنج

سیم رابط

شکل ۳-۷

اپوکسی یک نوع رنگ ترکیبی است. Epoxy



درب بلوریز



طرف داخلی بلوریز که نجیب است



بدنه ی بلوریز یا محفظه سیم جمع کن



پیمانه



اسفنج

شکل ۸-۲ قطعات ظاهری یک دستگاه بلوریز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می دهد. از آن جایی که ظرف داخلی دارای روکش نجیب است، برای تستنوی آن فقط استفاده از اسفنج و مایع ظرفشویی مناسب دستگاه توصیه می شود. همچنین دستگاه مجهز به محفظه سیم جمع کن است.



شکل ۸-۲

۲-۳-۳ ساختمان ظاهری بلوریز و گرم نگهدار خودکار: شکل ۱-۳ قطعات ظاهری یک دستگاه بلوریز و گرم نگهدار برنج را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می دهد. این دستگاه بعد از پختن برنج، آن را به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت به نحو مطلوب گرم و قابل استفاده نگه می دارد. سطح بیرونی بدنه ی بلوریز را همیشه با پارچه ی نرم، مرطوب و آغشته به مواد پاک کننده تمیز و بلافاصله با پارچه ی دیگر کاملاً خشک کنید. برای پاک کردن ظرف داخلی پوستش دار از اسفنج استفاده کنید و هرگز اشیای سخت مانند سیم ظرفشویی و اسکاچ را به کار نبرید.

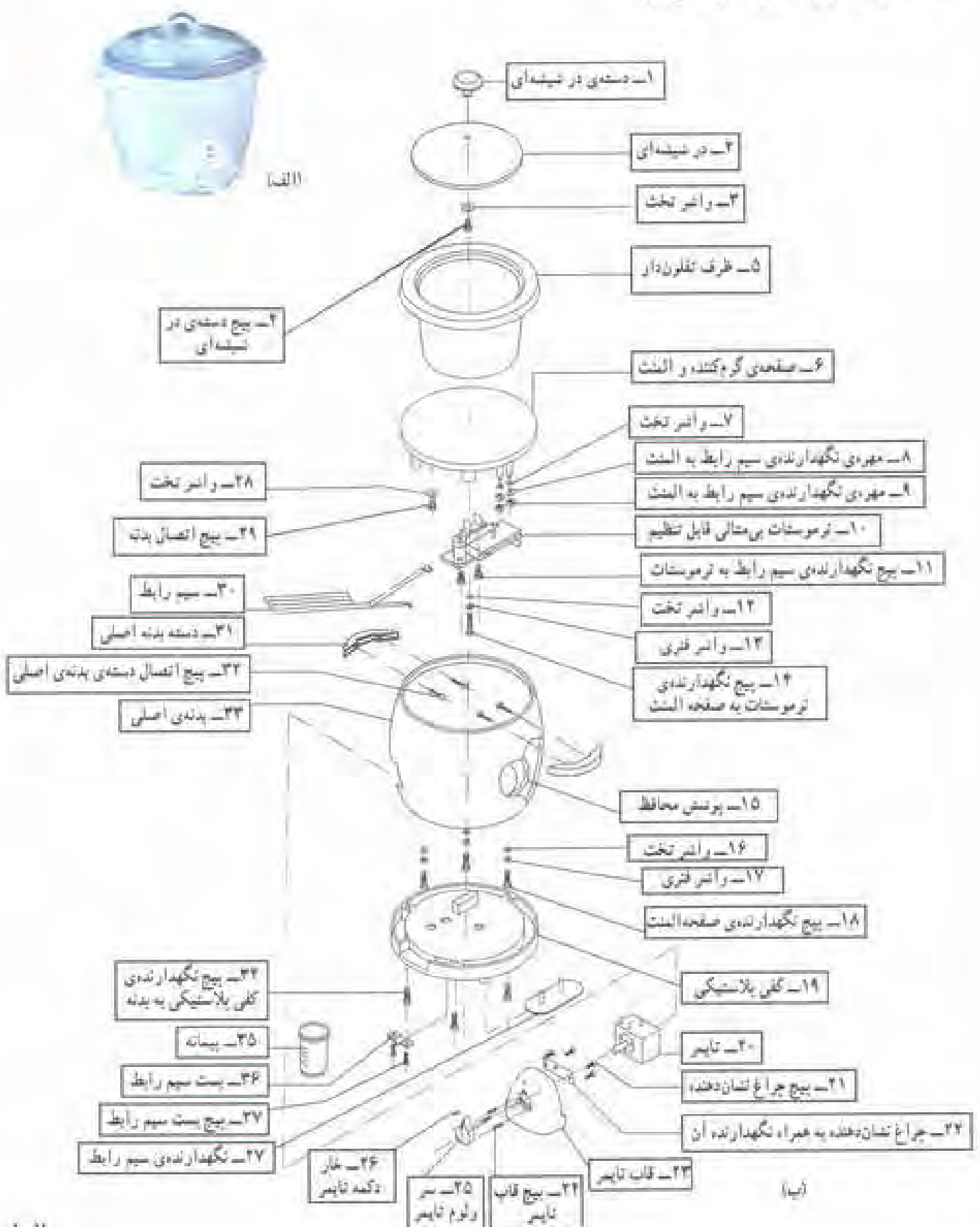


شکل ۹-۲

۳-۳-۳ ساختمان ظاهری بلوریز - آرامیز: شکل ۱-۳ قطعات ظاهری یک دستگاه بلوریز - آرامیز را به همراه یک قطعه اسفنج نشان می دهد. با استفاده از این دستگاه و ظرف شماره ۴ می توانید خورشت های مختلف را در مدت زمان ۵ الی ۸ ساعت تهیه کنید.

۳-۴ نقشه‌های انفجاری انواع پلوپز و آرام‌پزها  
برای شناخت بهتر اجزا و نحوه‌ی فرار گرفتن آن‌ها معمولاً  
نقشه‌های انفجاری به تفکیک ارائه می‌شود.

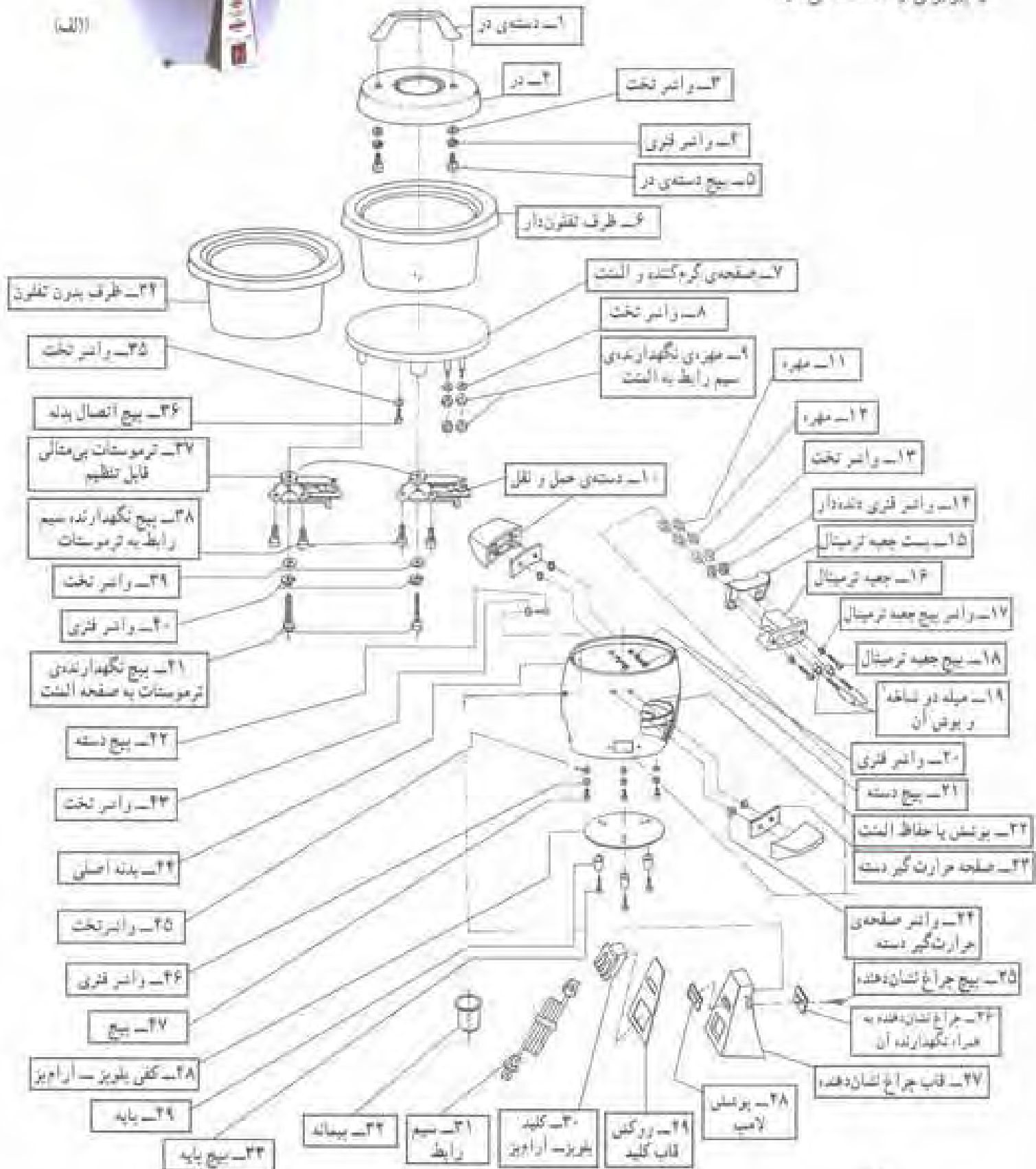
۳-۴-۱ نقشه‌ی انفجاری و شرح قطعات پلوپز برقی؛  
در شکل ۳-۱۱ نقشه‌ی انفجاری پلوپز برقی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۱

۲-۴-۳ نقشه انفجاری و شرح قطعات بلویز -  
 آرامیز: در شکل ۳-۱۲ نقشه انفجاری یک نمونه بلویز -  
 آرامیز برقی را مشاهده می کنید.

(الف)

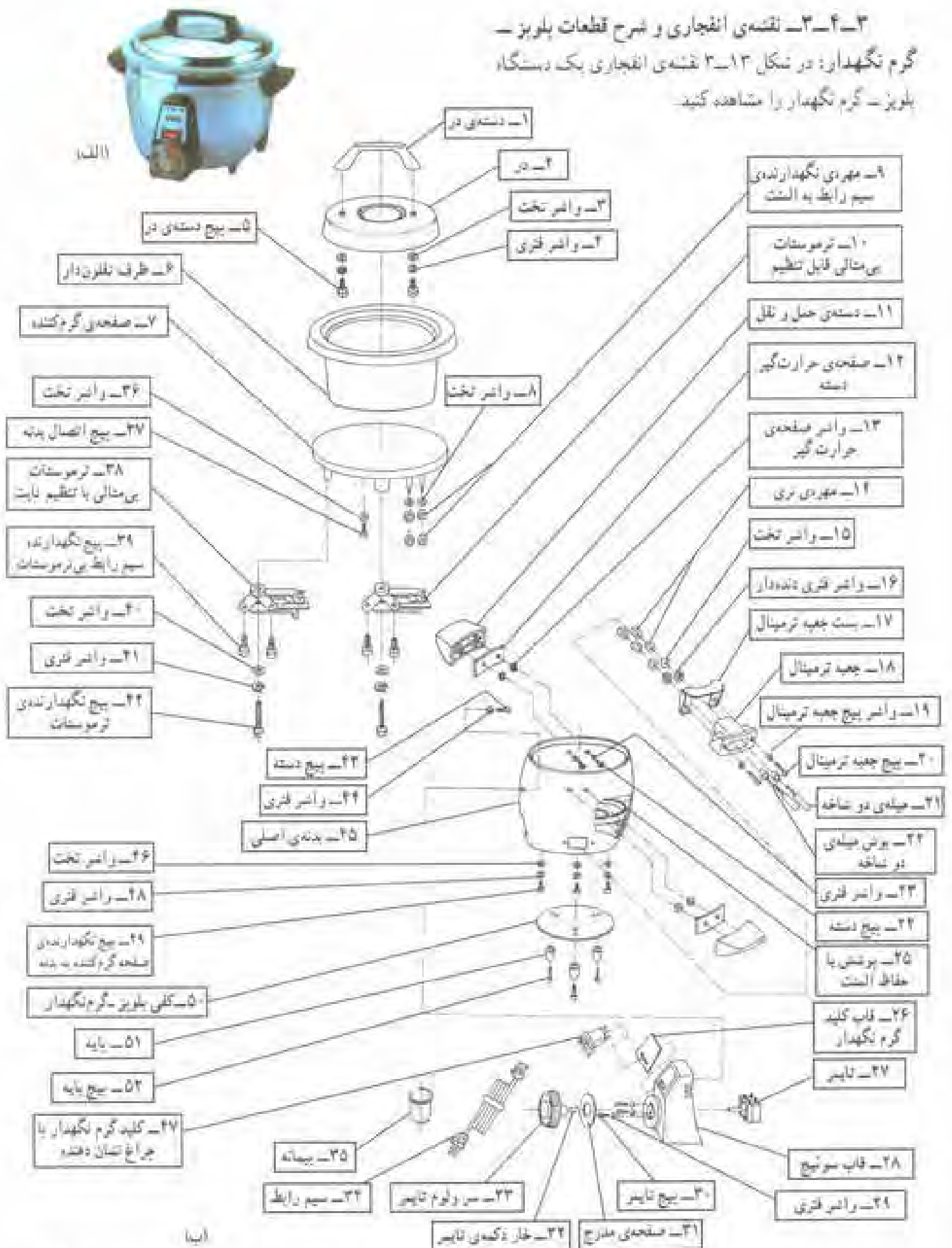


شکل ۳-۱۲

(ب)

۱- سه مادگی به میدانی گفته می شود که داخل مادگی سه رابط قرار می گیرد.

۳-۴-۲ نقشه انفجاری و شرح قطعات بلویز -  
 گرم نگهدار: در شکل ۳-۱۳ نقشه انفجاری یک دستگاه  
 بلویز - گرم نگهدار را مشاهده کنید.



شکل ۳-۱۳



### ۳-۵-۳ مدار الکتریکی و سیستم کنترل جریان در پلویز - آرام بزرگی و پلویز - گرم نگهدار

در پلویز - آرام بزرگ 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

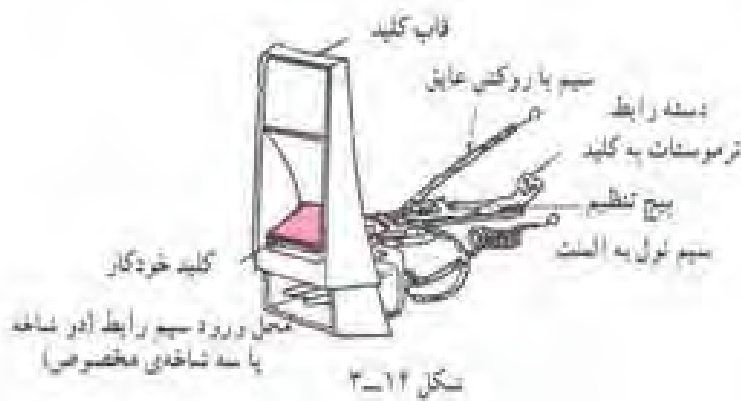
### ۳-۵-۱-۳ سیستم قطع و وصل با کلید خودکار و

ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت: شکل ۳-۱۴ یک کلید خودکار را نشان می‌دهد. با فشار دادن کلید به سمت پایین مدار الممت و وصل می‌شود. پس از بختن پلویز 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 یا درست شدن «ته دیگ» توسط بی‌متال قطع می‌شود. شکل ۳-۱۵ مدار الکتریکی پلویز را به همراه سیستم کنترل کننده‌ی 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 «پلویز - آرام بزرگ» 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 بزرگ - پلویز نشان داده شده است.

در حالت پلویز کلید  $S_1$  یا  $RC$  بسته و جریان در مدار الممت و چراغ نشان‌دهنده‌ی کلید  $RC$  برقرار می‌شود. نازمانی که برنج بخته آماده نشود این مدار بسته باقی می‌ماند. پس از بختن برنج ترموستات  $\theta_1$  عمل می‌کند و مدار الممت باز می‌شود. پس از پایین آمدن درجه حرارت محیط داخلی پلویز، ترموستات وصل می‌شود و مجدداً جریان را در الممت برقرار می‌کند. گاهی این



محل ورود سیم رابط (در شاخه یا سه شاخه‌ی مخصوص)

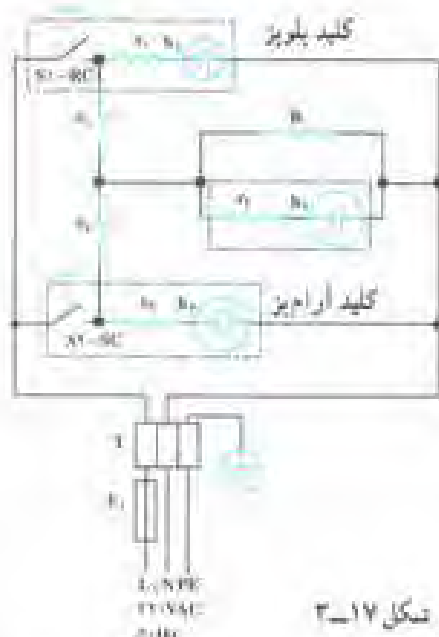
شکل ۳-۱۴



شکل ۳-۱۵



شکل ۳-۱۶



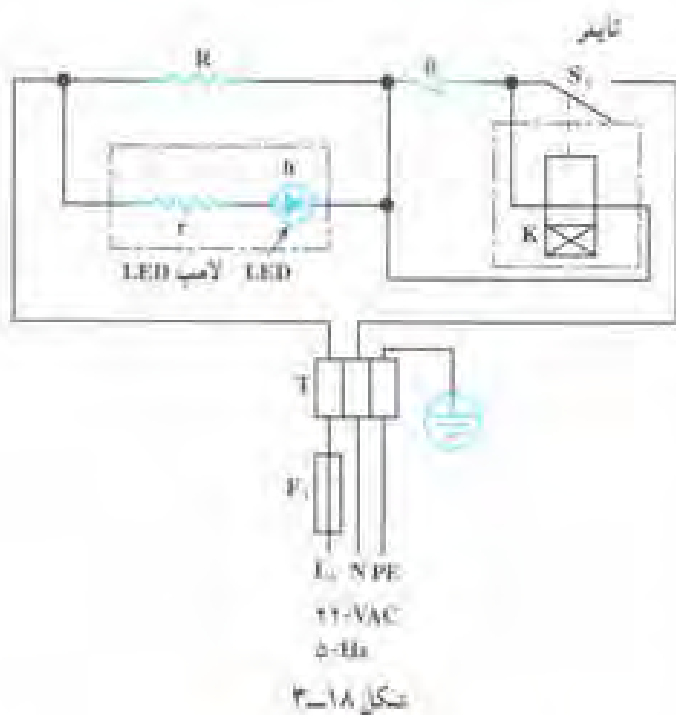
شکل ۳-۱۷

عمل قطع و وصل برای بختن و ایجاد نه دیگ در برنج لازم است ضمن این که برنج را نیز گرم نگه می‌دارد. در حالت SC آرامیز کار می‌کند. تا زمانی که درجه حرارت به میزان درجه تنظیم نندهی ترموستات  $\theta$  نرسیده است مدار المنت در حالت وصل باقی می‌ماند و خورشفت می‌یزد. با قطع ترموستات  $\theta$  مدار المنت باز می‌شود و با سرد شدن محیط داخلی آرامیز مجدداً ترموستات  $\theta$  وصل می‌شود و غذای بخته شده را گرم نگه می‌دارد.

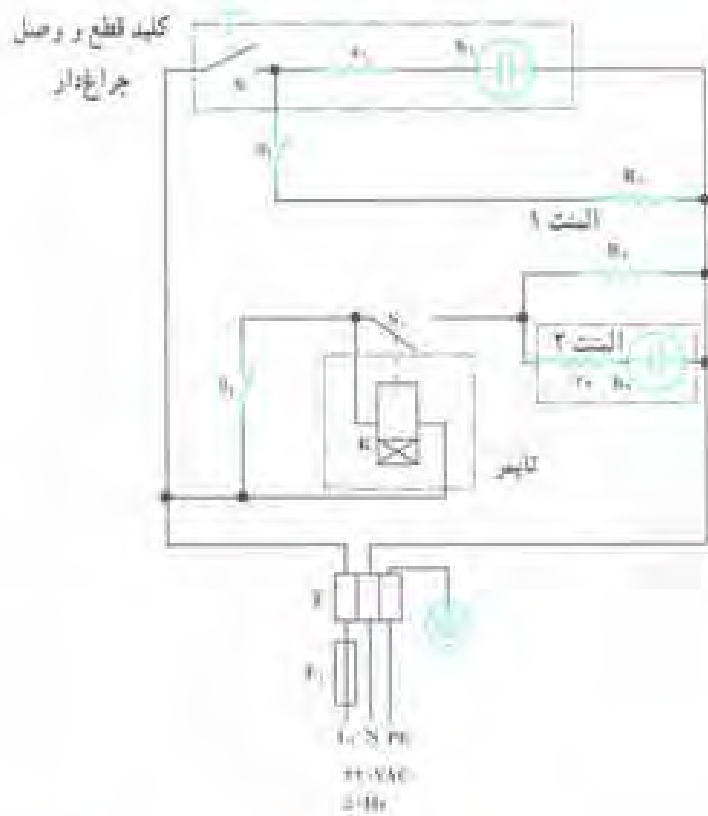
**۳-۵-۳- سیستم تایمر و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت:** در دو سیستم قطع و وصل قبلی چنانچه برق شهر هنگام کار دستگاه قطع و پس از مدتی وصل نبود، بلویز کار خود را از ابتدا شروع می‌کند و برنج را می‌سوزاند. برای رفع این مشکل از تایمر موتوری استفاده می‌شود. این سیستم قطع و وصل در دستگاه‌های بلویز و بلویز-گرم نگهدار کاربرد دارد. با توجه به شکل ۳-۱۸ 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 بختن برنج ترموستات عمل می‌کند و به حالت قطع در می‌آید. 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 بر می‌گردد.

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

اگر در این مدت محیط داخلی بلویز 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 ۳-۱۹



شکل ۳-۲۰



شکل ۳-۲۱

۴-۵-۳ 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  $R_1$  برای بختن برنج استفاده می‌شود و عملکرد آن مشابه عملکرد سیستم ۳-۵-۲ است. نقشه‌ی انفجاری این دستگاه در شکل ۳-۱۳ آمده است.

در شکل ۳-۲۰ برای گرم نگهداشتن پلو بعد از بختن، کلید جرایخ‌دار S را باید روشن کنید. در این حالت گرم نگهداشتن پلو توسط کلید S، ترموستات  $\theta_1$  و المنت کم‌وات  $R_1$  انجام می‌شود و ترموستات  $\theta_2$  پس از رسیدن به دمای از بین 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 شماره ۱: روش باز کردن پلویز 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 یا روکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.

• ابزار تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری، یک دستگاه

• آومتر، یک دستگاه

• آچار تخت میلی‌متری، از شماره ۶ تا ۱۱

• قندک گازی، یک عدد

• وسایل ایمنی و حفاظتی مانند قیوز

• وسایل لحیم کاری

• سرسیم، سیم رابط، کابل، عایق نسوز، به اندازه‌ی

موردنیاز

۱-۳-۶ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی موردنیاز

• پلویز برقی، یک دستگاه

• قطعات بدکی موردنیاز، قطعات موردنیاز جهت تعویض

به تعداد کافی

• نقشه مدار الکتریکی دستگاه، یک نسخه

• آبردم باریک، یک عدد

• آبرسیم چین، یک عدد

• آبر برس سرسیم، یک عدد

• بیج‌گوشی تخت، یک سری

• بیج‌گوشی چهارسو، یک سری



شکل ۳-۲۲

۲-۳-۶ نکات ایمنی

▲ هنگام در آوردن سیم رابط مانند شکل ۳-۲۲ عمل

کنید و هرگز سیم یا کابل را نکنید.

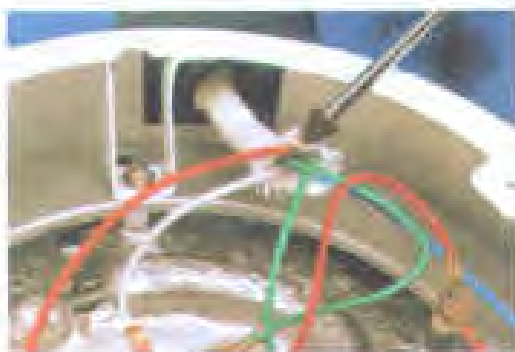


شکل ۳-۲۳

▲ قبل از شروع هرگونه تعمیر دو شاخه‌ی سیم رابط

دستگاه را طبق شکل ۳-۲۳ به‌طور کامل از برق بیرون

بیاورید تا خطر برق‌گرفتگی شما را تهدید نکند.



شکل ۳-۲۲

▲ استفاده از عایق کاری مضاعف مانند شکل ۳-۲۲ سبب ایجاد اطمینان خاطر در کار با دستگاه پلویز 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 به‌طور کامل ترسیم کنید تا در زمان مونتاژ مدار و راه‌اندازی آن با اشکال مواجه نشوید (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۶

▲ قبل از بستن قاب زوری 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 بیج ترموستات می‌تواند شکل ۳-۲۷ سبب ترک برداشتن و خورد شدن عایق چینی ترموستات می‌شود. بنابراین هنگام بستن بیج‌های دستگاه، نهایت دقت به عمل آید.



شکل ۳-۲۸

▲ چنانچه قطعه یا قطعاتی از دستگاه مانند ترموستات معیوب باشند، 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 ابریس سرسیم و بیج محکم‌کننده، اتصال‌های مطمئن را برقرار سازید.

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

روش باز کردن دسته‌ی در بلویز - آرام‌یز

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 بلویز ابتدا مانند شکل ۳-۳۰ طرف داخلی و در بلویز را بردارید.



شکل ۳-۳۱

● طبق شکل ۳-۳۱ یا بیج گوتشی چهارسوی مناسب بیج‌های دسته در بلویز را باز کنید. پس از باز کردن دسته، نشانه روی در را بردارید. مراقب باشید این نشانه دچار شکستگی نشود.

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



شکل ۳-۳۲

۴-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)

(قسمت دوم)

روش باز کردن دسته‌های بلویز

طبق شکل ۳-۳۳ با بیج گوتشی چهار سوی مناسب ابتدا دو عدد بیج مربوط به هر دسته را کمی شل کنید. باز کردن کامل یک بیج، سبب اعمال فشار به بیج باز نشده‌ی دسته می‌شود و احتمال شکستگی جای بیج دور دسته وجود دارد.



شکل ۳-۳۳

● بعد از شل کردن هر دو بیج یک دسته، طبق شکل ۳-۳۴

هر یک از بیج‌ها را به‌طور 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



شکل ۳-۳۷



شکل ۳-۳۸



شکل ۳-۳۹

### ۵-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (قسمت سوم)

روشن باز کردن پایه‌ها و صفحه‌ی ته پلوئیز  
 • توسط بیج‌گوشنی چهارسوی مناسب، بیج‌های نگه‌دارنده‌ی پایه‌ها به بدنه‌ی پلوئیز را طبق شکل ۳-۳۶ باز کنید و پایه‌ها را از کف پلوئیز جدا سازید.

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

### ۶-۶-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱ (قسمت چهارم)

روشن باز کردن ترموستات بی‌مثالی با تنظیم ناپت پلوئیز

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

• بعد از باز کردن پایه‌ها و برداشتن صفحه‌ی تیری پلوئیز، نقشه‌ی کامل سیم‌کشی و ارتباط اجزای الکتریکی را با استفاده از شکل ۳-۳۸ ترسیم کنید تا در زمان مونتاز مدار آن را به‌کار ببرید.

• با بیج‌گوشنی چهارسوی مناسب طبق شکل ۳-۳۹ بیج نگه‌دارنده‌ی سرسیم‌های المنت و سیم رابط چراغ نشان‌دهنده‌ی را از ترمینال ترموستات باز کنید.



- بیج نگهدارنده‌ی سیم رابط کلید به ترموستات را با بیج گونشی چهارسوی مناسب باز کنید (شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۴۰

- پس از باز کردن سرسیم‌های رابط از ترمینال‌های ترموستات، طبق شکل ۳-۴۱ با بیج گونشی چهارسوی مناسب بیج محکم‌کننده‌ی ترموستات به بدنه پلویز را باز کنید.



شکل ۳-۴۱

- 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 ۳-۴۲  
بیج نگه‌دارنده‌ی ترموستات به صفحه‌ی المنت



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).

### ۳-۶-۷- 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 یا 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.

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



شکل ۳-۴۸

• در شکل ۳-۴۹ صفحه‌ی المنت بلور مشاهده می‌شود.  
این المنت از نوع لوله‌ای یا میله‌ای است که مقدار مقاومت آن  
۷۹ / ۳۵۲ و توان آن حدود ۶۰۰ وات است.



شکل ۳-۴۹

۳-۴۸-۸- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت ششم)

روش باز کردن دو یا سه شاخه‌ی مخصوص دستگاه

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۴-۷ انجام  
می‌شود.



شکل ۳-۵۰

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

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



شکل ۳-۵۱



شکل ۳-۵۲

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



شکل ۳-۵۳

۳-۶-۹ - مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هفتم)

روض باز کردن قاب نگه‌دارنده‌ی کلید پلویز

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



شکل ۳-۵۴

• به وسیله‌ی پیچ گوشه‌ی چهار سو، پیچ محکم‌کننده‌ی قاب به بدنه‌ی پلویز را باز کنید. قسمت پایین قاب با بدنه درگیر و محکم شده است (شکل ۳-۵۴).

• بعد از باز شدن پیچ نگه‌دارنده‌ی قاب به بدنه، قاب را با دست بگیرید و به آرامی از جای خود بیابورید (شکل ۳-۵۴).



(الف)

• شکل ۳-۵۵ قاب دستگاه را از دو طرف نشان می‌دهد همان طوری که مشاهده می‌شود دو سیم مربوط به چراغ نشان دهنده 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 نشان دهنده



شکل ۳-۵۶

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

• بعد از باز کردن قاب به وسیله‌ی یک پیچ گولشنی چهارسوی مناسب صفحه‌ی تگه دار تده‌ی چراغ نشان دهنده روی قاب را باز کنید (شکل ۳-۵۶).

• شکل ۳-۵۷ چراغ نشان دهنده به همراه تگه دار تده و محل نصب آن را روی قاب به تفکیک نشان می‌دهد.



شکل ۳-۵۷

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



شکل ۳-۵۸

• 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

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 امیر 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 نتایج 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 به‌خاطر بسپارید.

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

کار با دستگاه توجه کنید.



شکل ۳-۵۹

• دستگاه نشان داده شده در شکل ۳-۵۹ به‌عنوان پلوپز

و آرام‌پز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۳-۶۰

• طبق شکل ۳-۶۰ به وسیله‌ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب در عدد پیچ نگهدارنده‌ی دسته در دستگاه را باز کنید. مواظب باشید تا شیشه در، از روی آن نیفتد.



شکل ۳-۶۱

• پس از باز کردن پیچ‌ها، طبق شکل ۳-۶۱ دسته را از در بلویز - آرامیز بردارید. شیشه تیر آزاد می‌شود. شیشه را در محل امنی نگهداری کنید.

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

روش باز کردن دسته‌های بلویز - آرامیز برقی

• طبق شکل ۳-۶۲ به وسیله‌ی پیچ گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های محکم‌کننده‌ی دسته به بدنه‌ی دستگاه را یک به یک شل و سپس آن‌ها را کاملاً باز کنید و پیچ‌ها را از روی دسته بردارید.



شکل ۳-۶۲

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



شکل ۳-۶۳



شکل ۳-۶۴

### ۳-۷-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره ۵ (۲) (قسمت سوم)

روش باز کردن پایه‌ها و صفحه زیری دستگاه

• به وسیله بیج‌گوشی چهارسوی مناسب، بیج‌های محکم‌کننده‌ی پایه به بدنه‌ی دستگاه را باز کنید (شکل ۳-۶۴). بعد از باز کردن بیج‌ها، پایه‌ها و صفحه‌ی زیری بلویز - آرام‌یز را که از انتقال حرارت به خارج از دستگاه جلوگیری می‌کند بردارید.

### ۳-۷-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره ۵ (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 تحویلی 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 بلویز - 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 سربیم‌های سیم رابط را باز کنید (شکل ۳-۶۷).



۷-۷-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت پنجم)  
روش باز کردن قاب کلید و چراغ نشان‌دهنده



شکل ۳-۶۸

مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۳-۷-۴ انجام می‌شود.

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



شکل ۳-۶۹

• بعد از باز کردن بیج نگه‌دارنده‌ی 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 نشان‌دهنده مشخص است. در صورت خرابی کلید یا خرابی چراغ نشان‌دهنده می‌توانید بیج‌های مربوط به هر کدام را باز کنید یا در صورتی که خاری یا نشت 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 بلویز - آرام‌پز

• 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 بیج تنظیم ترموستات، طبق شکل ۳-۷۱ با بیج گونشی مناسب آن را با دقت تنظیم کنید. در این روش اگر ترموستات، دیر قطع می‌کند بیج 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 عمل کرد آن می‌بایست کاهش یابد.



شکل ۳-۷۳

• برای کاهش زمان عملکرد ترموستات مانند شکل ۳-۷۴ با بیج گواشتی دوسو، بیج 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.

• در بعضی از ترموستات‌ها، عایق بین صفحه‌ی حساس به دما که در سمت چپ عایق شکل ۳-۷۵ قرار دارد و بازوی مربوطه به پلاتین 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.



شکل ۳-۷۴



شکل ۳-۷۵

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 نقشی مرتبط که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به بریز 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 نتایج را که از کار عملی شماره‌ی (۲) به دست آورده‌اید به‌طور خلاصه بنویسید.

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

### ۳-۸-۱ 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
۱-۳-۸-۱ دستگاه دستگا روغن نمی‌شود.	بریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه برق منزل به رفع عیب یا تعویض بریز 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.	فرمو را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های رابط داخلی معیوب را تعویض کنید.
	سرسیه‌ها قطع شده است یا درست اتصال ندارد.	سرسیه‌های قطع شده را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
۲-۳-۸-۲ ترموستات معیوب است 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.
	سرسیه‌های رابط به ترموستات قطع شده یا اتصال خوب برقرار نیست.	سرسیه‌های قطع شده را تعویض و اتصال‌ها را درست برقرار کنید.
۳-۳-۸-۳ دستگاه کار نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روغن نمی‌شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	سیم رابط یا سرسیه مربوط به چراغ قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.
۱-۳-۸-۴ 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 یا صفحه‌ی گرم‌کننده خوب برقرار نشده است.	نسبت به رفع عیب اقدام کنید تا تماس کامل برقرار شود.
۵-۳-۸-۵ ترموستات خوب کار نمی‌کند. قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست.	بعد از بختن پلو، ترموستات عمل نمی‌کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.
	قبل از بختن 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 برقی دار شده است.	در صورتی که دستگاه سیم اتصال زمین دارد، سیم اتصال زمین قطع است و سیم رابط به بدنه چسبیده است.	سیم از رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	المشنت، 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، له برنج می سوزد.	روغن در پلویز ریخته اند.	برنج را با روغن بیزید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	تایمر معیوب است.	تایمر را تعویض کنید.
	موتور تایمر سوخته است.	ترموستات را تعویض کنید.
۳-۸-۸- در پلویزهای مجهز به تایمر، دستگاه قطع نمی کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	پلاین های تایمر چسبیده است.	تایمر را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
۳-۸-۹- دستگاه آرامیز بعد از بحث غذا اتوماتیک نمی کند.	تایمر معیوب است.	در صورتی که موتور تایمر سوخته یا پلاین های آن به هم چسبیده اند، تایمر را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
۳-۸-۱۰- آب دستگاه پس از جوش آمدن از دیگ سرریز می شود.	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 پلویز - آرامیز معیوب را به کمک مربی کارگاه و با استفاده از دستورکار 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 بلویز را نام ببرید؟
- ۲- المنت بلویز - آرامیز از کدام نوع است؟ نام ببرید.
- ۳- نقش مقاومت سری شده یا لامپ چراغ نشان دهنده در بلویز - آرامیز کدام است؟
  - ۱) فقط محدود کردن جریان لامپ
  - ۲) ایجاد گرما برای بخت برنج
  - ۳) فقط محدود کردن ولتاژ لامپ
  - ۴) محدود کردن جریان و ولتاژ لامپ
- ۴- ترموستات بلویز - آرامیز از کدام نوع است؟
  - ۱) بی‌متالی قابل تنظیم
  - ۲) بی‌متالی یا تنظیم ثابت
  - ۳) گازی قابل تنظیم
  - ۴) گازی یا تنظیم ثابت
- ۵- در دستگاه بلویز - آرامیز که تایمر و ترموستات برای کنترل جریان در مدار آن به کار رفته است، در چه زمانی تایمر شروع به کار می‌کند؟ شرح دهید.
- ۶- به‌طور کلی در دستگاه بلویز - آرامیز چه وسایلی برای کنترل جریان مدار مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۷- اگر بلویز - آرامیز در زمان بختن غذا اتومات نکند چه اشکالی در دستگاه به‌وجود آمده است؟
- ۸- اتصال بدنه‌ی بلویز - آرامیز بیشتر در چه قسمتی از دستگاه صورت می‌گیرد؟ شرح دهید.
- ۹- آیا تراز بودن دستگاه بلویز - آرامیز در کار دستگاه مؤثر است؟
- ۱۰- چنانچه ترموستات تنظیم لیانند چه پیامدی می‌تواند داشته باشد؟
- ۱۱- قبل از باز کردن سیم‌های رابط بلویز - آرامیز باید..... مدار الکتریکی و ارتباط اجزای دستگاه را ترسیم کرد.
- ۱۲- المنت بلویز - آرامیز برقی دارای چه مشخصاتی است؟
  - ۱) کم اهم - پروات
  - ۲) بر اهم - کم وات
  - ۳) کم اهم - کم وات
  - ۴) بر اهم - پروات
- ۱۳- اگر مقاومت اهمی المنت دستگاه بلویز - آرامیز شکل زیر برابر  $49/152$  باشد در ولتاژ  $220$  ولت چه توانی از شبکه می‌کشد؟





- ۱۲- اگر در دستگاه بلویز مجهز به تایمر، دستگاه قطع نکند چه دلایلی می تواند داشته باشد؟
- ۱۵- دستگاه بلویز - آرامیز چند ترموستات دارند؟ نام ببرید.
- ۱۶- در دستگاه بلویز ترموستات اتومات می کند اما نه بلو می سوزد علت چیست؟ شرح دهید.
- ۱۷- برای تنظیم ترموستات بلویز - آرامیز اگر بیج تنظیم در جهت حرکت عقربه های ساعت چرخانده شود ترموستات زود ...
- ۱۸- اگر در ترموستات با تنظیم ثابت بلویز آرامیز برقی بیج 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 عیبی در ترموستات به وجود می آید؟ نام ببرید.
- ۲۰- اگر برنج خوب بپزد اشکال با چه عیب هایی می تواند وجود داشته باشد؟ شرح دهید.

## آزمون عملی

یکی از دو آزمون عملی را انجام دهید.

- ۱- یک دستگاه بلویز زود به زود اتومات می کند آن را عیب یابی، تعمیر و راه اندازی کنید.
- ۲- یک دستگاه بلویز - آرامیز 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- جزای 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- مسوول‌های روشن‌در رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۸- طرق کار رادیاتور برقی را شرح دهد.
- ۹- با استفاده از دستگاه رادیاتور برقی مونتاژ شده، نقشه‌ی الکتریکی و آن را در حین پیاپی‌سازی ترسیم کند.
- ۱۰- دستگاه رادیاتور برقی را باز و مجدداً سوار کند.
- ۱۱- دستگاه رادیاتور برقی معیوب را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.

### ساعات آموزشی

تئوری	عملی	جمع
۲	۱۰	۱۲

با توجه به تنوع رادیاتور برقی و محدودیت زمانی موجود در استاندارد، گاهی است قرائت یک نمونه رادیاتور برقی را با توجه به امکانات و تجهیزات کارگاهی از نظر مباحث تئوری و عملی تجزیه و تحلیل کند و یا استفاده از جدول عیب‌یابی مربوطه زیر نظر مربی کارگاه یا رعایت کامل موارد ایشی 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:



## بیش آزمون (۴)

- ۱- ترموستات بلویز و آرام‌یز برقی از چه نوعی است؟ نام ببرید.
- ۲- المنت بلویز و آرام‌یز برقی بیشتر از کدام نوع است؟
  - ۱) لوله‌ای
  - ۲) فنری
  - ۳) صفحه‌ای یا نواری
  - ۴) فنری و صفحه‌ای
- ۳- در بلویزهای برقی که مجهز به تایمر هستند، زمانی تایمر شروع به کار می‌کند که..... عمل کند و بلائین آن..... شود.
- ۴- اگر ترموستات کار نکند علت چیست؟ شرح دهید.
- ۵- در یک دستگاه آرام‌یز چنانچه غذا بخته شود و دستگاه اتومات نکند عیب در چیست؟ علت یا علل را شرح دهید.

- ۶- اگر در بلویز برقی برنج خوب بپزد علت یا علل چیست؟ شرح دهید.
- ۷- تنظیم ترموستات توسط..... تنظیم ترموستات انجام می‌شود.
- ۸- مقاومت المنت بلویز و آرام‌یز برقی از کدام نوع است؟
  - ۱) کم اهم - پروات
  - ۲) کم اهم - کم وات
  - ۳) کم اهم - کم وات
  - ۴) پراهم - پروات
- ۹- استفاده از بریز تغذیه کننده‌ی بلویز و آرام‌یز 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) گاز و نیل
- ۱۱- المنت رادیاتور برقی از کدام نوع است؟
  - ۱) فنری یا 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) بی‌منالی با تنظیم ثابت
  - ۲) بی‌منالی قابل تنظیم
  - ۳) گازی قابل تنظیم
  - ۴) بی‌منالی 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 قطعانی 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 تشکیل دهنده 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 زیادتر است مانند شکل ۴-۱-ج برای گرم کردن اتاق‌های بزرگ‌تر استفاده می‌شود.

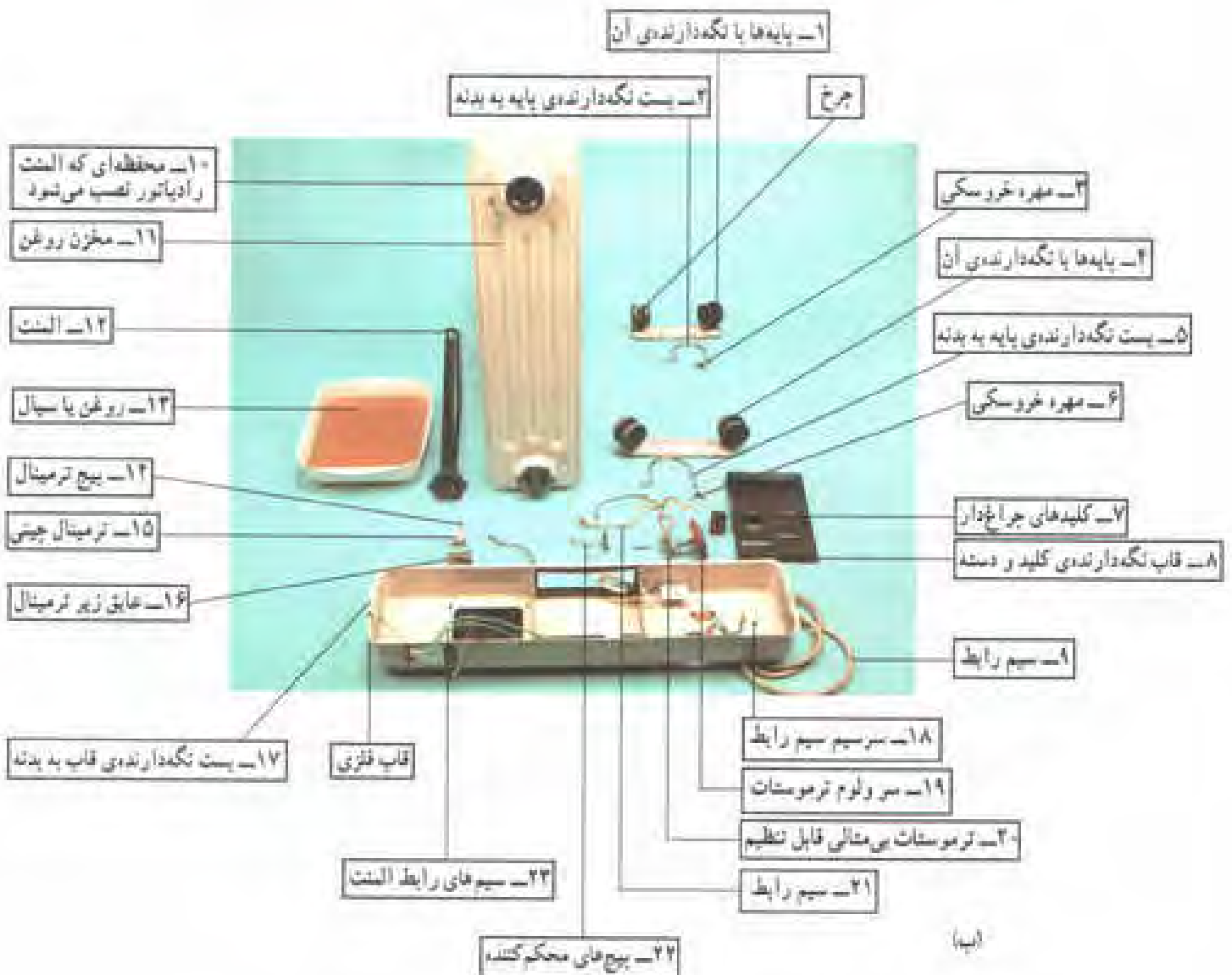
### ۴-۳- ساختمان رادیاتور برقی

برای آشنایی با ساختمان رادیاتور برقی ابتدا در شکل ۴-۲ قطعات و اجزای تشکیل دهنده‌ی 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.

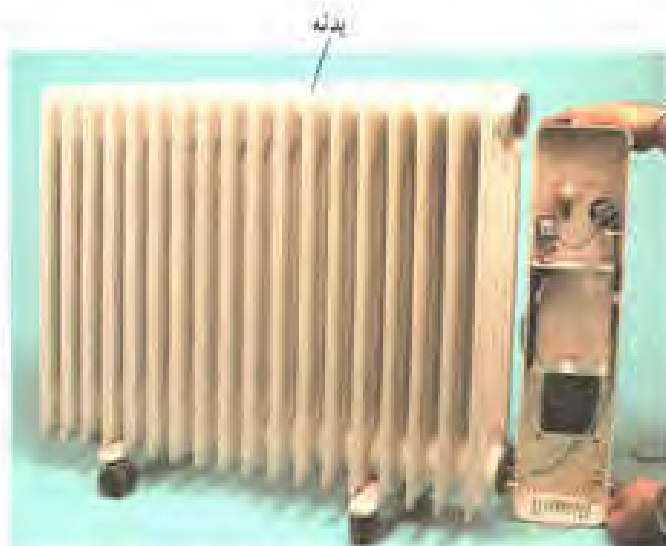


(الف)



(ب)

شکل ۴-۲



(الف)

۱-۳-۴- 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 عمودی

مخزن افقی

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 ۴-۳

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



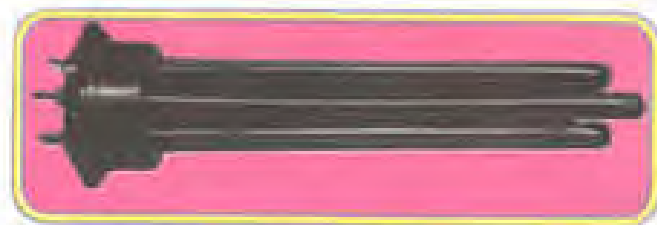
شکل ۴-۵

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

همچنین این کابل می‌تواند 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 می‌گیرد.



(الف)



(ب)

شکل ۴-۶

۴-۳-۴- المنت یا گرم‌کن: المنت رادیاتور برقی از نوع لوله‌ای است و به منظور کنترل بهتر درجه حرارت محیط، المنت را دوتایی انتخاب می‌کنند (شکل ۴-۶).

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



شکل ۴-۷

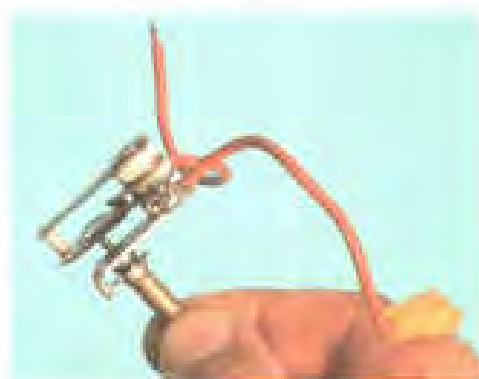
شکل ۴-۷ محل استقرار المنت روی بدنه‌ی رادیاتور را به همراه مقدار اهم آن به وسیله اهم‌تر نشان می‌دهد. مقدار اهم هر المنت حدوداً ۳۰۰/۳ و توان آن = ۱۶۰ وات است. مقدار توان دو المنت با هم در این نوع رادیاتور برابر با ۳۲۰ وات می‌شود.

۴-۳-۵- ترموستات؛ ترموستات تمام رادیاتورهای  
برقی از نوع بی‌مغالی قابل تنظیم توسط سِر ولوم است. در  
شکل‌های ۴-۸ و ۴-۹ دو نوع ترموستات بی‌مغالی 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 یکپارچه چراغ‌دار در نظر می‌گیرند. شکل  
۴-۱۱ کلیدهای چراغ‌دار رادیاتور برقی را نشان می‌دهد.

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 غایق 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 های مشابه شکل ۴-۱۴ روی قاب مربوط به بدنه ی رادیاتور نصب می کنند.



شکل ۱۵-۲



شکل ۱۶-۲

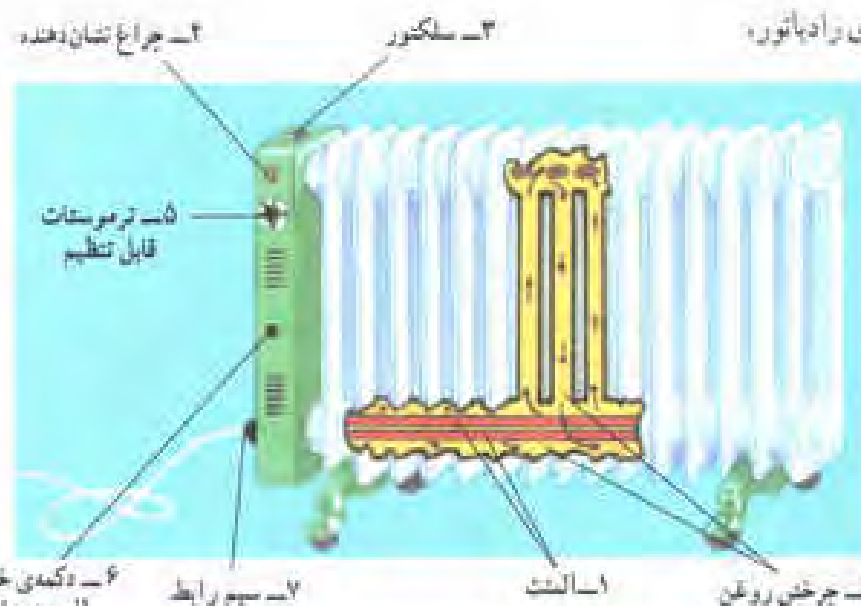
۹-۲-۲- سیال (روغن): برای تبادل بهتر حرارت المنت در رادیاتور برقی از سیال (روغن) استفاده می‌شود. شکل ۱۵-۲ نحوه‌ی خارج کردن روغن را از قسمت بالای رادیاتور نشان می‌دهد. در شکل ۱۶-۲ روغن مورد استفاده در رادیاتور را مشاهده می‌کنید. روغن مورد استفاده در رادیاتور برقی می‌تواند از انواع اسووا، شل دیالان، نوع A و C، موبیل، آرال و... باشد. این روغن باید با استاندارد بین‌المللی IEC296 یا BS116 انگلستان یا استاندارد DIN370 آلمان تطبیق کند.

به علت مشکلات زنگ‌زدگی، خوردگی، تخریب 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 ارت دار 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 ۱۷-۲ بالا می‌رود و هنگام بالا رفتن از خانه‌های رادیاتور،



شکل ۱۷-۲ رادیاتور برقی با چرخش روغن

۱- Esm

۲- Shell Diala

۳- Mobilic

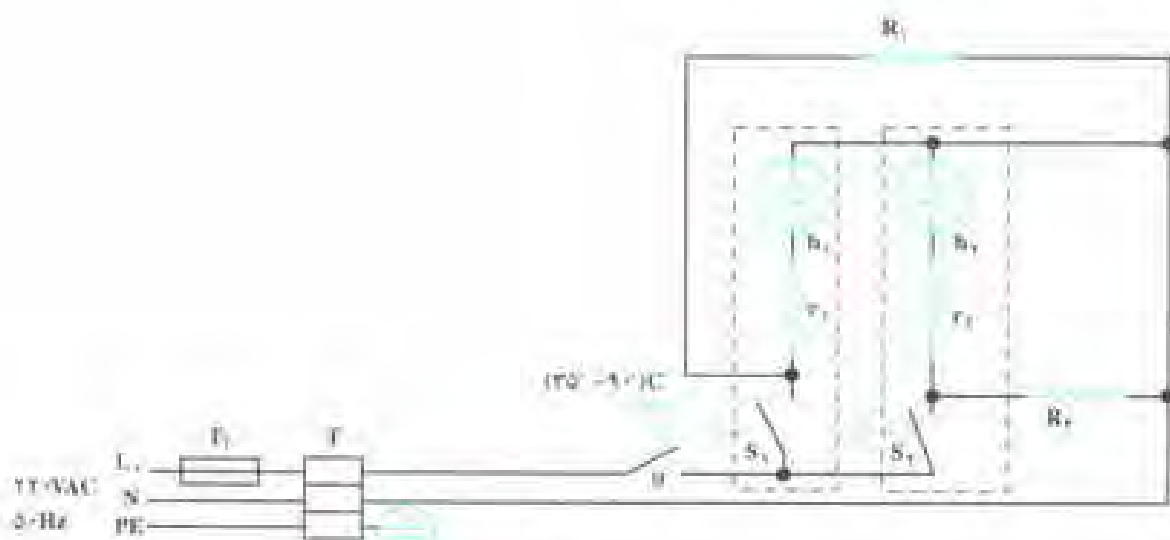
۴- Aral



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 جریح‌دار، ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم، فیوز  $F_1$  و ترمینال جسی طبق شکل ۴-۱۸ تشکیل می‌شود. مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  محدودکننده‌ی ولتاژ لامپ‌ها هستند و مقدار هر کدام در حدود ۱۵۰ کیلو اهم است. مقدار مقاومت هر یک از المنت‌های  $R_3$  و  $R_4$   $30/3$  اهم و توان آن ۱۶۰۰ وات است.  $S_1$  و  $S_2$  کلید قطع و وصل المنت، ترموستات رادیاتور است.



شکل ۱۸-۴

## ۴-۶ کار عملی شماره ۱: روشن باز کردن رادیاتور برقی

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، تاپر، ترموستات، چراغ نشان دهنده، سیم‌های رابط پاروکش نسوز، عایق سرسیم‌ها، عایق‌های المنت نسبت به بدنه و ... انجام می‌شود.

**نکات مهم:**

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

نیاز



(الف)

- رادیاتور برقی، یک دستگاه
- قطعات بدکی، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- نقشه مدار الکتریکی، یک نسخه
- قندک گازی، یک عدد
- آچار شلایقی مناسب پیچ رادیاتور، یک عدد (شکل ۴-۱۹ الف)



(ب)

- آوومتر، یک عدد
- پیچ‌گوشنی 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)
- آبر سیم‌لخت‌کن، یک عدد
- آتیز دم‌باریک، یک عدد
- آبر سیم‌چین، یک عدد
- آچار یک سر رنگ و یک‌سر تخت میلی‌متری مشابه

شکل ۴-۱۹ ج، یک سری

- پیچ‌گوشنی چهارسو، یک سری
- آبر برس سرسیم، یک عدد
- آچار دو سر تخت میلیمتری، یک سری



(ج)

شکل ۴-۱۹

میز تعمیر لوازم خانگی با لوازم اندازه گیری 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 می کنید.



الف)



ب)



ج)

شکل ۲۰-۴

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

## ۲-۶-۴- 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 یا 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

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

دکمه ADJ، ۵ یا تنظیم صفر دستگاه



شکل ۲۶-۴

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

▲ به منظور جلوگیری از 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 دو شاخه ی سیم رابط آن را به طور کامل از برق بیرون بیاورید تا خطر برق گرفتگی به وجود نیاید (شکل ۴-۳۱).

### ۳-۶-۴- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت اول)

روش باز کردن قاب رادیاتور برقی

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۱۰ 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 ۲-۳۲

• طبق شکل ۲-۳۲ به وسیله‌ی پیچ‌گونی نخت مناسب، پیچ محکم‌کننده‌ی قاب را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید.



شکل ۲-۳۳

• بعد از باز کردن پیچ نگهدارنده، قسمت بالای قاب را طبق شکل ۲-۳۳ از مخزن رادیاتور جدا کنید و با حرکت قاب به سمت پایین قلاب پایین قاب را از مخزن پایینی رادیاتور بیرون بیاورید.



شکل ۲-۳۴

• قلاب پایین قاب را در شکل ۲-۳۴ 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 پیچ گوشه‌ی 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 پیچ گوشه‌ی تخت مناسب باز کنید (شکل ۴-۳۶).



شکل ۴-۳۶

• ترمینال جینی و مقاوی 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



۴-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره ۱۱  
(قسمت سوم)

- روش باز کردن ترموستات را دیاتور برقی
- طبق شکل ۴-۳۹ با دم‌باریک سرسیم رابط ترموستات به کلید چراغ‌دار را بیرون بیاورید.



شکل ۴-۳۹

- طبق شکل ۴-۴۰ با پیچ‌گوشی 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 پیچ‌گوشی 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

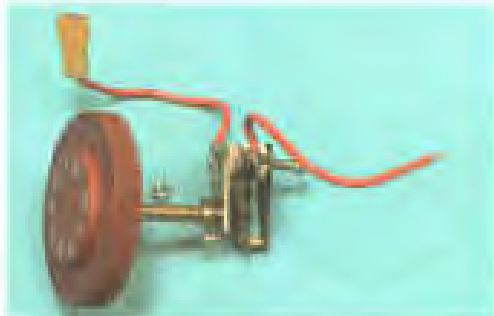
• برای درآوردن ترموستات و دسته آن طبق شکل ۴-۴۳ از یک طرف قاب فلزی ترموستات را با دست چپ بگیرید.



• 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.

شکل ۴-۴۴

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



شکل ۴-۴۵

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



شکل ۴-۴۶

برای تنظیم ترموستات، با بیج گونشی تحت مناسب طبق شکل ۴-۴۶ در صورت نیاز بیج تنظیم‌کننده درجه حرارت قطع ترموستات را تنظیم کنید.

چنانچه بیج 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)

##### بازگردن 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 بیج گونشی تحت 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

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

● روغن باز کردن درپوش بالایی مخزن روغن  
● طبق شکل ۴-۴۹ یا آچار شلافی مناسب، بیج تخلیه‌ی روغن را که در قسمت بالایی 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.

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



شکل ۴-۵۱

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

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



شکل ۴-۵۲

- ۴-۶-۸- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت ششم)

- روش باز کردن المنت رادیاتور برقی
- با دم‌بازیک سرسیم‌های سیم رابط نصب شده روی ترمینال ترموستات را آزاد کنید (شکل ۴-۵۳).



شکل ۴-۵۳



شکل ۴-۵۴

• پس از باز کردن مرسیم‌های مربوط به سیم رابط به المنت، توسط دم‌باریکه، مرسیم اتصال زمین را از محل آن خارج کنید (شکل ۴-۵۴).



شکل ۴-۵۵

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



شکل ۴-۵۶

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



شکل ۴-۵۷

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

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

باز کردن پایه‌های رادیاتور برقی

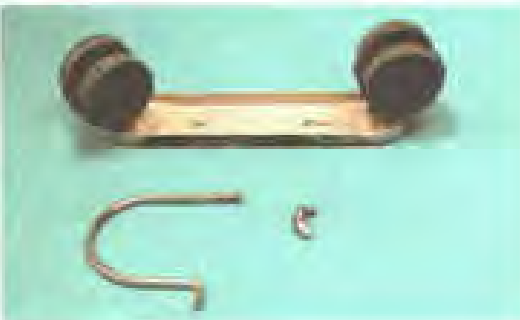
- ابتدا رادیاتور را سر و ته کنید تا پایه‌ها راحت باز شود.
- با انبردست بیج‌نگه دارنده از نوع خروسکی را بگیرید و در جهت عکس عقربه‌ی ساعت باز کنید (شکل ۴-۵۸).



شکل ۴-۵۸

شکل ۴-۵۹ پایه‌ی باز شده را نشان می‌دهد.

- مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.



شکل ۴-۵۹

توجه

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

توجه

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

توجه

پس از بستن دستگاه زیر نظر مربی کارگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط را به بریز 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.

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.	بروز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه برق منزل برای رفع عیب بروز با تعویض آن اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	ابتدا دو شاخه را باز و اتصال سیم رابط به دو شاخه را باز کنید. چنانچه معیوب است آن را تعمیر کنید. اگر دو شاخه 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.
۴-۷-۲- دستگاه روشن می‌شود اما گرم نمی‌کند.	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. المنت‌ها را تعویض کنید.
۴-۷-۳- هر دو کلید، وصل اما بهره‌ی گرمایی دستگاه رعایت‌بخش نیست.	ترموستات روی درجه‌ی حرارت کم تنظیم شده است.	درجه‌ی ترموستات را روی درجه‌ی مناسب تنظیم کنید.
	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 تراشور رادیاتور افزایش ولتاژ تهیه کنید.
۴-۷-۴- رادیاتور برق‌دار است.	چنانچه شارژ روغن صورت گرفته. روشن شارژ شده مناسب نیست.	از روغن استاندارد جهت شارژ روغن رادیاتور استفاده کنید.
	سیم اتصال زمین (PE) قطع است یا سیم‌های رابط با المنت اتصال بدنه شده است.	تعمیر به رفع اتصال بدنه اقدام کنید؛ سپس سیم اتصال زمین دستگاه را به سیم زمین مطمئن و تم‌ا هم اتصال دهید.
۴-۷-۵- اندر رادیاتور بیش از حد مجاز گرم می‌کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	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- اتصال بدنه 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 کنترل انتخاب کنید.
۴-۷-۷- از رادیاتور روغن نشت می کند.	مجموعه ی المنت به بدنه محکم شده 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.
۴-۷-۸- قسمت پایین رادیاتور گرم تر از قسمت بالای آن است.	سطح روغن در رادیاتور کم است.	تراز کامل روغن را تا سطح مطلوب روغن در مخزن از قسمت محفوظه بالای مخزن انجام دهید.
	ترموستات معیوب است و پلاتین های آن جوش خورده است.	ترموستات را تعویض کنید.
۴-۷-۹- رادیاتور خیلی داغ است و رادیاتور اتومات نمی کند.	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 بیج 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 بیج مخصوص تنظیم آن، تنظیم کنید.
۴-۷-۱۰- رادیاتور برقی زود به زود عمل می کند.	ترموستات معیوب است و حساسیت بدهی بی مثالی آن تغییر کرده است.	ترموستات را تعویض کنید.

تمرین عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشته باشید رادیاتور معیوبی را زیر نظر مربی کارگاه و با استفاده از دستورهای ۴-۶، جدول ۴-۷ و رعایت کلیه موازات 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  $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$  است.
  - ۳- مزایای گازبرد روغن نسبت به آب در رادیاتورهای برقی را شرح دهید.
  - ۴- محدوده‌ی تنظیم درجه حرارت ترموستات رادیاتور برقی چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟
  - ۵- المنت رادیاتور برقی از کدام نوع می‌باشد؟ نام ببرید.
  - ۶- اصولاً رادیاتور برقی دارای جلد المنت است؟
    - ۱) یک المنت تک‌ی
    - ۲) یک المنت دوتایی
    - ۳) دو المنت جداگانه
    - ۴) یک المنت سه‌تایی
  - ۷- اگر بدنه‌ی رادیاتور برقی برق‌دار شود، علت چیست؟
    - ۱) قطع المنت
    - ۲) اتصال سیم‌های رابط
    - ۳) وصل نبودن سیم اتصال زمین
    - ۴) جوش خوردن بلاتین 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.
    - ۱- ترموستات رادیاتور برقی زود به زود عمل می‌کند دلیل آن چیست؟
      - ۱- المنت رادیاتور برقی کدام نوع است؟
        - ۱) کم‌وات، پراهم
        - ۲) کم‌وات، کم‌اهم
        - ۳) پروات، پراهم
        - ۴) پروات، کم‌اهم
      - ۲- رادیاتور برقی هنگام کار باید چگونه روی زمین قرار گیرد؟
      - ۳- مقدار گرماده‌ی رادیاتور برقی به چه عواملی بستگی دارد؟
      - ۴- قسمت پایین رادیاتور گرم‌تر از قسمت بالای آن است. دلیل آن را بیان کنید.
      - ۵- اگر بدنه‌ی رادیاتور خیلی گرم باشد و رادیاتور اتوماتیک نکند، دلایل آن چیست؟ شرح دهید.
      - ۶- آیا در تمامی رادیاتورهای برقی، المنت در قسمت پایین مخزن قرار دارد؟
      - ۷- هزینه گرماده‌ی تعداد خانه‌های رادیاتور بیش‌تر باشد بهره‌ی گرماده‌ی آن.....



۱۸- اگر پیچ داخل ولوم ترموستات بی متالی 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

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

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

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| (۱) بیش تر است | (۲) کم تر 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

# باز کردن، تفکیک، عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی آب گرم کن برقی

هدف کلی:

عیب‌یابی و تعمیر آب گرم کن برقی

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

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

ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۱۲	۱۴

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

نکته مهم:

## بیش آزمون (۵)

۱- برای افزایش راندمان حرارتی رادیاتور برقی کدام یک از موارد زیر در رادیاتور استفاده می‌شود؟

۱) آب      ۲) روشن      ۳) آب و صنایع      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) تابلو

۳- المنت رادیاتور برقی کدام نوع است؟

۱) فتری      ۲) لوله‌ای      ۳) نواری      ۴) فتری 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 - ۱۰

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) فتری      ۲) لوله‌ای (میله‌ای)      ۳) نواری      ۴) فتری 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 شبکه‌ی آب سرد منزل چه تدابیری به کار

می‌رود؟ شرح دهید.

۱۲- در زمانی که ترموستات آب گرم کن برقی خراب می‌شود و درجه حرارت آن در داخل آب گرم کن به

شدت افزایش می‌یابد برای این شرایط چه تدابیری پیش‌بینی شده است؟ شرح دهید.

۱۳- آیا گذاشتن شیر فلکه 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 ببرد.

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 تبخیر، توره‌ی این نوع آب‌گرم‌کن‌ها خیلی زود می‌پوسد و مخزن آن سوراخ می‌شود. بدین ترتیب ممکن است خسارات مالی و جانی قابل‌توجهی به بار 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

## 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- تقسیم بندی از نظر نوع نصب: آب‌گرم‌کن‌های

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



محل ورود آب سرد

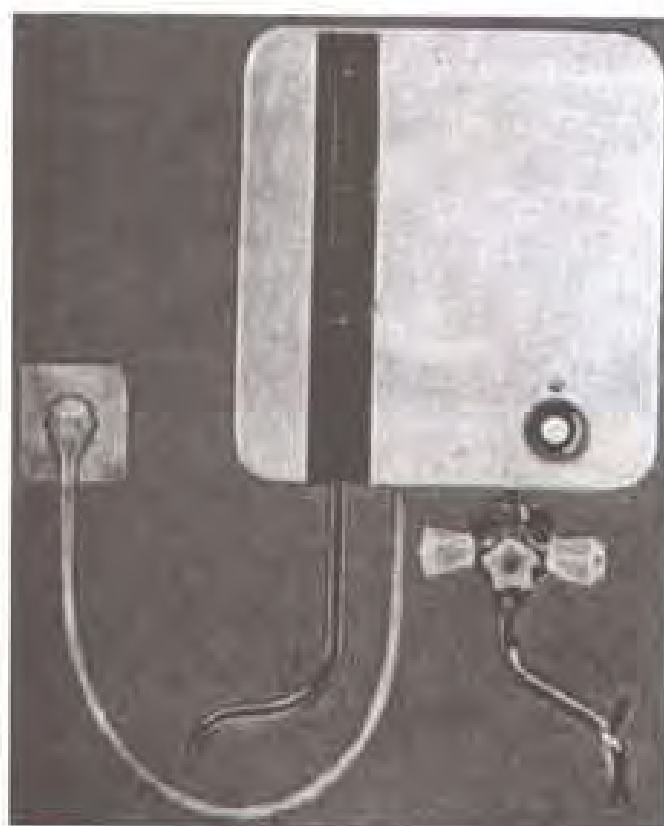
ب)

شکل ۱-۵-۱

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



شکل ۵-۲



شکل ۵-۳

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

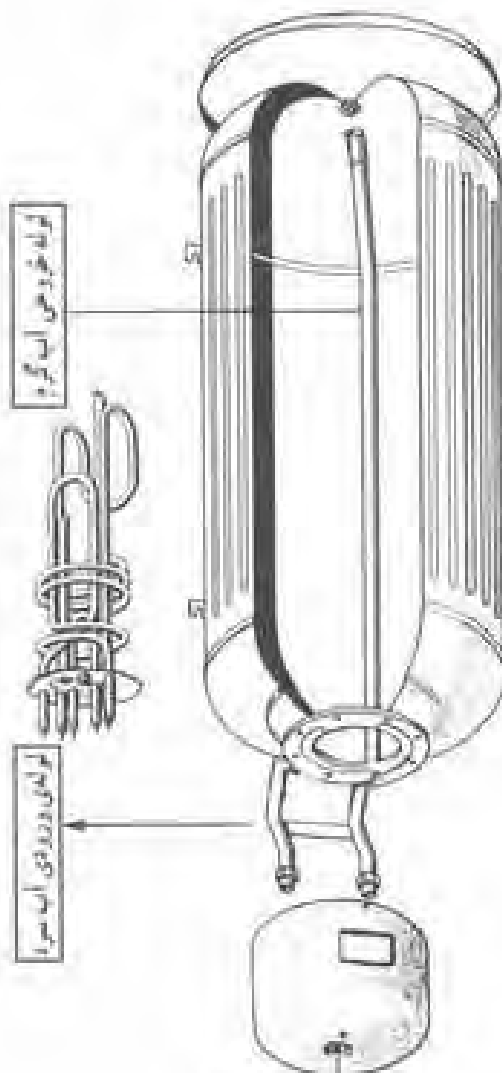
۵-۲-۲- تقسیم بندی از نظر تغذیه الکتریکی:  
 قدرت الکتریکی آب گرم کن برقی یا توجه به حجم مخزن و مدت زمان لازم جهت تهیه آب گرم تعیین می شود. آب گرم کن های برقی را به صورت تک فاز و سه فاز تولید و در اختیار مصرف کننده قرار می دهند. شکل های ۵-۴ و ۵-۵ به ترتیب یک المنت آب گرم کن تک فاز یک المنت آب گرم کن سه 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

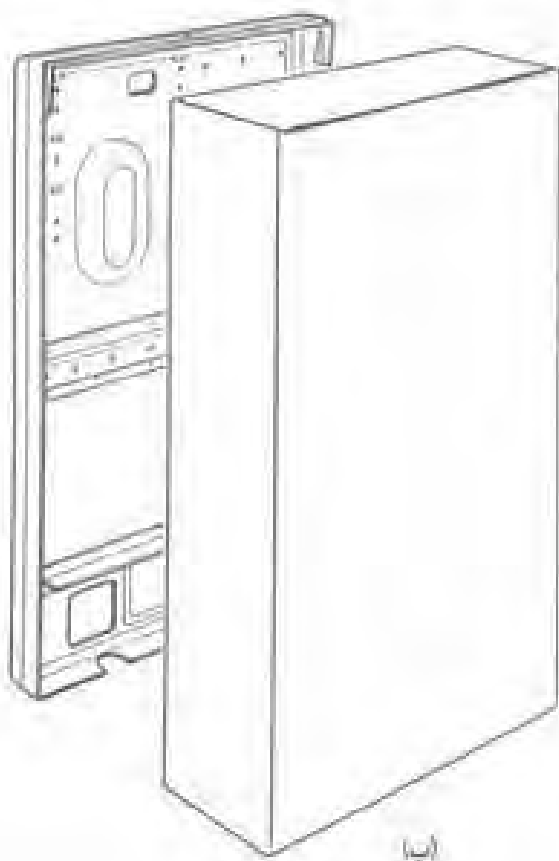


شکل ۵-۶

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 ای آب گرم تا قسمت بالای مخزن طیف شکل ۵-۶ هدایت می شود و لوله ای 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 گیرند. 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.



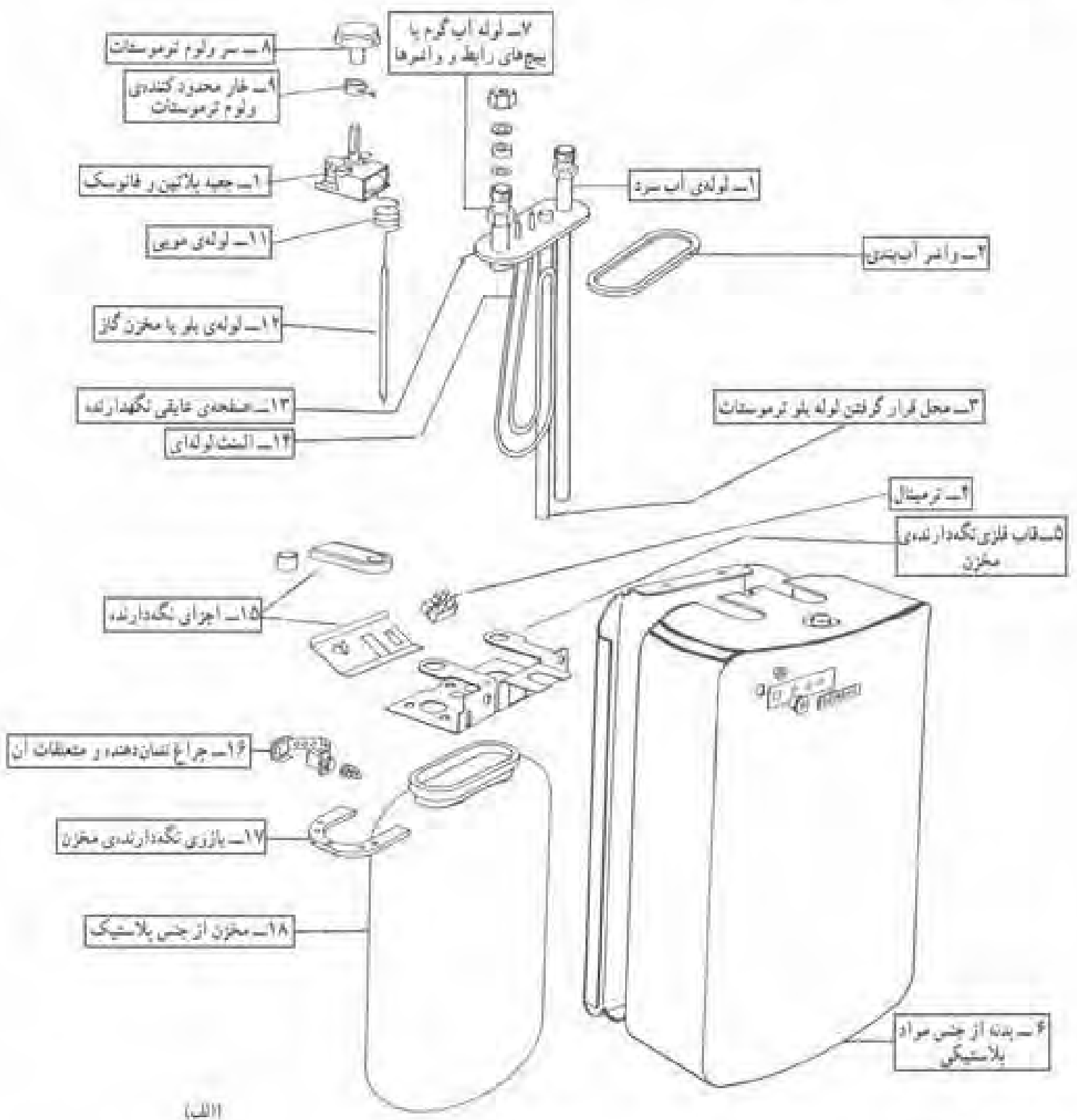
شکل ۵-۲

### 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.

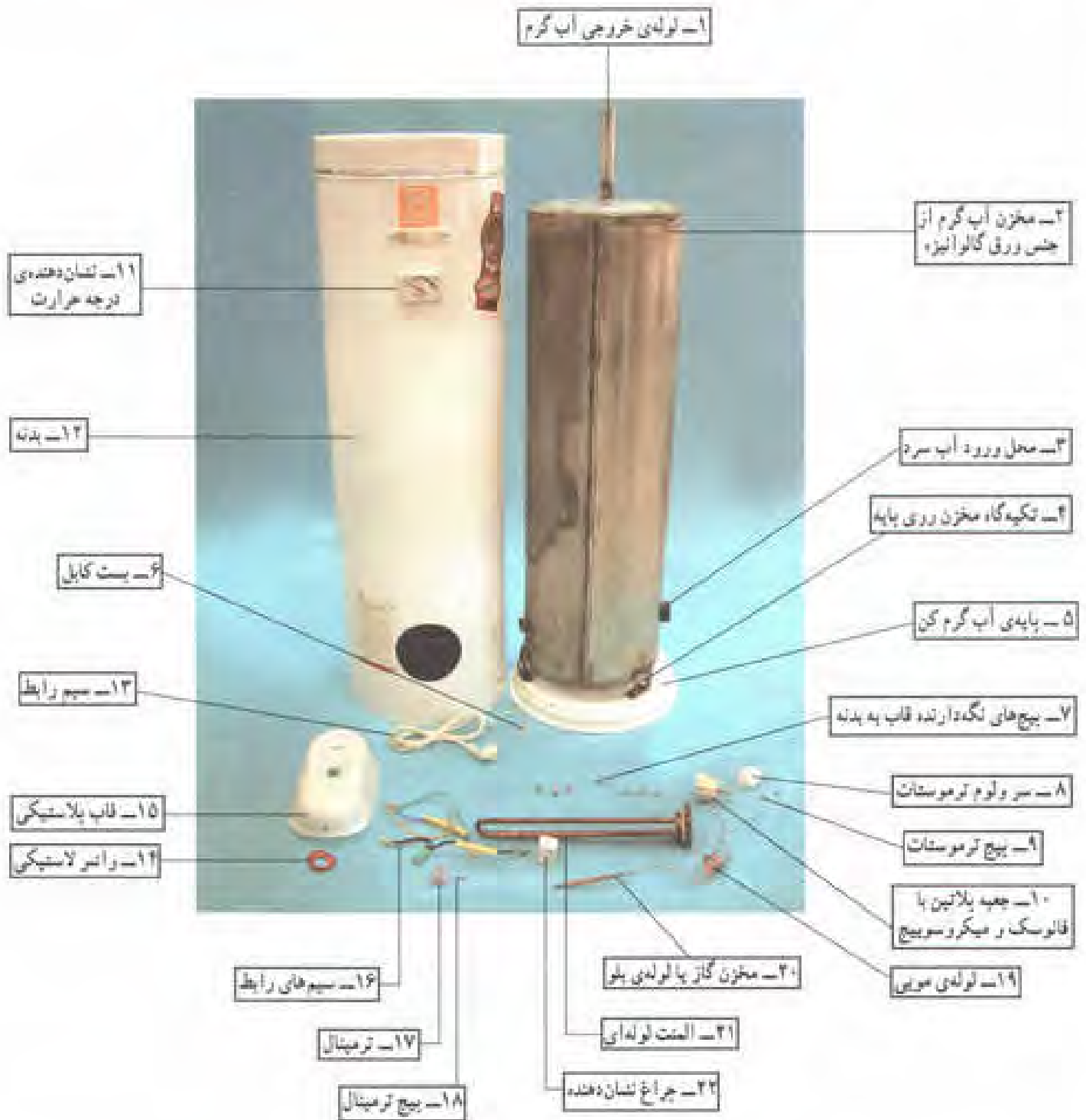
برای آشنایی با ساختمان آب گرم کن برقی ابتدا قطعات و اجزای تشکیل دهنده ی دستگاه در شکل های ۵-۸ و ۵-۹ ارائه و سپس بعضی از اجزای دستگاه تشریح می شود.

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



شکل ۸-۵

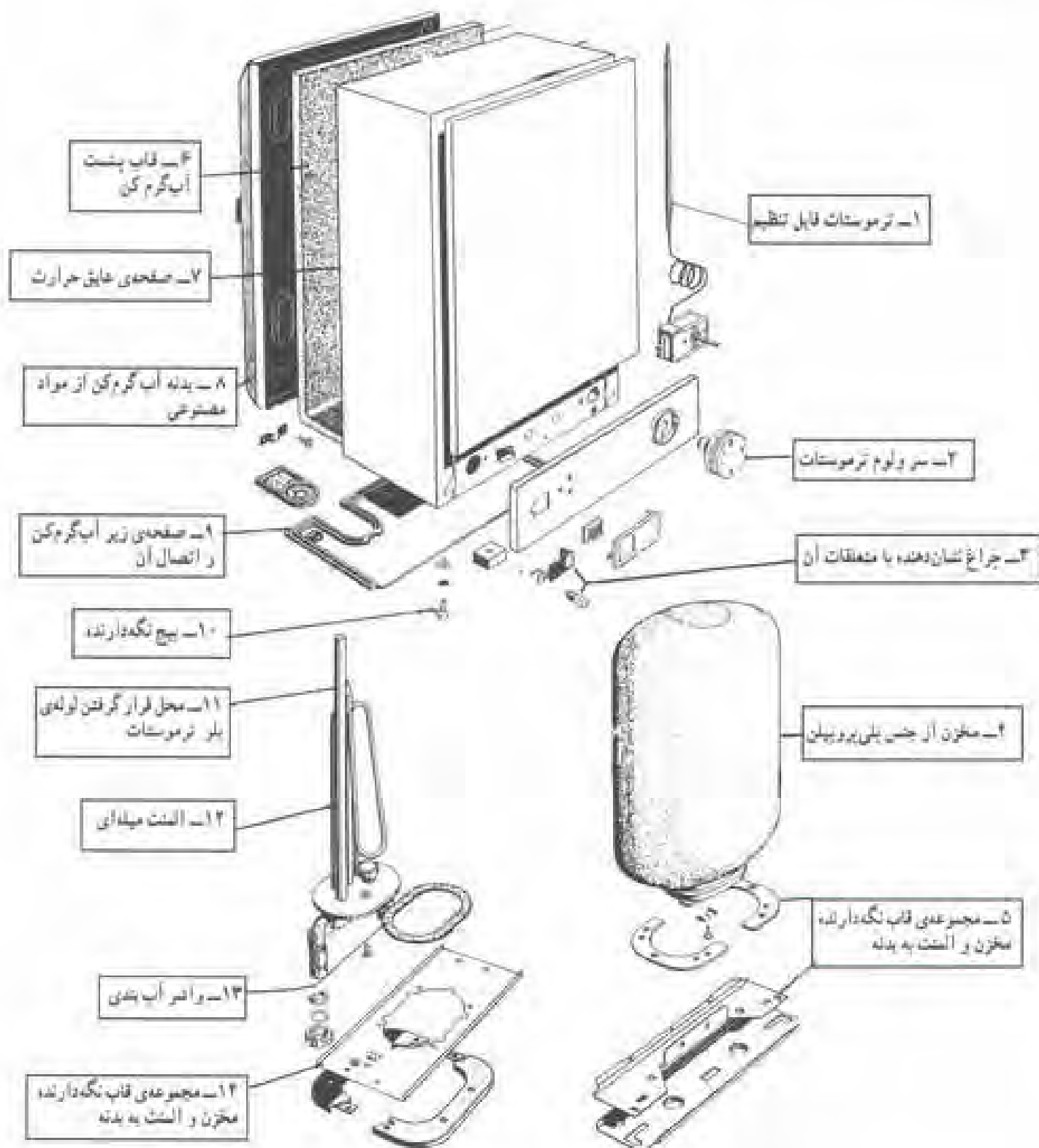
شکل ۸-۵ - ب قطعات آب گرم کن برقی شکل ۸-۱ را به همراه نام آن‌ها نشان می‌دهد.



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

۵-۳-۱- 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.



(الف) شکل ۵-۱۰ (ب)

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



محل قرار گرفتن لوله‌ی بلو شکل ۵-۱۱

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



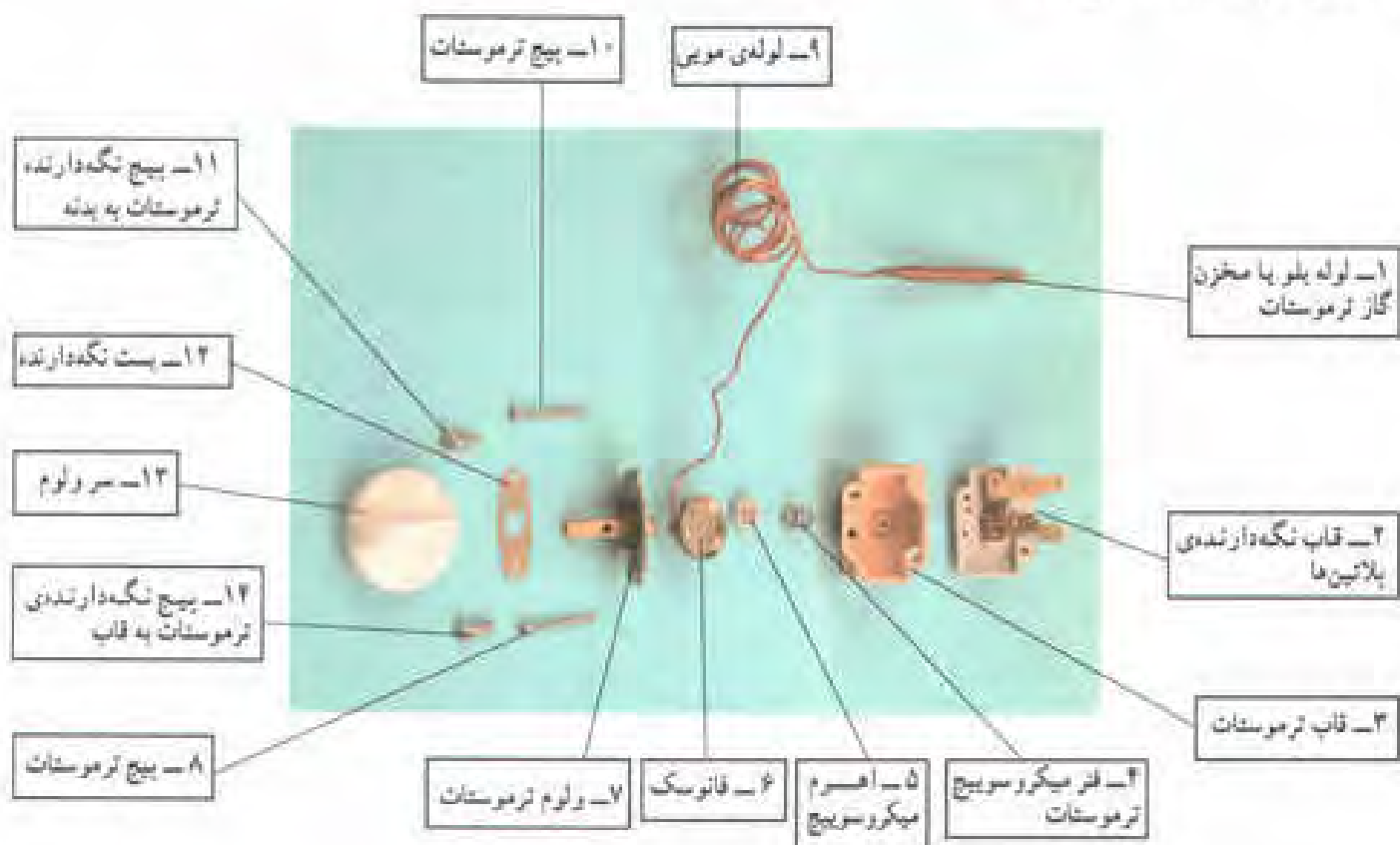
شکل ۵-۱۲

نحوه‌ی تنظیم ترموستات با سرولوم با توسط پیچ گوشه‌ی  
 مانند شکل ۵-۱۳ انجام می‌شود.



شکل ۵-۱۳

در شکل ۵-۱۴ قطعات تشکیل دهنده‌ی ترموستات گازی را به همراه نام قطعات نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۴



شکل ۵-۱۵

عملکرد ترموستات گازی را دیاتور برقی، با حرکت ولوم ترموستات در جهت عقربه‌های ساعت طبق شکل ۵-۱۵، حرکت اهرم فانوسک را سبب می‌شود که صفحه‌ی فانوسک که در شکل ۵-۱۶ نشان داده شده است تیروی خود را از روی اهرم میکروسویچ ترموستات برمی‌دارد.



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.



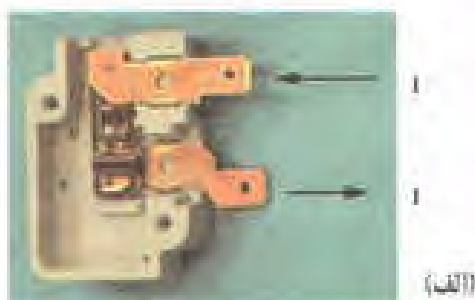
شکل ۵-۱۹

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 بلور انبساط پیدا می‌کند و حجم آن اضافه می‌شود. از دیاد حجم گاز سبب وارد کردن فشار به صفحه‌ی فائوسک 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 سبک کاری ترموستات مجدداً تکرار می‌شود.



(ب)

شکل ۵-۲۱

۵-۳-۲- ترموستات محافظ اضافه حرارت یا ترموستات ثابت: این ترموستات که به صورت سیری یا المنت قرار دارد، در درجه حرارت ثابت و از بیش تنظیم شده که مقدار آن حدود ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است، فرمان قطع را به مدار الکتریکی المنت می‌دهد.

شکل ۵-۲۲- دو ترموستات بی‌مثالی از نوع صفحه‌ای را نشان می‌دهد.



(ا)



(ب)

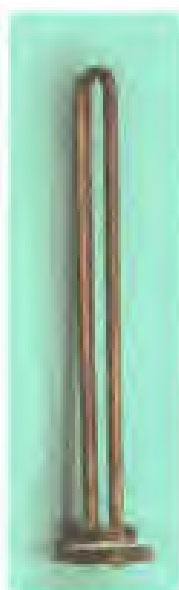
شکل ۵-۲۲

در شکل ۵-۲۳ یک ترموستات محافظ اضافه حرارت از نوع گازی بلودار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۲۳

۵-۳-۳- المنت آب گرم کن برقی: المنت آب گرم کن برقی در توان‌های مختلف و مدل‌های گوناگون طراحی و ساخته می‌شود. شکل ۵-۲۴ یک نوع المنت آب گرم کن برقی را با لوله‌ی مربوط به قرار گرفتن لوله‌ی بلور یا مخزن گاز حساسی ترموستات را نشان می‌دهد. این لوله در وسط المنت قرار دارد. شکل ۵-۲۵ نوعی دیگر المنت آب گرم کن برقی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲۵



شکل ۵-۲۴

محل قرار گرفتن لوله‌ی بلور





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



شکل ۵-۲۷ مقدار مقاومت اهمی المنت یک نوع آب گرم کن برقی ۲۴۰۰ وات را توسط اهم متر نشان می‌دهد. مقدار این مقاومت ۲۰/۲ اهم است.



۵-۳-۴- مخزن و بدنه‌ی آب گرم کن برقی: مخزن آب گرم کن برقی از ورق فولادی گالوانیزه یا مواد مستوعی از جنس پلی پروپیلن تهیه می‌شود. همان‌طور 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- جرایح نشان دهنده: بر روی تمام آب گرم کن‌های برقی جرایح نشان دهنده‌ای نصب می‌شود که همزمان با المنت از ترموستات قابل تنظیم فرمان می‌گیرد و با در مدار قرار گرفتن المنت، جرایح نشان دهنده، روشن و با قطع مدار المنت، جرایح نشان دهنده خاموش می‌شود. شکل ۵-۳۰ الف، ب و ج جرایح 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

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



شکل ۵-۳۳

۵-۳-۸- ترمینال: شکل ۵-۳۳ ترمینال پلاستیکی دوخانه‌ی آب گرم کن برقی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۳۴

۵-۳-۹- سیم‌های رابط داخلی با روکش نسوز: شکل ۵-۳۴ سیم‌های رابط داخلی برای اتصال اجزای مدار الکتریکی آب گرم کن را به همراه عایق یا روکش نسوز نشان می‌دهد. مقطع سیم‌های رابط می‌باید حداقل ۲/۵ میلی‌متر مربع باشد تا تحمل جریان الکتریکی مدار را داشته باشد.



شکل ۵-۳۵

شکل ۵-۳۵ نحوه‌ی قراردادن روکش لوله‌ای نسوز روی قیث یا سرسیم رابط را نشان می‌دهد.

۱۰-۳-۵- شیر اطمینان آب گرم کن برقی: استفاده از شیر اطمینان به همراه لوله‌ی سرریز در آب گرم کن برقی بسیار ضروری است، زیرا اگر در اثر عمل نکزدن ترموستات درجه حرارت آب داخل مخزن از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد 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 نباید قرار داده شود.



شکل ۵-۳۶

شیر اطمینان می‌بایست در محدوده‌ی ۹۰ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد عمل کند و آب و بخاری که دمایی 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.



شکل ۵-۳۹

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 ۵-۴۰

برای جلوگیری از برگشت آب گرم داخل مخزن به مسیر لوله‌ی آب سرد از شیر یک طرفه استفاده می‌شود. شکل ۵-۳۹ و ۵-۴۰ دو نما از یک شیر یک طرفه را نشان می‌دهد که مخصوص لوله  $\frac{1}{4}$  اینچ است.

طرف لوله آب سرد

طرف آب گرم کن



شکل ۵-۴۱

طبق شکل ۵-۴۱ در جهت فلش شیر یک طرفه باز است و آب سرد به سمت آب گرم کن جریان دارد.

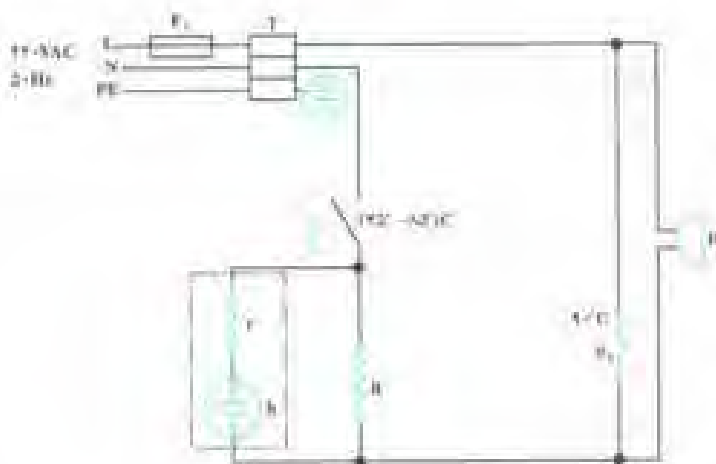


شکل ۵-۴۲

در شکل ۵-۴۲ شیر یک طرفه بسته است و آبی از طرف آب گرم کن به شبکه‌ی لوله‌کنشی آب سرد منزل وارد نمی‌شود.

#### ۵-۴- مدار الکتریکی آب گرم کن برقی

در مدار شکل ۵-۴۳ با قرار دادن دسته‌ی ترموستات قابل تنظیم  $\theta_1$  روی درجه‌ی مورد نظر، میکروسویچ 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 بیژر  $H$  باز می‌گردد. با به صدا درمی‌آورد بدین ترتیب عملکرد اضطراری دستگاه را اعلام می‌کند.



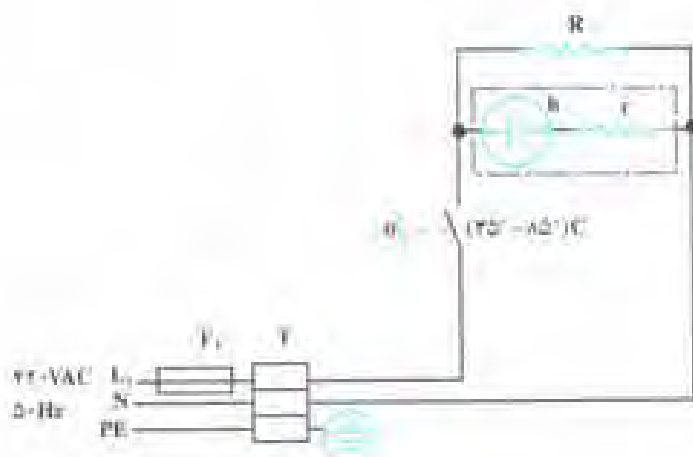
شکل ۵-۴۳

شکل ۵-۴۴ 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 ۵-۴۴

شکل ۵-۴۵ مدار الکتریکی یک دستگاه آب گرم کن برقی را به همراه ترمینال  $T_1$ ، فیوز حفاظت کننده‌ی  $F_1$  ترموستات  $\theta$  و چراغ نشان دهنده‌ی  $H$  و المنت  $R$  نشان می‌دهد.



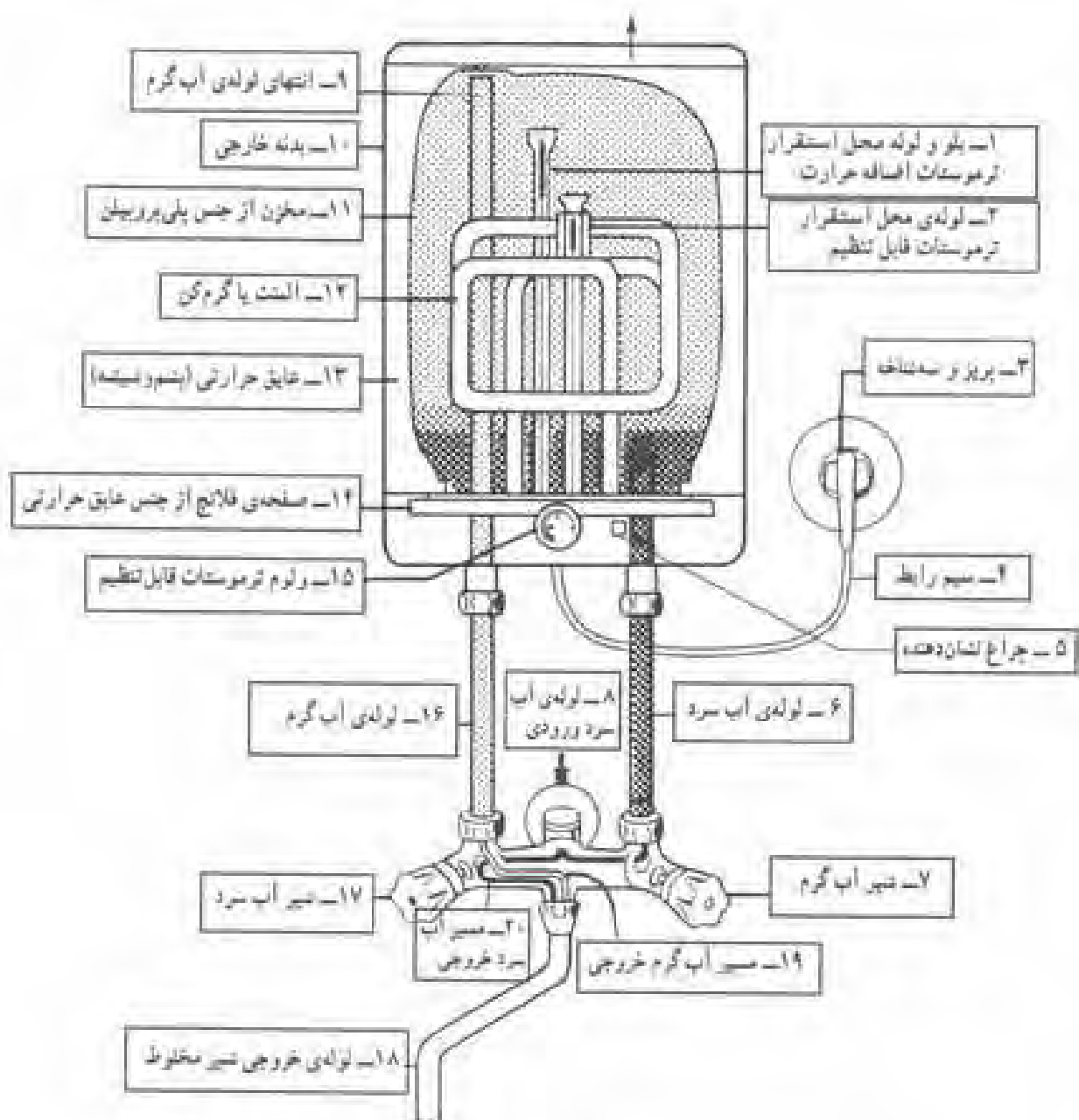
شکل ۵-۴۵

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- مسیره آب سرد و گرم در آب گرم کن  
 دیواری: شکل ۵-۴۶ آب سرد و گرم را در یک  
 دستگاه آب گرم کن دیواری نشان می‌دهد.

در مسیره 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، مسیره آب گرم به شبکه‌ی آب سرد منزل راهم  
 می‌شود 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  
 بوز اختصاصی سه‌سیمه صورت می‌گیرد.



شکل ۵-۴۶

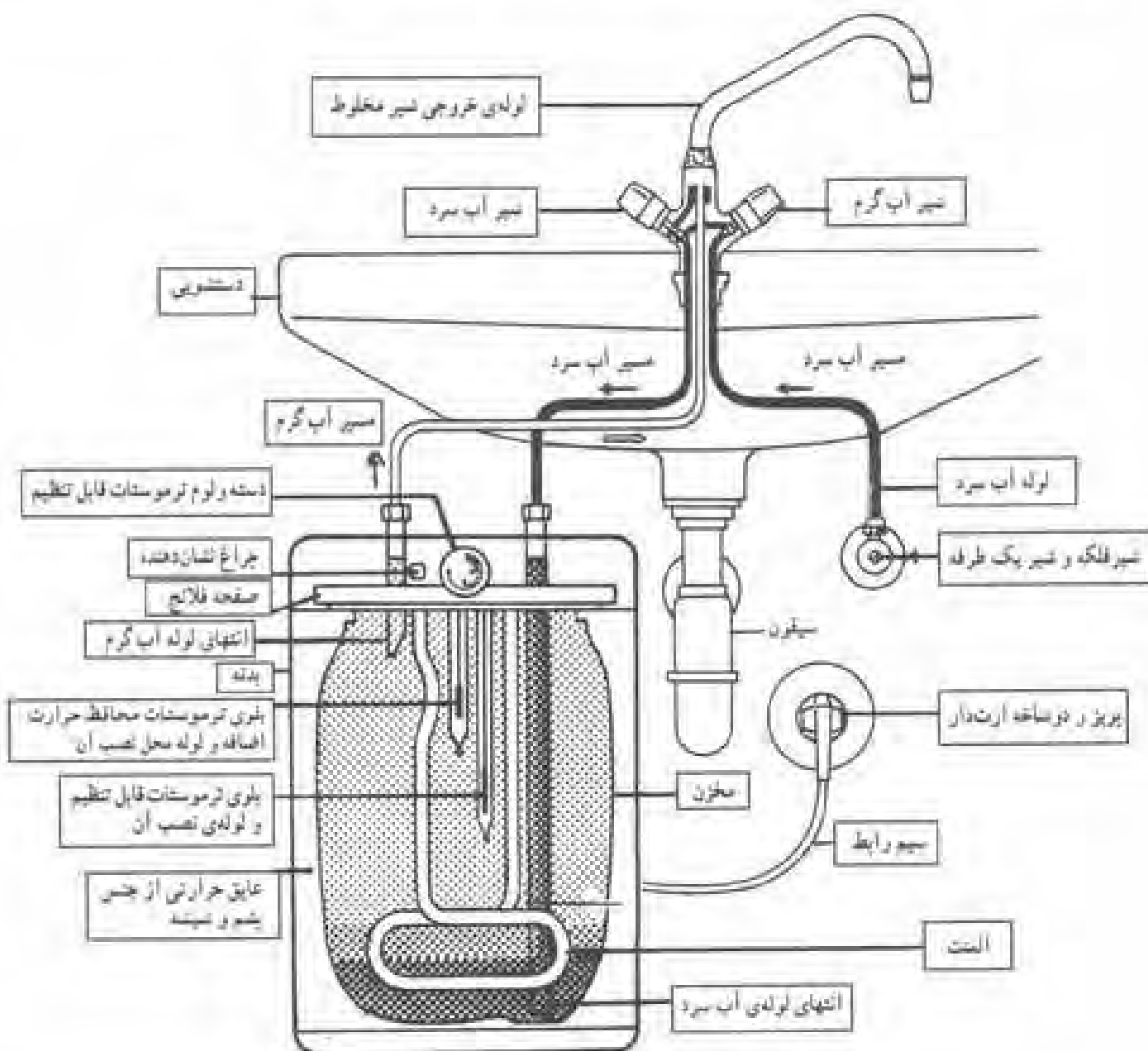
محافظت اضافه حرارت است که لوله‌های بلو و لوله‌ی محل استقرار آن‌ها در شکل مشاهده می‌شود.

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 پرز اختصاصی سه‌سیمه است.

۵-۵-۲- مسیرهای آب سرد و گرم در آب‌گرم‌کن

زمینی: شکل ۵-۴۷ 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 فلانچ آب‌گرم‌کن قرار گرفته است. دستگاه مجهز به ترموستات قابل تنظیم و ترموستات



شکل ۵-۴۷



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

### ۵-۶-۱- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی

- میز تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه‌گیری
- انبردست، یک عدد
- آچار دوسر تحت میلیمتری، یک سری
- آچار فرانسه، یک عدد
- وسایل لحیم کاری
- وسایل حفاظتی و ایمنی، مانند فیوز
- سرسیم، سیم رابط، کابل رابط و عایق نسوز، به مقدار مورد نیاز
- انبر برس سرسیم، یک عدد



شکل ۵-۴۸



شکل ۵-۴۹



شکل ۵-۵۰

- آب گرم کن برقی، یک دستگاه
- قطعات بدنه، به تعداد مورد نیاز جهت تعویض
- نرم‌سخت گازی قابل تنظیم، یک دستگاه
- انبر سیم چین، یک عدد
- انبر دم‌باریک، یک عدد
- انبر سیم‌لخت‌کن، یک عدد
- آونومتر، یک دستگاه
- آچار شلایقی، یک عدد
- بیج‌گوشی چهارسو، یک سری
- بیج‌گوشی تخت، یک سری

### ۵-۶-۲- نکات ایمنی

- ▲ با استفاده از عایق لوله‌ای نسوز ماکارونی نسوز، اجزای مدار را کاملاً از هم عایق کنید (شکل ۵-۴۸).

- ▲ هر چند وقت یک‌بار قبضه مخصوص اتصال زمین را یا بدنه‌ی دستگاه اهم‌گیری کنید تا از ارتباط کامل آن اطمینان حاصل کنید (شکل ۵-۴۹).

- ▲ بد وسیله‌ی اهم‌متر، مقاومت عایقی بین ترمینال‌های المنت و بدنه را طبق شکل ۵-۵۰ کنترل کنید. در این آزمایش مقاومت عایقی المنت یا بدنه باید بیش‌تر از ۱۰ مگا اهم باشد.



شکل ۵-۵۱

▲ هنگام پیاده کردن قطعات دستگاه، از روی مدار مونتاز شده، نقشه‌ی مدار آب گرم‌کن را رسم کنید تا در زمان سوار کردن قطعات یا اشکال مواجه نشوید.



شکل ۵-۵۲

▲ برای جلوگیری از خطر افزایش فشار بخار در داخل مخزن آب گرم‌کن و انفجار مخزن، از شیر اطمینان طبق شکل ۵-۵۲ در خروجی لوله آب گرم استفاده کنید.  
▲ حداقل ماهی یکبار شیر اطمینان را امتحان کنید.



شکل ۵-۵۳

▲ برای جلوگیری از ایجاد هرگونه خسارت در اثر خرابی و سوراخ شدن آب گرم‌کن از شیر فلکه نشان داده شده در شکل ۵-۵۳ برای ورودی آب سرد استفاده کنید.



طرف آب گرم‌کن  
طرف لوله آب سرد

شکل ۵-۵۴

▲ برای جلوگیری از ورود آب گرم به لوله‌ی آب سرد ورودی از شیر یک‌طرفه طبق شکل ۵-۵۴ استفاده کنید. جهت نصب شیر یک‌طرفه با فلش در شکل مشخص شده است و 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. به‌عنوان مثال ترموستات شکل ۵-۵۸.  
اتصال مطمئن تری را نسبت به ترموستات شکل ۵-۵۶ ایجاد کرده است.



شکل ۵-۵۹

▲ همواره برای نشان دادن وضعیت آب گرم، داخل آب گرم کن، 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



شکل ۵-۶۱

▲ قبل از شروع کار عملی و اجرای آن دوشاخه‌ی ارت‌دار سیم‌رابط را از بریز برق به‌طور کامل بیرون بیاورید تا خطر برق‌گرفتگی ایجاد نشود (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 هندارهای کار با دستگاه توجه کنید.

توجه

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۱): ۱۲ ساعت

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

روص 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



شکل ۵-۶۳

● 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 موتور مدار را در اختیار داشته باشید و هنگام سوار کردن قطعات با مشکل مواجه نشوید.



شکل ۵-۶۴

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

روش باز کردن سیم‌های رابط المنت

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

می‌شود.

- لوله‌های غایق نسوز را از روی قیث‌ها 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 ۵-۵-۴ انجام

می‌شود.

- لوله‌ی بلونی 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 نشان دهنده، لوله‌ی مویی و قسمت پلاستین‌دار ترموستات مشاهده می‌شود.



شکل ۵-۶۹

• به وسیله‌ی دم‌بارنگ سر سیم‌های رابط ترموستات را از ترمینال‌های ترموستات بیرون بیاورید (شکل ۵-۶۹).



شکل ۵-۷۰

• سر ولوم ترموستات را مطابق شکل ۵-۷۰ به وسیله بیج‌گوشی تخت مناسب از بیج ولوم ترموستات جدا کنید.

در صورت داشتن بیج نگهدارنده، آن را به وسیله‌ی بیج‌گوشی مناسب شل کنید.

توجه

• با بیج گونشی چهارسوی مناسب، بیج‌های محکم‌کننده‌ی ترموستات به قاب پلاستیکی را مطابق شکل ۵-۷۱ باز کنید.



شکل ۵-۷۱

همان‌طور که در شکل ۵-۷۲ مشاهده می‌شود ترموستات از بیج قسمت کلی تشکیل می‌شود.



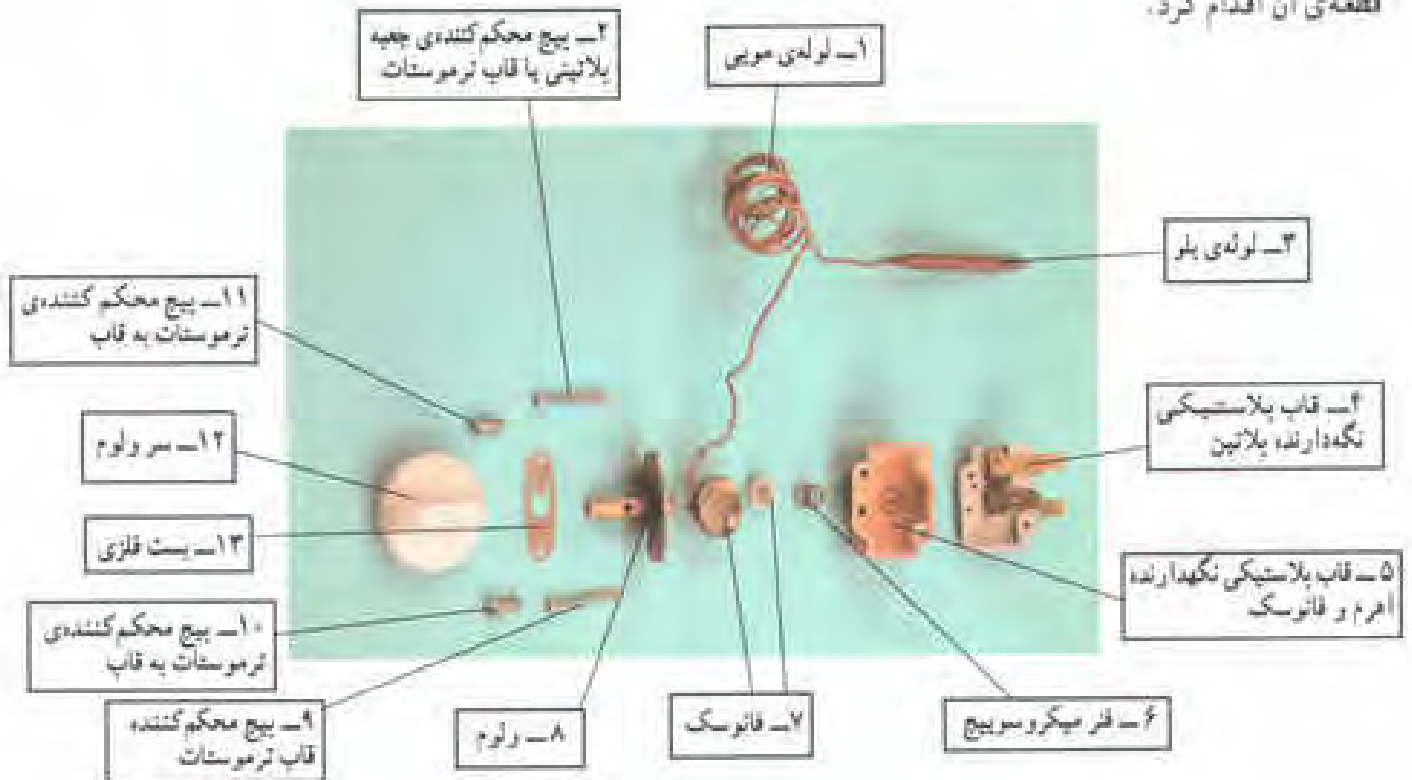
شکل ۵-۷۲

• با بیج گونشی چهارسوی مناسب، دو عدد بیج محکم‌کننده‌ی قاب‌های ترموستات را مطابق شکل ۵-۷۳ باز کنید.



شکل ۵-۷۳

• 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 بیج‌گوشنی چهارسوی مناسب بیج‌های محکم‌کننده بدنه به پایه‌ی آب گرم‌کن را باز کنید (شکل ۵-۷۵).



شکل ۵-۷۶

• پس از باز کردن بیج‌های محکم‌کننده 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 (مونتاز) 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 ۵-۶-۴ انجام می‌شود.

• پس از جدا کردن مخزن و بدنه مطابق شکل ۵-۷۸ با آچار شلاق‌ی با آچار تخت بزرگ یا به وسیله آچار فرانسوی مناسب بیج نگهدارنده‌ی المنت را از مخزن در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید.



شکل ۵-۷۹

• پس از باز کردن بیج المنت، المنت را مطابق شکل ۵-۷۹ از مخزن بیرون بیاورید.

• در شکل ۵-۸۰ المنت کاملاً از مخزن جدا شده است. چنانچه المنت معیوب باشد یا در نظر گرفتن اندازه‌ی طول، اهم و قدرت آن می‌توانید نسبت به تهیه و تعویض آن اقدام کنید.



شکل ۵-۸۰

۸-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت نهم)  
روش باز کردن چراغ نشان دهنده  
• به وسیله‌ی دم‌باریک سیم‌های رابط به چراغ نشان دهنده را بیرون بیاورید (شکل ۵-۸۱).



شکل ۵-۸۱

• مطابق شکل ۵-۸۲ خارهای پلاستیکی چراغ را با بیج‌گوشنی تخت مناسب فشار دهید تا بدنه‌ی چراغ از قاب پلاستیکی خارج شود.



شکل ۵-۸۲

• 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.



شکل ۵-۸۳

۹-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هفتم)

روش باز کردن ترمینال

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۸-۶-۵ انجام می‌شود.

• برای باز کردن ترمینال ابتدا بیج‌های نگه‌دارنده‌ی سیم‌های رابط به ترمینال را مطابق شکل ۸۴-۵ با بیج‌گوشی چهارسوی مناسب باز کنید.

• پس از باز کردن تمامی سیم‌های رابط از ترمینال مطابق شکل ۸۵-۵، توسط بیج‌گوشی چهارسوی بیج‌نگه‌دارنده‌ی ترمینال به قاب پلاستیکی را باز کنید.

• بعد از باز کردن بیج‌نگه‌دارنده‌ی ترمینال به قاب پلاستیکی، ترمینال را طبق شکل ۸۶-۵ آزاد و در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید.

۱۰-۶-۵- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱)  
(قسمت هشتم)

روش باز کردن سیم رابط

مراحل این کار در ادامه مراحل کار ۹-۶-۵ انجام می‌شود.

• مطابق شکل ۸۷-۵ بعد از آزاد کردن سرسیم‌های رابط از ترمینال، بیج‌های محکم‌کننده‌ی بست روی کابل را با بیج‌گوشی چهارسوی مناسب باز کنید.



شکل ۸۴-۵



شکل ۸۵-۵



شکل ۸۶-۵



شکل ۸۷-۵



شکل ۵-۸۸

• بعد از باز کردن بست نگه دارنده‌ی کابل طبق شکل ۵-۸۸ سیم رابط یاز می‌شود و در صورت معیوب بودن می‌توانید نسبت به تعویض آن اقدام کنید.



شکل ۵-۸۹

تمرین عملی: قطعات شکل ۵-۸۹ را نام‌گذاری کنید.

• مجدداً دستگاه را مونتاژ کنید.

عملیات بستن قطعات و اجزای اب‌گرم‌کن 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 نقشه‌ی مونتاژ که در مراحل باز کردن دستگاه رسم شده استفاده کنید.

توجه

پس از بستن دستگاه، زیر نظر مربی خود، در شاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برقی 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

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-.....

## ۵-۷- جدول غیب‌یابی، روش‌های رفع غیب، تعمیر و راه‌اندازی

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

نوع غیب	علت	روش‌های رفع غیب، تعمیر و راه‌اندازی
۵-۷-۱- آب گرم کن کار نمی‌کند.	بروز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به تعمیر یا تعویض بروز برق اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را باز کنید و آن را مورد بازرسی قرار دهید چنانچه چیزی مشاهده کردید غیب را رفع غیب با 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 غیب 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 جرخاندن 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 بروز قرار ندارد.	دوشاخه را به‌طور کامل در بروز قرار دهید.
	قبوز عمل کرده و مدار قطع است.	پس از رفع غیب مدار نسبت به وصل قبوز اقدام کنید.
	درجه‌ی ترموستات قابل تنظیم روی درجه‌ی کم انتخاب شده است.	درجه‌ی ترموستات را روی درجه‌ی مناسبی قرار دهید.
۵-۷-۲- آب گرم کن خوب گرم نمی‌کند.	ترموستات قابل تنظیم معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	روی المنت رسوب زیاد گرفته است.	المنت را توسط جوهر نمک یا مواد رسوب‌زدا تمیز کنید.
	المنت معیوب و اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید.
	ترموستات قابل تنظیم معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
۵-۷-۳- آب بیش از حد گرم شده است.	بیزر سوخته و دوسر آن اتصال کوتاه شده است.	بیزر را تعویض کنید.
	ترموستات ثابت معیوب است و عمل نمی‌کند.	ترموستات ثابت را تعویض کنید.
	بلوی ترموستات در لوله‌ی مخصوص ترموستات قرار نگرفته است.	بلوی یا مخزن گاز ترموستات را در محل مخصوص آن قرار دهید تا نسبت به گرمای آب حساس شود.
۵-۷-۴- آب گرم کن برقی دار است.	سیم اتصال زمین (PE) قطع است و سیم‌های رابط اتصال بدنه ندارد.	نسبت به رفع غیب اتصال بدنه اقدام کنید سیم اتصال زمین را متصل کنید.

نوع عیب	علت	روش های رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
۵-۷-۵- لامپ تکانه دهنده روشن است اما آب گرم کن گرم نمی کند.	لامپ قطع است.	لامپ را تعویض کنید.
	سیم های رابط مربوط به لامپ قطع است.	سیم های معیوب را تعویض و اتصال ها را برقرار کنید.
۵-۷-۶- از آب گرم کن آب پشت می کند.	واشر آب بندی لامپ به مخزن فرسوده شده است.	واشر فرسوده را تعویض کنید و قبل از تعویض واشر، محل قرار گرفتن واشر را تمیز کنید.
	مخزن ترک یا سوراخ دارد.	ترک یا سوراخ مخزن را ترمیم کنید.
۵-۷-۷- با وصل دو ساختمانی آب گرم کن به بریز برقی، فیوز غسل می کند.	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.	دو شاخه 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- آب گرم کن خوب گرم می کند اما لامپ روشن نمی شود.	لامپ سوخته است.	لامپ را تعویض کنید.
	سیم های رابط لامپ قطع است.	سیم های رابط را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
۵-۷-۹- در زمان گرم شدن آب عفریندی نشان دهنده ی حرارت حرکت نمی کند.	حرارت سنسور خراب است یا حرارت سنسور در جای خود محکم نشده است.	حرارت سنسور را در جای خود محکم کنید و در صورت نیاز آن را تعویض کنید.
۱۰- لامپ عفریندی حرارت سنسور درجه حرارت آب را کم تر از درجه حرارت واقعی نشان می دهد.	حرارت سنسور معیوب و حساسیت لازم را ندارد.	حرارت سنسور را تعویض کنید.

تعمیر عملی ۱: در صورتی که فرصت اضافی داشتید، یک دستگاه آب گرم کن معیوب را زیر نظر مربی کارگاه یا رعایت کلیه ی اصول ایمنی و رعایت دستورالعمل های ۵-۶ و جدول عیب های ۵-۷ عیب های تعمیر و راه اندازی کنید.

## آزمون پایانی (۵)

### آزمون نظری

- ۱- انواع آب گرم کن های برقی را از نظر طریقه ی 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 ی کدامیک از قطعات آب گرم کن است؟
- ۵- ترموستات محافظ حرارت در آب گرم کن برقی روی چند درجه ی سانتی گراد فرمان قطع تغذیه را به المنت می دهد.

۱) ۱۰۰ (۱) ۲) ۳۵-۸۵ (۲) ۳) ۲۰۰ (۳) ۴) حدود ۹۰ (۴)

۶- محدوده ی تنظیم ترموستات قابل تنظیم در آب گرم کن برقی حدود چند درجه ی سانتی گراد می باشد؟

۱) ۱۰۰-۲۰۰ (۱) ۲) ۳۵-۸۵ (۲) ۳) ۲۵-۱۲۰ (۳) ۴) ۵-۱۵۰ (۴)

۷- المنت آب گرم کن برقی کدام نوع است؟

۱) لوله ای

۲) فنری یا پوشش سینه 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؟

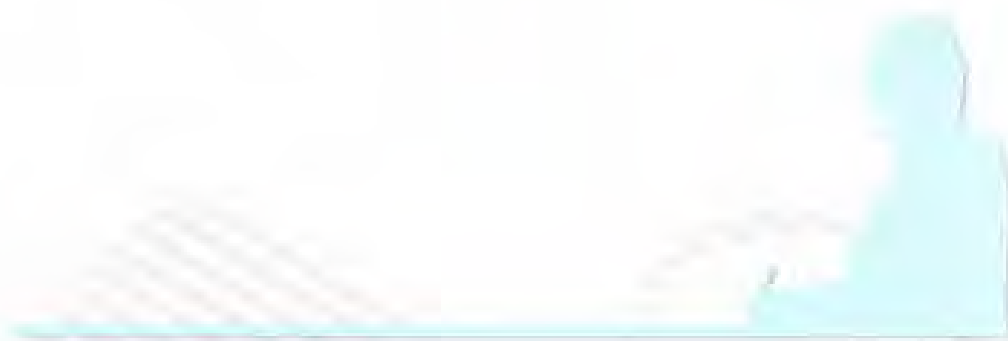
۱۲- چنانچه آب گرم کن خوب آب را گرم نکند چه معایبی دارد؟ شرح دهید.

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 یکبار باید با آزمایش عملی از صحت عملکرد شیر فلکه   
شیر اطمینان  آب گرم کن برقی مطمئن

شوید؟

۱۵- چنانچه نشانی آب در آب گرم کن برقی مشاهده شد چه اقداماتی انجام می دهد؟ شرح دهید.



۱۶- ترموستات محافظ اضافه حرارت آب گرم کن برقی کدام نوع است؟

۱) بی‌متالی قابل تنظیم

۲) بی‌متالی با تنظیم ثابت

۳) فقط گازی با تنظیم ثابت

۴) بی‌متالی و گازی با تنظیم ثابت

۱۷- آیا می‌توان بین لوله‌ی خروجی آب گرم و شیر اطمینان شیر قرار داد؟

۱۸- برای جلوگیری از اتصال هادی‌های سیم رابط باید از ..... استفاده کرد.

۱۹- چنانچه ترموستات قابل تنظیم آب گرم کن از تنظیم خارج شد چه اقدامی انجام می‌دهید؟

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 درجه‌ی ترموستات در آخرین حد خود قرار دارد ولی آب ولرم است.

آب گرم کن را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کنید.



## باسخ بیش آزمون (۱)

### اتو خشک و اتو بخار

- س ۱-۳
- س ۲- لوله‌ای (میله‌ای)
- س ۱-۳
- س ۲-۴
- س ۵- است
- س ۴- پینتر
- س ۳-۷
- س ۴-۸
- س ۹- افزایش وزن اتو - ذخیره‌ی گرما و افزایش راندمان حرارتی اتو
- س ۴-۱۰

## باسخ بیش آزمون (۲)

### ساور و کتری برقی

- س ۱- لوله‌ای (میله‌ای)، فتری و نواری
- س ۲-۲
- س ۲-۳
- س ۴- ذخیره‌ی گرما و افزایش وزن اتو
- س ۵- چون از نیروی بخار برای صاف کردن لباس استفاده می‌کنند.
- س ۳-۶
- س ۲-۷
- س ۲-۸
- س ۲-۹
- س ۱۰- گازی قابل تنظیم
- س ۱۱- دو نوع - ترموستات بخار داغ - ترموستات آب بخار
- س ۱۱-۱۲
- س ۱۳- بی‌مثالی قابل تنظیم
- س ۱۱-۱۴
- س ۱۵- به وسیله بیج تنظیم داخل ولوم ترموستات
- س ۱۶- بلی به وسیله بیج تنظیم روی ترموستات، فاصله‌ی پلاتین مشحرک و ثابت را تغییر داده و زمان عملکرد ترموستات را تنظیم می‌کنند.

### باسخ بیش آزمون (۳)

#### بلوبز و آرام بز برقی

س ۱- ترموستات بی مثالی قابل تنظیم و ترموستات گازی

س ۲- ۱

س ۳- ۲

س ۴- کم

س ۵- چون گرمای المنت های فنری به طور غیر مستقیم از طرفه تنوره به آب می رسد و گرمای ایجاد شده توسط المنت سیبه 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 (میلده 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

### باسخ بیش آزمون (۴)

#### رادیاتور برقی

س ۱- بی مثالی با تنظیم ثابت

س ۲- ۱

س ۳- ترموستات - باز

س ۴- ترموستات معیوب است.

- ترموستات تنظیم نیست.

- سرسیم 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.

س ۷- درجه‌ی ترموستات درست انتخاب نشده است.

س ۸- تماس دیگ یا صندقه گرم کننده، خوب برقرار نشده است.

س ۹- نسبت آب با برنج درست نیست.

س ۱۰- بیج

س ۱۱- ۱

س ۱۲- مجاز نیست.

س ۱۳- ۱

س ۱۴- ۱

س ۱۵- ۱

س ۱۶- انتقال حرارت المنت به بره‌های رادیاتور را دارد و چون بره‌های رادیاتور با هوای محیط در ارتباط

است انتقال حرارت بهتر انجام می‌شود.

س ۱۷- ۱

س ۱۸- در محفظه پایین که مرتبط دهنده‌ی خانه‌های رادیاتور هم است.

س ۱۹- چون آب سببه خوردگی بره‌های 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 بیش از مون (۵)

### آب گرم کن برقی

س ۱- ۱

س ۲- ۱

س ۳- ۱

س ۴- رادیاتور برقی، زیرا سطح تماس رادیاتور با هوا زیاد بوده و با استفاده از روغن بهره‌ی 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- ۱

س ۱۰- ۱

س ۱۱- استفاده از شیر یک طرفه در قسمت ورود آب لوله‌سرد به آب گرم کن.

س ۱۲- استفاده از شیر اطمینان در خروجی آب گرم کن سبب خروج بخار ایجاد شده می‌گردد.

س ۱۳- بلی به هنگام تعمیرات آب گرم کن لازم است که شیر فلکه بسته شود.

س 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 می کند.

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- اتصال ها تل یا قطع است.

س ۶- ۱- ترموستات معیوب است. ۲- تنظیم کننده ی بخار معیوب است. ۳- مخزن آب خالی است.

۴- روزنه های خروج بخار بخاطر رسوب مسدود است. ۵- دکنه شیر بخار مخزن پایین است و آب از مخزن آب وارد مخزن بخار نمی شود.

س ۷- ۱

س ۸- ۳

س ۹- مواد رسوب زدای استاندارد

س ۱۰- ۱

س ۱۱- ۱- ترموستات تنظیم نیست. ۲- ترموستات معیوب است. ۳- اتصالاتی در سیم های رابط

س ۱۲- ۱- خاک سرامیکی. ۲- پودر اکسید منیزیم. ۳- خاک چینی. ۴- صفحه ی میکا

س ۱۳- ۱

س ۱۴- بیج تنظیم

س ۱۵- ۲

س ۱۶- حرارت زیاد اتو که آن هم از تنظیم نبودن یا معیوب بودن ترموستات و یا نشست آب به محل المنت و

یا اتصالاتی در سیم های رابط اتو بوجود می آید.

س ۱۷- پایین تر

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 مثالی - گازی

س ۳ - گازی

س ۴ - ۹

س ۵ - بالایی

س ۶ - پایین

س ۷ - ۲

$$\text{س ۸ - ۱ راه حل } P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{22} = 2200 \text{ W}$$

س ۹ - در ترموستات بی مثالی بیج تنظیم داخل ولوم ترموستات و در ترموستات گازی بیج تنظیم روی جعبه‌ی ترمینال ترموستات است که باید یا بیج کوششی مناسب بیج، تنظیم شود.

س ۱۰ - سیم اتصال زمین به بدنه‌ی فلزی کتری وصل شود.

س ۱۱ - ۳

س ۱۲ - حرارت گیر المنت است

س ۱۳ - ترموستات عمل نمی‌کند و سبب افزایش درجه حرارت آب داخل کتری و تبخیر بیش از حد آن

می‌شود.

س ۱۴ - المنت قطع است سیم‌های رابط قطع است.

س ۱۵ - ترموستات خراب است - پلانتین‌های ترموستات به هم جوش خورده است - سیم‌های 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 می‌کنند.

## پاسخ آزمون پایانی (۳)

### پلوئیز و آرام‌باز برقی

س ۱ - پلوئیز، پلوئیز - آرام‌باز و پلوئیز - گرم‌نگهدار

س ۲ - میله‌ای یا لوله‌ای و نواری یا صفحه‌ای و در بعضی موارد فلزی هم استفاده می‌شود.

س ۳ - ۴

س ۲-۲

س ۵- زمانه‌ی که ترموستات بی‌متالی دستگاه عمل کرده و پلاتین‌های آن باز و سیم بیخ تاپیر در مدار قرار گرفته است.

س ۶- کلید، تاپیر و ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

س ۷- ترموستات معیوب است. تاپیر معیوب است. ترموستات تنظیم نیست. سیم‌های رابط داخلی معیوب است.

س ۸- سیم‌های رابط داخلی - المنت - ترموستات

س ۹- پلی

س ۱۰- احتمال سوختن یا پخته نشدن غشا وجود دارد.

س ۱۱- نقشه‌ی

س ۱۲- ۱

س ۱۳-  $P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{4971} = 9.86W$  به عبارتی توان المنت حدود  $10W$  می‌باشد.

س ۱۴- موتور تاپیر سوخته باشد. ترموستات تنظیم نباشند. ترموستات معیوب باشد. پلاتین‌های کلید تاپیر بهم چسبیده است.

س ۱۵- دو عدد

س ۱۶- دستگاه تراز نیست. ترموستات تنظیم نیست. تاپیر 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. شامس دیگ یا صفحه‌ی گرم کننده خوب برقرار نشده است.

## پاسخ آزمون پایانی (۴)

### رادیاتور برقی

س ۱- ۱

س ۲- بیشتر

س ۳- روغن نیست به آب دارای خاصیت‌های زیر است: عایق بودن، هدایت بیشتر گرما، عدم خوردندگی

مخزن و عدم تبخیر

س ۴-  $85^\circ - 35^\circ$

س ۵- لوله‌ای

س ۶- ۲

س ۷-۳

س ۸- با حرکت جرخشی 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 بهر دای 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- پلی

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- ۲

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 بیرون بیرون بیاورید - شیر فلکه آب گرم کن را ببندید - آب گرم کن را تعمیر و رفع نشتی آب نمایید و قبل از تعمیر و آب بندی کامل از آب گرم کن استفاده نکنید.
- س ۱۶- ۲
- س ۱۷- خیر
- س ۱۸- لوله‌های عایق سوز برای روی سیم‌ها
- س ۱۹- می‌توان از چسب 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\" repairing and maintenance of a wide range of domestic electrical appliance"

Written by Graham Dixon.

Reprinted 1999

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





شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۱۲۵۶-۷  
ISBN 964-05-1256-7