

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

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

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

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

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

## ۸-۲- انواع کتری برقی و کاربرد آن

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



شکل ۲-۵۲

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

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



شکل ۲-۵۳

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 ۲-۵۴

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

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

۱- Stainless Steel

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



شکل ۲-۵۵

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



شکل ۲-۵۶

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



شکل ۲-۵۷

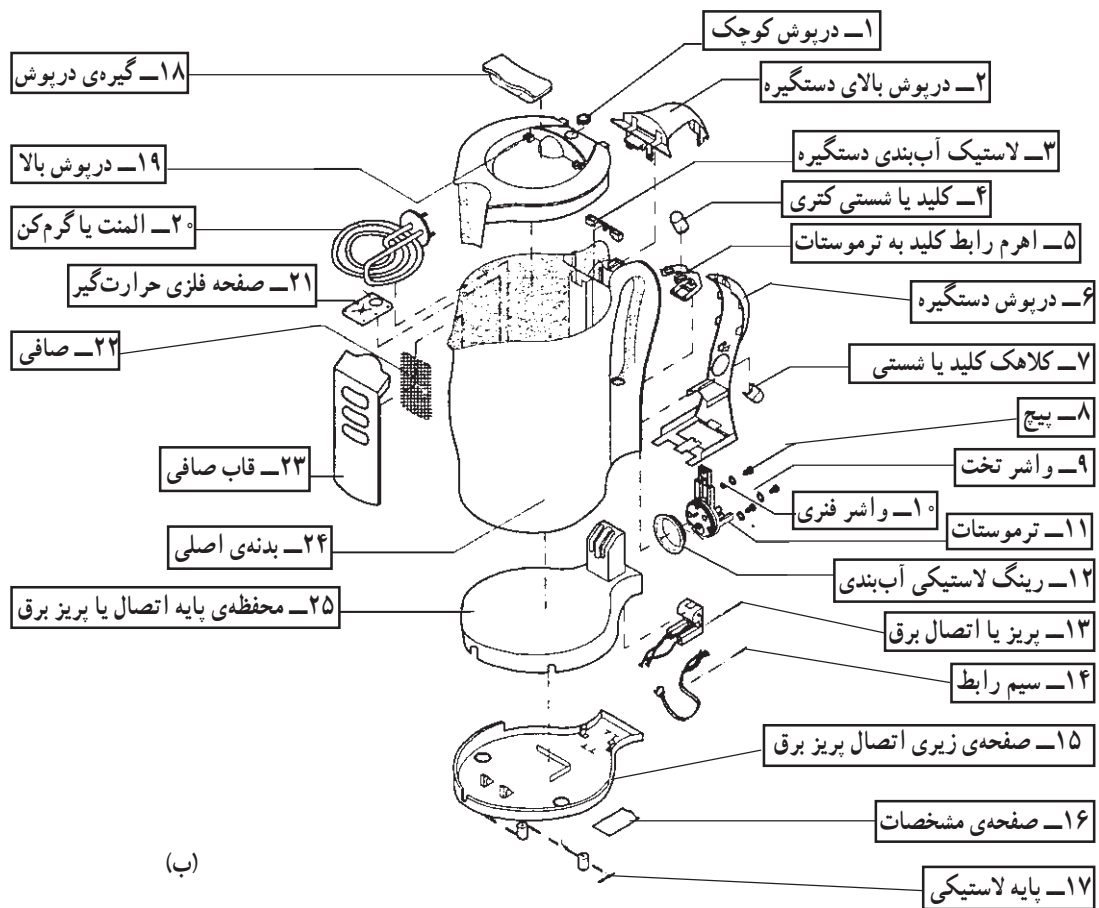
۳-۲-۸-۲- تقسیم‌بندی از نظر کنترل درجه جوش:  
 کتری برقی از نظر کنترل درجه جوش به شرح زیر تقسیم می‌شود.  
 - کتری برقی ساده: کتری نشان داده شده در شکل ۲-۵۷ غیر خودکار است. روشن و خاموش شدن این کتری به وسیله‌ی کلید ساده روی دسته آن انجام می‌شود.  
 - کتری برقی خودکار: در این نوع کتری، کنترل و تنظیم درجه‌ی جوش آب به وسیله‌ی ترموستات صورت می‌گیرد.

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

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

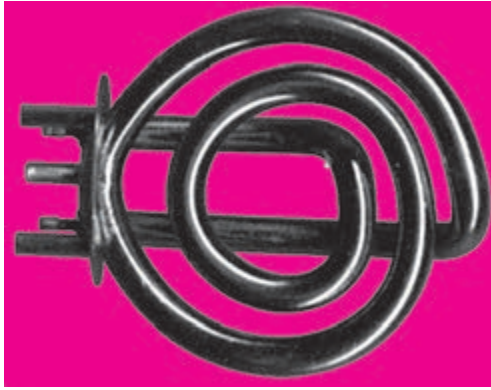


(الف)



(ب)

شکل ۲-۵۸



(الف)

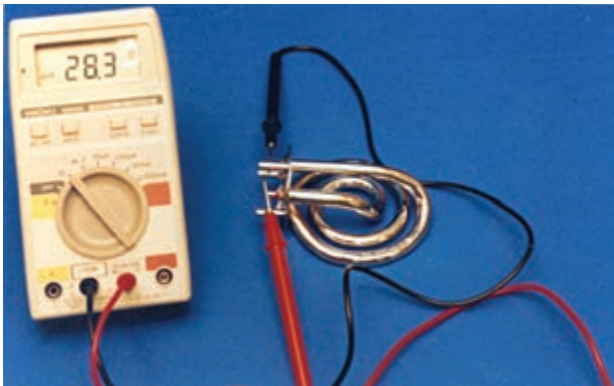
۱-۹-۲- المنت کتری برقی: المنت کتری برقی از نوع لوله‌ای یا میله‌ای می‌باشد. جنس لوله‌ی محافظ سیم المنت زنگ‌نزن و از نوع استنلس استیل است. المنت‌های کتری برقی دارای توان زیاد و مقاومت کم است. توان آن‌ها از ۱۰۰۰ تا ۲۲۰۰ وات می‌باشد و حدوداً در مدت سه دقیقه آب را به جوش می‌آورد.



(ب)

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

شکل ۲-۵۹

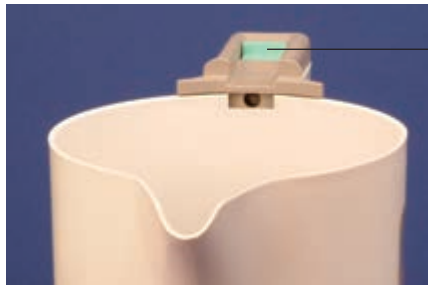


شکل ۲-۶۰

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

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

توجه

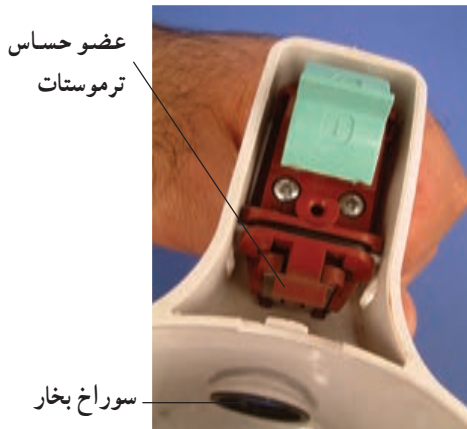


کلید

## ۱۰-۲- عملکرد ترموستات بخار داغ

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

شکل ۲-۶۱



عضو حساس ترموستات

سوراخ بخار

شکل ۲-۶۲

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



ترموستات با تنظیم ثابت

شکل ۲-۶۳

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



صفحه حساس ترموستات

شکل ۲-۶۴

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



شکل ۲-۶۵



ترموستات بخار داغ

ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت

شکل ۲-۶۶

## ۱۱-۲- عملکرد ترموستات بخار آب

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



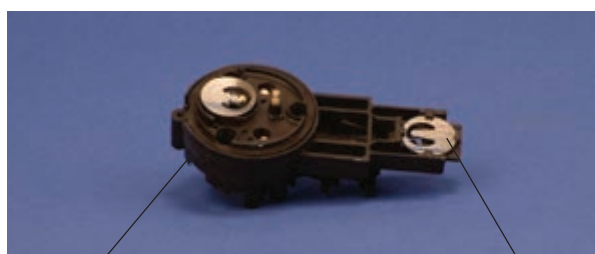
شکل ۲-۶۷

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



شکل ۲-۶۸

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



ترموستات بی‌متالی

شکل ۲-۶۹

ترموستات بی‌متالی بخار آب

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



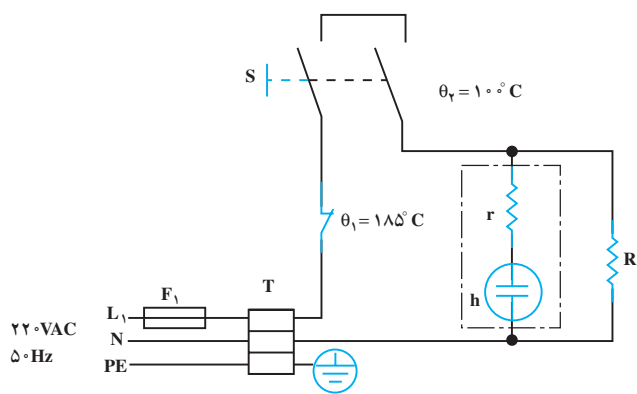
شکل ۲-۷۰

بازو یا اهرم مکانیکی



## ۲-۱۲- مدار الکتریکی کتری برقی

مدار الکتریکی کتری برقی مانند شکل ۲-۷۱ از فیوز  $F_1$ ، ترموستات بی‌متالی با تنظیم ثابت  $\theta_1$ ، المنت  $R$ ، لامپ نشان‌دهنده‌ی  $h$  و مقاومت  $r$  (به عنوان محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ که مقدار آن حدود  $150\text{ k}\Omega$  می‌شود)، ترموستات بخار آب یا بخار داغ  $\theta_2$  و کلید  $S$  که از طریق یک اهرم با ترموستات بخار آب  $\theta_2$  و به وسیله‌ی دو رشته سیم رابط با ترموستات بخار داغ  $\theta_2$  مرتبط است. اثر عملکرد ترموستات  $\theta_1$  و  $\theta_2$ ، مدار باز می‌شود. با قطع کلید  $S$  هم، مدار به‌طور دستی 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 پریزی است که دو شاخه‌ی سیم رابط کتری به آن اتصال دارد. ترموستات  $\theta_1$  حدود  $185$  درجه‌ی سانتی‌گراد و ترموستات بخار آب  $\theta_2$  در  $100$  درجه‌ی سانتی‌گراد و ترموستات بخار داغ در بیشتر از  $100$  درجه عمل کرده و مدار تغذیه‌ی المنت را قطع می‌کند.



شکل ۲-۷۱

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

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

نکات مهم:

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

مورد نیاز

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

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

توجه

### ۲-۱۳-۲- نکات ایمنی

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



شکل ۲-۷۲

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



شکل ۲-۷۳

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

توجه



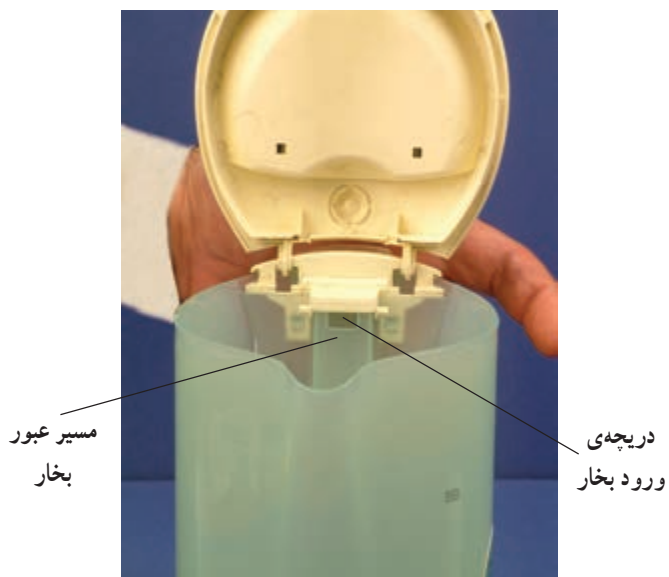
شکل ۲-۷۴

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



شکل ۲-۷۵

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



شکل ۲-۷۶

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



شکل ۲-۷۷

▲ 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 ۲-۷۸

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



شکل ۲-۷۹

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



(الف)

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



(ب)

▲ هنگام جدا کردن مجموعه‌ی کلید و ترموستات‌ها از بدنه‌ی کتری، ابتدا پیچ‌های محکم‌کننده‌ی ترموستات به المنت باز شود. سپس با دقت خارهای پلاستیکی آن را آزاد کنید (شکل ۲-۸۰-ب).

شکل ۲-۸۰

قبل از شروع کار عملی 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 شماره‌ی (۲)  
(قسمت اول)  
روش بازکردن بدنه یا پارچ کتری

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

توجه

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



شکل ۸۱-۲

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



شکل ۸۲-۲

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

۴-۱۳-۲- مراحل اجرای کار شماره‌ی (۲)  
(قسمت دوم)  
روش درآوردن صافی کتری

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

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



شکل ۲-۸۳



شکل ۲-۸۴

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



شکل ۲-۸۵

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



شکل ۲-۸۶

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



شکل ۲-۸۷

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



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

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

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



شکل ۲-۸۸

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



شکل ۲-۸۹

۲-۱۳-۶- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت چهارم)  
روش بازکردن درپوش 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 درپوش را از بدنه جدا کنید.

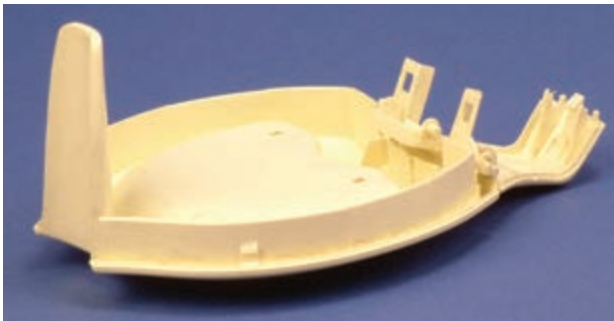


شکل ۲-۹۰



شکل ۲-۹۱

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



شکل ۲-۹۲

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

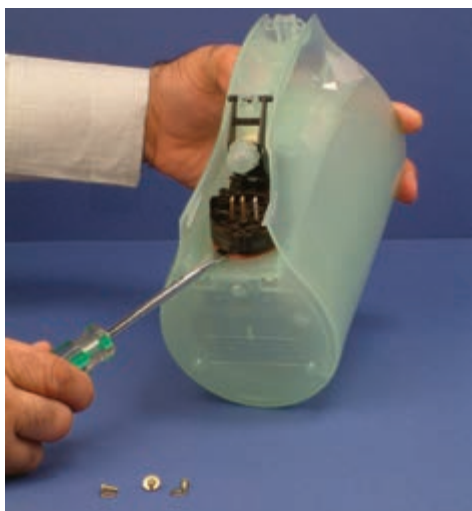
۲-۱۳-۷- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)  
(قسمت پنجم)  
روش بازکردن ترموستات بخار آب

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



شکل ۲-۹۳

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



شکل ۲-۹۴

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



شکل ۲-۹۵

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



شکل ۲-۹۶

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



ترموستات محافظ دستگاه، زمانی که آب در کتری نباشد.

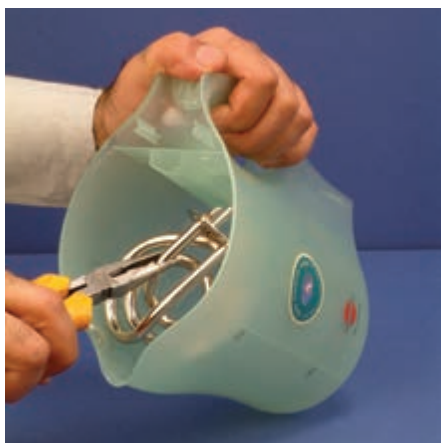
ترموستات بخار آب

شکل ۲-۹۷

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

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

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



شکل ۹۸-۲

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



شکل ۹۹-۲

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



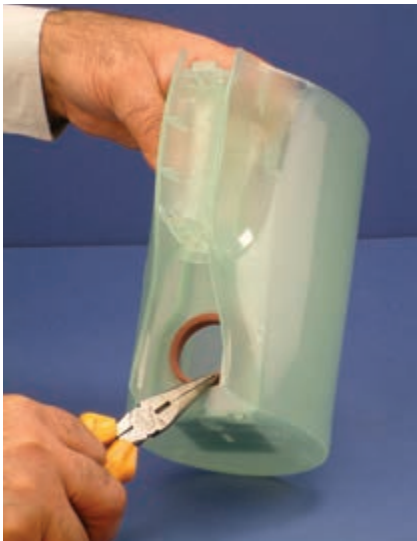
شکل ۱۰۰-۲

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

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

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

● مطابق شکل ۱-۱۰۱ رینگ لاستیکی آب‌بندی را با دم‌باریک بگیریید و از جای خود خارج کنید.

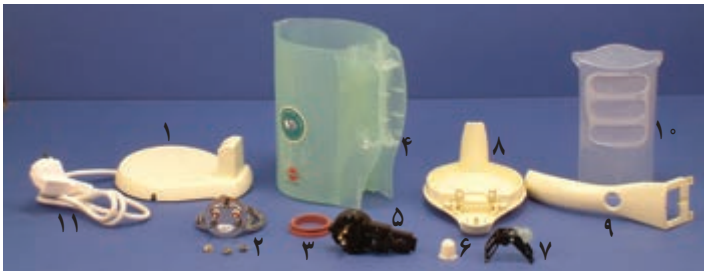


شکل ۱-۱۰۱-۲



شکل ۱-۱۰۲-۲

● با برداشتن حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی از بدنه، دستگاه کاملاً باز می‌شود (شکل ۱-۱۰۲).



شکل ۱-۱۰۳-۲

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



شکل ۱-۱۰۴-۲

● دستگاه کتری برقی را مجدداً مونتاژ کنید.

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

توجه

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

توجه

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

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

زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۳): ۶ ساعت

۱۴-۲- کار عملی شماره‌ی (۳): روش بازکردن کتری

برقی با ترموستات بخار داغ

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

نیاز: مانند ابزار و وسایل قسمت ۱-۱۳-۲ و یک دستگاه کتری

برقی با ترموستات بخار داغ

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

برقی با ترموستات آب بخار رعایت گردد.

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

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

با دستگاه توجه کنید.

توجه

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

روش بازکردن در کتری برقی

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



(الف)

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



(ب)

شکل ۲-۱۰۵

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



شکل ۲-۱۰۶

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

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

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

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



شکل ۲-۱۰۷

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



شکل ۲-۱۰۸

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



شکل ۲-۱۰۹





شکل ۲-۱۱۰

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

روش بازکردن المنت و ترموستات محافظ اضافه

حرارت

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



شکل ۲-۱۱۱

● با پیچ‌گوشی چهارسوی مناسب، پیچ‌های مجموعه‌ی سه‌شاخه‌ی مادگی<sup>۱</sup> و ترموستات بی‌متالی محافظ در برابر بی‌آب شدن مخزن را بازکنید (شکل ۲-۱۱۰).

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

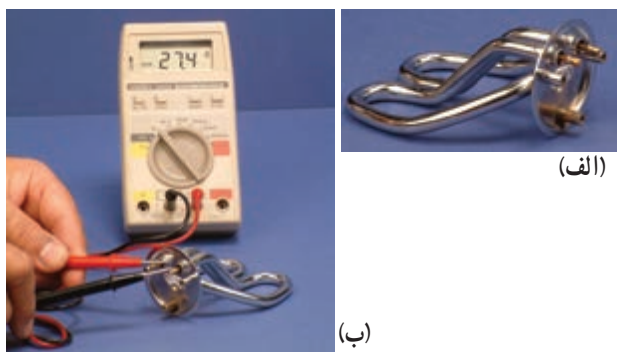
● شکل ۲-۱۱۲- الف المنت کتری برقی را نشان می‌دهد. این المنت قادر است حدود ۳ دقیقه آب درون کتری را جوش بیاورد.

مقدار توان این المنت از رابطه‌ی  $P = \frac{V^2}{R}$  به دست می‌آید

در ولتاژ ۲۲۰ ولت داریم:

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

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



شکل ۲-۱۱۲

۱- برای اتصال برق به دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی از سیم‌های قابل جدا شدن استفاده می‌کنند. یک طرف این سیم رابط دوشاخه‌ی ارت‌داری قرار دارد که به پریز برق وصل می‌شود. طرف دیگر آن یک مادگی دوحفره‌ای یا سه‌حفره‌ای وجود دارد که به یک دوشاخه یا سه‌شاخه‌ی مخصوص که روی بدنه‌ی دستگاه قرار دارد وصل می‌شود. به منظور جلوگیری از احتمال هرگونه خطر برق‌گرفتگی یک پوشش پلاستیکی یا کائوچویی مخصوص روی مادگی سیم رابط و دوشاخه یا سه‌شاخه‌ی بدنه‌ی دستگاه می‌کشند و تا هنگامی که این دو اتصال نرو ماده به هم متصل می‌شود عایق‌بندی مطمئن برای ترمینال ورودی تأمین گردد. شکل ۲-۱۱۳ این سیم رابط را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۱۳

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

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

به وسیله‌ی دم‌باریک، شیار حلقه‌ی لاستیکی آب‌بندی دستگاه را از بدنه‌ی دستگاه بیرون بیاورید (شکل ۲-۱۱۴).



شکل ۲-۱۱۴

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

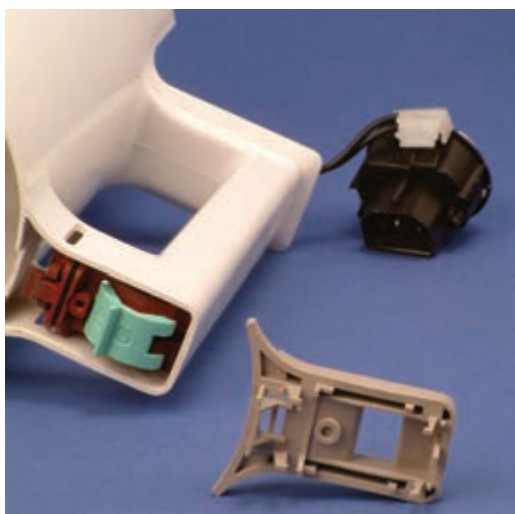
مراحل این کار در ادامه‌ی مراحل کار ۲-۱۴-۶ انجام می‌شود.

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



شکل ۲-۱۱۵

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



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 پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های مجموعه ترموستات و کلید را باز کنید (شکل ۲-۱۱۹).



شکل ۲-۱۲۰

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



شکل ۲-۱۲۱

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

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



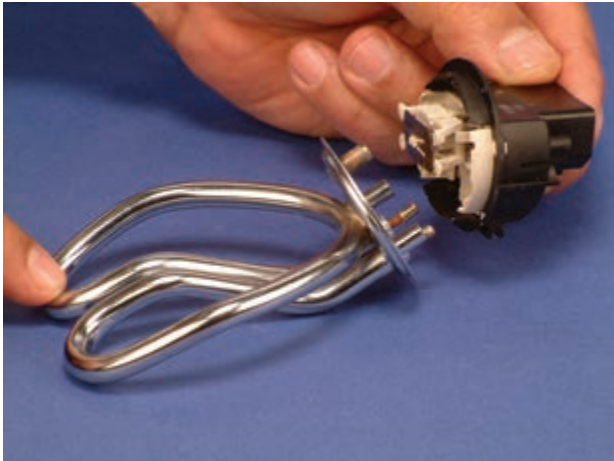
شکل ۲-۱۲۲

ترموستات بی‌متالی



شکل ۲-۱۲۳

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



شکل ۲-۱۲۴

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



شکل ۲-۱۲۵

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



شکل ۲-۱۲۶

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

● مجدداً دستگاه کتری برقی را مونتاژ کنید.

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

توجه

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

توجه

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

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

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

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

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

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

## آزمون پایانی (۲)



### آزمون نظری

۱- بهره‌ی گرمایی المنت‌های لوله‌ای از المنت‌های فنری  $\frac{\square}{\square}$  بیشتر / کمتر است.

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

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

۴- انواع ترموستات‌های کتری برقی عبارتند از :

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

۵- ترموستات‌های بخار داغ در کتری برقی که کلید خاموش و روشن آن در  $\frac{\square}{\square}$  بالایی / پایینی دسته کتری قرار دارد به کار می‌رود.

۶- ترموستات‌های بخار آب در کتری برقی که کلید خاموش روشن آن در  $\frac{\square}{\square}$  بالایی / پایینی دسته کتری قرار دارد استفاده می‌شود.

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

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

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

(۱) ۲۲۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰

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

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

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

(۱) سماور

(۲) اجاق

(۳) کتری

(۴) کباب‌پز







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

### آزمون عملی

یکی از دو آزمون زیر را انجام دهید؟

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