

## 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- مواد عایق‌کاری المنت‌های الکتریکی اتو خشک و اتو بخار را بیان کند.
- ۷- المنت انواع اتوهای برقی خشک و بخار را تعویض کند.
- ۸- انواع اتو خشک و اتو بخار را باز و قطعات آن را تفکیک نماید و مجدداً سوار کند.
- ۹- با استفاده از اتوی مونتاژ شده، نقشه‌ی الکتریکی آن را هنگام مراحل پیاده‌سازی ترسیم کند.
- ۱۰- انواع اتو خشک و اتو بخار را عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی کند.

ساعات آموزش

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

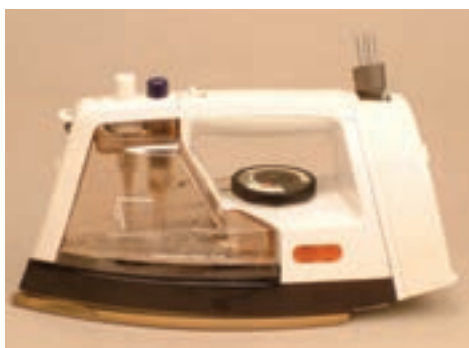
## ۱-۱- اطلاعات کلی

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



شکل ۱-۱

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



شکل ۱-۲

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

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



شکل ۱-۳

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



شکل ۱-۴

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

## ۱-۲- انواع و کاربرد اتوی خشک

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



(الف)



(ب)

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

شکل ۱-۵



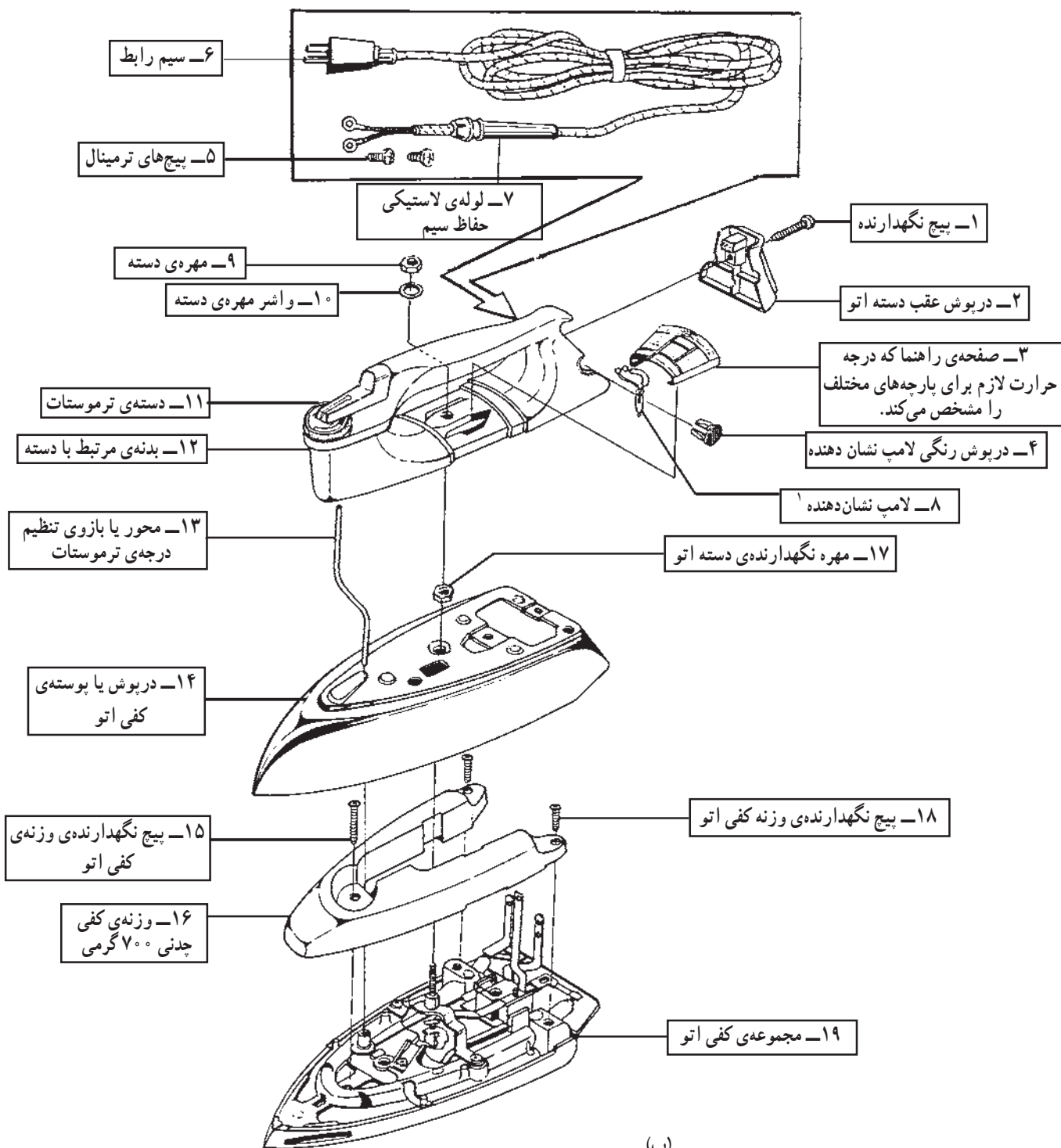
شکل ۱-۶



(الف)

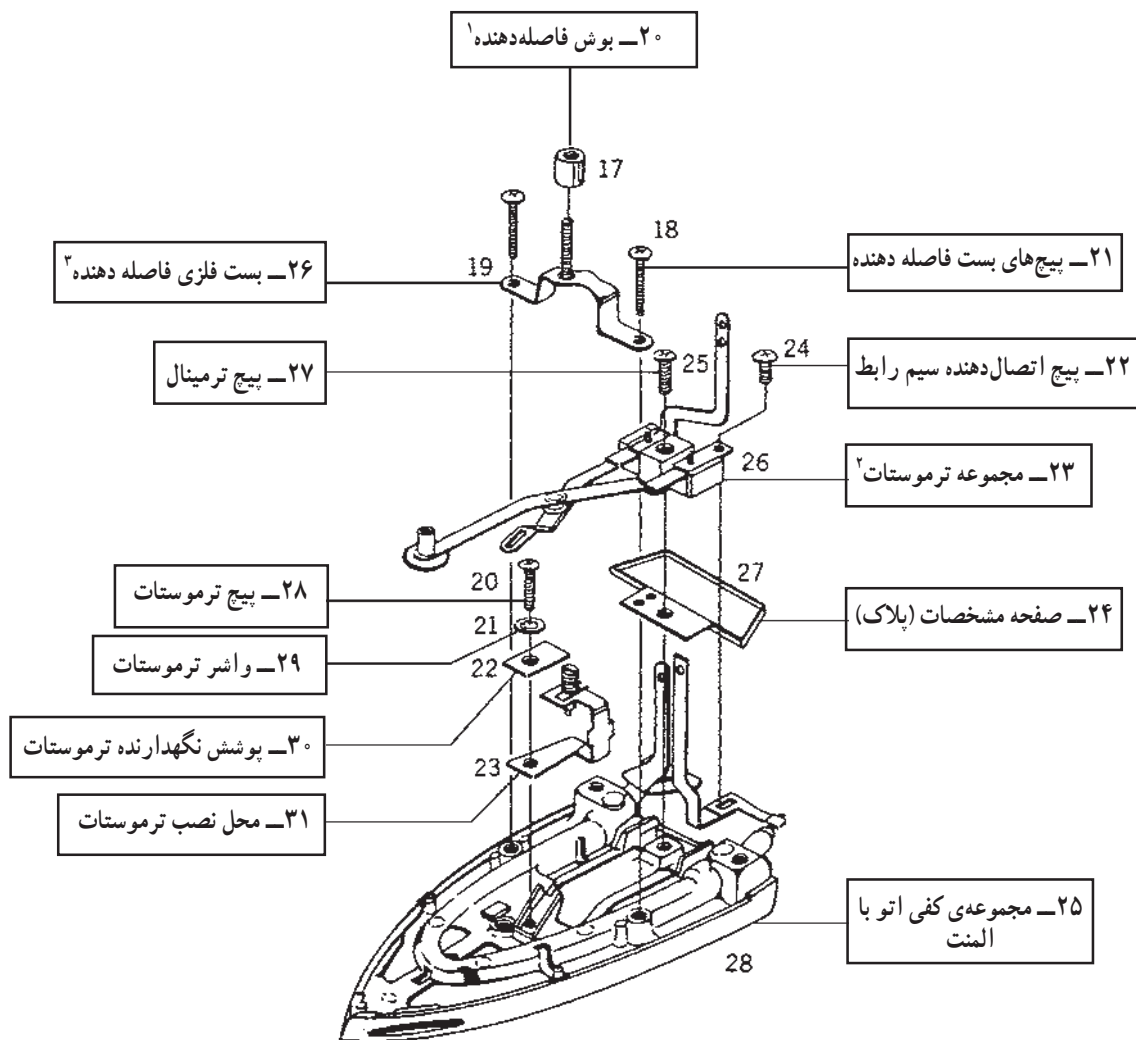
۱-۲-۱- نقشه‌ی انفجاری اتوی خشک: در شکل

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



شکل ۱-۷ (ب)

۱- Pilot lamp



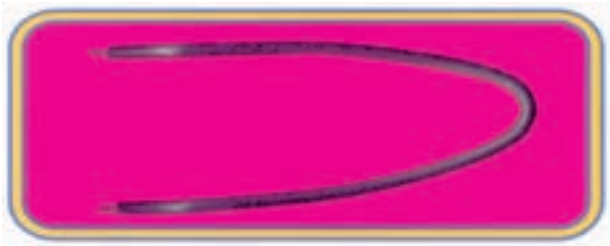
(ج)

شکل ۷-۱



(الف)

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



(ب)

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.



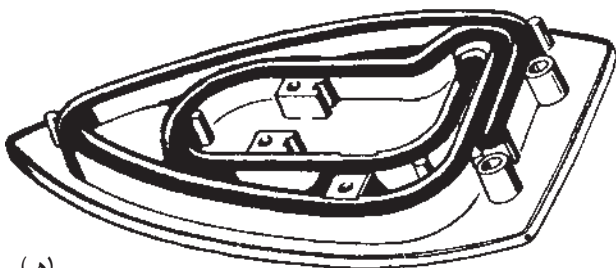
(ج)

المنت نواری: المنت نواری که به دور 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.



(د)

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



(هـ)

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

شکل ۱-۸



شکل ۹-۱

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

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

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



شکل ۱۰-۱

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

پلاتین های این ترموستات در مدار با المنت به صورت سری قرار می گیرد و مقدار درجه حرارت مورد نیاز برای اتو از طریق دسته ی ترموستات تنظیم و انتخاب می شود.

محدوده ی درجه حرارت قابل تنظیم در این ترموستات  $80-210$  درجه سانتی گراد است.

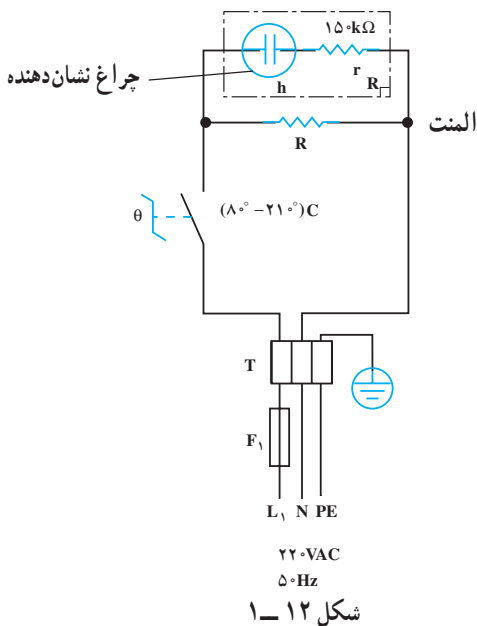


شکل ۱۱-۱

۴-۲-۱- صفحه یا کفی چدنی: برای ذخیره سازی گرما، افزایش راندمان حرارتی اتو و سنگین کردن کفی آن از صفحه ی چدنی استفاده می شود (شکل ۱۱-۱).

### ۳-۱- مدار الکتریکی اتو خشک

در شکل ۱۲-۱ مدار الکتریکی اتو خشک را مشاهده می کنید. ترموستات بی متالی قابل تنظیم  $\theta$ ، (محدوده ی درجه حرارت تنظیمی  $80-210$  درجه سانتی گراد) چراغ نشان دهنده ی  $h$ ، المنت  $R$ ، فیوز  $F_1$  برای حفاظت مدار (چنانچه خطایی در داخل اتو رخ دهد این فیوز که همان فیوز زیر کنتور برق یا فیوز خط تغذیه کننده ی پریز است عمل کرده و از آسیب به شبکه برق منزل جلوگیری می کند) و سیم های رابط از عناصری هستند که این مدار را تشکیل می دهند. با روشن شدن اتو، کفی آن به وسیله ی المنت گرم می شود و هنگامی که درجه حرارت کفی به حد تنظیم شده توسط ترموستات رسید، ترموستات مدار اتو را قطع می کند. با کاهش درجه حرارت اتو، مجدداً ترموستات وصل می شود و عمل ادامه می یابد. به این ترتیب گرمای تولید شده اتو تقریباً روی درجه حرارت ثابت باقی می ماند.



شکل ۱۲-۱



## ۱-۴-۱ کار عملی شماره ۱: روش بازکردن اتو خشک

### نکات مهم:

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

### نیاز

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

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

مورد نیاز.

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

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 پریز برق، سیم اتو را با دست نکشید (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۴- ۱

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



شکل ۱۵-۱

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

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



شکل ۱۶-۱

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

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

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



شکل ۱۷-۱

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

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

▲ هرگز اتو را پرتاب نکنید.



شکل ۱۸- ۱

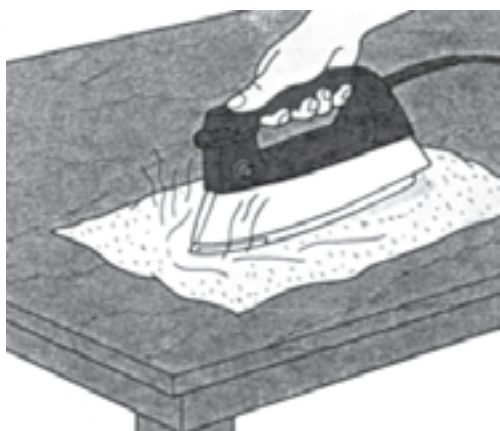
▲ از گذاشتن اتو در محلی که احتمال سقوط دارد، خودداری کنید (شکل ۱۸-۱).

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



شکل ۱۹- ۱

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



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

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 با 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) روش بازکردن صفحه‌ی راهنما

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

توجه



شکل ۲۴-۱

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

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



شکل ۲۵-۱

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

### ۴-۴-۱- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۱) (قسمت دوم) روش بازکردن دسته‌ی اتو

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



شکل ۲۶-۱

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



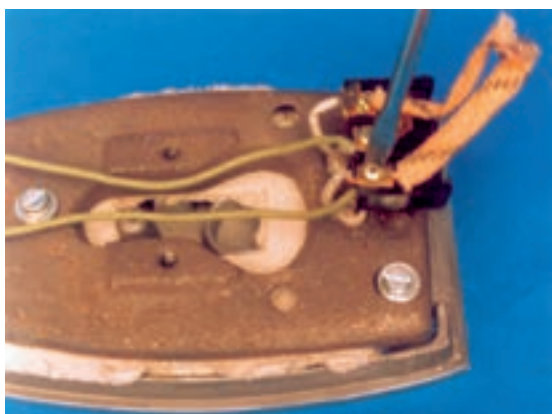
شکل ۲۷- ۱

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

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

(قسمت سوم)

روش بازکردن ترمینال



شکل ۲۸- ۱

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

می‌شود.

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

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

(قسمت چهارم)

روش بازکردن المنت و ترموستات



شکل ۲۹- ۱

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

می‌شود.

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

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



شکل ۳۰- ۱



شکل ۳۱-۱

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



شکل ۳۲-۱

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



شکل ۳۳-۱

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

توجه

عملیات بستن قطعات و اجزای اتو برعکس حالت بازکردن آن است. دقت کنید تا تمام قطعات و اجزا درست و صحیح در محل خود قرار گیرند. به عبارت دیگر برای بستن قطعات دستگاه باید از انتهای مراحل بازکردن آن شروع کنید و به ابتدای آن برسید. هنگام سوار کردن قطعات اتو از نقشه‌ی 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 پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد آن مطمئن شوید. چنانچه دستگاه بدون ایجاد اشکال کار کند و آمپر آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد بهره‌برداری قرارداد.

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- جدول عیب‌یابی، رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی اتوی خشک

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

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

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



## ۱-۶- انواع اتو بخار و کاربرد آن‌ها

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



شکل ۱-۳۴



شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۶

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

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



(الف)

دکمه‌ی اسپری یا آب افشان

کنترل‌کننده حجم خروجی بخار



(ب)

شکل ۳۷-۱

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

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

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

## ۱-۷- ساختمان اتو بخار

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

- ولتاژ نامی ۲۲۰V

- توان نامی ۱۱۰۰W

- وزن ۱/۲۶kg

- ظرفیت مخزن آب ۲۰۰cc

- محدوده‌ی کنترل درجه حرارت ترموستات ۸۰ تا ۲۰۰

درجه سانتی‌گراد

- نوع ترموستات بی‌متالی و قابل تنظیم

- سیستم اسپری کننده‌ی آب (آب‌فشان) و سیستم تولید

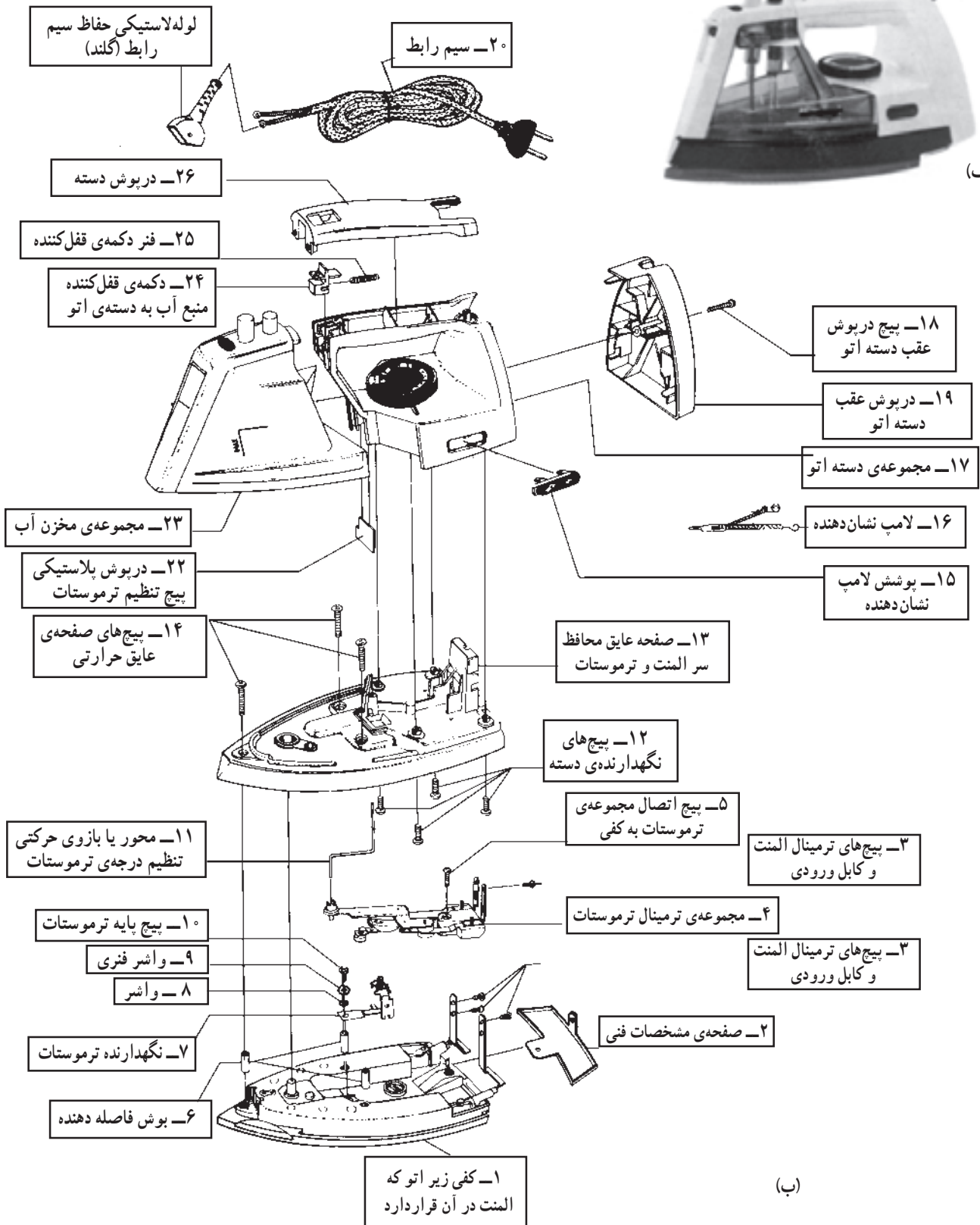
بخار متغیر



شکل ۳۸-۱

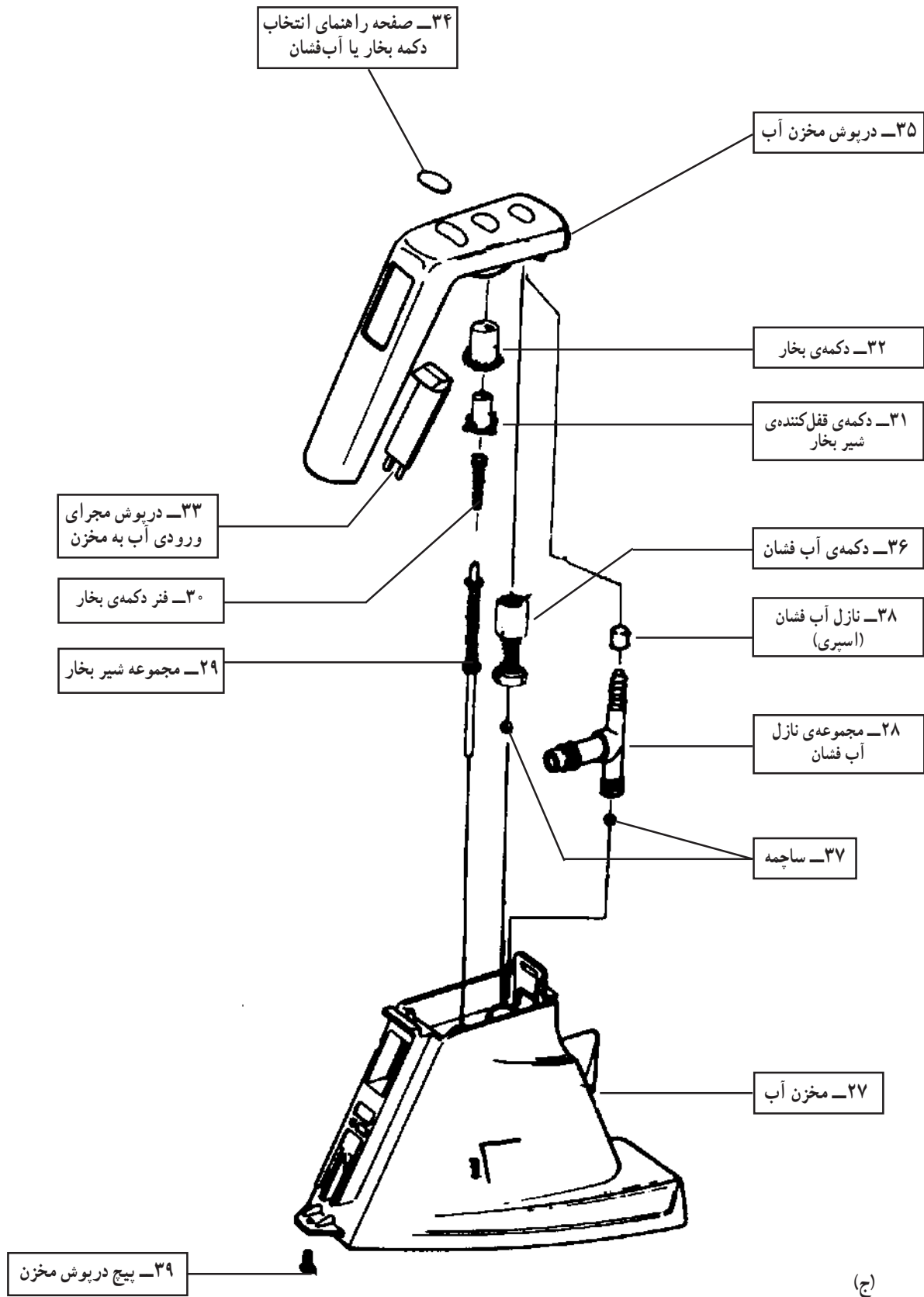


(الف)

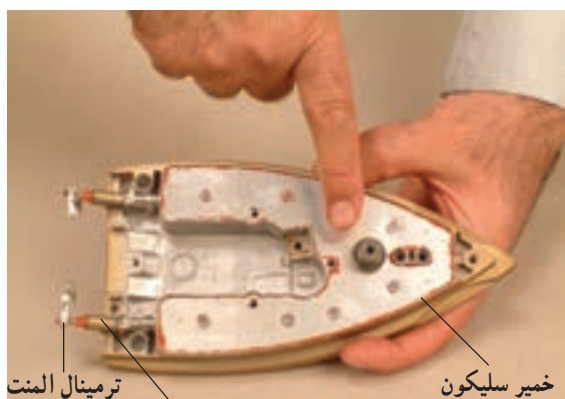


(ب)

شکل ۳۸- ۱

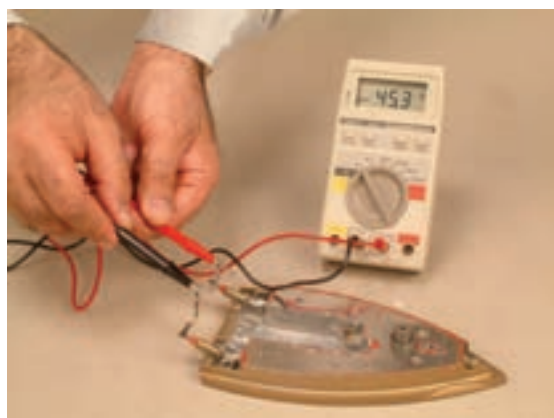


شکل ۳۸- ۱



شکل ۱-۳۹ المنت

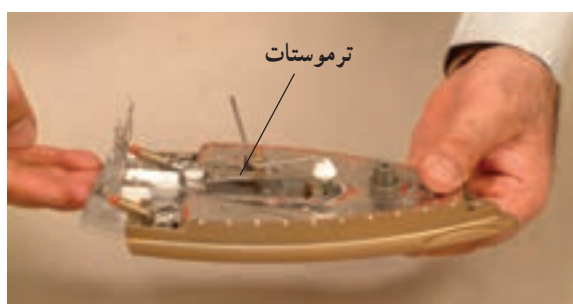
۱-۷-۱- المنت اتو بخار: المنت اتوی بخار اکثراً مشابه المنت شکل ۱-۳۹ و از نوع لوله‌ای (میله‌ای) است. این المنت با کفی اتو به صورت یکپارچه ساخته می‌شود و در صورت معیوب شدن باید کفی آن کلاً تعویض شود. در شکل ۱-۳۹ مجرای ورود آب برای بخار در کف اتو نشان داده شده است. برای آب‌بندی محفظه‌ی بخار از خمیر سلیکون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



شکل ۱-۴۰

مقدار مقاومت اهمی المنت اتو بخار شکل ۱-۳۸  $45/3$  اهم و توان آن حدوداً  $1100$  وات است (شکل ۱-۴۰).

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



شکل ۱-۴۱

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



شکل ۱-۴۲

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

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



شکل ۱-۴۳

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



شکل ۱-۴۴

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

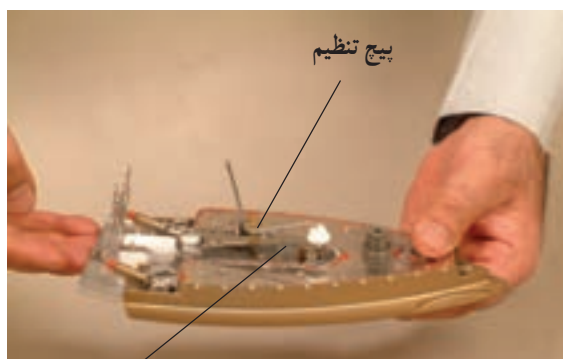


شکل ۱-۴۵

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



شکل ۱-۴۶



پلاتین‌ها

شکل ۴۷-۱

## ۱-۸- تنظیم ترموستات اتو بخار

برای تنظیم ترموستات باید فاصله‌ی پلاتین‌ها که در شکل ۱-۴۷ نشان داده شده است توسط بیج تنظیم انجام شود.



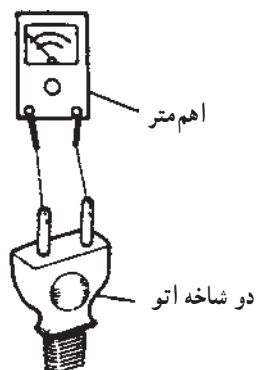
شکل ۴۸-۱

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



شکل ۴۹-۱

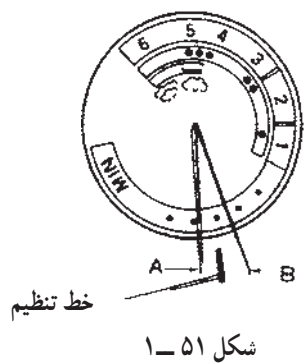
۱-۸-۲- درپوش محفظه را بردارید تا به بیج تنظیم داخل محفظه دسترسی پیدا کنید (شکل ۱-۴۹).



شکل ۵۰-۱

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

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

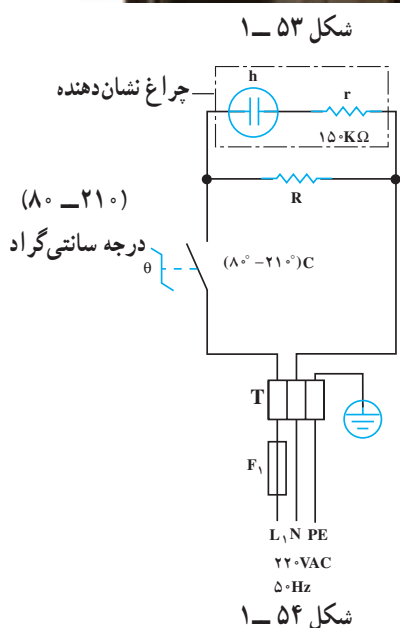


۵-۸-۱- پیچ تنظیم ترموستات را طبق شکل ۱-۵۲ با پیچ گوشتی تخت مناسب به ترتیب زیر تنظیم کنید:



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

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



## ۹-۱- مدار الکتریکی اتو بخار

مدار الکتریکی اتو بخار مانند مدار الکتریکی اتو خشک در شکل ۱-۱۲ می‌باشد. در مدار شکل ۱-۵۴، R، مقاومت المنت، r مقاومت محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ تون h در چراغ نشان دهنده،  $\theta$  ترموستات بی‌متالی قابل تنظیم (با محدوده‌ی تنظیم آن  $80^\circ$  تا  $210^\circ$  درجه سانتی‌گراد)، T ترمینال اتو و  $F_1$  فیوز خط تغذیه کننده پریزی است که دو شاخه‌ی سیم رابط اتو به آن وصل شده است.



۱-۱۰-۱ کار عملی شماره ۱ (۲): روش باز کردن اتوبخار

۱-۱۰-۱ ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی

موردنیاز

- وسایل لحیم کاری
- پیچ گوشتی تخت، یک سری
- پیچ گوشتی چهارسو، یک سری
- میز کار مخصوص تعمیر لوازم خانگی همراه با وسایل اندازه گیری، یک دستگاه
- فندک گازی، یک عدد
- اتو بخار، یک دستگاه
- قطعات یدکی دستگاه، متناسب با نیاز جهت تعویض

- نقشه ی مدار الکتریکی اتو، یک نسخه
- انبر پرس سرسیم، یک عدد
- سرسیم، سیم رابط، کابل و عایق نسوز، به اندازه ی

موردنیاز

- انبر دم باریک، یک عدد
- آوومتر، یک دستگاه
- انبرسیم چین، یک عدد
- انبرسیم لخت کن، یک عدد
- انبردست، یک عدد

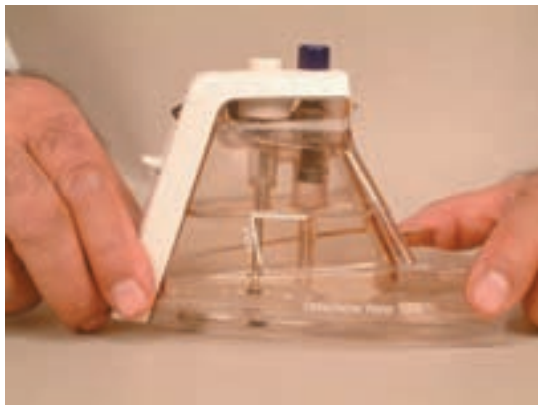
شکل ابزار و تجهیزات در قسمت ۱-۵-۱ فصل اول کتاب حرارتی جلد (۱) آمده است.

توجه

۱-۱۰-۲ نکات ایمنی

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



شکل ۵۵-۱

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



شکل ۵۶-۱



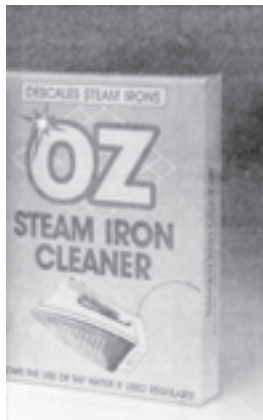
شکل ۱-۵۷

▲ 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 ۱-۵۸

▲ 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 ۱-۵۹

▲ هرچند وقت یکبار با 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.



(الف)

شکل ۱-۶۰

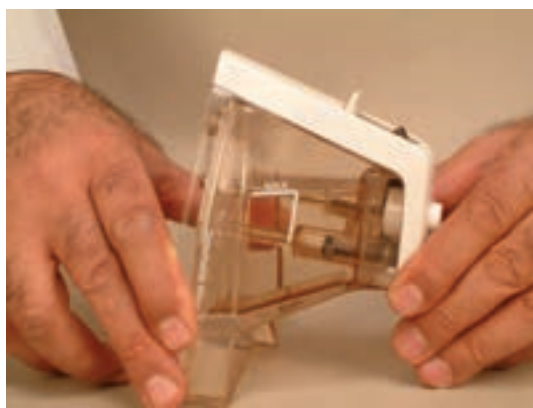
▲ کف اتو بخار شکل ۱-۶۰ الف از مواد نجسب پوشانده شده است، بنابراین وقتی کف اتو داغ است آن را روی فرش نگذارید و برای تمیز کردن آن، دستور کارخانه‌ی سازنده‌ی اتو را در این مورد مطالعه کنید.



(ب)

شکل ۱-۶۰

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



شکل ۱-۶۱

▲ هنگام پر کردن مخزن آب اتو بخار، آب را 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 نیفتد (شکل ۱-۶۲).

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



شکل ۱-۶۳

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



شکل ۶۴-۱

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



شکل ۶۵-۱

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



شکل ۶۶-۱

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



شکل ۶۷-۱

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

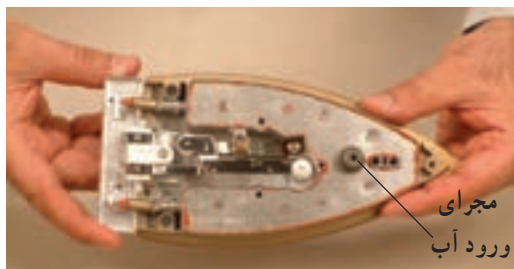
(الف)



شکل ۱-۶۷ (ب)

▲ 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 پریز 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 ترموستات را دقیقاً در محل خود قرار دهید (شکل ۱-۶۸).



شکل ۱-۶۹

▲ هرچند وقت یکبار محل خروجی آب را از مخزن کنترل کنید، چنانچه پوسیدگی در حلقه‌ی 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).