

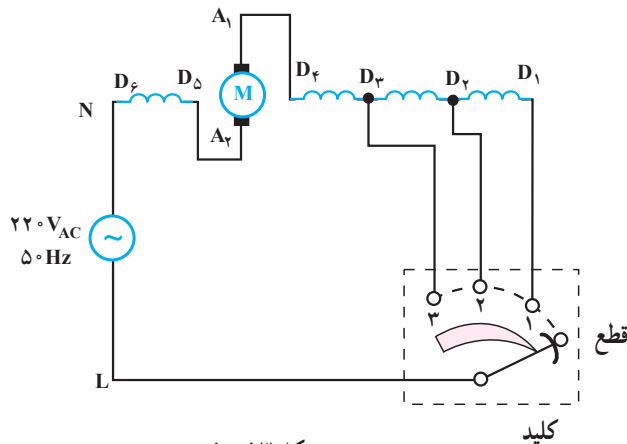
شکل ۵-۵۲- اجزای ساختمانی یک نمونه همزن برقی

۵-۵ مدار الکتریکی همزن برقی

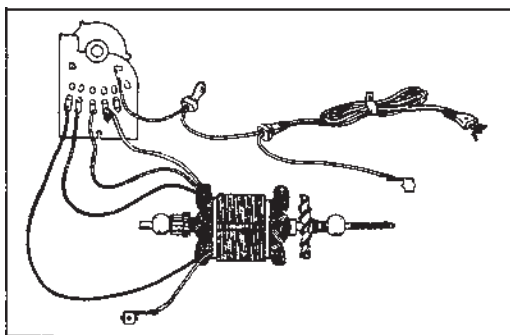
در دور زیاد تعداد دور سیم پیچی (بالشتک) استاتور کم تر

از تعداد دور سیم پیچی استاتور در دور متوسط است. همچنین
تعداد دور سیم پیچی استاتور در دور متوسط کمتر از تعداد دور
سیم پیچی استاتور در دور کم است.

شکل ۵-۵۳ مدار الکتریکی یک همزن دستی را نشان
می دهد. این همزن سه سرعت کم، متوسط و زیاد دارد. تغییر
سرعت، توسط سیم پیچی و کاهش دهنده ی سرعت انجام می شود.



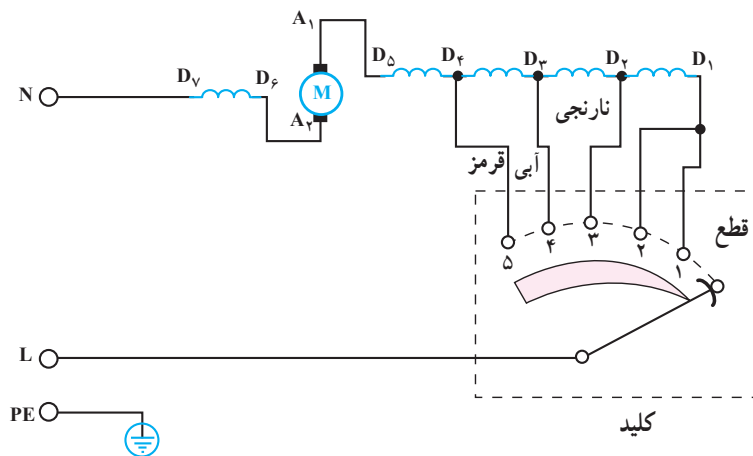
شکل ۵-۵۳



شکل ۵-۵۴ مدار موتاژیک همزن رومیزی را نشان می دهد.

شکل ۵-۵۴

شکل ۵-۵۵ مربوط به مدار الکتریکی شکل ۵-۵۴ است
بیشترین سرعت در وضعیت ۵ و کم ترین سرعت در وضعیت ۱
است. تغییر سرعت به وسیله سیم بندی کاهش دهنده دور و دیود
انجام می شود. نقش دیود در سرعت ۱ کاهش مقدار مؤثر ولتاژ
اعمالی به سیم بندی است.



شکل ۵-۵۵

۶-۵- جدول عیب‌یابی، روش رفع عیب و تعمیر

نوع عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- با وصل کلید همزن اصلاً در تمام وضعیت‌های کلید کار نمی‌کند.	۱- پریز معیوب است.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به رفع عیب پریز اقدام شود.
	۲- دوشاخه خوب در پریز قرار نگرفته است.	دوشاخه را به‌طور صحیح در پریز قرار دهید تا اتصال برقرار شود.
	۳- دوشاخه معیوب است.	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	۴- سیم رابط قطع است.	دو سر سیم رابط را در دوشاخه و داخل همزن بازدید و کنترل کنید اگر اتصال قطع شده آن‌را برقرار در غیر این صورت سیم رابط تعویض شود.
	۵- کلید خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	۶- زغال‌ها کوتاه شده یا معیوب است.	زغال‌ها را تعویض کنید.
	۷- آرمیچر یا استاتور قطع است.	در صورت امکان آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	۸- سیم‌های رابط قطع است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصالات را برقرار کنید.
	۹- اتصالات قطع است.	اتصالات را برقرار کنید.
	۱۰- فنر زغال‌ها معیوب است.	فنرها را تعویض کنید.
	۱۱- فنرها از محل خود خارج شده است.	فنرها را در محل به‌طور صحیح قرار دهید.
۲- همزن نمی‌چرخد و صدای هوم از موتور به گوش می‌رسد.	۱- چرخ‌دنده با جسم خارجی درگیر است.	جسم خارجی را بردارید و گیر را رفع کنید.
	۲- چرخ‌دنده معیوب است.	چرخ‌دنده را تعویض کنید.
	۳- یاتاقان‌ها معیوب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۴- آرمیچر سوخته است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	۵- استاتور یا بالش‌تک‌ها سوخته است.	استاتور را سیم‌پیچی یا تعویض کنید.
	۶- محور موتور تاب دارد.	آرمیچر را تعویض کنید.
	۷- چرخ‌دنده‌ها درست در جای خود قرار نگرفته‌اند و همزن‌ها به هم گیر می‌کند.	مطابق شکل‌های ۲۱-۶ چرخ‌دنده‌ها را در جای صحیح خود قرار دهید.
	۸- غلظت مواد زیاد و سخت و خیلی فشرده است.	غلظت مواد را تنظیم کنید.
	۹- پروانه‌ی خنک‌کننده گیر دارد.	گیر پروانه خنک‌کننده را رفع یا پروانه را تعویض کنید.
۳- در حالت کار موتور آهسته می‌چرخد و دور طبیعی را در سرعت‌های مختلف ندارد.	۱- بین چرخ‌دنده‌ها جسم خارجی گیر کرده است.	جسم خارجی را بردارید اگر چرخ‌دنده‌ها سالم‌اند آن‌ها را تمیز و گریس‌کاری کنید در غیر این صورت آن‌ها را تعویض کنید.
	۲- چرخ‌دنده‌ها خراب است.	چرخ‌دنده‌ی معیوب را تعویض کنید.
	۳- حلقه‌های اتصال کوتاه در آرمیچر یا استاتور وجود دارد.	آرمیچر یا استاتور را تعمیر یا تعویض کنید.
	۴- زغال‌ها کوتاه شده‌اند.	زغال‌ها را تعویض کنید.
	۵- یاتاقان‌ها (بوش‌ها) خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۶- دنده‌ی ماریچ سرآرمیچر ساییده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.

ادامه‌ی جدول

نوع عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
	۷- چرخ‌دنده‌ها خوب مونتاژ نشده است.	مطابق شکل ۲۲-۶ چرخ‌دنده‌ها را در محل مناسب خود قرار دهید.
	۸- اتصال مکانیکی شل است.	اتصالات را محکم کنید.
	۹- مواد خیلی سخت، فشرده و یا زیاد است.	غلظت و مقدار مواد را تنظیم کنید.
	۱- چرخ‌دنده‌ها خراب و سائیده شده‌اند.	چرخ‌دنده‌ها را تعویض کنید.
۴- موتور کار می‌کند اما پره‌های همزن به‌صورت کم قدرت حرکت می‌کند یا اصلاً حرکت نمی‌کند.	۲- دنده یا ماریج سر آرمیچر سائیده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	۳- چرخ‌دنده‌ها درست در جای خود قرار نگرفته‌اند.	چرخ‌دنده‌ها را در جای خود قرار دهید.
	۴- غلظت یا مقدار مواد زیاد است.	غلظت یا مقدار مواد را تنظیم کنید.
	۱- دیود سوخته و اتصال کوتاه شده است.	آن را تعویض کنید.
۵- در همزن رومیزی سرعت موتور در وضعیت ۱ و ۲ با هم برابر است یا در وضعیت ۱ موتور کار نمی‌کند.	۲- دیود سوخته و مدار قطع شده است.	آن را تعویض کنید.
	۱- پره‌های همزن کج شده است.	پره‌ها را تعویض کنید.
۶- پره‌های هم‌زن به هم گیر می‌کند.	۲- چرخ‌دنده‌ها در محل خود قرار نگرفته‌اند.	مطابق شکل ۲۲-۶ چرخ‌دنده‌ها را در محل صحیح خود قرار دهید.
	۳- چرخ‌دنده‌ها سائیده یا شکسته است.	چرخ‌دنده‌های معیوب را تعویض کنید.
	۱- چرخ‌دنده‌ها خراب است.	چرخ‌دنده‌ها را تعویض کنید.
۷- همزن دستگاه از جای خود خارج شده است.	۲- مونتاژ قطعات خوب انجام نشده است.	قطعات و اجزای همزن را به‌طور صحیح مونتاژ کنید.
	۱- یاتاقان‌ها خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
۸- دستگاه حین کار لرزش و صدای شدید ایجاد می‌کند.	۲- چرخ‌دنده‌ها خراب است.	چرخ‌دنده‌های معیوب را تعویض کنید.
	۳- پره‌های همزن تغییر شکل یافته است.	آن را تعویض کنید.
	۴- دنده‌ی ماریج سر آرمیچر سائیده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.

۵-۷- نکات ایمنی همزن برقی

هنگام تعمیر و مونتاژ همزن باید تدابیر و نکات زیر را رعایت کنید :

▲ برای کاهش ساییدگی یاتاقان‌ها و محورها سطوح تماس بین محور و یاتاقان و نمد B (شکل ۵-۵۲) را روغنکاری کنید.

▲ هنگام کار همزن، قاشق، کفگیر، دست و نظایر آن‌ها را به پره‌ها نزدیک نکنید.

▲ از همزن برای مدت طولانی استفاده نکنید. (کار با همزن در مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه به صورت مداوم مجاز نیست.)

▲ از همزن برای مواردی غیر از آنچه که در دستور کار آمده است استفاده نکنید.

▲ هنگام مونتاژ سیم‌های رابط را طوری قرار دهید که با

اجزاء متحرک و گردان دستگاه تماس نداشته باشد.

▲ هنگام بازکردن و بستن دوشاخه‌ی سیم رابط را از پریز کاملاً خارج کنید.

▲ بعد از مونتاژ دستگاه و پس از تعمیر آن، دستگاه را با دوره‌های مختلف راه اندازی کنید و از کم و کیف مونتاژ موتور و دستگاه با اطلاع شوید.

▲ هرگز قسمت الکتریکی دستگاه همزن را در آب فرو نکنید.

▲ هرگز بدنه‌ی اصلی را با بنزین و تینر تمیز نکنید.

▲ برای بازکردن و بستن دستگاه و عیب‌یابی آن ابزار و تجهیزات مناسب را به کار ببرید.

۵-۸- کار عملی همزن برقی

هنرجویان باید یک دستگاه همزن برقی معیوب را از انبار کارگاه تحویل بگیرند و زیر نظر مربی کارگاه با رعایت کلیه‌ی موارد

ایمنی و با استفاده از روش بازکردن و بستن و همزن برقی و جدول عیب‌یابی با نظارت مربی خود به عیب‌یابی و تعمیر آن بپردازند.



آسیاب و مخلوط‌کن برقی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- دستگاه را آزمایش کند و با نظارت مربی خود عیب آن را تشخیص دهد.
- ۲- دستگاه را باز کند، کلید، موتور، یاتاقان و جاروبک‌ها را با نظارت مربی بازبینی و در صورت لزوم قطعاتی را تعمیر و یا تعویض کند.
- ۳- دستگاه را ببندد و پس از مونتاژ آن را آزمایش کند و به‌صورت سالم تحویل دهد.

۱-۶- مقدمه

اجسام غیرسخت به‌کار می‌رود. شکل ۱-۶- الف یک نمونه از این دستگاه را نشان می‌دهد و شکل ۱-۶- ب یک دستگاه آسیاب و مخلوط‌کن چندکاره را نشان می‌دهد.



(ب)

شکل ۱-۶



(الف)

۲-۶- ساختمان آسیاب و مخلوط‌کن برقی

شکل ۲-۶ یک نمونه آسیاب برقی معروف به یک. دو. سه را نشان می‌دهد. اصطلاح یک. دو. سه به‌خاطر این است که دستگاه باید به‌طور لحظه‌ای کار کند. این دستگاه را به‌صورت‌های گوناگون و در طرح‌های مختلف ساخته‌اند.

از آن‌جایی که موتور الکتریکی و مدار الکتریکی این دستگاه‌ها مشابه هستند لذا به شرح و بررسی دستگاه شکل ۱-۶- الف که یکی از جدیدترین مدل‌هاست می‌پردازیم. هرگاه به این دستگاه‌ها لوازم اضافه‌ای متصل شود می‌تواند به‌صورت‌های زیر کاربرد داشته باشد:

- آسیاب مواد
- خرد کردن گوشت
- مخلوط کردن مواد
- گرفتن آب‌پرتقال



شکل ۲-۶

● در محافظ را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید. در این صورت ضامن در رها می‌شود و در را آزاد می‌کند (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵

● با آزاد شدن در، آن را به طرف بالا حرکت دهید و از جای خود خارج کنید (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶

● با برداشتن در مشاهده می‌کنید که کلید به طرف پایین حرکت نمی‌کند و مدار راه‌اندازی نمی‌شود (شکل ۶-۷).

داشتن ترمز الکترومغناطیس مهم‌ترین مزیت این دستگاه است اگر در حین کار در روی آن بردارید، دستگاه سریع متوقف می‌شود و این عمل باعث بالارفتن ایمنی دستگاه می‌شود.

۶-۳- طریقه‌ی بازکردن، بستن و شرح قطعات آسیاب برقی

● در این دستگاه سیستم حفاظتی از نوع الکترومکانیکی است به طوری که اگر در آن بسته نشود میکروسوییچ عمل نمی‌کند و دستگاه روشن نمی‌شود (شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳

● شکل ۶-۴ آسیاب برقی را درحالی که در آن بسته و آماده کار است نشان می‌دهد.



شکل ۶-۴

● کاسه زیر تیغ را از جای خود بردارید (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰



شکل ۶-۷

● با دو عدد پیچ گوشتی دوسو به صورت اهرم دکمه‌ی نگهدارنده‌ی تیغ را از جای خود خارج کنید (شکل ۶-۱۱).



شکل ۶-۱۱

● با وارد کردن فشار به دکمه روی تیغه، ضامن آن آزاد می‌شود و تیغ را می‌توان جدا کرد (شکل ۶-۸).



شکل ۶-۸

● دکمه را از جای خود بردارید. جنس این دکمه از نوعی مقاوم است (شکل ۶-۱۲).



شکل ۶-۱۲

● پس از آزاد شدن ضامن، تیغ را از جای خود خارج کنید (شکل ۶-۹).



شکل ۶-۹

● سیم جمع کن را آزاد کنید و آن را از جای خود بیرون بکشید (شکل ۶-۱۶).



شکل ۶-۱۶

● با پیچ گوشتی خورشیدی سوراخ دار پیچ های خورشیدی خاردار را باز کنید تا قسمت پایین بدنه آزاد شود (شکل ۶-۱۷).



شکل ۶-۱۷

● قسمت پایین بدنه را بردارید. موتور و کلید اصلی و لاستیک لرزه گیر ته موتور در انتهای پایین بدنه مشاهده می شود (شکل ۶-۱۸).



شکل ۶-۱۸

● سیم رابط را از جایگاه مخصوص خود خارج کنید (شکل ۶-۱۳).



شکل ۶-۱۳

● با یک پیچ گوشتی دوسو، خار نگهدارنده ی سیم جمع کن خاردار را باز کنید (شکل ۶-۱۴).



شکل ۶-۱۴

● با یک پیچ گوشتی دوسو، خار نگهدارنده ی سیم جمع کن را آزاد کنید (شکل ۶-۱۵).



شکل ۶-۱۵

● کلید و فیبر مدار چاپی آزاد شده را از بدنه جدا کنید
(شکل ۶-۲۲).



شکل ۶-۲۲

● لاستیک لرنه گیر ته موتور را از کف بدنه جدا کنید
(شکل ۶-۱۹).



شکل ۶-۱۹

● درپوش سه پایه را از جای خود خارج کنید (شکل ۶-۲۳).



شکل ۶-۲۳

● مطابق شکل ۶-۲۰ موتور را از جای خود خارج کنید.
لاستیک لرنه گیر سر موتور در کف و قابرو مشاهده می شود.



شکل ۶-۲۰

● لاستیک لرنه گیر را از جای خود خارج کنید (شکل ۶-۲۴).



شکل ۶-۲۴

● با پیچ گوشتی چهارسو پیچ های کلید اصلی را باز کنید تا کلید آزاد شود (شکل ۶-۲۱).



شکل ۶-۲۱

● دهانه‌ی جازغالی را با یک عدد پیچ گوشتی مناسب مطابق شکل ۶-۲۸ از دو طرف باز کنید.



شکل ۶-۲۸

● با باز شدن طرف دیگر جازغالی به وسیله‌ی پیچ گوشتی، فنر از جای خود بیرون می‌آید (شکل ۶-۲۹).



شکل ۶-۲۹

● فنر و زغال را بیرون بیاورید. اگر فنر معیوب و یا زغال کوتاه شده باشد باید آنرا تعویض کنید (شکل ۶-۳۰).



شکل ۶-۳۰

● دو عدد پیچ بلند چهارسو را مطابق شکل ۶-۳۱ به وسیله

● برای باز کردن موتور خار و واشر روی آن را با پیچ گوشتی دوسو آزاد کنید (شکل ۶-۲۵).



شکل ۶-۲۵

● خار را از روی شفت آرمیچر به صورت کشویی بیرون بیاورید (شکل ۶-۲۶).



شکل ۶-۲۶

● با بیرون کشیدن خار، در واشر فلزی و فیبری را بردارید (شکل ۶-۲۷).



شکل ۶-۲۷

پیچ گوهی چهارسو باز کنید.



شکل ۶-۳۱

● با باز شدن پیچ‌های موتور درپوش موتور آزاد می‌شود. آنرا از جای خود خارج کنید. بوش قسمت سر موتور با پرچ و فنر مثلی دیده می‌شود (شکل ۶-۳۲).



شکل ۶-۳۲

● آرمیچر را از جای خود خارج کنید. پروانه آرمیچر از جنس پلاستیک مقاوم است. این پروانه آرمیچر را خنک می‌کند (شکل ۶-۳۳).



شکل ۶-۳۳

● در این شکل از دو طرف سلف کم مقاومتی با زغال‌ها سری شده است که در زمان راه‌اندازی سبب کاهش جرقه و جریان مدار می‌شود (شکل ۶-۳۴).



شکل ۶-۳۴

● استاتور را از روی درپوش زیری موتور بردارید (شکل

۶-۳۵).



شکل ۶-۳۵

● با خارج کردن استاتور از جای خود درپوش ته موتور با

بوش مربوطه، واشر فیبری و جای زغال‌ها مشاهده می‌شود (شکل ۶-۳۶).



شکل ۶-۳۶

● شکل ۳۹-۶ اجزای یک موتور را به صورت انفجاری نشان می‌دهد.

- ۱- خار و واشرها
- ۲- درپوش با بوش مربوطه
- ۳- پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی موتور
- ۴- هسته و سیم پیچی آرمیچر
- ۵- تیغه‌های آرمیچر (کلکتورها)
- ۶- هسته استاتور و بالشتک‌ها
- ۷- واشر فیبری روی محور آرمیچر در سمت کلکتور
- ۸- زغال و فنر
- ۹- درپوش با بوش و جازغالی‌ها



شکل ۳۹-۶

● شکل ۴۰-۶ طریقه‌ی جازدن پروانه را نشان می‌دهد. روی شفت آرمیچر شیارهایی مثل هزارخار تعبیه شده است تا پروانه در هنگام نصب روی آن حرکت نکند.

● توسط اهم متر دیجیتالی، مقاومت یکی از بالشتک‌ها را اندازه بگیرید مقدار اهم حدوداً ۶/۵ اهم است که سلامت آن سیم پیچ استاتور را نشان می‌دهد (شکل ۳۷-۶).



شکل ۳۷-۶

● با اهم متر مقاومت بالشتک دیگر را اندازه بگیرید. این بار نیز مقاومت حدوداً ۶/۵ اهم می‌شود. این آزمایش سلامت سیم پیچ‌های استاتور را برای ما مشخص می‌کند (شکل ۳۸-۶).



شکل ۳۸-۶



شکل ۶-۴۲

● شکل ۶-۴۳ یک نوع دیگر از انواع تیغ‌ها را نشان می‌دهد. موتور این دستگاه باید راست‌گرد باشد تا تیغ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخد و مواد را خرد و آسیاب کند.



شکل ۶-۴۳

● موتور این نوع تیغ نیز باید در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخد. برای خارج کردن تیغ از جای خود دکمه‌ی روی آن را فشار دهید و آن را به طرف بالا بکشید، تیغ بیرون می‌آید (شکل ۶-۴۴).



شکل ۶-۴۴

شکل‌های ۶-۴۱ تا ۶-۴۴ دکمه‌های نگه‌دارنده‌ی تیغ‌ها را نیز نشان می‌دهند.

۶-۵- آزمایش آرمیچر آسیاب برقی

در شکل ۶-۴۵ برای مطمئن شدن از سلامت آرمیچر به دستورالعمل‌های زیر توجه کنید.

– با دستگاه تست آرمیچر از اتصال حلقه در آرمیچر مطمئن شوید.



شکل ۶-۴۰

۶-۴- انواع تیغ‌های آسیاب برقی

● تیغ‌های آسیاب برقی شکل ۶-۴۱ شامل دو نیم‌تیغ است که فقط یک طرف آن را به صورت تیز و برنده درمی‌آورند. این تیغ حتماً باید در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت حرکت کند. جدا شدن تیغ از روی دستگاه به وسیله گیره‌ی مخصوصی صورت می‌گیرد.



شکل ۶-۴۱

● شکل ۶-۴۲ این نوع تیغ نیز باید در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخد با فشار دکمه روی آن تیغ از دستگاه جدا می‌شود.

– با اهم متر یا لامپ آزمایش طبق شکل ۶-۴۵ اتصال کلکتورها با بدنه را آزمایش کنید.



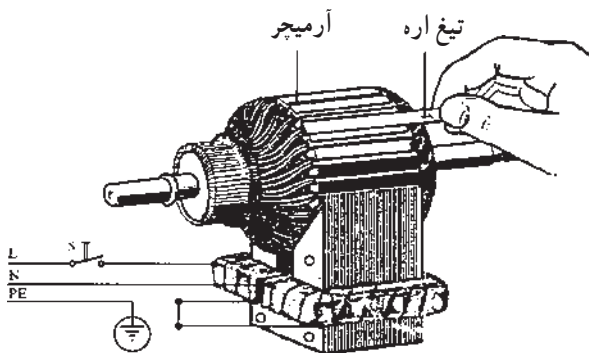
شکل ۶-۴۵



شکل ۶-۴۷

۶-۶- طرز کار دستگاه آزمایش آرمیچر

● آرمیچر را جهت آزمایش روی دستگاه قرار دهید، مطابق شکل شماره ۶-۴۸ دستگاه را به برق بزنید و کلید آن را وصل کنید. به این ترتیب هسته آهن ربا می شود. حال یک تیغ اره را در بالاترین نقطه روی آرمیچر قرار دهید و آرمیچر را در جای خود بچرخانید، اگر در تمام نقاط محیط آرمیچر بین تیغ اره و بدنه ی آرمیچر اثر مغناطیسی ایجاد نشد آرمیچر از نظر اتصال کوتاه بین کلاف ها سالم است. در صورتی که در قسمتی از محیط آرمیچر اثر مغناطیسی بین تیغ اره و بدنه ی آرمیچر به وجود آمد این آرمیچر معیوب است و کلاف ها و یا بین تیغه های کلکتور اتصال کوتاه شده است در صورتی که نتوانید این اتصال را برطرف کنید باید به بازیچی آرمیچر بپردازید.



شکل ۶-۴۸

– با اهم متر دیجیتالی اهم بین دو سر تمام کلاف ها (بین تیغه های کلکتور) را بگیرید. در یک آرمیچر سالم تقریباً بین تمام تیغه ها مقدار اهم آن برابر است. در شکل ۶-۴۶ اهم متر مقدار اهم بین تیغه های T و C را $2/7\Omega$ در شکل ۶-۴۷ اهم متر مقدار اهم بین تیغه های C و S را نیز حدود $2/7\Omega$ نشان می دهد. به همین ترتیب تمام تیغه های کلکتور را آزمایش کنید. حروف C, S, T و به عنوان حروف راهنما در نظر گرفته شده است، که تیغه C بین دو تیغه S و T اختیار شده است.



شکل ۶-۴۶

۶-۷-۶-۷ برقی

۶-۷-۶-۷ ساختمان و نقشه‌ی انفجاری یک نوع آسیاب برقی

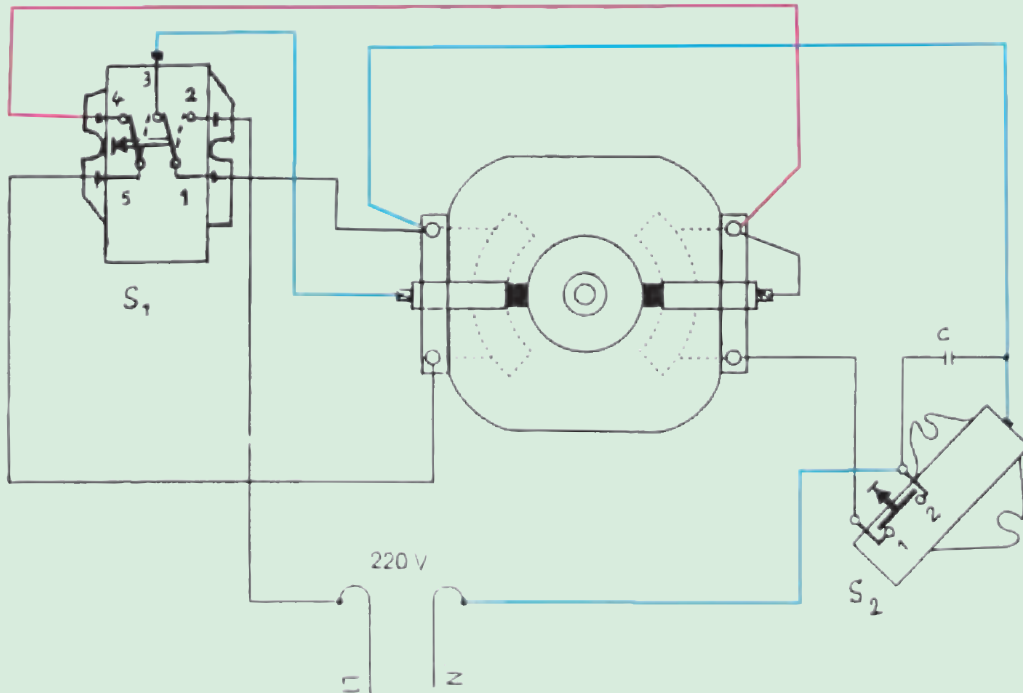
در شکل ۴۹-۶ نقشه‌ی انفجاری یک نمونه آسیاب برقی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴۹-۶- اجزای ساختمانی یک نمونه آسیاب برقی

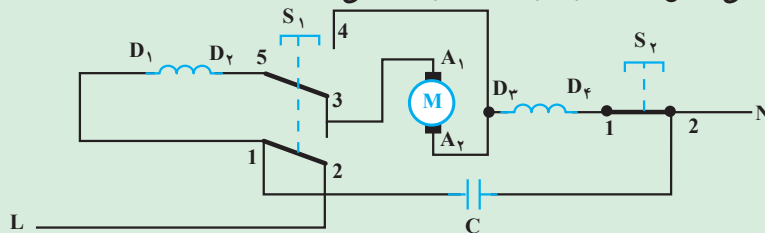
۸-۶- مدار آسیاب برقی

شکل ۵-۶ مدار الکتریکی آسیاب برقی با ترمز را به صورت مونتاژ نشان می دهد.



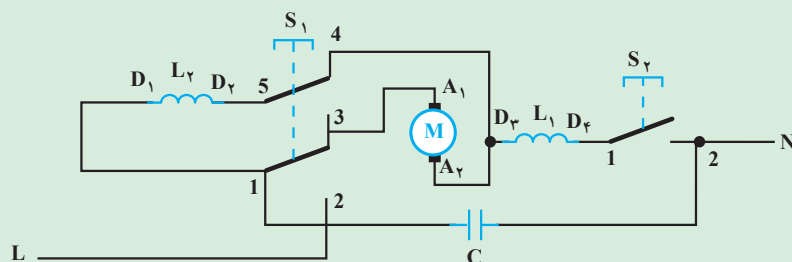
شکل ۵-۶ مدار الکتریکی آسیاب به صورت مونتاژ

شکل ۵۱-۶ مدار تفکیکی شکل ۵-۶ را در حالت کار نشان می دهد.



شکل ۵۱-۶ مدار آسیاب را در حالت کار نشان می دهد.

شکل ۵۲-۶ مدار تفکیکی شکل ۵-۶ را در حالت ترمز نشان می دهد.



شکل ۵۲-۶ هنگامی که مدار متوقف می شود یکی از بالشتکها با آرمیچر به صورت سری درمی آید و جریان ایجاد شده در آرمیچر باعث ترمز می شود.

۶-۹- طریقه‌ی باز کردن و بستن دستگاه مخلوط‌کن برقی

● در شکل ۶-۵۳ یک دستگاه چندکاره را مشاهده می‌کنید. این دستگاه به صورت آب‌میوه‌گیری و مخلوط‌کن برقی کاربرد دارد. در فصل پنجم طریقه‌ی باز کردن و بستن قسمت‌های آب‌میوه‌گیری شامل موتور و بدنه‌ی آن را آموزش دادیم. در این قسمت به باز کردن و بستن مخلوط‌کن می‌پردازیم.



شکل ۶-۵۳

● مطابق شکل ۶-۵۴ قسمت مخلوط‌کن را از روی بدنه‌ی اصلی دستگاه بردارید. قسمت آب‌میوه‌گیری در کنار دستگاه قرار دارد.



شکل ۶-۵۴

● مطابق شکل ۶-۵۵ در پلاستیکی مخلوط‌کن را بردارید. ظرف مخلوط‌کن در انواع شیشه‌ای و پلاستیکی وجود دارد. در صورتی که ظرف شیشه‌ای است مراقب باشید تا نشکند.



شکل ۶-۵۵

● شکل ۶-۵۶ کوپلینگ کف مخلوط‌کن را نشان می‌دهد. برای باز کردن کوپلینگ لاستیکی ابتدا برای این که دست شما آسیب نبیند به وسیله‌ی یک دستمال تیغه‌ی فولادی را محکم بگیرید و با دست دیگر کوپلینگ لاستیکی را در جهت عکس حرکت عقربه‌ی ساعت بچرخانید تا باز شود.



شکل ۶-۵۶

● کوپلینگ لاستیکی را از روی بیچ آن خارج کنید (شکل ۶-۵۷).



شکل ۶-۵۷

● با برداشتن واشر فلزی، بوش مخلوط‌کن مشاهده می‌شود. جنس این بوش از فسفر - برنج یا گرافیتی است.

● برای تعویض لاستیک آب‌بندی مخلوط‌کن ابتدا کف پلاستیکی را با چرخاندن در جهت حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید (شکل ۶-۶۱).



شکل ۶-۶۱

● با خارج شدن کف پلاستیکی مخلوط‌کن، لاستیک آب‌بندی قابل دسترسی است. در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید (شکل ۶-۶۲).



شکل ۶-۶۲

● در شکل ۶-۶۳ لاستیک آب‌بندی مشاهده می‌شود.



شکل ۶-۶۳

توجه: عملیات بستن آسیاب و مخلوط‌کن برقی برعکس حالت بازکردن آن است.



شکل ۶-۵۸

● تیغ چهار پره فلزی و میله‌ی مربوطه را از داخل بوش مخلوط‌کن به طرف بالا بکشید و آن را خارج کنید (شکل ۶-۵۹). هرگاه بوش نسبت به میله‌ی تیغه‌ها حالت لقی داشته باشد آب‌میوه از درون ظرف به زیر ظرف و به روی کویلینگ سر موتور خواهد ریخت که باید هرچه سریعتر آن را رفع عیب کرد.



شکل ۶-۵۹

● در شکل ۶-۶۰ تصویر انفجاری تیغ، میله و واشرهای مربوطه و کویلینگ لاستیکی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۶-۶۰

۱۰-۶- جدول عیب‌یابی و روش رفع عیب آسیاب و مخلوط‌کن برقی

عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- دستگاه اصلاً کار نمی‌کند.	۱- پریز مصرفی برق ندارد.	توسط فازمتر با دستگاه آوومتر ولتاژ پریز را مورد بررسی قرار دهید. اگر در محل مورد استفاده برق نباشد عیب از سیم‌کشی محل است، در این صورت از پریزهای برق‌دار استفاده شود.
	۲- دوشاخه و کابل رابط خراب است.	دوشاخه‌ی دستگاه را از پریز خارج کنید، سپس آوومتر را روی اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید و تک‌تک سیم‌های کابل رابط را همراه با دوشاخه تست کنید. اگر هادی‌های کابل خرابند کابل را کاملاً عوض کنید و اگر دوشاخه خراب است آن را تعویض کنید تا رفع عیب شود.
	۳- کلیدهای فشاری یا شستی دستگاه خراب است.	دستگاه آوومتر را روی اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید. حال سیم‌های رابط را که به کلیدهای شستی وصل است از کلید جدا کنید. پروب‌های اهم‌متر را به دو سر کلید اتصال داده و کلید را توسط پیچ‌گوشتی تخت فشار دهید. اگر عقربه‌ی دستگاه حرکت کند و هنگام برداشتن فشار از شستی عقربه به حالت اولیه‌ی خود برگردد کلید شستی مورد آزمایش سالم است، در غیر این صورت کلید شستی خراب است. کلید شستی دوم را نیز به همین ترتیب آزمایش کنید. پس از آزمایش کلیدها بهتر است سیم‌های رابط بین آن‌ها نیز تست شوند.
	۴- زغال‌های آرمیچر خراب است.	زغال‌ها را بازدید کنید. در صورت خراب بودن (شکستگی) و یا سایش بیش از حد آن را عوض کنید.
	۵- بالشتک‌های استاتور موتور سوخته است.	موتور را از برق جدا نموده و سیم‌های رابط را از دو سر بالشتک‌ها باز کنید. آوومتر را روی اندازه‌گیری اهم تنظیم و با پروب اهم‌متر بالشتک‌ها را تک‌تک آزمایش کنید. در صورت مشاهده‌ی عیب آن را رفع نموده و در صورتی که نیاز به تجدید سیم‌پیچی بود آن را تجدید کنید.
	۶- آرمیچر خراب است.	آرمیچر را عوض کنید.
۲- زیر زغال‌ها جرقه‌ی خفیفی مشاهده می‌شود.	۱- زغال‌ها کثیف است.	۱- زغال‌ها را تمیز کنید.
	۲- تیغه‌های کلکتور کثیف شده‌اند.	۲- اگر در اثر کارکردن خراب شده‌اند آن را تعویض کنید.
	۲- تیغه‌های کلکتور کثیف شده‌اند.	تیغه‌های کلکتور را به‌دقت با سمباده‌ی ریز تمیز کنید و همچنین شیارهای بین تیغه‌های کلکتور را نیز تمیز کنید تا رفع عیب شود.

ادامه‌ی جدول

عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۳- موتور صدای هوم می‌دهد ولی کار نمی‌کند.	۱- آرمیچر نیم سوخته است.	آرمیچر را تعویض یا سیم پیچ‌های آن را تجدید کنید.
	۲- سیم پیچ‌های استاتور یا بالشتک‌ها نیم سوخته‌اند.	سیم پیچ‌های بالشتک را تجدید کنید.
	۳- یاتاقان‌ها خراب است.	آن را تعویض کنید.
۴- موتور کار می‌کند ولی مابین زغال‌ها و آرمیچر جرقه‌ی خیلی زیاد می‌زند.	۱- آرمیچر سوخته است.	آن را تعویض یا تجدید سیم پیچی نمایید.
	۲- بالشتک‌ها سوخته است.	بالشتک‌ها را تجدید سیم پیچی کنید.
	۳- یاتاقان‌ها خراب است.	آن را تعویض کنید.
	۴- جهت چرخش موتور برعکس است.	سربندی موتور را عوض کنید تا جهت چرخش موتور برعکس شود.
	۵- زغال‌ها خراب است.	آن را تعویض کنید.
	۶- استاتور به آرمیچر گیر می‌کند.	ورق‌های هسته‌ی آرمیچر از جای خود خارج شده است. آن را ترمیم کنید.
	۷- تیغه‌های کلکتور از جای خود خارج شده است.	کلکتور را تعویض و آرمیچر را بازپیچی کنید.

۱۱-۶- نکات ایمنی آسیاب و مخلوط‌کن برقی

برای استفاده باید دست خود را روی در یا کلید آسیاب

بگذارید و به اندازه‌ی ۳ شماره (۱-۲-۳) فشار وارد کنید تا دستگاه کار کند. سپس دست خود را از روی در جدا کنید تا دستگاه خاموش شود.

▲ موقع باز کردن و بستن دستگاه دوشاخه را از پریز برق به طور کامل بیرون بیاورید.

▲ از ریختن مواد سخت داخل آسیاب جداً خودداری کنید.

▲ هیچ‌وقت قطعات آسیاب و مخلوط‌کن برقی را با آب جوش تمیز نکنید.

▲ قطعات را با شعله‌های آتش خشک نکنید.

▲ هرگز دستگاه اصلی را که موتور در آن تعبیه شده داخل آب نکنید.

▲ دستگاه را نزدیک شعله آتش و یا زیر اشعه‌ی مستقیم آفتاب نگذارید.

▲ هرگز به طور طولانی از دستگاه استفاده نکنید.

۱۲-۶- کار عملی آسیاب و مخلوط‌کن برقی

مربی و با رعایت اصول ایمنی به عیب‌یابی و تعمیر آن پردازند در نهایت دستگاه را ببندند و به طور سالم تحویل دهند.

هنرجویان باید یک دستگاه آسیاب مخلوط‌کن برقی (معیوب) را از انبار تحویل بگیرند و با استفاده از جدول عیب‌یابی زیر نظر



پنکه (رومیزی – سقفی)

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- دستگاه را آزمایش کند و با نظارت مربی عیب آن را تشخیص دهد.
- ۲- دستگاه را باز کند، با نظارت مربی کلید، موتور و یاتاقان‌ها را بازبینی و در صورت لزوم قطعاتی را تعمیر و یا تعویض کند.
- ۳- دستگاه را ببندد و پس از آزمایش تحویل دهد.

۱-۲- مقدمه

هوا امکان استفاده از کولرهای آبی وجود ندارد از پنکه‌های سقفی و رومیزی استفاده می‌شود. در شکل ۱-۷ چند نمونه پنکه نشان داده شده است.

پنکه‌های رومیزی، دیواری و سقفی از وسایل خانگی است که در اکثر منازل وجود دارد. همچنین در محیط‌هایی که به دلیل بالا بودن درصد رطوبت



شکل ۱-۷

۷-۲- ساختمان پنکه‌های رومیزی و دیواری

۷-۲-۱- اجزای ساختمانی پنکه‌ی رومیزی و دیواری:

امروزه پنکه‌های رومیزی در مدل‌های مختلف از پنکه‌های پایه

کوتاه، تا پایه بلند و دیواری ساخته می‌شود.

شکل ۷-۲ یک دستگاه پنکه رومیزی پایه کوتاه را با اجزای

آن نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲

شکل ۳-۷ یک دستگاه پنکه‌ی رومیزی پایه‌بلند را با اجزای آن نشان می‌دهد.



شکل ۳-۷

شکل ۴-۷ یک دستگاه پنکه‌ی دیواری را نشان می‌دهد. بر خورد با آن وجود ندارد. این پنکه مجهز به دستگاه کنترل از راه دور است. مهمترین مزیت این پنکه، قابلیت نصب آن بر روی دیوار بوده است که آن را از دسترس کودکان دور نگه می‌دارد و همچنین خطر



شکل ۴-۷

۷-۳- طریقه‌ی باز کردن و بستن پنکه رومیزی

- ابتدا دو شاخه سیم رابط را به‌طور کامل از پریز برق بیرون بیاورید، سپس مطابق شکل ۷-۵ بست‌های نگه‌دارنده‌ی شبکه‌های محافظ را باز کنید.



شکل ۷-۷

- شکل ۷-۸ مهره‌ی پروانه را درحالت باز شده نشان

می‌دهد.



شکل ۷-۸

- مطابق شکل ۷-۹ پروانه را با دقت و به آرامی از محور

خارج کنید.



شکل ۷-۹



شکل ۷-۵

- شبکه‌ی محافظ جلو را مطابق شکل ۷-۶ از روی

دستگاه بردارید.



شکل ۷-۶

- قبل از باز کردن پروانه جهت حرکت پروانه را درحالت

عادی دستگاه مشخص کنید و سپس مطابق شکل ۷-۷ مهره پروانه را درجهت حرکت پروانه باز کنید.

● با باز شدن پیچ‌های شبکه‌ی محافظ عقب در پوش پلاستیکی مطابق شکل آزاد می‌شود.

● قاب پلاستیکی را از محل آن بیرون بیاورید (شکل ۷-۱۳).



شکل ۷-۱۳

● در شکل ۷-۱۴ قاب پلاستیکی با شیارهای مخصوص آن جهت قرار گرفتن شبکه‌ی محافظ عقب و پیچ و بوش نگه‌دارنده نشان داده شده است.



شکل ۷-۱۴

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسوی مناسب، پیچ نگه‌دارنده‌ی دکمه‌ی روی قاب پلاستیکی را مطابق شکل ۷-۱۵ باز کنید.



شکل ۷-۱۵

● شبکه‌ی پشت پروانه به منظور استحکام بیشتر پروانه و شیار جای پین روی محور دیده می‌شود (شکل ۷-۱۰).



شکل ۷-۱۰

● به وسیله پیچ‌گوشی چهارسوی مناسب مطابق شکل ۷-۱۱ پیچ‌های شبکه‌ی محافظ عقب را باز کنید.



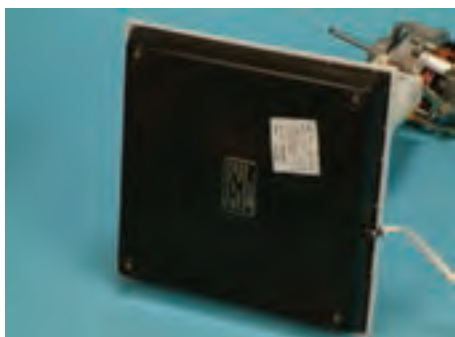
شکل ۷-۱۱

● در شکل ۷-۱۲ اجزای پروانه و شبکه‌های محافظ پنکه مشاهده می‌شود.



شکل ۷-۱۲

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ‌های نگه‌دارنده قاب زیر پایه را باز کنید (شکل ۷-۱۹).



شکل ۷-۱۹

● در شکل ۷-۲۰ قاب زیر پایه برداشته شده است و اجزای الکتریکی دست‌گام مشاهده می‌شود.



شکل ۷-۲۰

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو مناسب، پیچ‌نگه‌دارنده فیبر مدار چاپی چراغ نشان‌دهنده را باز کنید (شکل ۷-۲۱).



شکل ۷-۲۱

● در شکل ۷-۲۲ لامپ نئون به همراه مقاومت محدودکننده‌ی جریان و ولتاژ لامپ، مشاهده می‌شود. در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید.

● دکمه تغییر جهت وزش باد را از جای آن بیرون بیاورید (شکل ۷-۱۶).



شکل ۷-۱۶

● به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو مناسب پیچ‌نگه‌دارنده‌ی قاب پلاستیکی به ته محفظه‌ی عقب موتور را باز کنید (شکل ۷-۱۷).



شکل ۷-۱۷

● در شکل ۷-۱۸ درپوش یا قاب پلاستیکی برداشته شده و در این حالت موتور مشاهده می‌شود.

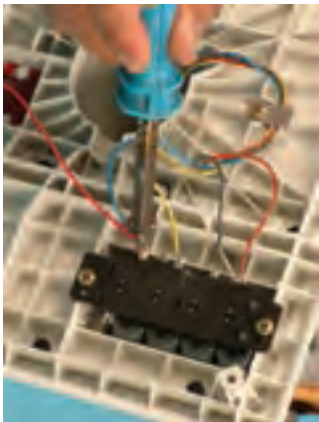


شکل ۷-۱۸



شکل ۷-۲۵

● برای خارج کردن کلید، سیم‌های رابط موتور و چراغ نشان دهنده به کلید را با هویه جدا کنید (شکل ۷-۲۶) به محل اتصال هر سیم دقت کنید (می‌توانید براساس رنگ سیم‌ها و نمایی از کلید یادداشت نمایید، مطابق شکل ۷-۴۹ یا شکل ۷-۵۰، به این عمل ترسیم مدار از روی اتصالات دستگاه نیز گفته می‌شود).

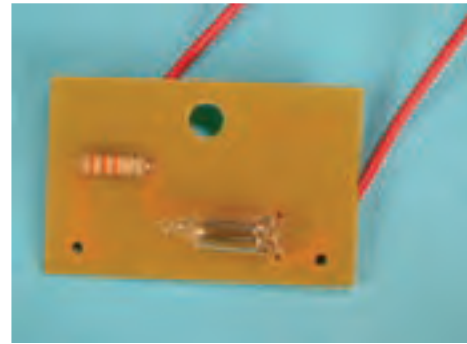


شکل ۷-۲۶

● مطابق شکل ۷-۲۷ کلید را از جای خود بیرون بیاورید.

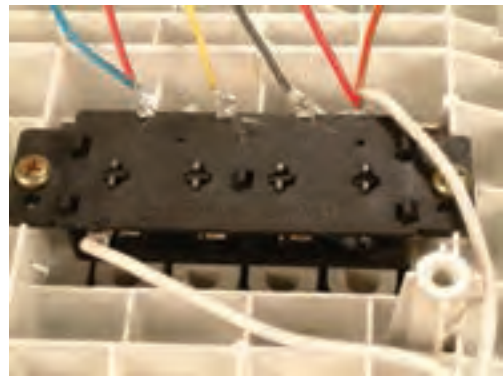


شکل ۷-۲۷



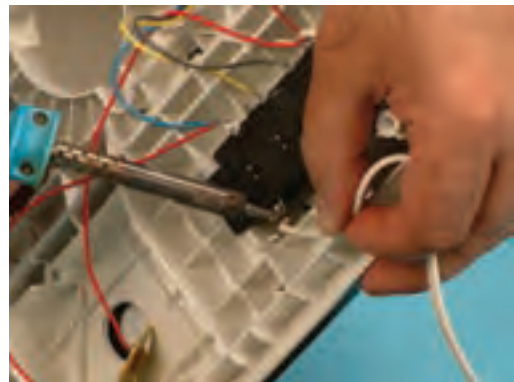
شکل ۷-۲۲

● شکل ۷-۲۳ محل اتصال سرسیم‌های رابط را به ترمینال کلید نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲۳

● برای جدا کردن سیم‌رابط، به وسیله هویه، سرسیم‌ها را از کلید مطابق شکل ۷-۲۴ جدا کنید.



شکل ۷-۲۴

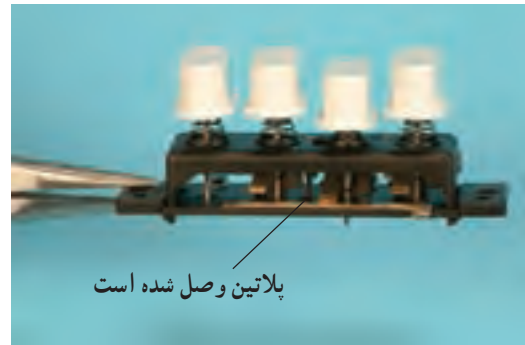
● قاب زیر پایه و سیم رابط در شکل ۷-۲۵ مشاهده می‌شود.

● در شکل ۷-۲۸ پلاتین سرعت متوسط در حال وصل را باز کنید (شکل ۷-۳۱).

است.



شکل ۷-۳۱



شکل ۷-۲۸

● پس از باز شدن پیچ و مهره‌ی مخصوص گلوبی، پایه را از گلوبی جدا کنید (شکل ۷-۳۲).

● در شکل ۷-۲۹ پلاتین مربوط به سرعت زیاد را در حال وصل قرار می‌دهیم. در این وضعیت دکمه‌ی سرعت متوسط از مدار خارج می‌شود.



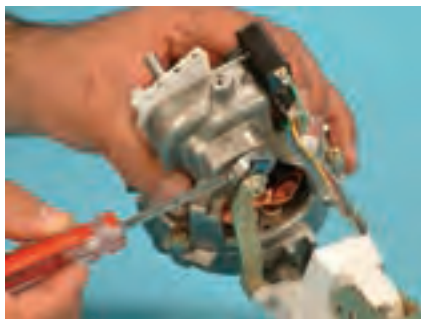
شکل ۷-۳۲



شکل ۷-۲۹

● برای باز کردن گلوبی از موتور ابتدا به وسیله پیچ گوشتی چهارسوی مناسبی پیچ نشان داده شده در شکل ۷-۳۳ را شل کنید تا پیچ مربوط به اهرم گلوبی باز شود.

● برای تعویض پایه، مهره مربوط به پیچ گلوبی را طبق شکل ۷-۳۰ باز کنید.



شکل ۷-۳۳



شکل ۷-۳۰

● پیچ اهرم گلوبی را مطابق شکل ۷-۳۴ با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب باز کنید تا موتور از گلوبی جدا شود.

● به وسیله آچار بکس مناسب مهره پیچ نگه دارنده‌ی گلوبی



شکل ۷-۳۷

● محفظه یا درپوش عقب موتور با جعبه چرخ دنده‌ها را در حال جدا شدن از استاتور و روتور نشان می‌دهد (شکل ۷-۳۸).



شکل ۷-۳۸

● به وسیله پیچ گوشتی چهارسوی مناسب پیچ در جعبه چرخ دنده‌ها را باز کنید (شکل ۷-۳۹).



شکل ۷-۳۹

● پس از برداشتن درپوش روی گیربکس چرخ دنده مشاهده می‌شود. اهرم چرخ دنده را با دم باریک مطابق شکل ۷-۴۰ بیرون بیاورید.



شکل ۷-۳۴

● پس از باز شدن پیچ اهرم گلوبی، گلوبی را به صورت کشویی از محل آن بیرون بیاورید (شکل ۷-۳۵).



شکل ۷-۳۵

● مطابق شکل ۷-۳۶ با پیچ گوشتی چهارسوی مناسب پیچ خازن را باز کنید. این خازن ۳/۵ میکروفاراد است که روی آن مقدار ذکر شده است.



شکل ۷-۳۶

● به وسیله پیچ گوشتی چهارسوی مناسب پیچ‌های موتور را مطابق شکل ۷-۳۷ باز کنید.



شکل ۷-۴۳

● برای خارج کردن روتور از داخل بوش جلوی موتور به وسیله انبرقفلی بین مربوطه را خارج کنید (شکل ۷-۴۴).



شکل ۷-۴۴

● با خارج شدن بین از محور روتور، می توانید روتور را خارج کنید.
در شکل ۷-۴۵ روتور، در بوش جلوی موتور و بین محور روتور مشاهده می شود.



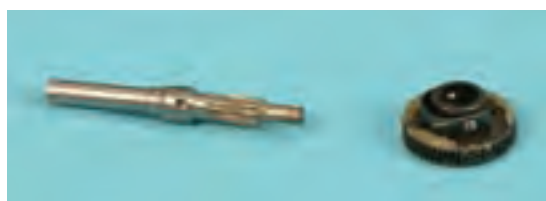
شکل ۷-۴۵

توجه: برای تعویض بوش جلوی موتور مراحل را تکرار کنید.
توجه: روش بستن قطعات پنکه دقیقاً مشابه عکس باز کردن آن است.



شکل ۷-۴۰

● در شکل ۷-۴۱ اهرم جعبه دنده با چرخ دنده نشان داده شده است. ساچمه های داخل و خارج چرخ دنده به وضوح در شکل مشاهده می شود.



شکل ۷-۴۱

● مطابق شکل ۷-۴۲ به وسیله چکش آهنی چند ضربه کوتاه در اطراف هسته و به صورت ضربدری روی لبه ی قاب سر موتور بزنید تا کم کم هسته از قاب جدا شود.



شکل ۷-۴۲

● مطابق شکل ۷-۴۳ استاتور پنکه را از قاب جلو بیرون بیاورید. مدار سیم پیچی این موتور مشابه مدار شکل ۷-۵۱ می باشد.

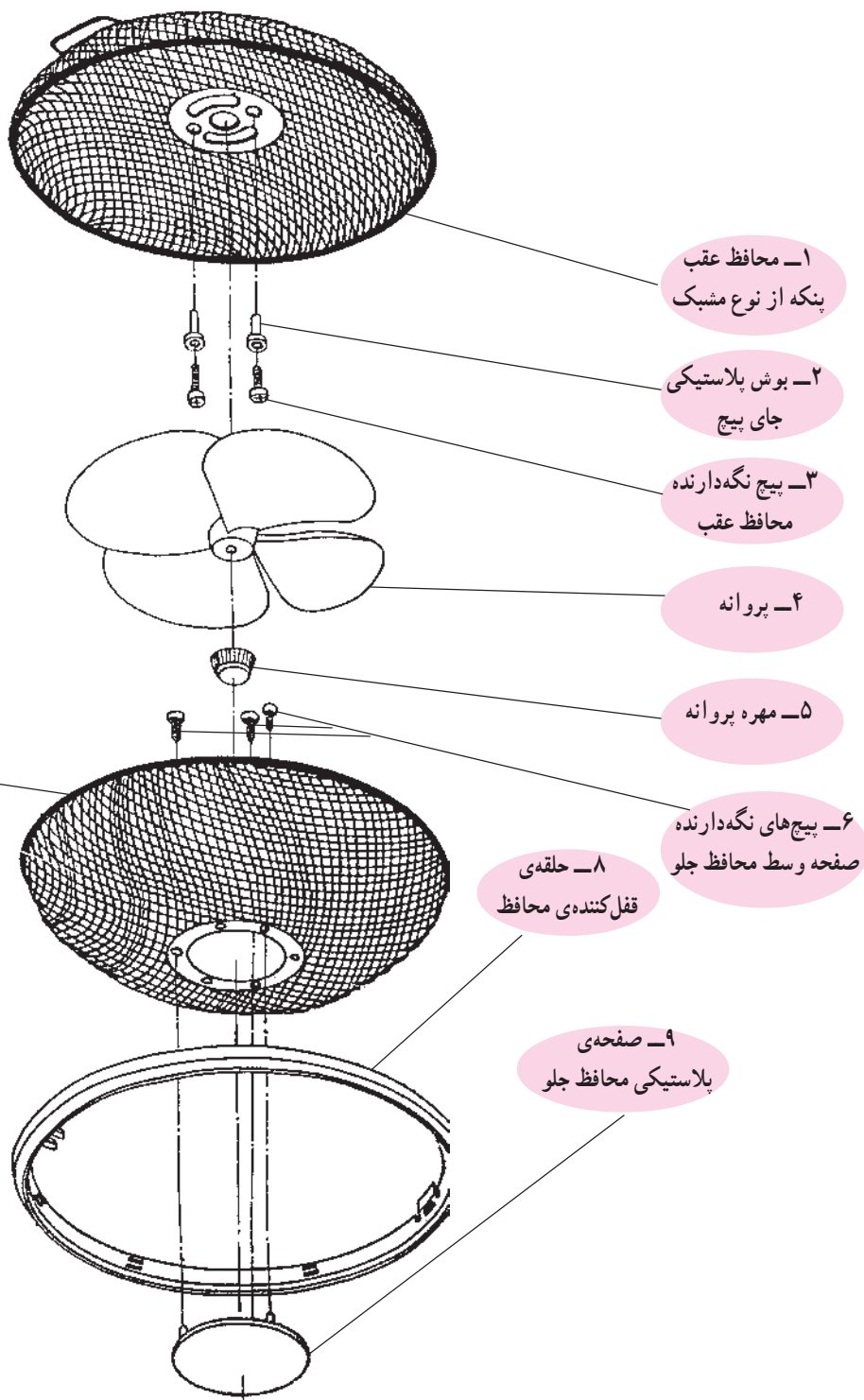
۷-۴- نقشه‌های انفجاری پنکه رومیزی

و شکل‌های ۷-۴۷ تا ۷-۵۰ نقشه‌ی انفجاری آن را نشان

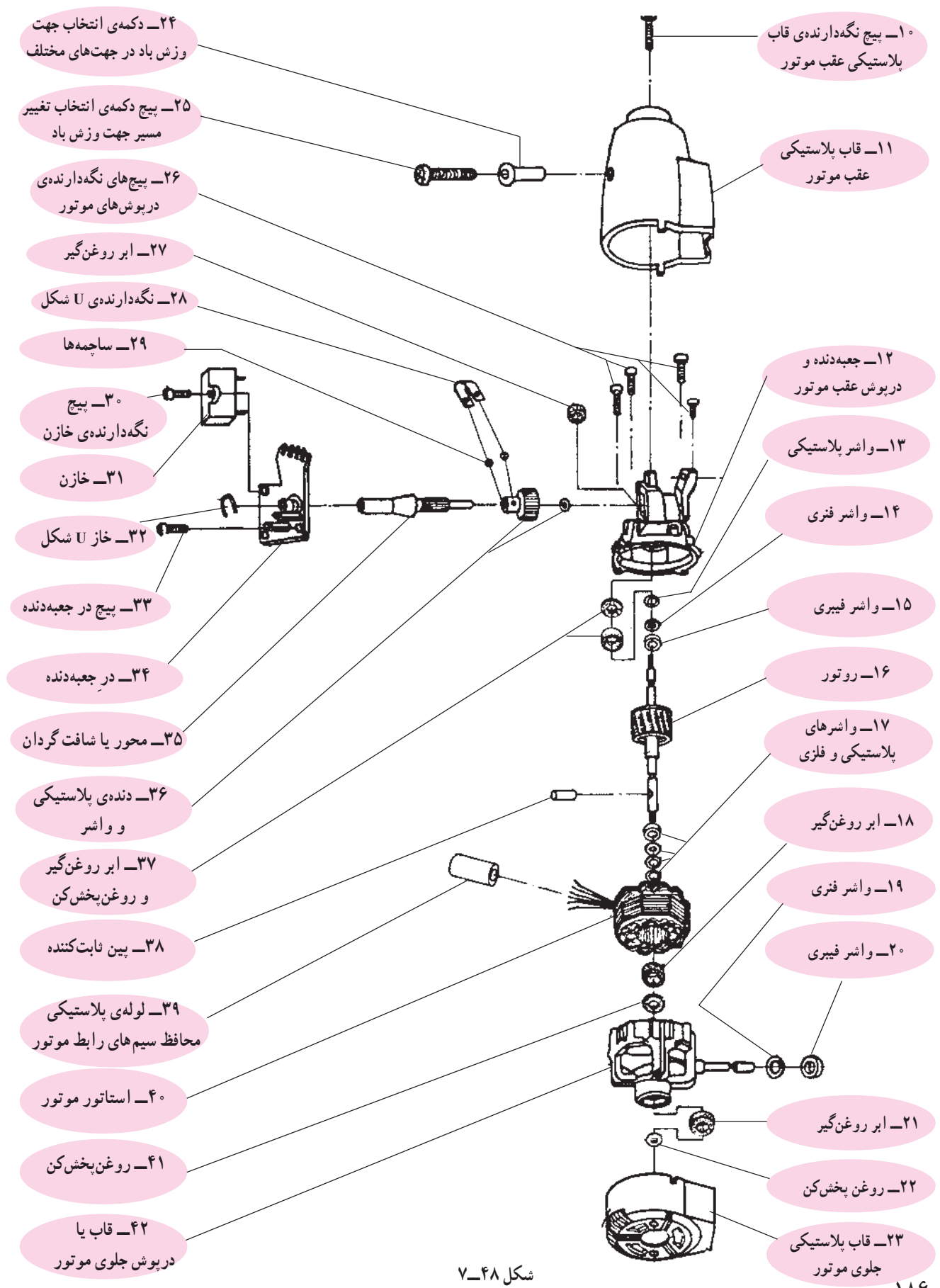
شکل ۷-۴۶ یک دستگاه پنکه‌ی رومیزی را نشان می‌دهد می‌دهند.



شکل ۷-۴۶



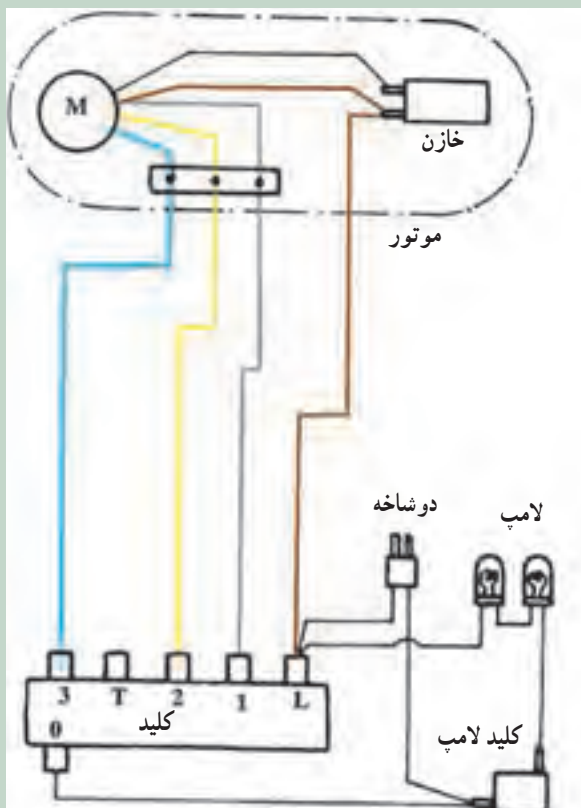
شکل ۷-۴۷



شکل ۴۸-۷

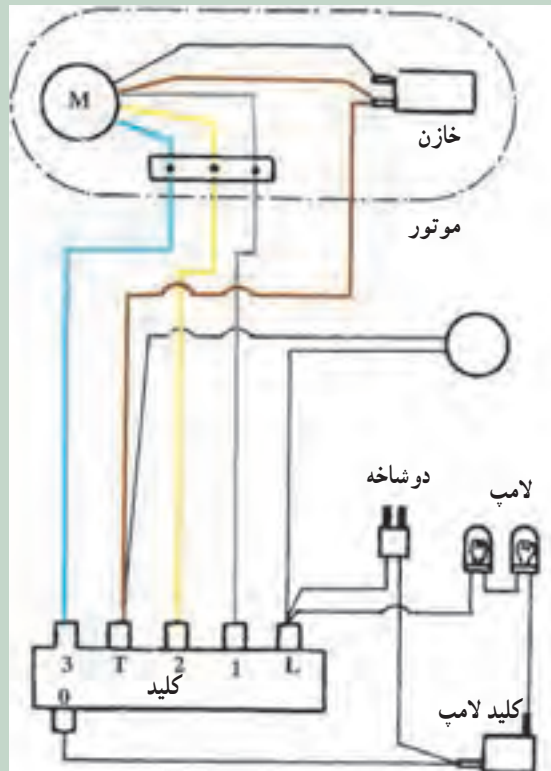
۷-۵- مدار الکتریکی پنکه رومیزی و دیواری

تمام پنکه‌های رومیزی و دیواری دارای سه سرعت کم، متوسط و زیاد است و صفحه‌ی کلید آن‌ها چهار دکمه دارد. یک دکمه برای قطع یا خاموش کردن پنکه و سه دکمه‌ی دیگر برای سرعت‌های مختلف به کار می‌رود. شکل ۷-۴۹ مدار الکتریکی مونتاژ پنکه رومیزی و دیواری بدون تایمر را نشان می‌دهد.

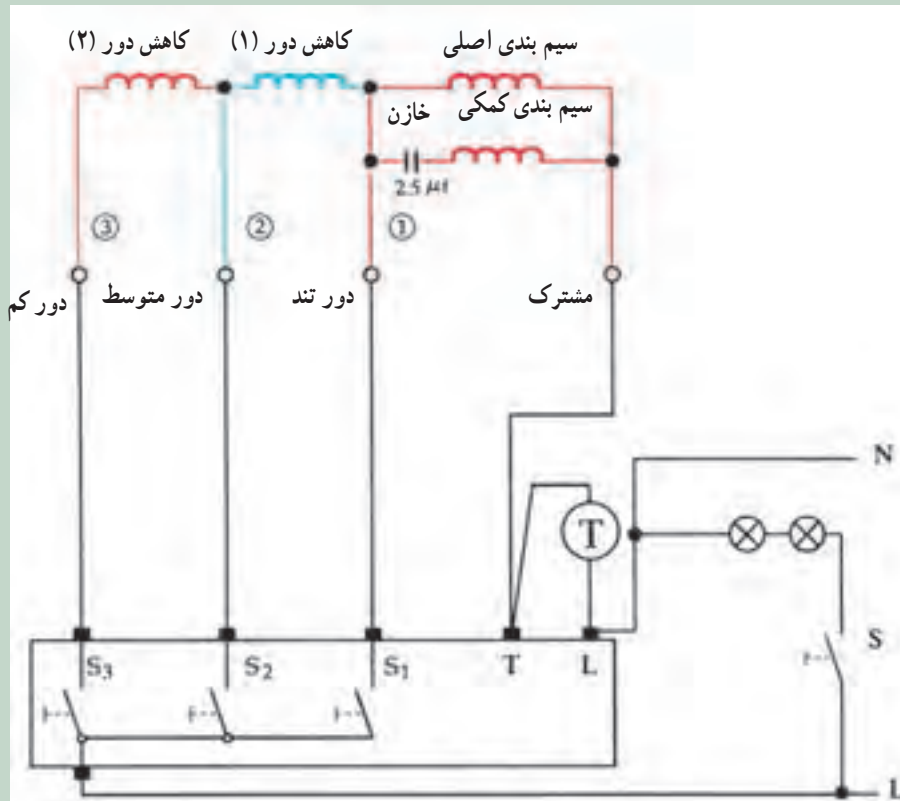


شکل ۷-۴۹

شکل ۷-۵۰ مدار الکتریکی مونتاژ پنکه رومیزی و دیواری با تایمر را نشان می‌دهد. همانطور که قبلاً گفته شد موتور پنکه‌های رومیزی و دیواری از نوع تکفاز روتور قفسی است و سرعت آن‌ها توسط سیم پیچی کم کن که روی استاتور پیچیده می‌شود تغییر می‌کند. در شکل ۷-۵۱ مدار الکتریکی به صورت نقشه فنی آمده است.



شکل ۷-۵۰



شکل ۷-۵۱ - نقشه فنی مدار پنکه

با استارت هریک از کلیدهای S_1 ، S_2 ، S_3 شماره‌ی انتخاب قبلی از مدار خارج می‌شود.

۶-۷- جدول عیب‌یابی و طریقه تعمیر پنکه رومیزی و دیواری

نوع عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- پنکه به برق وصل و کلید آن هم وصل است اما در هیچ سرعتی نمی‌چرخد.	۱- پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه‌ی برق منزل نسبت به رفع عیب پریز اقدام کنید.
	۲- موتور سوخته است و سیم‌بندی اصلی و کمکی آن قطع است.	موتور را تعویض کنید.
	۳- کلیدها خراب است.	کلید را تعمیر یا تعویض کنید.
	۴- دوشاخه خراب است.	دوشاخه را تعمیر یا تعویض کنید.
	۵- سیم رابط معیوب است.	پس از بازدید دوشاخه و اتصال سیم‌رابط به صفحه کلید اگر سیم رابط قطع شده آن را تعویض کنید.
	۶- سیم مشترک (نول) دستگاه از صفحه کلید قطع است.	اتصال آن را برقرار کنید.
	۷- سیم‌های رابط داخلی دستگاه قطع است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
	۸- فیوز داخل دستگاه سوخته است.	فیوز را تعویض کنید.
۲- بدنه پنکه برق‌دار است.	۱- سیم اتصال زمین قطع است.	سیم اتصال زمین را بعد از رفع عیب وصل کنید.
۳- موتور صدا می‌کند اما نمی‌چرخد.	۱- خازن معیوب است	خازن را تعویض کنید.
	۲- یاتاقان‌ها خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۳- سیم‌بندی کمکی یا اصلی سوخته است.	استاتور را تعویض کنید.
	۴- کلیدها قاطی کرده یا عایق بین کلیدها از بین رفته است.	کلید را تعویض کنید.
۴- دستگاه حین کار کردن لرزش شدید دارد.	۱- یاتاقان‌ها خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۲- زاویه‌ی پره‌ها بهم خورده و پره‌ها تاب دارد.	زاویه‌ی پره‌ها را تنظیم یا پروانه را تعویض کنید.
۵- پنکه با دور تند کار می‌کند اما دور متوسط و کم ندارد.	۱- سیم‌بندی کم کن دور متوسط و کم قطع است.	استاتور را تعویض کنید.
	۲- کلید مربوط به دور متوسط و کم هر دو خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	۳- سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های معیوب را تعویض کنید.
۶- موتور زیاد داغ می‌کند.	۱- کلیدها خوب عمل نمی‌کند و دورهای کم کن اتصال کوتاه می‌شوند.	کلید را تعویض کنید.
	۲- خازن سوخته است.	خازن را تعویض کنید.
	۳- سیم‌پیچی موتور نیم‌سوز است.	استاتور را تعویض کنید.
	۴- سیم‌های رابط داخلی معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.

- میله رابط همراه با قلاب جهت نصب
 - کلید تغییر سرعت با سلف متغیر
- شکل ۵۲-۷ یک نوع پنکه سقفی را نشان می‌دهد. این پنکه مجهز به لوستر و کلید گردان نخ‌ای است.



شکل ۵۲-۷

۱-۷- باز کردن و بستن پنکه سقفی

- با استفاده از یک آچار رینگ مناسب، پیچ‌های پره‌ها را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت باز کنید (شکل ۵۳-۷).



شکل ۵۳-۷

- پس از باز شدن پره‌های پنکه، پیچ‌های بدنه آن مشاهده می‌شود (شکل ۵۴-۷).

۷-۲- نکات ایمنی پنکه‌های رومیزی و دیواری

- ▲ در هنگام باز کردن و بستن قطعات پنکه، دوشاخه را از پریز برق کاملاً بیرون بیاورید.
- ▲ هرگز قسمت‌های موتوری پنکه را در داخل آب فرو نبرید.
- ▲ پنکه را نزدیک پرده قرار ندهید.
- ▲ از چرخاندن قسمت پروانه و محافظ‌های پروانه با دست پرهیز کنید. در غیر این صورت گلوبی پنکه به لحاظ قابل تنظیم بودن آن معیوب خواهد شد. تنظیم گلوبی پنکه پله‌ای است که به آن اصطلاحاً در بازار جغجغه‌ای می‌گویند.
- ▲ پنکه‌ها را از دسترس کودکان دور کنید.
- ▲ از پاک کردن پنکه با تینر، بنزین و نظایر آن‌ها پرهیز کنید.
- ▲ زمانی که پنکه کار می‌کند از دست زدن به آن خودداری کنید.
- ▲ سیم اتصال زمین را به قسمت‌های فلزی پنکه اتصال دهید.
- ▲ در حمل و نقل پنکه دقت کنید تا صدمه‌ای به اجزای آن نرسد.
- ▲ پنکه را در مکان صاف بگذارید تا لغزشی صورت نگیرد و به پنکه آسیب نرسد.

۸-۷- کار عملی پنکه رومیزی و دیواری

هنرجویان یک دستگاه پنکه معیوب را از انبار کارگاه تحویل می‌گیرند و زیر نظر مربی کارگاه با رعایت اصول و تدابیر ایمنی و استفاده از جدول عیب‌یابی و دستور کار باز کردن و بستن پنکه به عیب‌یابی و تعمیر آن می‌پردازند و در نهایت آن را می‌بندند و سالم تحویل می‌دهند.

۹-۷- ساختمان پنکه‌ی سقفی

پنکه‌ی سقفی در انواع و مدل‌های مختلف ساخته می‌شود. این دستگاه هوای محیط را جابه‌جا و سبب خنک شدن محیط می‌شود. اجزا و قطعات پنکه‌های سقفی عبارت‌اند از:

- موتور که از نوع تک‌فاز خازن‌دار است.
- پره‌های خنک‌کننده
- نگه‌دارنده‌ی پره‌های خنک‌کننده

● خازن پنکه را که مقدار آن $3/5 \mu\text{f}$ است در شکل ۷-۵۷ نشان داده شده است. این مقدار را از روی خازن می‌توانید بخوانید.



شکل ۷-۵۷

● سیم پیچی پنکه در شکل ۷-۵۸ مشاهده می‌شود. این سیم پیچی از دو گروه تشکیل شده است که یک گروه مربوط به سیم پیچی کمکی و دیگری مربوط به سیم پیچی اصلی است. شکل ۷-۵۸ نحوه اتصال خازن و سیم پیچ‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۵۸

● شکل ۷-۵۹ نوع دیگری از پنکه را نشان می‌دهد. برای باز کردن این پنکه باید دو پیچ مربوط به هر پره را باز کنید تا پره‌ها آزاد شوند. سپس با باز کردن ۳ پیچ چهارسوی بلند درپوش بالایی موتور برداشته می‌شود.



شکل ۷-۵۴

● معمولاً بیشتر پنکه‌های سقفی دارای سه پره هستند ولی پنکه‌هایی با تعداد پره‌های بیشتر نیز در بازار موجود است (شکل ۷-۵۵).



شکل ۷-۵۵

● سه عدد پیچ دو سو از بالای بدنه و سه عدد پیچ دوسوی دیگر از پایین بدنه، را باز کنید تا قسمت قاب زیر و رینگ گردنده از قسمت قاب بالا جدا شود (شکل ۷-۵۶).



شکل ۷-۵۶

● قسمت پایین سیم پیچی پنکه سقفی و نحوه‌ی قرار گرفتن دو سیم پیچی اصلی و استارت روی یکدیگر در شکل ۶۲-۷ مشاهده می‌شود.



شکل ۶۲-۷

● در این نوع پنکه سقفی رینگ گردنده در داخل قاب پایین پرس شده است. این دو قسمت با قسمت در بالای موتور با هم می‌چرخند، قسمت ثابت سیم پیچی و هسته به وسیله محور یا شفت و توسط دو بلبرینگ در مرکز رینگ و قاب‌ها قرار می‌گیرد.



شکل ۶۳-۷

● در شکل ۶۴-۷ سربندی مشاهده می‌شود. با کمی دقت متوجه خواهید شد که تمام کلاف‌ها یک پارچه پیچیده و جاسازی شده‌اند. خازن این دستگاه $\sim 350 \text{ V} / 4 \mu\text{f}$ است. این مقادیر را از روی خازن بخوانید. توجه: عملیات بستن پنکه‌ی سقفی دقیقاً برعکس حالت باز کردن آن است.



شکل ۵۹-۷

● در این شکل سیم پیچ و سرسیم‌های موتور مشاهده می‌شود (شکل ۶۰-۷).

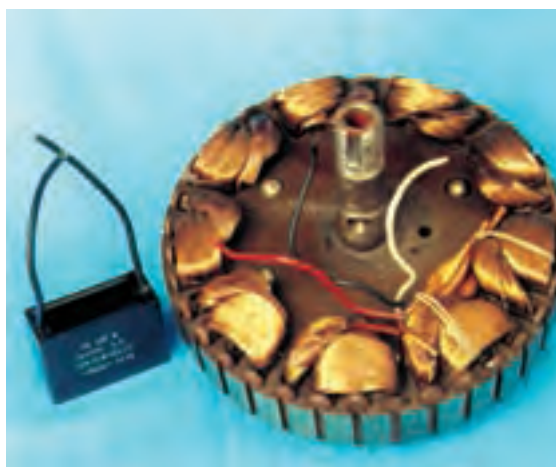


شکل ۶۰-۷

● با خارج کردن هسته و سیم پیچ از داخل رینگ گردنده، با مشاهده قفس‌هایی روی رینگ می‌توان به طرز کار موتور پنکه پی برد. در این موتور هسته و سیم پیچی ثابت است اما رینگ بدنه حرکت می‌کند (شکل ۶۱-۷).



شکل ۶۱-۷



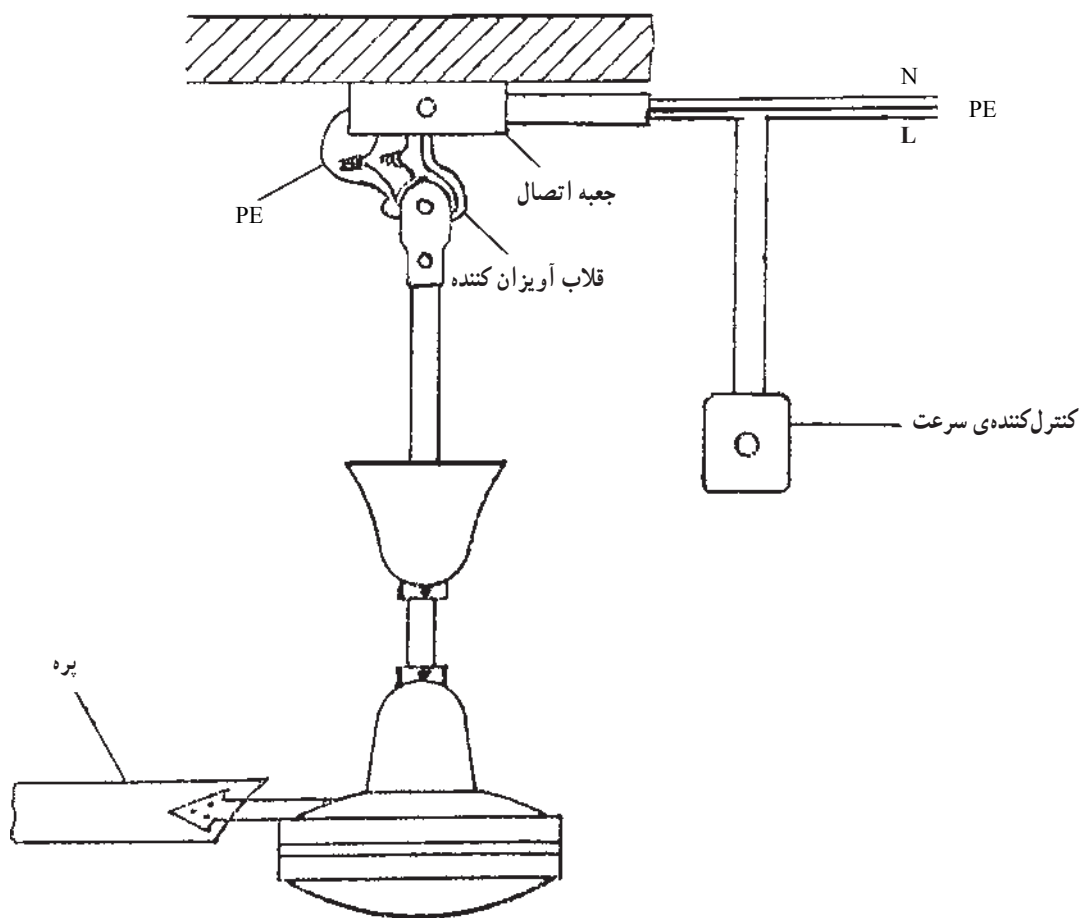
شکل ۶۴-۷

۱۱-۷- **طریقه‌ی نصب پنکه سقفی** را نشان می‌دهد. برای نصب به ترتیب ذکر شده در صفحه بعد در شکل ۶۵-۷ قطعات پنکه و لوازم موردنیاز نصب آن عمل کنید:



شکل ۶۵-۷

- ۱- سیم موتور را از طریق لوله‌ی رابط عبور دهید.
 - ۲- لوله‌ی رابط را در گیره محفظه‌ی انتهایی قرار دهید.
 - ۳- پیچ را در جای خود بگذارید و آن را با واشر و مهره محکم کنید. این عمل ارتعاش را از بین می‌برد و پنکه بدون صدا کار می‌کند.
 - ۴- کلاهک پایین را درون میله‌ی رابط قرار دهید و آن را به وسیله پیچ کاملاً ثابت کنید.
 - ۵- کلاهک بالایی را درون میله رابط قرار دهید و آن را ثابت کنید.
 - ۶- پنکه را به قلاب سقف آویزان کنید.
 - ۷- پره‌ها را به طور محکم با پیچ و واشر و مهره بر روی روتور یا بدنه ثابت کنید.
 - ۸- سیم‌ها را به درستی وصل کنید.
 - ۹- کلاهک بالایی را برای پوشاندن قلاب و سیم‌ها بالا بیاورید و آن را با پیچ به طور محکم در آنجا ثابت کنید.
- نکات مهم برای نصب پنکه :**
- الف) قلاب آویزان از سقف باید به طور محکم در سقف قرار بگیرد (شکل ۶۶-۷).

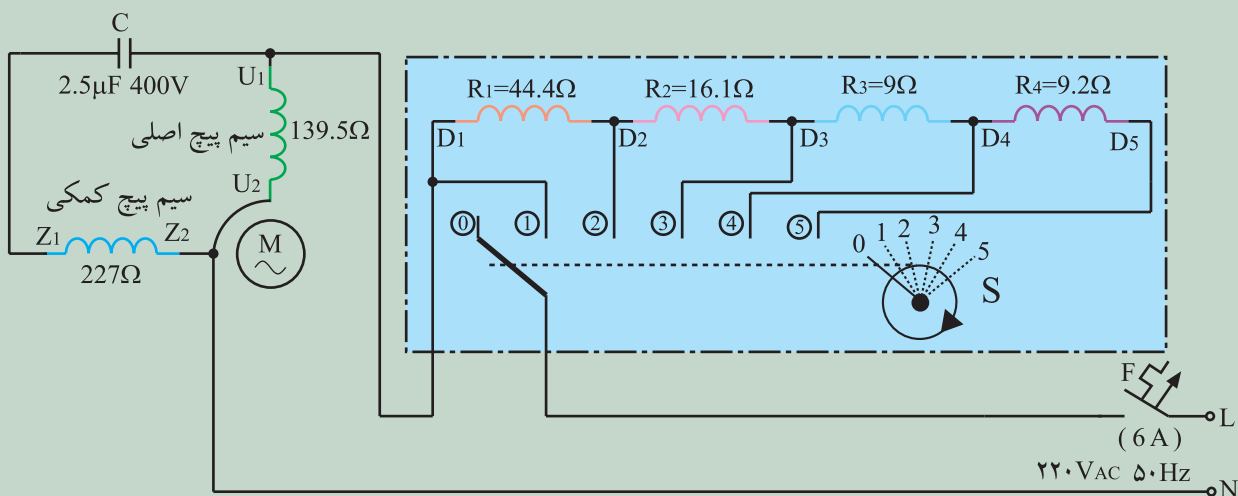


شکل ۶۶-۷

- ب) پنکه را در محل ورودی در نصب نکنید. (کمترین فاصله ۹۰ سانتی متر از انتهای پره‌ها)
- ج) پنکه را در بالاترین ارتفاع از سطح کف نصب کنید.
- د) هنگامی که پنکه در حال کار کردن است، هرگز پره‌های آن را با دست متوقف نکنید.

۷-۱۲- مدار الکتریکی پنکه‌ی سقفی

شکل ۶۷-۷ مدار الکتریکی پنکه‌ی سقفی را نشان می‌دهد. برای تغییر سرعت از سیم پیچی سلف چند سر که به‌طور سری با موتور تک‌فاز خازن‌دار قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. در وضعیت یک، کلید، ولتاژ نامی به‌موتور می‌رسد و پنکه با سرعت زیاد می‌چرخد و در وضعیت‌های دیگر سیم‌بندی کاهش دور که روی کلید تعبیه شده است با موتور سری می‌شود و سرعت پنکه را کاهش می‌دهد.



شکل ۶۷-۷- مدار الکتریکی پنکه سقفی

۱۳-۷- جدول عیب‌یابی و روش‌های رفع عیب و تعمیر پنکه‌ی سقفی

نوع عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- پنکه به برق وصل است اما روشن نمی‌شود.	۱- برق شبکه منزل قطع است.	اقدامی صورت نگیرد.
	۲- فیوز شبکه اصلی منزل عمل کرده است.	پس از رفع عیب مدار فیوز را وصل کنید.
	۳- کلید خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	۴- سیم‌های رابط قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	۵- موتور سوخته است.	موتور را تعویض کنید.
۲- بدنه‌ی پنکه برق دارد.	سیم اتصال زمین قطع است.	پس از رفع عیب سیم اتصال زمین وصل شود.
۳- موتور صدای هوم می‌دهد اما حرکت نمی‌کند.	۱- یاتاقان‌ها خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۲- سیم پیچی اصلی یا کمکی سوخته است.	سیم پیچی تعویض شود.
	۳- خازن معیوب است.	خازن را تعویض کنید.
	۴- سیم‌های رابط قطع است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	۵- اتصالات شل است و برقرار نمی‌شود.	اتصالات را محکم و برقرار سازید.
۴- پنکه فقط با دور تند کار می‌کند.	۱- کلید گردان خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	۲- سیم پیچ کم‌کن قطع است.	سیم پیچ کم‌کن را تعویض کنید.
	۳- سیم رابط قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	۴- اتصال کلید در دورهای دیگر قطع است.	اتصال را برقرار کنید.
۵- پنکه ضمن کار صدا می‌کند.	۱- یاتاقان‌ها خراب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	۲- سیم پیچ‌های موتور معیوب است.	سیم پیچی موتور را تعویض کنید.
۶- بهره‌ی هوادهی پنکه خوب نیست.	۱- پره‌ها درست بسته نشده است.	پره‌ها را درست روی پایه آن ببندید.
	۲- جهت چرخش موتور برعکس است.	سربندی سیم‌بندی کمکی را تعویض کنید تا دور برعکس شود.

۱۴-۷- نکات ایمنی پنکه سقفی

▲ هرگز برای تمیز کردن پنکه را با آب نشویید.
 ▲ از به کار بردن تینر و بنزین و نظایر آن‌ها برای تمیز کردن پنکه خودداری شود.

▲ هنگام باز کردن و بستن پنکه سقفی کلید را خاموش کنید و فیوز مدار اصلی شبکه برق منزل را بیرون بیاورید.
 ▲ سیم اتصال زمین را به بدنه‌ی فلزی پنکه وصل کنید.

۱۵-۷- کار عملی پنکه سقفی

نکات ایمنی و استفاده از دستورالعمل کار باز کردن و بستن پنکه و جدول عیب‌یابی با نظارت مربی خود به عیب‌یابی و تعمیر پنکه بپردازند. سپس پنکه را مونتاژ و آزمایش کنند و تحویل دهند.

هنرجویان باید یک دستگاه پنکه سقفی معیوب را از انبار کارگاه تحویل بگیرند و زیر نظر مربی کارگاه و با رعایت تدابیر



کولر آبی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- ابزار مناسب برای نصب، راه‌اندازی و تعمیر کولر را انتخاب کند.
- ۲- محل مناسب جهت نصب کولر را از نظر استحکام فیزیکی و عاری از عوامل شیمیایی (دوده و بو) انتخاب کند.
- ۳- انواع کولرها را، به نسبت حجم هوادهی و محل مورد استفاده تشخیص دهد.
- ۴- قسمت‌های مختلف یک کولر آبی (اطاقک، دیواره و پوشال‌ها، موتور کولر، حلزونی (توربین)، پمپ آب، شناور، جعبه‌ی اتصال الکتریکی، شیر تخلیه‌ی مخزن، برزنت لرزه‌گیر و اتصالات) را نشان دهد.
- ۵- فلکه‌ها، تسمه، یاتاقان‌ها، محل‌های روغن‌کاری و کلید راه‌اندازی تند و کند را نشان دهد.
- ۶- یک کولر آبی را به طور کامل راه‌اندازی کند.



شکل ۸-۱

۸-۱- محل نصب کولر

پشت‌بام نصب می‌شوند باید از نظر استحکام در محلی گذاشته شوند که در سقف ایجاد لرزش و صدا ننمایند، مثلاً آن‌ها را نباید روی ستون‌ها یا نزدیک دیوارها قرار داد. محل قرار گرفتن کانال‌های کولر باید از قبل طوری پیش‌بینی شده باشد که در روی

در موقع نصب کولر باید به بعضی نکات فیزیکی و عوامل شیمیایی توجه کرد:

۱- نکات فیزیکی: از آنجا که معمولاً کولرهای آبی در

۸-۳- ساختمان کولر آبی

۱- موتور الکتریکی: این نوع موتورها از نوع قفسی (قفس سنجایی) با راه انداز خازنی یا مقاومتی دو دور می باشد که در قدرت های مختلف $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ و ۱ اسب برای کولرهای هوایی و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{10}$ اسب برای کولرهای دستی نسبت به حجم هوادهی کولر انتخاب می شود.

این نوع موتورها به دلیل نداشتن کلکتور (روتور سیم پیچی شده) با صدای بسیار کم، حجم و قیمت کم تر و عمر طولانی تر مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۸-۲).

موتور کولر دارای دو دور حدود ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه است که به نام های دور کند و دور تند معروف است. ساختمان این موتورها بر اساس سه مشخصه ی سیم پیچ؛ راه انداز، دور کند و دور تند شناخته می شود. در روی بدنه ی موتور کولر قسمت الکتریکی کلید گریز از مرکز وجود دارد که سرهای خروجی سیم پیچ ها و کابل ورودی برق به آن متصل می شود. روی قسمت کائوچویی این کلید حروف COM (مشترک) HI (تند) و LO (کند) دیده می شود. جریانی که موتور در دورهای کند و تند می کشد به ترتیب حدود ۲ و ۴ آمپر است.

شکل ۸-۲ دو دستگاه الکتروموتور کولر آبی و شکل ۸-۳ نمای برش خورده و گسترده موتور کولر را نشان می دهد.

پشت بام ورودی کانال از طریق اطاقک سیمانی توسط برزنت به کولر متصل گردد. در قسمت زیر کولر معمولاً یک قاب فلزی چهارپایه به ارتفاع حدود ۳۰ سانتی متر قرار داده می شود. در زیر پایه های این قاب باید چهار صفحه ی فلزی مربعی به اضلاع ۱۰ سانتی متر محکم جوش داده شود تا از فرو رفتن پایه ها در آسفالت پشت بام جلوگیری به عمل آید.

۲- عوامل شیمیایی: یکی دیگر از نکاتی که در موقع نصب کولر لازم است به آن توجه شود این است که تا حد امکان از لوله های دودکش، هواکش آشپزخانه و هواکش لوله ی چاه فاضلاب دور باشد.

۸-۲- انواع کولرها

معمولاً در بازار کولرها در دو نوع آبی و گازی وجود دارند که بر حسب موقعیت آب و هوای محلی انتخاب و استفاده می شوند. کولرهای آبی بیش تر در نقاط خشک و کولرهای گازی در نقاط مرطوب به کار می روند.

کولر آبی: این نوع کولرها نسبت به حجم هوادهی در واحدهای حجمی: ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰، ۴۵۰۰، ۵۰۰۰، ۶۵۰۰، ۷۰۰۰ و ... ساخته می شوند. این اعداد، بر حسب فوت مکعب در دقیقه (CFM)، مقدار هوادهی را تعیین می کند.

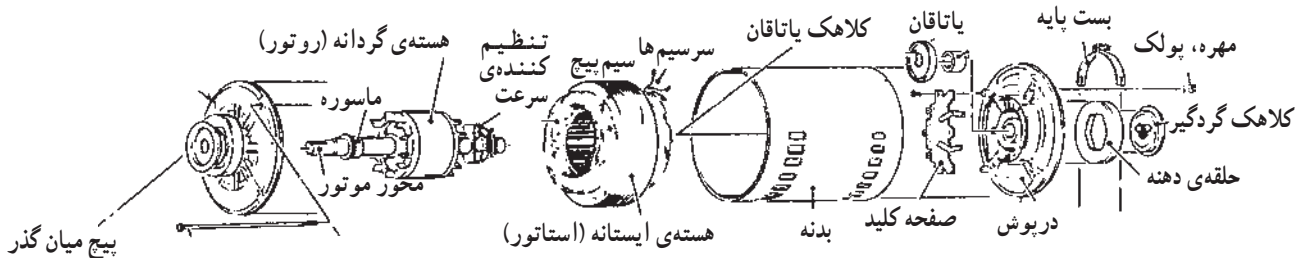
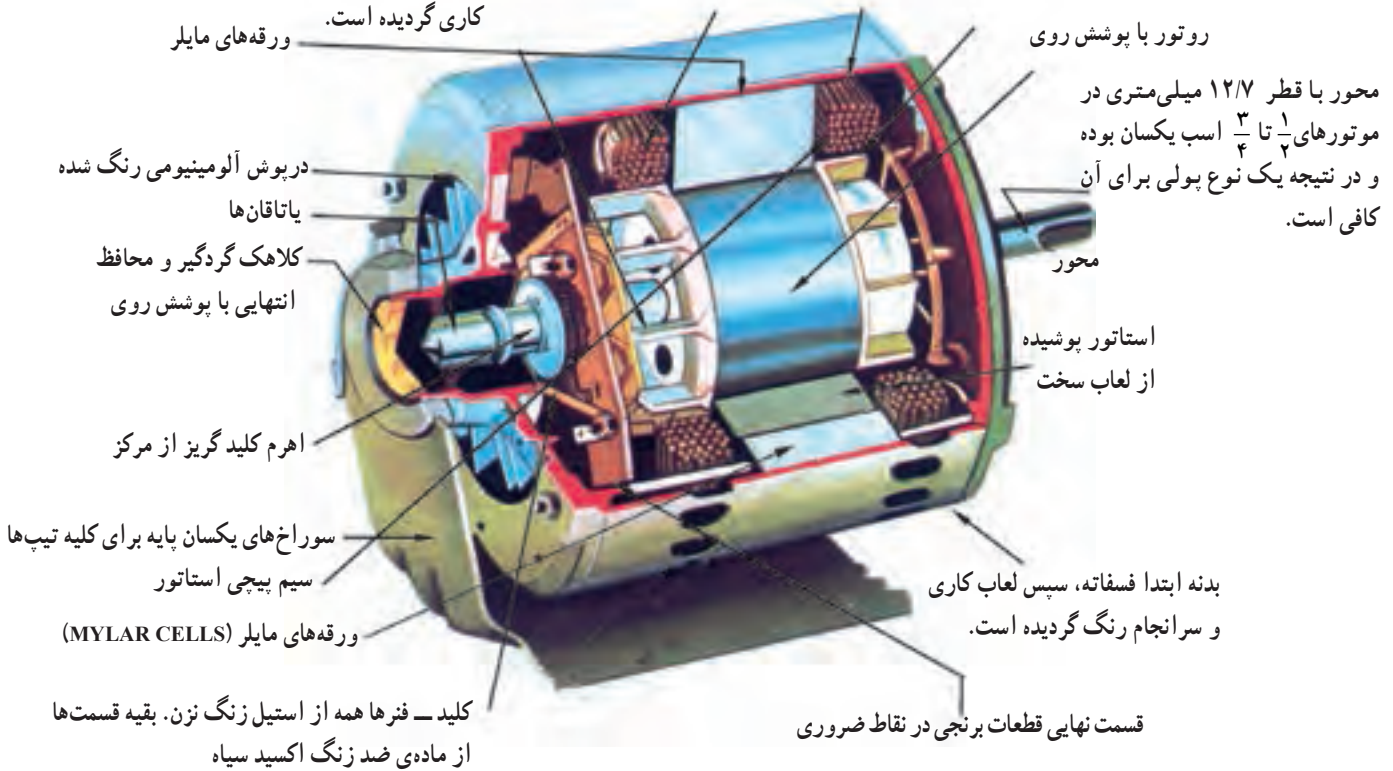


شکل ۸-۲- شکل ظاهری دو نوع الکتروموتور نوع پروانه ای

۱- CFM مخفف عبارت Cubic Feet per Minute یعنی فوت مکعب در دقیقه می باشد.

تمام قسمت‌های محور با ماده‌ی ضد زنگ اکسید سیاه (black oxid) پوشیده شده و بعد از سوار کردن نیز دوباره به دقت روغن کاری گردیده است. ورقه‌های مایلر

سیم‌های مقاوم در نیمه‌ی بالایی بدنه پخته شده با پوشش از مایع غلیظ و چسبنده‌ی عایق کاری بدون منفذ



شکل ۳-۸- نمای برش خورده و گسترده‌ی یک نوع موتور کولر

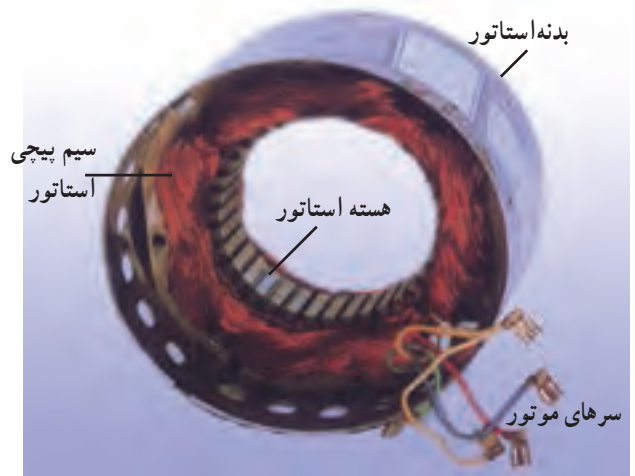
سیم‌بندی در آن قرار گیرد روی آن آزمایش‌هایی انجام می‌گیرد. بدنه ابتدا فسفات‌ها، سپس لعاب کاری و سرانجام رنگ می‌شود. موقعی که استاتور روی پایه‌اش قرار می‌گیرد حتماً قسمت بدون منفذ آن باید به سمت بالا باشد تا در مقابل ریزش آب و غیره محافظت گردد (شکل ۴-۸).

هسته: هسته‌ی الکتروموتور تشکیل شده از ورق‌های دینامو (فولاد سیلیس دار) که روی آن شیارهای مخصوص و متفاوت تعبیه گردیده است. قطر داخلی هسته ۸/۹ سانتی‌متر و طول یا

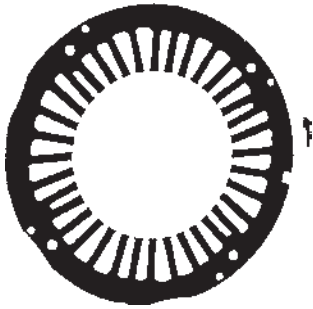
استاتور (قسمت ساکن موتور): استاتور از سه قسمت اصلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از: - بدنه (طوقه)، هسته و سیم‌پیچ (راه‌انداز - دور کم و دور زیاد)

بدنه (طوقه): این قسمت استاتور از ورق‌های فولادی ساخته شده و توسط دستگاه درز جوش به صورت استوانه‌ی کامل درآمده است. قبل از جوش بدنه سوراخ‌هایی توسط پرس، جهت تهویه، روی آن تعبیه می‌گردد و قبل از این که هسته و

(شکل ۸-۴) ضخامت محوری هسته برای موتورهای $\frac{1}{3}$ اسب ۳ / ۴ سانتی متر است و برای موتورهای $\frac{1}{4}$ و $\frac{3}{4}$ اسب ۴ / ۵ سانتی متر است



شکل ۸-۴ - ساختمان استاتور یک موتور کولر (بدنه - هسته و سیم پیچ‌ها)



شکل ۸-۵ - هسته‌ی یک موتور کولر با شیارهای متفاوت



شکل ۸-۶ - روتور یک موتور کولر با پره‌های خنک‌کن و کلید گریز از مرکز

روتور: روتور نیز از ورق‌های دینامو (فولاد سیلیس دار) تشکیل شده است. در روی ورق‌ها شیارهایی تعبیه شده است که آلومینیوم مذاب در آن‌ها تزریق می‌شود. آلومینیوم مذاب پره‌های خنک‌کننده‌ی دو سر رینگ را که میله‌های روتور را اتصال کوتاه می‌کند، ایجاد می‌نماید. جهت سبک شدن روتور و تهویه‌ی بهتر آن در روی هسته، در قسمت مرکزی، سوراخ‌هایی تعبیه می‌شود (شکل ۸-۶).

درپوش و بوش‌ها: درپوش‌های انتهایی، قسمتی از موتور را تشکیل می‌دهند که در مرکز آن‌ها بوش‌های نگه‌دارنده‌ی محور روتور، تعبیه شده است. جنس بوش‌ها از استیل و قسمت داخلی آن‌ها از برنز می‌باشد تا در مقابل بارهای سبک و سنگین از

استحکام کافی برخوردار باشند. روی بوش‌ها منفذی تعبیه گردیده که در داخل آن نمد مخصوص آغشته به روغن قرار می‌گیرد (شکل ۸-۷).



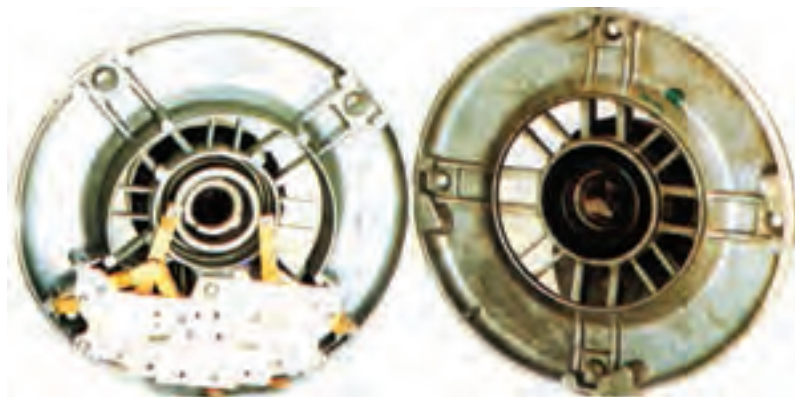
(ب) بوش‌ها با محل قرار گرفتن نمد روغنی

(الف) شکل درپوش با محل استقرار بوش‌ها

شکل ۸-۷

زیاد که به فیشی با علامت HI (HIGH) و سیم دور کم به فیشی که با علامت LO (LOW) و سیم برق مشترک به فیش با علامت COM (COMMON) متصل می‌شوند، (شکل ۸-۸).

کلید گریز از مرکز (صفحه‌ی اتصالات): این کلید روی درپوش عقب الکتروموتور قرار دارد و چهار سر (دور زیاد، دور کم، راه‌انداز و برق مشترک) توسط فیش، از زیر به آن اتصال دارد. در قسمت رویی یا بیرونی کلید، یک سیم مخصوص دور



شکل ۸-۸ - محل استقرار کنتاکت‌های کلید گریز از مرکز



شکل ۸-۹ - محرک گردان کلید گریز از مرکز

معمولاً کنتاکت‌های کلید گریز از مرکز توسط محرکی که در روی محور روتور قرار دارد باز و بسته می‌شود. به طوری که در حالت عادی محرک طوری روی محور قرار دارد که کنتاکت‌ها وصل هستند و در موقع سرعت گرفتن موتور (سرعت نامی) کنتاکت‌ها باز می‌شوند و جریان سیم پیچ راه‌اندازی را قطع می‌کنند. این قسمت نقش عمده‌ای در راه‌اندازی و تنظیم دور موتور دارد. باید توجه داشت که هنگام سرویس کولر باید فنر مربوط به محرک گردان را بازدید کرد و از سالم بودن آن مطمئن شد (شکل ۹-۸).
توربین (بادبزن): قسمت اصلی کولر که هوای داخل اتاقک را به داخل کانال می‌دمد توربین یا بادبزن نامیده می‌شود. توربین از طریق یک فلکه‌ی (پولی) بزرگ با یک تسمه به فلکه‌ی موتور متصل می‌گردد. توربین از تعدادی پره که با شکل و زاویه‌ی خاصی حول یک استوانه قرار دارند تشکیل شده است (شکل ۱۰-۸).



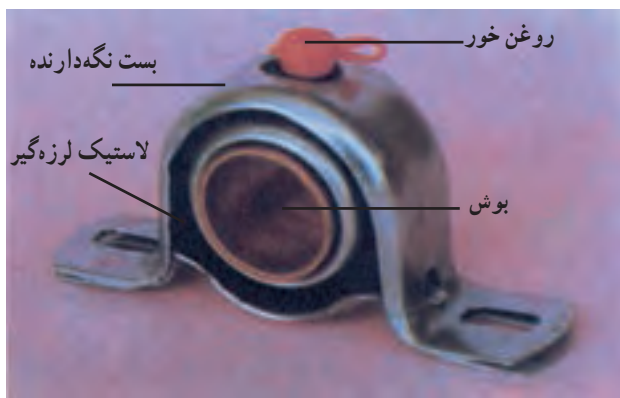
توربین حلزون

شکل ۱۰-۸



شکل ۸-۱۱ - پولی‌های موتور و فن

پولی یا فلکه: پولی‌ها از آلومینیوم خشک تهیه شده‌اند و انتقال قدرت از الکتروموتور به فن یا پروانه از طریق آن‌ها انجام می‌گیرد. پولی کوچک روی محور موتور و پولی بزرگ روی محور پروانه نصب می‌شود. طرز قرار گرفتن آن‌ها طوری است که هر دوی آن‌ها دقیقاً روی یک صفحه‌ی فرضی قرار می‌گیرند، در غیر این صورت باعث خوردگی تسمه و سوختن موتور فن می‌شوند. روی مرکز هر یک از پولی‌ها یک پیچ مغزی قرار دارد که باید توسط آچار آلن روی سطح صاف (تخت) محورها تنظیم و سپس محکم شود، در غیر این صورت پس از مدتی به صورت هرزگرد حرکت می‌کنند (شکل ۸-۱۱).



شکل ۸-۱۲ - یاتاقان محل استقرار محور فن

یاتاقان: یاتاقان یا بستر قسمتی است که یک سرِ محور فن در داخل آن‌ها قرار می‌گیرد. ساختمان یاتاقان طوری است که نیروی وزن ناشی از محور و فن و اصطکاک را به بدنه منتقل می‌سازد، و چون باید حداقل اصطکاک و ساییدگی را داشته باشد لازم است ماهانه یک بار روغن کاری شود. بهترین یاتاقان‌ها نوع گرافیتی و بلبرینگی هستند.

یک یاتاقان خود از قسمت‌هایی چون بست نگه‌دارنده، لاستیک لرزه‌گیر، بوش و قسمت روغن خور تشکیل می‌شوند (شکل ۸-۱۲).

در شکل ۸-۱۳ اجزای مربوط به موتور دور با راه‌انداز خازنی مشاهده می‌شود.



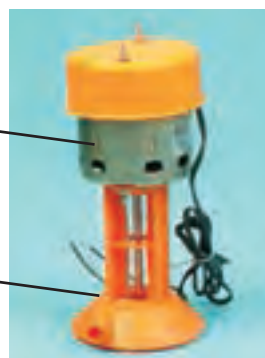
شکل ۸-۱۳

واتر پمپ (پمپ آب): واتر پمپ یا پمپ آب کولر مانند همه ی پمپ ها از دو قسمت الکتریکی (موتور) و یک قسمت مکانیکی (پمپ) تشکیل می شود.



شکل ۸-۱۴- استاتور و هسته پمپ آب

روتور: هسته ی روتور واتر پمپ را از ورق های آهن سیلیس دار تهیه و شیارهایی به منظور قرار گرفتن میله ها یا هادی های روتور روی آن ایجاد می کنند. این شیارها، به منظور افزایش گشتاور واتر پمپ، مورب انتخاب می شوند و در داخل آن ها مواد مذاب از جنس آلیاژ آلومینیوم تزریق می کنند به طوری که یک قفسه ی آلومینیومی تشکیل می شود (شکل ۸-۱۵).

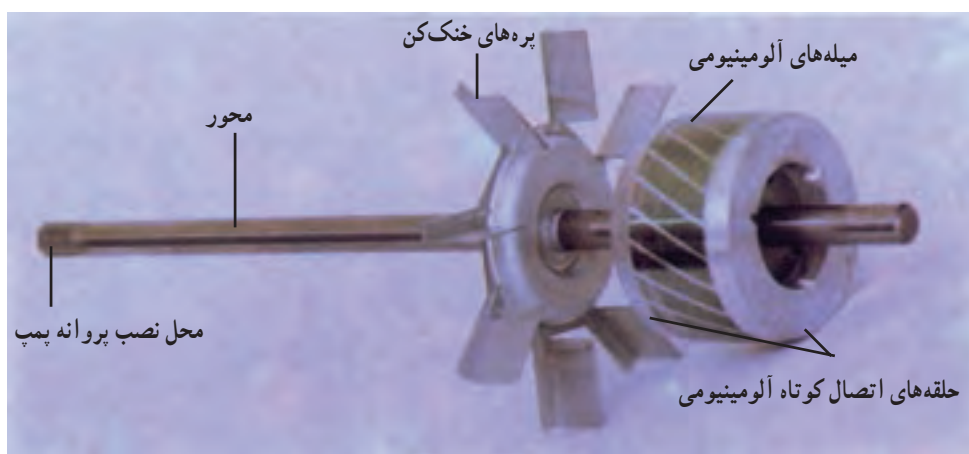


قسمت الکتریکی

قسمت مکانیکی

۲- قسمت الکتریکی

استاتور: قسمت استاتور از دو بوبین یا بالشتک تشکیل شده است که روی هسته، در داخل شیارها، قرار گرفته اند



شکل ۸-۱۵- ساختمان روتور یک موتور واتر پمپ

درپوش ها: درپوش ها محل قرار گرفتن یاتاقان ها و نگهداری دو سر محور موتور می باشند و در نگهداری روتور نقش مهمی ایفا می کنند (شکل ۸-۱۶).



شکل ۸-۱۶- درپوش های نگهداری محور در دو طرف موتور



شکل ۱۸-۸ - نمایش ظاهری و اجزای یک واترپمپ

۴- بدنه‌ی کولر (اطاقک هوا):

اطاقک تشکیل شده است که دارای کف، سقف و یک بدنه‌ی ثابت می‌باشد. سه دیوار دیگری که پوشال‌ها در آن جای داده می‌شوند، معمولاً متحرک هستند و می‌توان آن‌ها را از اطاقک جدا ساخت که در مواقع تعویض پوشال و یا سرویس کولر، این کار ضروری است. قسمت دیواره‌ی ثابت از طریق یک دریچه‌ی لبه‌دار با یک قطعه برزنت به کانال اصلی متصل می‌گردد و بدین ترتیب از انتقال ضربه و لرزش کولر به کانال جلوگیری می‌شود (شکل‌های ۱۹-۸-الف و ۱۹-۸-ب).



الف - نمای ظاهری کولر



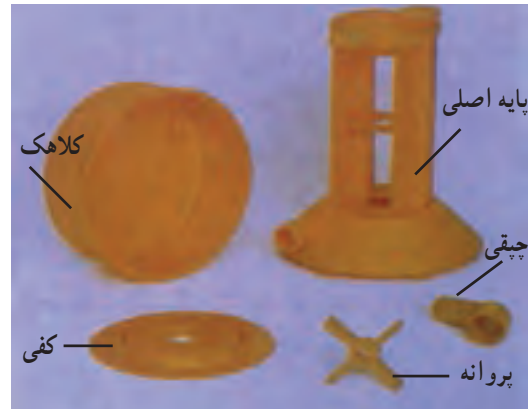
ب - ساختمان اطاقک یک کولر

شکل ۱۹-۸ - نمای ظاهری و ساختمان اطاقک یک کولر

۳- قسمت مکانیکی

واترپمپ: قسمتی از مجموعه‌ی همراه موتور پمپ آب کولر که در قسمت انتهایی (پایینی) محور قرار دارد واترپمپ نامیده شده و عمل پمپاژ آب را به بدنه‌ی کولر انجام می‌دهد. قسمت‌های مختلف یک پمپ عبارت‌اند از:

- پایه‌ی اصلی پمپ که در داخل آب قرار می‌گیرد.
- پروانه‌ی چهار یا سه‌پر، که نقش توربین را داشته و آب را پمپاژ می‌کند.
- کفی یا پایه‌ی پمپ، که در زیر پایه نصب می‌گردد و نقش آب‌بندی پمپ را دارد.
- چپقی پایه‌ی پمپ، محل قرار گرفتن شیلنگ، که آب را به سه راهی منتقل می‌کند.
- کلاهک پمپ، قسمت فوقانی الکتروپمپ که به صورت چتری بالای الکتروپمپ قرار می‌گیرد تا از ورود آب به داخل آن جلوگیری کند (شکل ۱۷-۸).



شکل ۱۷-۸ - پایه پمپ آب کولر و متعلقات آن

در شکل ۱۸-۸ تصویر ظاهری و اجزای ساختمان یک

نوع پمپ آب کولر را مشاهده می‌کنید.



می‌باشد به طوری که در روی آن یک سری پیچ‌های اتصال همراه با حروف و در بعضی موارد با نقشه‌ی اتصال دیده می‌شود. این جعبه دارای یک درپوش محافظ است (شکل ۸-۲۱).



شکل ۸-۲۱ - جعبه‌ی اتصال

۷- خازن راه‌اندازی

الف - خازن راه‌اندازی موتور کولر: این خازن (که با سیم‌پیچی راه‌انداز موتور به طور سری قرار گرفته است) هنگام راه‌اندازی موتور در مدار قرار می‌گیرد و با ایجاد اختلاف فاز بین جریان و ولتاژ، باعث حرکت موتور شده و سپس توسط کلید گریز از مرکز از مدار موتور خارج می‌شود. پس از خاموش شدن کولر، مجدداً کلید گریز از مرکز، خازن را برای استارت بعدی در مسیر جریان قرار می‌دهد.

موتورهای زیر $\frac{3}{4}$ اسب بخار، معمولاً فاقد خازن راه‌اندازی می‌باشند. خازنی که برای استارت کولرهای بالای $\frac{3}{4}$ اسب بخار استفاده می‌شود معمولاً 130° تا 480° میکرو فاراد و 110 ولت می‌باشد. این خازن روی موتور نصب می‌شود و روی آن کلاهکی برای محافظت از خیس شدن قرار می‌گیرد (شکل ۸-۲۲).



شکل ۸-۲۲ - خازن راه‌اندازی

۵- شناور (فلوتر): شناور وسیله‌ای است که برای تنظیم مقدار و ارتفاع آب در داخل تشتک کولر به کار می‌رود و از سرریز شدن آب جلوگیری می‌کند. این دستگاه که قابل تنظیم نیز هست از یک شیر فشاری که توسط یک بازو به یک توپ پلاستیکی تو خالی متصل است تشکیل می‌شود، به طوری که سطح آب باعث بالا آوردن توپ شده و دریچه‌ی شیر فشاری به تدریج بسته می‌شود و در صورت مصرف و یا کاهش سطح آب مجدداً توپ پلاستیکی به سمت پایین رفته و دریچه‌ی شیر فشاری نیز باز می‌شود. این عمل در طول مدت استفاده از کولر به صورت اتوماتیک انجام می‌گردد (شکل ۸-۲۰).



شکل ۸-۲۰ - نمونه‌های مختلف شناور

۶- جعبه‌ی اتصال الکتریکی: جعبه‌ی اتصال که از مواد عایق ساخته شده است به بدنه‌ی ثابت کولر در داخل متصل

۴-۸- انتخاب کولر آبی

استاندارد کرده‌اند، به طوری که در موقع خرید کولر، با توجه به جدول تجربی زیر، می‌توان کولر مورد نظر را انتخاب کرد.

همان‌طور که قبلاً گفته شد معمولاً کولرها را نسبت به حجم هوادهی آنها (دبی) و بر حسب فوت مکعب در دقیقه (CFM)

جدول ۱-۸ - جدول تقریبی CFM برای طبقات ساختمان

محل (طبقه)	حد متوسط هوا برای هر متر مکعب فضای محیط اتاق (CFM)	حد متوسط هوا برای هر متر مکعب فضای محیط هال (CFM)
اول یا زیرزمین	۱۲	۱۲
طبقات وسط	۱۴	۱۰
طبقه ی آخر	۱۷	۱۴

۵-۸- نصب و راه اندازی کولر

آزمایش کنید.

ح- دیواره‌های کولر را در جای خود نصب و موتور پمپ آب را روشن کنید. آب باید به طور یک‌نواخت و به نسبت مساوی روی پوشال‌ها ریخته شود اگر چنین نیست به وسیله ی پیچ‌های مربوط به آب‌ریزها، که در قسمت بالای دیواره‌ها قرار دارد، ریزش آب را تنظیم کنید.

ط- برزنت لرزه‌گیر و تمام درجه‌های کولر را بازمینی نموده و آنها را نسبت به جهت دلخواه تنظیم کنید.

الف- ابتدا به وسیله ی آهن‌نشی، پایه‌ای برای کولر، با توجه به محل نصب آن (زمینی - دیواری) بسازید و کولر را به صورت تراز روی آن قرار دهید.

ب- از شیر فلکه‌ای که قبلاً به کولر اختصاص داده شده است به وسیله ی لوله ی مسی یا پلاستیکی آب را به ورودی شیر فشاری شناور متصل کنید و حد آب را توسط شناور تنظیم کنید.

ج- محل نصب کلید کولر یا از قبل به صورت توکار تعیین شده است و یا باید به صورت روکار روی دیوار نصب کنید.

د- برای ارتباط الکتریکی بین کلید و موتورهای کولر معمولاً از کابل چهار سیمه با سیم نوع تک رشته (۱/۵×۴) استفاده می‌شود. مطابق نقشه‌های اتصال، سیم‌کشی مدار را کامل کنید.

ه- پوشال داخل دیواره‌های کولر را به طور یک‌نواخت روی آنها قرار دهید و شبکه ی سیمی را روی آن بگذارید و محکم کنید.

و- پولی روی بادبزن و پولی موتور را روی یک صفحه ی فرضی تنظیم و چرخش آنها را کنترل کنید. حد سفتی تسمه را با جا به جایی پایه ی موتور در روی بدنه تنظیم کنید به طوری که نه شل و نه خیلی سفت باشد.

ز- موتور اصلی را روشن و دورهای تند و کند آن را

۶-۸- تعمیر و نگهداری کولر

برای راه‌اندازی کولر در اوایل تابستان، قبل از استفاده آن را به شرح زیر سرویس و سپس راه‌اندازی کنید.

ابتدا دیواره‌های کولر را از آن جدا کنید و در صورت نیاز پوشال‌های آن را با پوشال نو عوض کنید. بستگی به وضعیت مکانی کولر زمان تعویض پوشال‌ها متفاوت است، اما به طور طبیعی هر دو سال یک بار پوشال‌ها باید عوض شود.

موقع تعویض سعی کنید که پوشال‌ها به طور یکنواخت در سطح دیواره ی کولر پخش شود. کف کولر را تمیز کرده و آن را با آب بشوید و سپس بازدید کنید. مبادا زنگ‌زدگی یا سوراخی در آن دیده شود. (کف کولر را ضدزنگ و سپس رنگ بزنید).

تعویض، ابتدا تسمه‌ی نور را روی فلکه‌ی موتور، به طور کامل، قرار دهید و طرف دیگر آن را روی شیار خارجی سمت بالای فلکه‌ی توربین بگذارید و آن را با فلکه، در جهت حرکت عقربه‌ی ساعت بگردانید تا تمام تسمه در داخل شیار خارجی فلکه‌ی توربین قرار گیرد. صافی حصیری پمپ آب را بیرون آورده و پس از تمیز کردن در جای خود قرار دهید.

حداقل نسبت به آلودگی فضای اطراف کولر هر چند هفته یک بار آب کف کولر را تخلیه کنید و پس از تمیز نمودن آن، مجدداً از آب تمیز پر کنید.



آب کثیف داخل اتاقک را از طریق لوله‌ی خروجی که در کف کولر وجود دارد خارج کنید و اتاقک را با آب تمیز مجدداً پر کنید. یاتاقان‌های توربین و جا روغنی‌های روی موتور را خوب روغن کاری کنید. با دست هر دو فلکه را بچرخانید تا مطمئن شوید که مانعی در حرکت آن‌ها موجود نیست. تسمه و فلکه‌ی موتور و توربین بایستی روی یک صفحه‌ی فرضی قرار گرفته باشند، در غیر این صورت ممکن است باعث لرزش و یا ساییدگی تسمه به بدنه‌ی ثابت شود (شکل ۲۳-۸-الف). در صورت مشاهده‌ی ساییدگی یا بریدگی در تسمه، آن را با تسمه‌ی مشابه تعویض کنید. برای

▲ به اخطار و تذکرات مهم سازنده‌ی کولر به منظور بهره‌برداری بهتر دستگاه توجه شود.

▲ بست سیمی نگه‌دارنده‌ی پوشال را طوری روی بدنه کولر ببندید که سبب مصدوم شدن افراد نشود.

مجدداً پمپ و موتور را روشن کنید و دریچه‌های داخلی را هم نسبت به مورد مصرف تنظیم نمایید. توصیه می‌شود در مدتی که از کولر به طور پیوسته استفاده نمی‌شود آب آن را تخلیه کرده و روی آن را با برزنت بپوشانید تا از گردوخاک و باد و باران در امان باشد.

ابتدا پمپ آب را آزمایش کنید و پس از تنظیم آب آن را خاموش کنید، سپس موتور کولر را در دورهای کند و تند آزمایش کنید و بعد آن را خاموش کنید. تمام پیچ‌ها و مهره‌ها را سفت کنید. در پوش‌های کولر را در جای خود قرار دهید (شکل ۲۳-۸-ب).



ب- نمای داخل کولر و قرار گرفتن پوشال‌ها



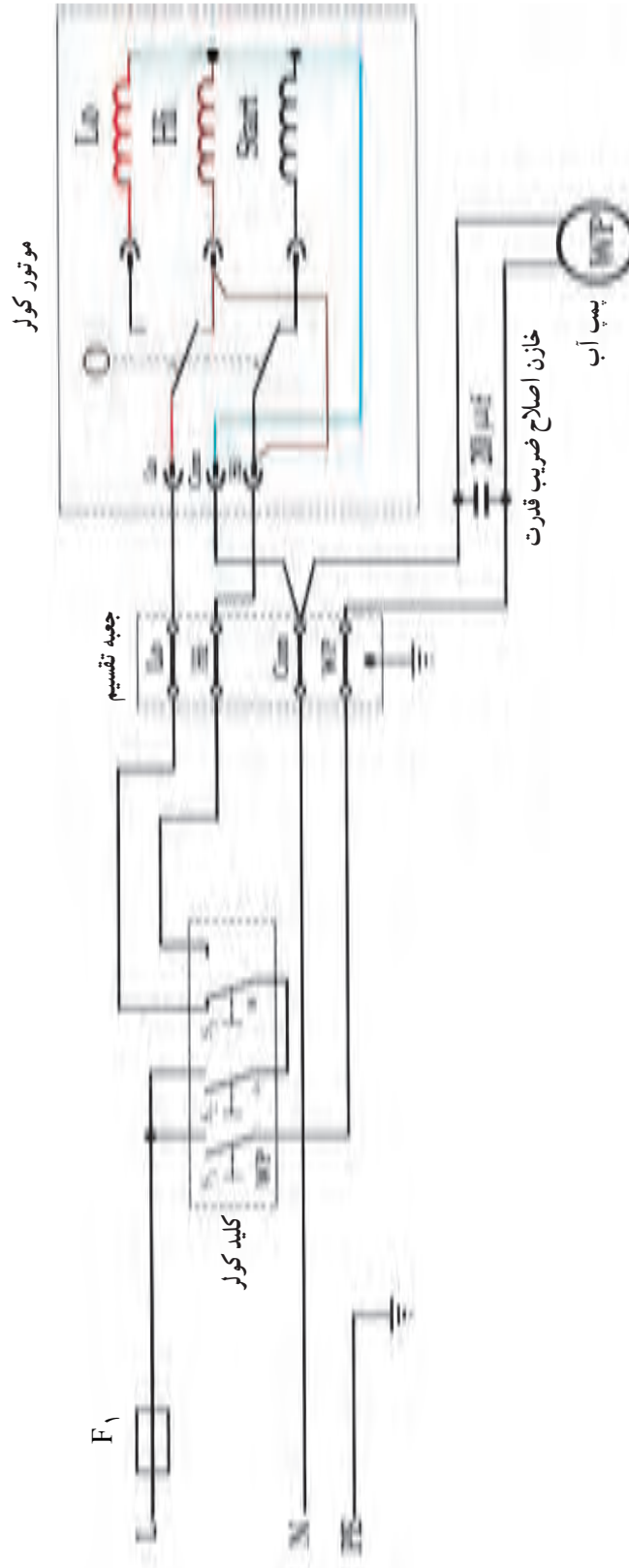
الف- طرز قرار گرفتن تسمه روی پولی‌ها

شکل ۲۳-۸

۸-۷- مدار الکتریکی کولر آبی

خازن با راه انداز مقاومتی را نشان می دهد.

شکل ۸-۲۴ نقشه ی الکتریکی کولر آبی با موتور بدون



شکل ۸-۲۴

۸-۸- جدول عیب‌یابی کولر

اشکالات	دلایل
۱- هنگام کار کولر بدنه برق‌دار می‌شود.	موتور فن، اتصال بدنه دارد - واترپمپ، اتصال بدنه دارد - عایق سیم‌ها از بین رفته و با بدنه اتصال پیدا کرده است - اتصال از طریق جعبه ترمینال با بدنه به وجود آمده است - اتصال در اثر پاشش آب بر روی موتورها به وجود آمده است - بین فیش‌های اتصالی کلید گریز از مرکز و بدنه اتصالی ایجاد شده است.
۲- با زدن کلید واتر پمپ فیوز عمل می‌کند.	خازن اصلاح ضریب قدرت خراب است - در داخل جعبه‌ی ترمینال یا کلید مخصوص کولر اتصالی رخ داده است - واتر پمپ سوخته است - پره‌های واترپمپ گیر کرده است.
۳- با زدن کلید موتور فن فیوز عمل می‌کند.	در داخل جعبه‌ی ترمینال یا کلید مخصوص، اتصال ناخواسته‌ای رخ داده است - بین سیم‌های رابط در قسمت‌های مختلف اتصالی رخ داده است - موتور سوخته است - سیم‌های داخل موتور بر اثر نفوذ آب اتصالی کرده است.
۴- موتور کولر یا واتر پمپ در زمستان بدون روشن کردن کلید مخصوص خود به خود روشن شده است.	سیم فاز مستقیماً به موتور و واتر پمپ وصل شده و نول از طریق کلید مخصوص به موتور و واترپمپ می‌رسد، زیرا در زمستان به علت رطوبت هوا بین بدنه و جعبه‌ی اتصال مقاومت عایقی کاسته شده و از طریق بدنه نول دریافت می‌گردد.
۵- دور زیاد و کم موتور معکوس عمل می‌کند.	سیم‌های دور کم و زیاد در داخل کلید مخصوص جا به جا وصل شده است - در جعبه‌ی ترمینال جای سیم‌های دور کم و زیاد عوضی وصل شده است - در کلید گریز از مرکز جای سیم‌های تند و کند اشتباهی وصل شده است.
۶- فقط یکی از دورهای موتور فن کار می‌کند.	سیم مربوط به دوری که کار نمی‌کند از داخل کلید قطع است - کلید تبدیل در داخل کلید اصلی خراب است - پلاتین کلید تبدیل مربوط به محرک‌گردان یا گریز از مرکز تنظیم نیست.
۷- فقط دور زیاد موتور کار می‌کند.	کلید گریز از مرکز تنظیم نیست - پلاتین مربوط به دور کم عمل نمی‌کند - کلید تبدیل موجود در کلید مخصوص کولر خراب است.
۸- موتور صدا می‌کند اما نمی‌چرخد.	سیم‌بندی راه‌اندازی سوخته است - سیم‌بندی راه‌اندازی به کلید گریز از مرکز وصل نشده است - پس از خاموش کردن کلید گریز از مرکز به حالت عادی خود برگشت نکرده است - تسمه بیش از حد سفت شده است - پولی‌ها در یک امتداد نیستند - سیم‌بندی دور تند نیم‌سوز شده است - اگر موتور فن $\frac{3}{4}$ اسب است احتمال دارد خازن یا راه‌انداز آن سوخته باشد.
۹- با زدن کلید مخصوص به حالت روشن موتور راه نمی‌افتد اما با چرخاندن پولی توسط دست موتور راه‌اندازی می‌شود.	سیم پیچ راه‌انداز سوخته است - سیم راه‌اندازی از کلید گریز از مرکز جدا شده است - پلاتین‌های گریز از مرکز تنظیم نیست - فنر قسمت کلید گریز از مرکز عمل نکرده است - در موتورهای $\frac{3}{4}$ اسب به بالا خازن راه‌اندازی سوخته است.
۱۰- موتور فن کار نمی‌کند.	کلید خاموش و روشن قطع است - کلید گریز از مرکز عمل نمی‌کند - فاز یا نول قطع شده است - سیم‌پیچی آن سوخته است.
۱۱- موتور کولر متناوباً به هنگام کار خاموش و روشن می‌شود.	قطع و وصل مجدد به علت وجود بی‌متال سر راه سیم مشترک یا بوق موتور فن است و می‌تواند در اثر موارد زیر ایجاد گردد - موتور نیم‌سوز شده است - تسمه سفت است - یاتاقان‌ها گریپاژ کرده‌اند. هوای محیط راهی به خارج ندارد - دریچه هوای کولر نیم بسته است - پولی‌ها در یک امتداد نیستند.

ادامه‌ی جدول

اشکالات	دلایل
۱۲- موتور کولر چند لحظه پس از روشن شدن به آرامی می‌ایستد.	موتور نیم‌سوز است - خازن اصلاح ضریب قدرت خراب است - بوش‌های موتور از جای خود حرکت کرده‌اند - درب‌ها و پنجره‌ها کاملاً بسته شده‌اند و فشار مخالف روی توربین زیاد بوده و به موتور فشار زیادی وارد می‌آید. در نتیجه فیوز عمل می‌کند.
۱۳- سرعت موتور کولر کم و زیاد می‌شود.	بوش‌های موتور در جای خود می‌چرخند - کلید مخصوص روی دور کم است ولی سیم‌بندی دور کم اشکال دارد لذا کلید گریز از مرکز متناوباً دور تند را وارد مدار می‌کند - کلید مخصوص روی دور کم است اما به علت تنظیم نبودن پلاتین‌های کلید گریز از مرکز دور کم پس از راه‌اندازی موتور وارد مدار نمی‌شود - پولی‌ها نسبت به محور پروانه گاهی عمل هرزگردی انجام می‌دهند - یاتاقان‌های پروانه (فن) در جای خود می‌چرخند.
۱۴- موتور در حالت راه‌اندازی و دور کم درست عمل می‌کند اما به مجرد رفتن به دور زیاد موتور دود می‌کند.	اتصال سرسیم‌های دور زیاد و راه‌انداز جا به جا به صفحه‌ی پلاتین کلید گریز از مرکز صورت گرفته است.
۱۵- موتور فن بدون تسمه کار می‌کند اما با قرار گرفتن تسمه بر روی آن کار نمی‌کند.	تسمه خیلی سفت است - موتور نیم‌سوز شده است - اگر موتور $\frac{3}{4}$ اسب است خازن ضعیف شده است - یاتاقان‌های دو سر فن اشکال دارد. توربین یا حلزون با کانال داخلی گیر دارد.
۱۶- موتور با دور کم راه نمی‌افتد اما پس از راه‌اندازی در دور تند با دور کند هم کار می‌کند.	فاصله‌ی بین پلاتین‌های کلید گریز از مرکز داخل موتور تنظیم نیست.
۱۷- هر دو دور موتور کولر کار می‌کنند اما هوایی از دریچه خارج نمی‌شود.	تسمه پاره شده است - دریچه‌ها بسته‌اند.
۱۸- واتر پمپ و موتور فن هر دو کار می‌کنند اما کیفیت هوادهی مطلوب نیست.	دریچه‌ی هوای کولر باز نیست - فشار تسمه تنظیم نیست - پولی موتور هرز می‌گردد - پارچه‌ی برزنتی لرزه‌گیر پاره است - پره‌های فن کثیف شده یا تغییر زاویه داده است - موتور فن نیم‌سوز است - جهت مونتاژ توربین برعکس است.
۱۹- موتور کار می‌کند اما باد خنک نمی‌دهد.	شناور تنظیم نیست - شیر فلکه آب بسته است - واتر پمپ عمل نمی‌کند - سوراخ‌های ناودان‌ها بسته شده است - شیلنگ واتر پمپ پاره شده است.
۲۰- کولر موقع کار با سر و صدا همراه است.	پولی سر موتور شل شده است - پولی سر فن شل شده است - یاتاقان‌های دو سر فن اشکال دارد - پیچ نگه‌دارنده‌ی یاتاقان‌ها شل شده است - لاستیک یاتاقان‌ها از بین رفته است - بوش‌های موتور خوردگی پیدا کرده است - محور فن کج شده است - در اثر جا به جا شدن ورق‌های فن، کولر سوت می‌کشد - تسمه خراب است و پروانه‌های خنک‌کننده‌ی روتور با درپوش مجاورش درگیری دارد و صدا می‌کند - روغن یاتاقان‌ها از بین رفته است و خشک کار می‌کنند.
۲۱- هنگام کار کولر قطرات ریز آب وارد محیط می‌شود.	شیلنگ پاره شده است و آب به داخل پره‌های توربین پاشیده می‌شود - آب از طریق پوشال و تسمه به داخل فن ریخته می‌شود.
۲۲- آب کولر سرریز می‌کند.	شناور تنظیم نیست - گوی شناور سوراخ شده و پر از آب است و یا به لجن کف چسبیده است و حرکت نمی‌کند و اثر لوله‌ی دریچه‌ی اطمینان کف کولر از بین

ادامه‌ی جدول

اشکالات	دلایل
	رفته است - کولر تراز نیست - درپوش‌ها درست قرار نگرفته‌اند - آب پخش‌کن‌ها صحیح نصب نشده‌اند - شناور خراب است.

توصیه‌هایی برای بهبود شرایط خنک‌کنندگی کولرهای آبی

- ۱- ظرفیت کولر بایستی متناسب با فضای مورد استفاده و شرایط آب و هوایی (از لحاظ دما و رطوبت) محل انتخاب شود.
- ۲- کوتاه‌ترین مسیر کانال‌کشی استفاده شود.
- ۳- چنانچه کانال‌های کولر خارج از ساختمان نصب شوند، برای جلوگیری از هدررفتن سرمای هوای کولر در اثرتابش مستقیم خورشید بر کانال‌ها، بایستی با استفاده از عایق پشم‌شیشه یا عایق‌های دیگر کانال‌ها را عایق‌کاری کنید.
- ۴- برای مرطوب شدن کامل پوشال‌ها و جلوگیری از دمیدن گرد و غبار به داخل ساختمان، پمپ آب کولر را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه قبل از راه‌اندازی موتور کولر روشن کنید.
- ۵- در صورت امکان از سرمایش موضعی استفاده شود. به این معنی که تنها به اتاق‌هایی از ساختمان هوای خنک رسانده شود که از آن استفاده می‌شود. بنابراین دریچه‌های ورودی هوا به سایر اتاق‌ها را ببندید. با این عمل به اتاق‌های دیگر هوای خنک بیشتری می‌رسد و از طرفی باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ی برق نیز خواهد شد.
- ۶- حتی‌الامکان، هر دو سال یک بار، پوشال‌های کولر را عوض کنید.
- ۷- تمیزکردن کولر و رفع اشکال آن، کارکرد کولر را بهبود می‌بخشد و از هدررفتن سرمای هوا جلوگیری می‌شود.

۹-۸- کار عملی: بستن مدار الکتریکی کولر و

عیب‌یابی

سیم‌لخت‌کن، پیچ‌گوشتی (تخت و چهارسو)، اهم‌تر، روغندان، فازمتر، آچار آلن، چکش، کمان‌اره و قیچی.

مراحل انجام کار

۱- ابتدا سیم فاز را از طریق یکی از کنتاکت‌های کلید به پمپ آب (لامپ سیگنال) وصل کنید، و سر دیگر موتور پمپ را مستقیماً به سیم نول متصل سازید. با زدن کلید موتور پمپ روشن خواهد شد. از طریق کنتاکت‌های دیگر کلید دور کم (LO) و دور زیاد (HI) را مطابق شکل ۲۵-۸ ببندید.

۲- قسمت‌های مختلف مدار را کنترل نموده و به ذهن خود بسپارید.

۳- روی تابلو یا میز کار خود مدار الکتریکی کولر را

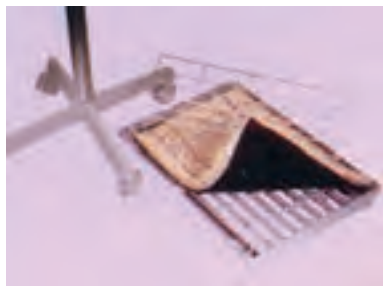
مواد مورد نیاز:

- | | |
|--------|---|
| تعداد | ۱- موتور کولر |
| یک عدد | ۲- پمپ کولر (یا یک لامپ ۲۲۰ ولتی) |
| یک عدد | ۳- کلید کولر |
| یک عدد | ۴- خازن (ظرفیت خازن بر حسب قدرت موتور تعیین می‌گردد). |
| یک عدد | ۵- جعبه‌ی اتصال |
| سه متر | ۶- کابل ۴×۱/۵ |
- ابزار مورد نیاز: انبردست، سیم‌چین، دم‌باریک،



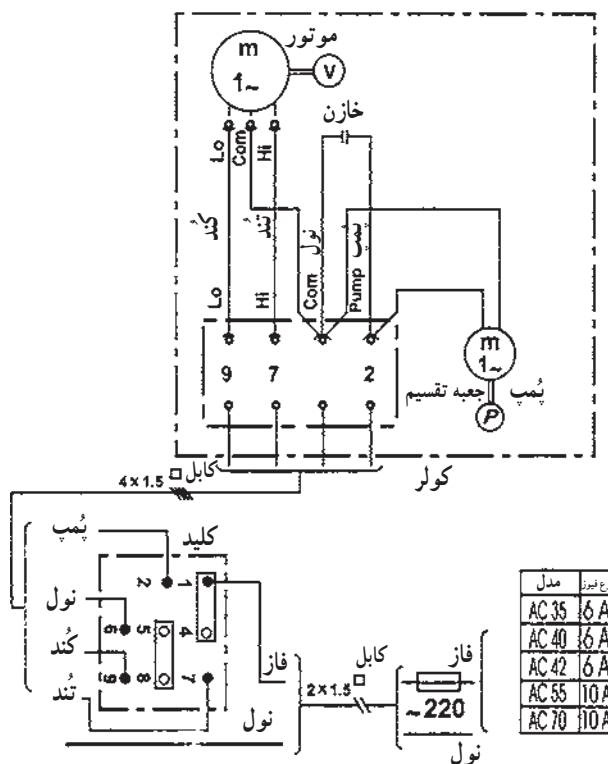
شکل ۲۶-۸

این کولرها به دو صورت کولر و پنکه قابل استفاده هستند. قطعات این کولر از پلاستیک مخصوص ساخته شده که در برابر ضربه مقاوم است و ذرات خاک را به خود جذب نمی‌کند. بنابراین نسبت به بدنه‌ی کولرهای آبی با بدنه‌ی فلزی مقاوم‌تر است. پوشال‌های این نوع کولر به راحتی قابل تعویض است (شکل ۲۷-۸).



شکل ۲۷-۸

به وسیله‌ی فیش و ترمینال یا اتصالات باز شونده کامل کنید و سیم‌های ارتباطی موتور و پمپ را بعداً وصل کنید.



شکل ۲۵-۸

- ۴- پس از اطمینان از صحت مدار در حضور مربی کارگاه کولر را راه‌اندازی کنید.
- ۵- پس از یادگیری کامل و رفع اشکالات احتمالی مدار را باز کنید و قطعات را تحویل دهید.

۸-۱۰- کولر دستی یا متحرک

این کولر برای جابه‌جایی هوا و خنک کردن هوای محیط با مترای کم استفاده می‌شود. پشت کولر را مقابل در یا پنجره‌ی باز قرار دهید و اطمینان حاصل کنید که در یا پنجره‌ی دیگری نیز جهت تهویه‌ی هوا باز است. این کولرها در هر دو مدل شکل ۲۶-۸ دارای سه سرعت می‌باشند.

باعث تغییر جهت هوای خنک می‌شود. چنانچه مایل باشید در یک جهت مستقیم و مشخص هوادهی صورت پذیرد، کافی است کلید فوق را در موقعیت (ثابت) قرار دهید (شکل ۸-۲۶). شکل ۸-۳۰ و ۸-۳۱ ولوم‌های دو نوع کولر آبی متحرک را نشان می‌دهد. مشخصات موتور کولر متحرک شکل ۸-۲۶ به شرح زیر است.

ولتاژ نامی	۲۲۰V -
توان	۴۰W -
سه دور سرعت	-
فرکانس	۵۰Hz -



شکل ۸-۳۰



شکل ۸-۳۱

بر روی قاب جلوی کولر یک پنجره شاخص آب تعبیه شده است. با حرکت عمودی شاخصی از پایین که با علامت خالی (E) مشخص شده است به سمت بالا که با علامت پر (F) مشخص شده میزان حجم آب داخل تشتک مشخص می‌شود. زمانی که عقربه به نزدیکی علامت خالی می‌رسد لازم است داخل تشتک آب ریخته شود (شکل‌های ۸-۲۸ و ۸-۲۹).



شکل ۸-۲۸

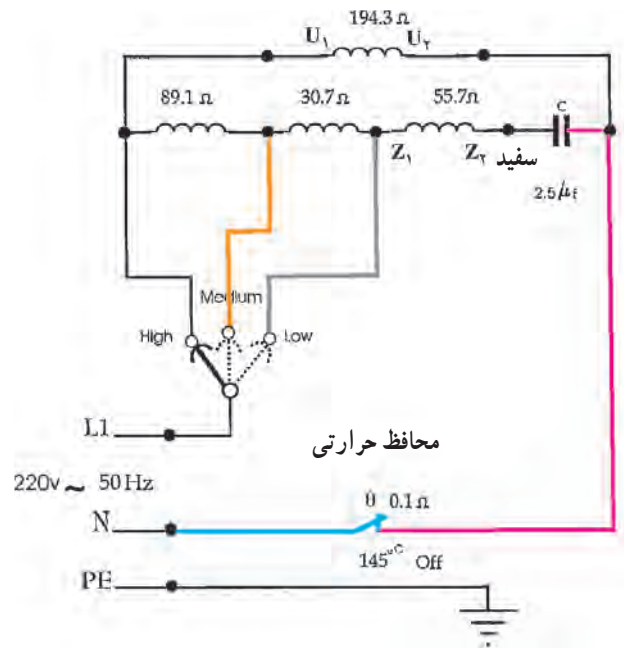


شکل ۸-۲۹

۸-۱۱- نقشه‌ی مونتاز، مدار الکتریکی و تفکیکی کولر دستی متحرک

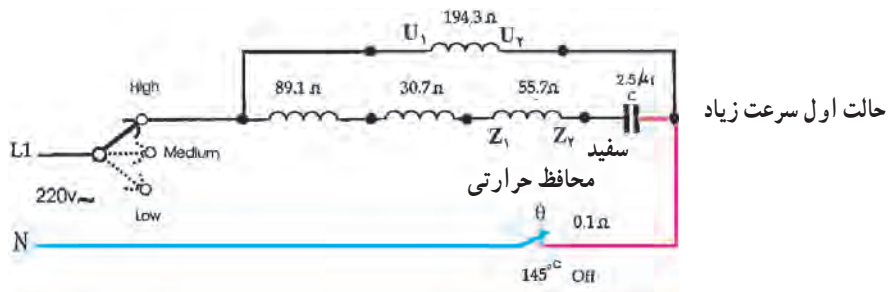
شکل ۸-۳۲ مدار الکتریکی موتور کولر دستی متحرک و نقشه‌های ۸-۳۳ تا ۸-۳۵ مدار تفکیکی سرعت‌های مختلف کولر را نشان می‌دهد.

کولر متحرک مجهز به قاب متحرک دوار است که هدایت جریان هوای خنک را در تمام جهات میسر می‌سازد. با قرار دادن کلید قاب دوار در موقعیت موتور مربوطه شروع به کار می‌کند و قاب دوار را به حرکت در می‌آورد. این حرکت

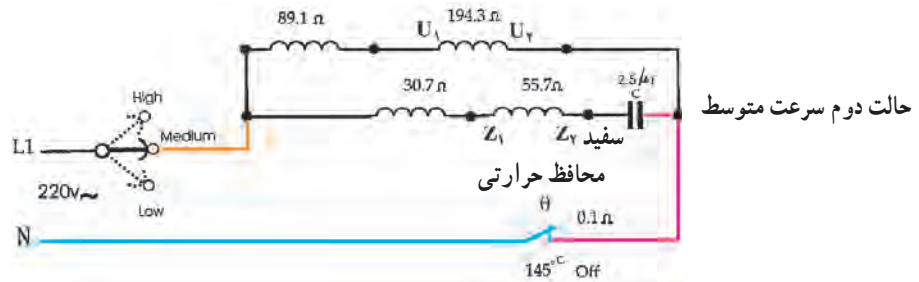


شکل ۸-۳۲

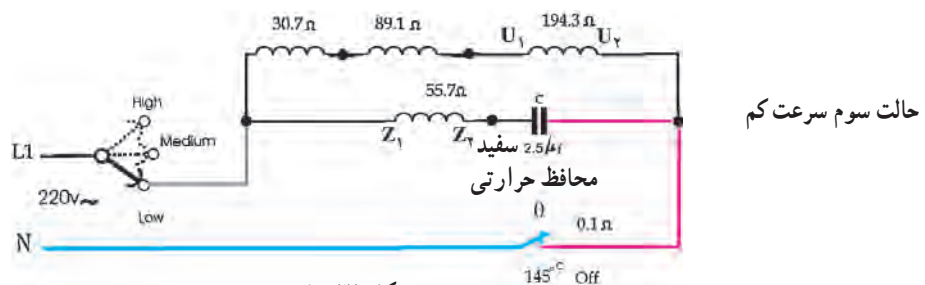
برای درک کامل موضوع مدار مربوط به سه حالت سرعت کولر داده‌ایم. را به صورت مدار تفکیکی در شکل‌های ۸-۳۳ تا ۸-۳۵ نشان



شکل ۸-۳۳

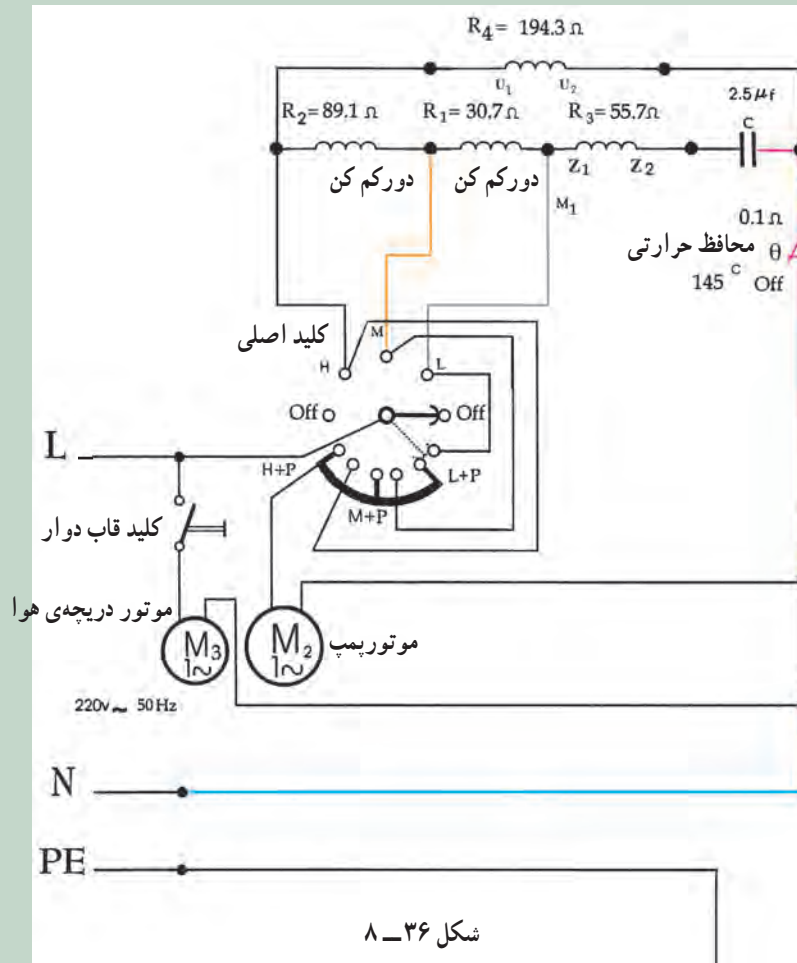


شکل ۸-۳۴



شکل ۸-۳۵

شکل ۸-۲۶ نقشه مونتاژ کولر دستی متحرک شکل ۸-۲۶ با قاب متحرک هوا را نشان داده‌ایم. در این نقشه موتور M_3 درجه‌ی جلوی کولر را می‌چرخاند و موتور M_2 موتور پمپ آب و M_1 موتور سه سرعته کولر دستی متحرک است (شکل ۸-۳۶).



شکل ۸-۳۶

۸-۱۲- توصیه‌هایی برای بهینه‌سازی مصرف برق در کولرهای آبی

هم‌اکنون حدود ۸/۵ تا ۹ میلیون کولر آبی در ایران وجود دارد و هر ساله حدود ۵۰۰ هزار دستگاه جدید نیز تولید می‌شود. همان‌طور که قبلاً گفته شد، سرمایه‌ش ساختمان‌ها در ایران به وسیله‌ی کولر آبی تأمین می‌شود. میانگین توان الکتریکی کولر آبی ۵۵۰ وات است. اگر میانگین استفاده از کولر آبی در یک خانواده را ۴ ماه در سال و هر روز را ۸ ساعت در نظر بگیرید، هر ساله در هر خانواده رقمی نزدیک به ۵۲۸ کیلووات ساعت فقط صرف انرژی مصرفی کولرهای آبی می‌شود که معادل ۱۰۳ بشکه نفت خام و به عبارتی در حدود ۵/۵ میلیون تومان خواهد شد (هر بشکه نفت خام ۶۰ دلار و هر دلار ۹۰۰۰ ریال) و اگر تعداد ۹ میلیون کولر آبی موجود را بر این مبلغ ضرب کنیم، عدد بزرگی خواهد شد.

توصیه‌ها و راهکارهای عملی و ساده‌ای در به‌کارگیری کولرهای آبی وجود دارد که اجرا و رعایت آن‌ها، کاهش هزینه‌های انرژی الکتریکی مصرفی، افزایش طول عمر، بازدهی و کارایی بیشتر دستگاه را به دنبال خواهد داشت.

۱-۱۲-۸- توصیه‌ها:

- ۱- ظرفیت برودتی کولرها باید متناسب با فضای مورد استفاده و شرایط آب و هوای محل (از نظر دما و رطوبت) انتخاب شود. کولرهای بزرگ‌تر تنها منجر به مصرف بی‌مورد انرژی الکتریکی می‌شود.
- ۲- نوع کولر را متناسب با مناطق آب و هوایی انتخاب کنید. از کولرهای آبی برای مناطق معتدل استفاده کنید.
- ۳- کانال‌کشی کولر را از کوتاه‌ترین مسیر انجام دهید. چنانچه کانال‌های کولر خارج از ساختمان قرار دارند، حتماً به وسیله‌ی عایق‌کاری با پشم و شیشه یا عایق‌های دیگر از گرم‌شدن کانال‌ها و هدررفتن سرما در اثر تابش نور خورشید بر آن‌ها جلوگیری شود.
- ۴- کانال‌کشی کولر بایستی از حداقل پیچ و خم برخوردار باشد تا هوای خنک با کم‌ترین افت در طول مسیر جریان داشته باشد.
- ۵- حتی‌الامکان هر ساله نسبت به تعویض پوشال کولر اقدام کنید. سرویس کولر قبل از شروع به کار آن در فصل گرما، در کاهش مصرف انرژی الکتریکی کولر تأثیر می‌گذارد.
- ۶- در حد امکان از روشن‌نگه‌داشتن مداوم کولر در طول روز پرهیز شود، در غیر این صورت سعی کنید از دور آهسته‌ی کولر استفاده کنید تا در مصرف انرژی الکتریکی صرفه‌جویی شود.
- ۷- برای مرطوب‌شدن کامل پوشال‌ها و بهبود شرایط خنک‌کنندگی کولر و جلوگیری از دمیدن گرد و غبارها به داخل ساختمان، پمپ آب کولر را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه قبل از راه‌اندازی موتور فن کولر روشن کنید.
- ۸- برای جلوگیری از فشار مخالف بر کولر و برقراری جریان هوا با کیفیت مطلوب در داخل و خارج از ساختمان یک درب یا پنجره را نیمه‌باز قرار دهید.
- ۹- پره‌های عمودی و افقی دریچه‌های ورودی هوای خنک به داخل ساختمان را در زاویه‌ی مناسب قرار دهید.
- ۱۰- برزنت کولر علاوه بر معیوب نبودن تاخوردگی نداشته باشد.

آیا مصرف انرژی الکتریکی کولر آبی شما بهینه است؟

ردیف	پرسش‌ها	بلی	خیر
۱	آیا نوع کولر شما مناسب شرایط آب و هوایی منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کنید، می‌باشد؟		
۲	آیا ظرفیت کولر مورد استفاده متناسب با مقدار سرمایش مورد نیاز شماست؟		
۳	آیا کانال‌های کولر عایق‌کاری شده‌اند؟		
۴	آیا کولر نصب شده یا خریداری شده دارای بالاترین بازدهی و کارایی می‌باشد؟		
۵	آیا کولر در محل مناسب نصب شده است؟		
۶	آیا مسیر انتخابی کانال‌های کولر، کوتاه‌ترین و کم‌پیچ و خم‌ترین مسیر است؟		
۷	آیا قبل از شروع به استفاده از کولر، آن را سرویس کرده‌اید؟		
۸	آیا موتور پمپ آب و فن کولر آبی شما سروصدای طبیعی دارند؟		
۹	آیا هر سال پوشال‌های کولر خود را تعویض می‌کنید؟		
۱۰	آیا از سرمایش موضعی در محل سکونت یا کارتان استفاده می‌کنید؟		
۱۱	آیا از کولر آبی خود فقط هنگامی که به آن نیاز دارید استفاده می‌کنید؟		
۱۲	آیا امکان استفاده از تهویه‌ی طبیعی در محل سکونت خود را بررسی کرده‌اید؟		
۱۳	آیا امکان استفاده از ترموستات را در کولر آبی محل کار و یا سکونت خود بررسی کرده‌اید؟		

اگر پاسخ شما به تمام پرسش‌های فوق مثبت باشد، علاوه بر افزایش بازدهی و عمر مفید دستگاه، می‌توانید تا ۱۵ درصد در مصرف انرژی الکتریکی کولر آبی خود صرفه‌جویی کنید.



کولرگازی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- ابزار مناسب را برای تعمیر کولرگازی انتخاب کند.
- ۲- اجزای مهم کولرگازی را با نظارت مربی مورد بررسی قرار دهد.
- ۳- مدار الکتریکی کولرگازی را با نظارت مربی مورد بررسی قرار دهد.
- ۴- ترموستات و رله‌های بار زیاد و استارت را آزمایش کند.
- ۵- عیوب ساده‌ی الکتریکی را با نظارت مربی خود رفع کند.



(الف)



(ب)

شکل ۹-۱

۹-۱- مقدمه

برخوردار است زیرا علاوه بر آن که به سرعت، از گرمای محیط می‌کاهد، برخلاف کولرهای آبی، رطوبت را افزایش نمی‌دهد، از کولرگازی در صنعت تهویه و تبرید از جایگاه خاصی

این جهت برای محیط‌های شرجی بسیار مناسب است. کولرهای گازی معمولاً در دو مدل ساخته می‌شوند.

– کولرهای دو تکه (اسپلیت) مانند شکل ۹-۱ الف
– کولرهای یک تکه یا پنجره‌ای مانند شکل ۹-۱ ب
کولرهای یک تکه‌ی دیواری، یا پشت پنجره‌ای، خیلی متداول و مورد توجه می‌باشند و به آسانی در داخل قاب پنجره نصب می‌شوند.

۹-۲- ساختمان کولرهای گازی

کولرگازی از دو قسمت اصلی زیر تشکیل شده است:

الف – قسمت الکتریکی

ب – قسمت مکانیکی

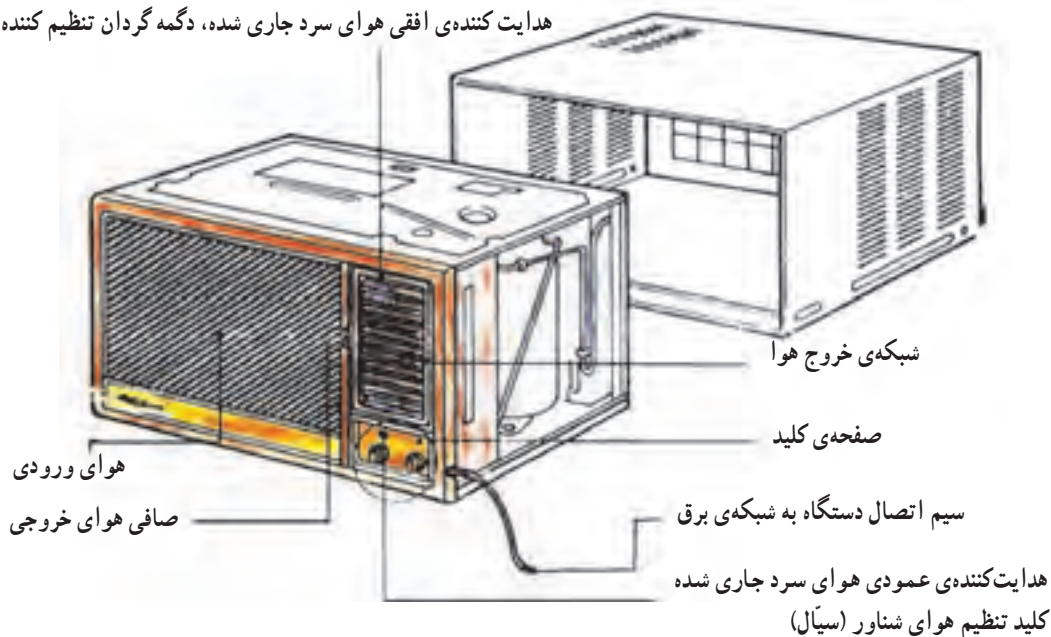
۹-۲-۱- قسمت الکتریکی: قسمت الکتریکی خود

شامل قسمت‌هایی چون دوشاخه و سیم‌های رابط، کمپرسور، خازن، رله‌ی بار زیاد (اورلود)، رله‌ی راه‌انداز ترموستات، کلید چند وضعیت (کلید فن)، کلید اصلی کولر و کلید و موتور دریچه هوا و کنترل از راه دور (در کولرهای دو تکه) می‌باشد.

در ادامه فقط به ذکر نکات برجسته‌ای از این اجزاء خواهیم

پرداخت:

هدایت‌کننده‌ی افقی هوای سرد جاری شده، دگمه گردان تنظیم‌کننده



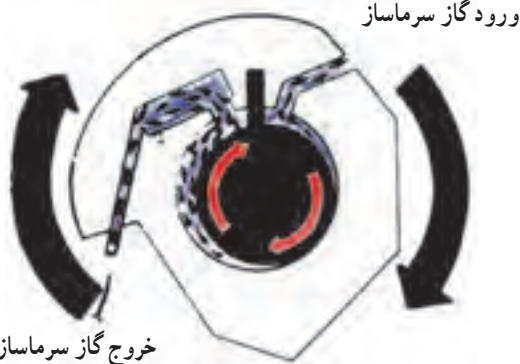
شکل ۹-۲- نمایی از اجزای مختلف کولر یک تکه

خازن راه‌انداز کمپرسور کولرگازی ۳۵ تا ۴۵ میکروفاراد است. – حیظه‌ی عملکرد دما در ترموستات کولرهای گازی نسبت به یخچال‌های خانگی قدری متفاوت است. در یخچال، عملکرد ترموستات بین ۱ الی ۷ درجه‌ی سانتی‌گراد است در صورتی که در کولر گازی بین ۱۰ الی ۲۰ درجه است. اما ساختمان و نحوه‌ی عملکرد هر دو ترموستات یکی است.

– در کولرهای گازی از یک خازن و در بعضی از کولرها از دو خازن به منظور ایجاد گشتاور راه‌اندازی کمپرسور استفاده می‌شود. شکل متداول به کارگیری خازن، به این صورت است که یک خازن برای راه‌اندازی موتور فن (پروانه) و یک خازن برای راه‌اندازی کمپرسور مورد استفاده قرار می‌گیرد ظرفیت این خازن‌ها در کولرهای مختلف متفاوت است. به‌عنوان مثال



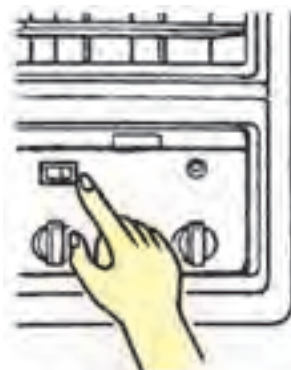
شکل ۹-۴- کمپرسور پیستونی



شکل ۹-۵- کمپرسور دورانی

– از آنجا که موتور فن کولرهای گازی عموماً چند سرعته است، به منظور استفاده از دورهای مختلف از یک کلید چند حالتی استفاده می‌شود ساختمان داخلی این کلید بسیار مشابه کلید پنکه‌ی سقفی است با این تفاوت که در این کلید تنها سرهای خروجی وجود دارد و این سرهای خروجی به سیم‌های رابط موتور فن متصل می‌شود.

– تابلوی برق کولر جایگاه ترموستات، کلید اصلی و کلید چند وضعیت‌ی است. در شکل ۹-۳ تابلو کلید کولر گازی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹-۳- تابلوی برق کولر گازی

به محیط خارجی منزل یا محل کار می‌راند. پروانه‌ی دوم که به قسمت جلوی موتور فن متصل است هوا را از مجرای ورودی مکیده و با وزش آن به اواپراتور، سرما را به محیط وارد می‌سازد. در این کولرها از یک الکتروموتور برای چرخاندن پروانه‌ی کندانسور و پروانه‌ی اواپراتور استفاده می‌شود.

– در کولرهای دو تکه، کمپرسور و کندانسور در یک واحد به نام یونیت خارجی تعبیه شده‌اند. این واحد در خارج از ساختمان نصب می‌شود. واحد تبخیر یا اواپراتور شیر انبساط نیز در یک واحد به نام یونیت داخلی تعبیه شده‌اند. کولرهای دو تکه عموماً دارای دستگاه کنترل از راه دور می‌باشند.

– هوا جهت ورود به محیط منزل یا محل کار از دریچه‌ی مخصوصی که به خروجی هوا معروف است می‌گذرد. به منظور جلوگیری از ورود گرد و غبار و موارد مشابه به داخل محیط منزل یا محل کار، پشت خروجی هوا، فیلتر سیمی یا اسفنجی تعبیه می‌شود. شکل ۹-۶ مراحل دست‌یابی به این فیلتر را نشان می‌دهد.

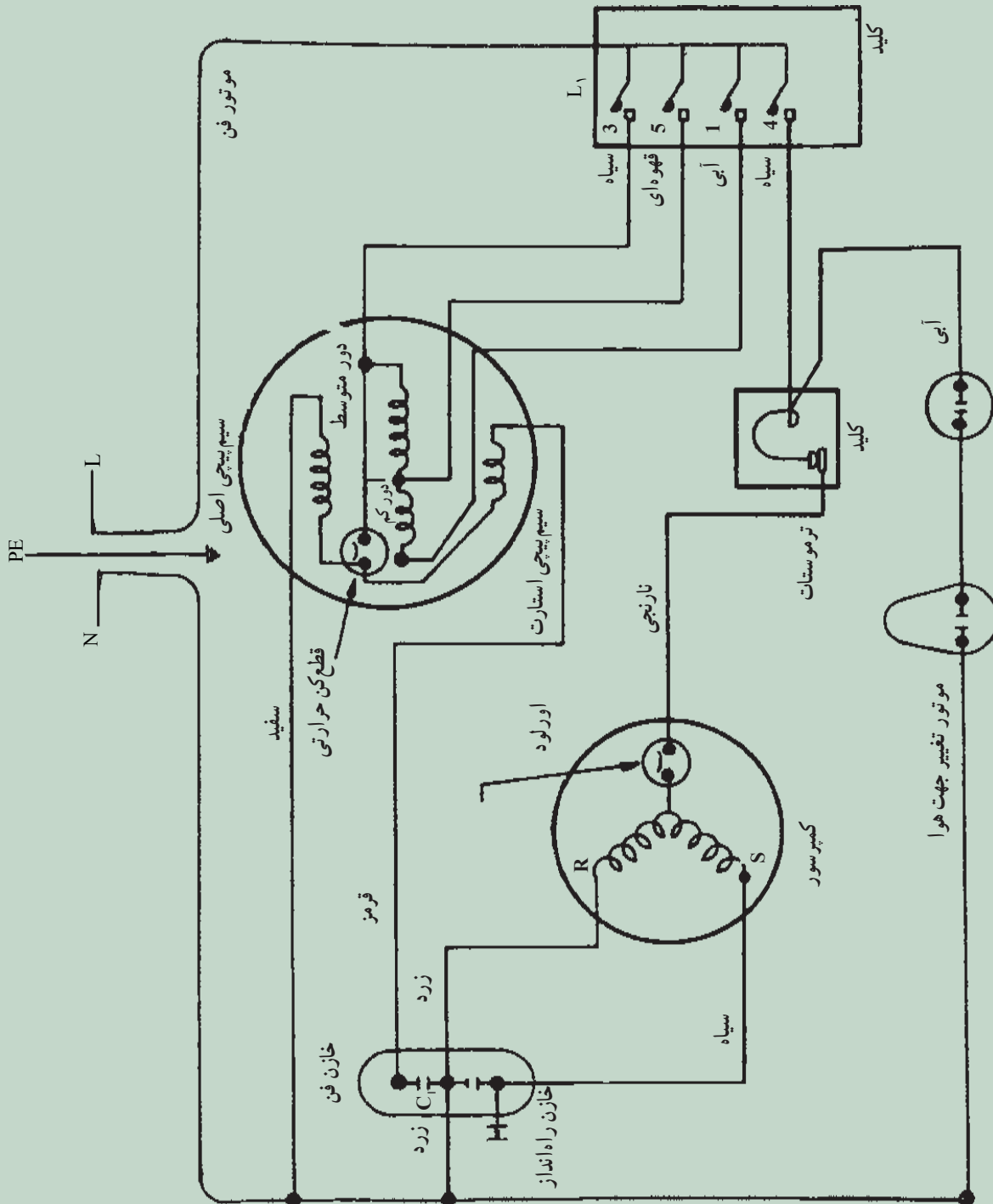
۹-۲-۲- قسمت مکانیکی: در مورد اجزای مکانیکی کولر گازی می‌توان به قطعاتی مانند کمپرسور، کندانسور (رادپاتور)، اواپراتور، فیلتر (درایر) پروانه‌ی کندانسور، پروانه‌ی اواپراتور، لوله‌ی موین (کاپیلاری)، سینی زیر کولر، خروجی هوا و فیلتر خروجی هوا اشاره کرد.

– در کمپرسور کولرهای گازی دو مکانیسم به کار گرفته شده است. نوعی از کمپرسورها را با استفاده از پیستون و میل‌لنگ طراحی نموده‌اند (شکل ۹-۴) اما نوع دیگری از کمپرسورها فاقد میل‌لنگ و پیستون بوده و روتور در حال چرخش (به واسطه‌ی فرم خاص) گاز را از مسیر ورودی مکیده و آن را وارد لوله رفت می‌سازد. این نوع کمپرسورها را کمپرسورهای دورانی می‌نامند (شکل ۹-۵).

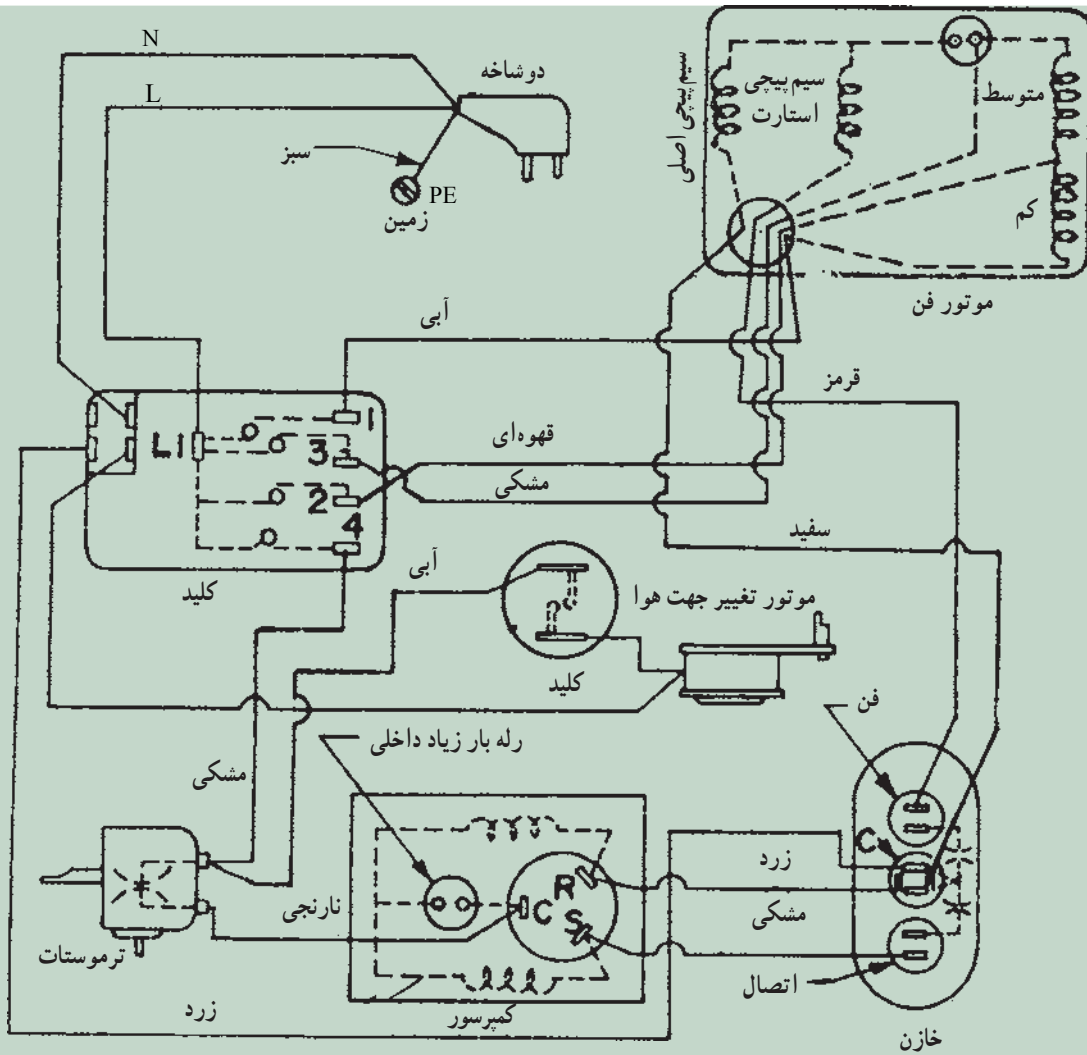
در کولرهای گازی از دو پروانه استفاده می‌شود که عموماً بر روی یک محور اصلی سوار شده‌اند. یکی از پروانه‌ها هوا را از مجرای ورودی مکیده و با وزش آن به کندانسور، گرما را

۹-۵- مدار الکتریکی

سیم کشی کولرهای گازی در مدل های مختلف متفاوت است در شکل ۹-۹ و ۹-۱۰ مدار الکتریکی دو مدل کولر گازی آورده شده است.

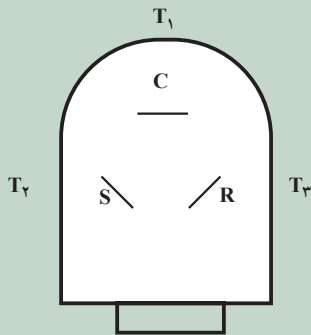


شکل ۹-۹- دیاگرام سیم کشی کولر گازی



شکل ۹-۱۰- دیاگرام سیم کشی کولرگازی

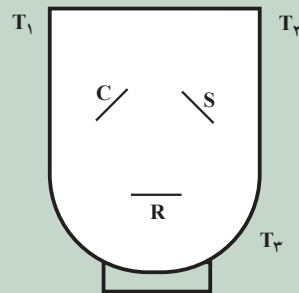
دو نوع ترمینال سر موتور کولرهای گازی



کولرگازی

نوع گاز فریون ۲۲

خازن $353 \mu F$



کولر گازی

نوع گاز فریون ۲۲

خازن $353 \mu F$

شکل ۹-۱۱

۶-۹- جدول عیب‌یابی، روش رفع عیب و تعمیر کولرگازی

عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- کولر روشن نمی‌شود.	۱- پریز برق ندارد.	در طراحی و ساخت بناهای جدید محلی برای نصب کولر گازی در نظر گرفته شده است. در زمان برق‌کاری منزل نیز پریز خاصی با سیم نمره ۲/۵ در کنار محل نصب کولر تعبیه می‌شود. از این رو، اگر در ساختمان پریز مشکلی به وجود آید کولر از کار می‌افتد. توسط ولت‌متر پریز را آزمایش کنید و در صورت مشاهده‌ی عیب، نسبت به رفع آن اقدام نمایید.
۲- دو شاخه یا سیم رابط کولر معیوب است.	۲- دو شاخه یا سیم رابط کولر معیوب است.	بدنه‌ی کولر را با احتیاط جدا نموده و پس از آن که دو شاخه را وارد پریز نمودید، با ولت‌متر، مقدار برق را در ترمینال اصلی اندازه‌گیری کنید. اگر در ترمینال اصلی ولتاژ وجود نداشت ابتدا دو شاخه و سپس سیم رابط را تعویض کنید. البته در صورتی که در بررسی دو شاخه، عیب خاصی مشاهده نشده باشد.
۳- کلید اصلی خراب است.	۳- کلید اصلی خراب است.	در بعضی کولرها کلید قدرت وجود دارد که در واقع فاز اصلی مدار از این کلید عبور می‌نماید. در صورت معیوب بودن کلید قدرت، به سبب عدم وجود فاز در مدار، عیب ۱ مشاهده می‌شود. کلید قدرت را می‌توان پس از خارج نمودن دو شاخه از پریز، مورد آزمایش قرار داد. بهتر است یکی از سرسیم‌ها را جدا کنیم. اهم‌متر را بر روی رنج $R \times 1$ قرار داده و رابط‌ها را به پایه‌های کلید متصل سازید. اگر کلید سالم باشد با قرار دادن آن بر روی حالت ON عقربه منحرف شده و عدد صفر را نشان می‌دهد. در همین زمان با حرکت کلید بر روی حالت OFF عقربه به سمت بی‌نهایت باز می‌گردد. در غیر این صورت کلید معیوب است و باید آن را تعویض کرد.
۴- سیم‌های رابط قطع شده‌اند.	۴- سیم‌های رابط قطع شده‌اند.	اگر فاز یا نول در سیم‌بندی مدار اصلی قطع شده باشد، عیب ۱ به وجود می‌آید بنابراین لازم است صحت اتصالات تا محل انشعاب بین ترموستات و کلید موتور فن بررسی شود.
۲- بدنه‌ی کولر برق دارد.	۱- سیم‌های رابط و یا موتورها با بدنه تماس پیدا کرده‌اند.	اتصال بدنه ممکن است از کمپرسور و یا فن، خازن‌ها و یا سیم‌های رابط باشد. مانند سایر لوازم خانگی ابتدا ارتباط الکتریکی مصرف‌کننده‌های ماشینی را با مدار قطع کنید. اگر اتصال بدنه از بین رفت یکی از آن‌ها دارای اتصال

ادامه‌ی جدول

طریقه‌ی رفع عیب	علت	عیب
<p>بدنه است. هر کدام از مصرف‌کننده‌ها را جداگانه به وسیله‌ی اهم‌متر با لامپ سری تست کنید و در صورت برخورد با قطعه‌ی معیوب، سایر اتصالات مدار را به شکل اولیه بازگردانید و اتصال بدنه‌ی آن مصرف‌کننده را برطرف سازید. اگر با قطع مصرف‌کننده‌های مدار، اتصال بدنه همچنان برقرار بود، سیم‌بندی مدار را تعویض کنید.</p>		
<p>اتصال کوتاه در کولر عموماً به سبب فاسد شدن عایق خازن‌های راه‌انداز می‌باشد. درپوش کولر را جدا کنید و به ظاهر خازن‌ها توجه نمایید. اگر در بدنه‌ی خازن‌ها یا یکی از خازن‌ها آثار سوختگی و یا شکافی مشاهده شد خازن معیوب را تعویض کنید.</p> <p>اتصال کوتاه می‌تواند در کمپرسور یا فن نیز رخ دهد، از این رو سیم‌های رابط آن‌ها را جدا کرده کولر را مجدداً روشن نمایید. اگر اتصال کوتاه صورت نگرفت، یا کمپرسور دچار اتصال است و یا موتور فن؛ هر کدام را جداگانه بررسی نموده و مورد معیوب را رفع عیب کنید.</p> <p>اما اگر با توجه به خارج نمودن فن و کمپرسور از مدار، همچنان اتصالی رخ دهد کل سیم‌بندی مدار را تعویض کنید.</p>	<p>۱- اتصال کوتاه در مدار</p>	<p>۳- با قرار دادن کلید قدرت کولر بر روی حالت ON (روشن) فیوز مخصوص کولر و یا فیوز منزل قطع می‌شود.</p>
<p>از جمله احتمالات می‌تواند این باشد که فاز کلید چند حالتی و یا نول خود موتور فن قطع شده باشد.</p> <p>دو خط مذکور را بررسی کنید و در صورت مواجهه با پارگی و یا جدا شدن سیمی از کنتاکت خود، عیب را برطرف سازید تا فن به کار خود ادامه دهد.</p>	<p>۱- فاز یا نول فن قطع شده است.</p>	<p>۴- کلید فن را بر روی تمام حالت‌ها قرار داده‌ایم اما فن روشن نمی‌شود.</p>
<p>کولر را از برق جدا کرده و پس از آزاد ساختن کنتاکت‌های کلید فن یکی از سیم‌های رابط اهم‌متر را روی کنتاکت ورودی فاز قرار دهید. با زدن یک کلید (حالت ۱) می‌بایست با اتصال رابط دوم اهم‌متر بر روی یکی از پایه‌ها، عقربه منحرف شود و در حدود صفر بایستد. در حالت ۲ کلید رابطین اهم‌متر بر روی کنتاکت مشترک و یکی دیگر از پایه‌ها ارتباط را نشان خواهد داد. از آنجا که فن به هیچ‌وجه روشن نمی‌شود در آزمایش کلید هیچ کدام از حالت‌های کلید انحراف عقربه را در اهم‌متر ایجاد نمی‌کند (اگر کلید خراب باشد).</p>	<p>۲- کلید فن خراب است.</p>	

ادامه‌ی جدول

طریقه‌ی رفع عیب	علت	عیب
کلید را تعویض کنید تا موتور فن با حرکت کلید به راه افتد.		
اگر مشکل از خازن باشد، با حالت ۱ کلید فن، موتور صدای هوم داده و شروع به آمپرکشی می‌کند که اگر به موقع کلید فن در حالت خاموشی قرار نگیرد، موتور فن خواهد سوخت. همین واکنش موتور در سایر حالت‌های کلید فن نیز با کمی شدت یا ضعف مشاهده می‌شود. خازن راه‌انداز موتور فن را از مدار خارج نموده و پس از تخلیه آن را آزمایش کنید. اگر خازن معیوب است آن را تعویض نمایید.	۳- خازن راه‌انداز موتور فن معیوب شده.	
از آنجا که موتور فن قدری پیچیده است و از انواع آسنکرون‌های چند سرعته محسوب می‌شود، تشخیص سیم‌پیچ معیوب و رفع آن تا حدودی مشکل است. توصیه می‌شود موتور را به تعمیرگاه منتقل و رفع عیب آن را به تعمیر کاری مجرب واگذار کنید.	۴- موتور فن معیوب است.	
سیم‌های رابط را مورد بررسی قرار دهید. در صورت مشاهده‌ی سیمی که از محل اتصال خود خارج شده، نسبت به اتصال مجدد آن اقدام کنید.	۱- فاز یا نول کمپرسور قطع است.	۵- موتور فن روشن می‌شود اما کمپرسور به راه نمی‌افتد.
دوشاخه‌ی کولر را از پریز جدا کرده و پس از جدا نمودن سیم‌های رابط ترموستات رابط‌های اهم‌تر را با آن متصل نمایید. با حرکت ترموستات (ولوم ترموستات) در جهت عقربه‌های ساعت، عقربه‌ی اهم‌تر منحرف شده و در حدود عدد صفر می‌ایستد و با قطع ترموستات (حرکت ولوم در جهت خلاف عقربه‌های ساعت) عقربه به سمت بی‌نهایت باز می‌گردد. اگر به هنگام تست کلید، موارد مذکور مشاهده نشد کلید ترموستات معیوب است و باید آن را تعویض کنید. هنگام خرید ترموستات جدید، مطمئن شوید که ترموستات مخصوص کولر گازی است.	۲- ترموستات خراب است.	
کنتاکت‌های اورلود در حالت عادی به یکدیگر متصل هستند که این اتصال به وسیله‌ی اهم‌تر دیده می‌شود. در غیر این صورت اورلود با شماره‌ی کد مشابه خود تعویض	۳- اورلود دائماً در حالت قطع است.	

ادامه‌ی جدول

عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
		می‌شود. لازم است ذکر شود در اکثر کولرهای گازی اورلود درون پوسته‌ی آهنی کمپرسور تعبیه شده که در این صورت رفع عیب قدری مشکل می‌شود.
	۴- کمپرسور معیوب است.	بہتر است کمپرسور را در حالی که متصل به برق است مورد آزمایش قرار دهید. کولر را روشن نموده و موتور فن را به حرکت اندازید. ترموستات را نیز در حالت روشن قرار داده و اگر از قبل سر سیم‌های موتور را شناسایی نموده‌اید، ابتدا ولتاژ دو سر اصلی و مشترک و سپس ولتاژ دو سر سیم مشترک و کمکی را اندازه بگیرید. اگر به هر دو سیم پیچ ولتاژ به اندازه‌ی کافی می‌رسد اما حرکت نمی‌کند باید کمپرسور را تعمیر و یا تعویض نمایید.
	۵- خازن راه‌انداز کمپرسور معیوب است.	اگر خازن معیوب باشد، به محض حرکت ترموستات در جهت عقربه‌های ساعت، موتور میل به حرکت را از خود نشان می‌دهد اما به راه نمی‌افتد. عموماً این حالت کمپرسور توسط کم نور شدن لامپ‌های روشنایی منزل قابل رؤیت و تشخیص است. به واسطه‌ی جریان اضافی که کمپرسور در این حالت می‌کشد، اورلود نیز عمل می‌کند. خازن را از مدار خارج کنید و پس از تخلیه آن را مورد آزمایش قرار دهید. در صورت مشاهده‌ی عیب خازن نسبت به تهیه‌ی خازن جدید اقدام کنید.
۶- سرمای کولر بیش از حد زیاد است و علی‌رغم کار مداوم اتومات نمی‌کند.	۱- ترموستات معیوب شده	این عیب می‌تواند از جوش خوردگی‌های کنتاکت‌های کلید درون ترموستات باشد. ولوم ترموستات را در جهت خلاف عقربه‌ی ساعت (به سمت صفر) بچرخانید. اگر ترموستات خاموش نشد آن را تعویض کنید. البته می‌توان قاب مخصوص ترموستات را جدا کرد و با سمباده‌کشی سطح کنتاکت‌ها، از آن مجدداً استفاده نمود، اما تجربه نشان داده است که کنتاکت‌های جوش خورده پس از مدت اندکی مجدداً دچار همین عیب می‌شوند، زیرا سطح پلاتین‌ها فرسوده شده است. تعویض ترموستات منطقی‌تر است زیرا کار مداوم کولر به کمپرسور آسیب می‌رساند و در مقابل قیمت ترموستات، تعمیر کمپرسور به هیچ وجه مقرون به

ادامه‌ی جدول

طریقه‌ی رفع عیب	علت	عیب
<p>صرفه نیست. این عیب می‌تواند از خروج لوله‌ی بلوی ترموستات از جایگاه خودش نیز ناشی شود. این عیب می‌تواند از ایجاد حفره‌ی باریکی در سیستم گاز ترموستات نیز ایجاد شود. اگر کلید ترموستات سالم است (جوش نخورده) و لوله‌ی بلو نیز در محل خودش مستقر می‌باشد گاز درون ترموستات از حفره‌ی باریکی خارج شده است و به ناچار می‌بایست ترموستات را تعویض کنید.</p>		
<p>ترموستات را بر روی درجه‌ی مناسب قرار دهید تا سرمای که کولر ایجاد می‌کند پاسخ‌گوی نیاز محیط منزل باشد.</p>	۱- ترموستات تنظیم نیست.	۷- کمپرسور و فن هر دو در حال کارند اما خنک‌کنندگی کولر بسیار کم است.
<p>ورودی‌های هوا به داخل کولر مشخص شده است. با یک فرچه نسبت به پاک نمودن قسمت‌های مذکور اقدام کنید.</p>	۲- فیلتر خروجی هوا کثیف است.	
<p>از آنجا که صحت عملکرد یاتاقان‌ها در سرعت محور فن بسیار مؤثر است خرابی آن‌ها علاوه بر آن که هوای خروجی را کاهش می‌دهد صدای شدیدی را نیز ایجاد می‌کند. در صورت مشاهده‌ی این عیب، یاتاقان‌ها را تعویض کنید.</p>	۳- یاتاقان‌های محور فن خراب شده است.	
<p>پس از گرفتن نشتی شارژ گاز مجدد شود.</p>	۴- گاز دستگانه نشتی دارد.	
<p>این عیب می‌تواند با روشن نشدن کمپرسور مرتبط باشد که قبلاً آن را شرح دادیم. صرف‌نظر از عیب‌های قبلی و به فرض آن که کمپرسور در حال کار است. گاز فریون ۲۲ از کولر نشت کرده است که باید توسط تعمیر کاری مجرب محل نشت مشخص شده و پس از جوشکاری و آزمایش مجدد هوای درون لوله‌ها به وسیله‌ی پمپ تخلیه‌ی هوا تخلیه شده و سپس شارژ صورت پذیرد.</p> <p>اگر پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی کندانسور هرزگرد شده باشد و عمل خنک شدن گاز درون آن صورت نگیرد سرمای ایجاد شده توسط کولر شدیداً تحت تأثیر قرار گرفته و به‌هیچ وجه قابل مقایسه با شرایط خنک شدن گاز درون کندانسور نخواهد بود. مورد مذکور را می‌توان با برداشتن دریچه‌ی کولر و یا جدا نمودن درپوش کولر مشاهده و عیب آن را رفع کرد.</p> <p>علت دیگری که می‌تواند این عیب را به وجود آورد طولانی بودن توقف‌های ترموستات است که در نتیجه‌ی آن، تبرید کولر شدیداً کاهش می‌یابد. ترموستات را تنظیم کنید.</p>	۱- کمپرسور معیوب و یا گاز در مدار قرار ندارد.	۸- از کولر باد گرم خارج می‌شود.

۷-۹- توصیه‌هایی برای بهینه‌سازی مصرف برق در کولرهای گازی

بنابر آمارهای موجود حدود ۶۵ درصد از خانوارهای شهری و ۲۰ درصد از خانوارهای روستایی از کولر استفاده می‌کنند. کولرهای گازی از نظر مصرف انرژی الکتریکی، یکی از پرمصرف‌ترین وسایل خانگی هستند. کاربرد بی‌رویه و غیراصولی آن هزینه‌ی بسیار سنگینی را به اقتصاد خانواده‌ها و کشور تحمیل می‌کند. میانگین توان الکتریکی کولرهای گازی حدود ۲ کیلووات ساعت است. توصیه‌ها و راه‌کارهای عملی و ساده‌ای در به کارگیری کولرهای گازی وجود دارد که اجرا و رعایت آن‌ها، کاهش هزینه‌های انرژی الکتریکی مصرفی، افزایش طول عمر، بازدهی و کارایی بیشتر دستگاه را به دنبال خواهد داشت.

۱-۷-۹- توصیه‌ها:

- ۱- ظرفیت برودتی کولرها باید متناسب با فضای مورد استفاده و شرایط آب و هوای محل (از نظر دما و رطوبت) انتخاب شود. کولرهای بزرگتر تنها منجر به مصرف بی‌مورد انرژی الکتریکی می‌شود.
- ۲- نوع کولر را متناسب با مناطق آب و هوایی انتخاب کنید. از کولرهای گازی برای مناطق گرم و مرطوب و از کولرهای آبی برای مناطق معتدل استفاده کنید.
- ۳- از استفاده مداوم این وسیله در ساعات پیک مصرف انرژی (از نیم ساعت قبل از اذان مغرب تا ۳/۵ ساعت بعد از آن) که مصرف انرژی الکتریکی در شبکه برق کشور به حداکثر می‌رسد، خودداری کنید.
- ۴- هنگام خرید دستگاهی را انتخاب کنید که دارای علامت استاندارد و برچسب انرژی باشد و با توجه به برچسب انرژی دارای بالاترین درجه‌ی کارایی و بازدهی باشد.
- ۵- کولرهای گازی معمولاً دارای درجه‌ی تنظیم دما (ترموستات) هستند. تنظیم دما بر روی دمای مناسب (۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد) باعث می‌شود تا هنگام رسیدن دمای اتاق به درجه دمای تنظیم شده، کولر به طور خودکار خاموش شود، بنابراین انرژی الکتریکی کمتری مصرف می‌شود.
- ۶- برای جلوگیری از خروج سرما، اطراف پنجره‌ها و درها را با نوارهای درزگیری عایق‌بندی کنید.
- ۷- کولر گازی دارای کلاسه بندی منطقه آب و هوایی گرمسیری (T3)، خنک (T2) و معتدل (T1) می‌باشد، لذا هنگام خرید این وسیله دقت کنید که چه نوع کولر گازی خریداری شده و در چه منطقه‌ی آب و هوایی به کار برده می‌شود. به طوری که کولر منطقه آب و هوایی گرمسیری در منطقه معتدل استفاده نشود.
- ۸- در صورت امکان کولر گازی خود را در مسیر باد نصب کنید، زیرا این کار به علت کاهش فشار بر کولر، باعث افزایش بازدهی و کاهش مصرف انرژی الکتریکی آن می‌شود.

آیا مصرف انرژی الکتریکی کولر گازی شما بهینه است؟

ردیف	پرسش‌ها	بلی	خیر
۱	آیا نوع کولر شما مناسب شرایط آب و هوایی منطقه ای که در آن زندگی می‌کنید، می‌باشد؟		
۲	آیا ظرفیت کولر مورد استفاده متناسب با مقدار سرمایش مورد نیاز شماست؟		
۳	آیا اطراف کولر در محل نصب عایق کاری شده‌اند؟		
۴	آیا کولر نصب شده یا خریداری شده دارای بالاترین بازدهی و کارایی می‌باشد؟		
۵	آیا کولر در محل مناسب نصب شده است؟		
۶	آیا قبل از شروع به استفاده از کولر، آن را سرویس کرده‌اید؟		
۷	آیا موتور کمپرسور و فن کولر گازی شما سروصدای طبیعی دارند؟		
۸	آیا از سرمایش موضعی در محل سکونت یا کارتان استفاده می‌کنید؟		
۹	آیا از کولر گازی خود فقط هنگامی که به آن نیاز دارید استفاده می‌کنید؟		
۱۰	آیا امکان استفاده از تهویه‌ی طبیعی در محل سکونت خود را بررسی کرده‌اید؟		
۱۱	آیا ترموستات کولر گازی خود را روی درجه‌ی مناسب تنظیم کرده‌اید؟		

اگر پاسخ شما به تمام پرسش‌های فوق مثبت باشد، علاوه بر افزایش بازدهی و عمر مفید دستگاه، می‌توانید تا ۱۵ درصد در مصرف انرژی الکتریکی کولر گازی خود صرفه جویی کنید.





منابع

الف: برای تألیف این کتاب

- ۱- محمد حیدری، علی اکبر مطیع بیرجندی، فریدون قیطرانی؛ تکنولوژی و کارگاه تعمیر لوازم خانگی
- ۲- محمد حیدری، علی عراقی، علی رحیمیان پرور، احمد معیری؛ تعمیر، عیب‌یابی و سرویس انواع کولرهای آبی در ایران
- ۳- مهندس محمود برهانی؛ جزوه‌ی سیستم‌های تبرید
- ۴- کاتالوگ‌های لوازم برقی منزل، از شرکت کوفرد نمایندگی ناسیونال
- ۵- کاتالوگ‌های لوازم برقی منزل، از شرکت AEG در ایران
- ۶- کاتالوگ‌های لوازم برقی منزل، از نمایندگی مولینکس در ایران
- ۷- کاتالوگ‌های شرکت هوداد ابزار UNIOR
- ۸- کاتالوگ‌های شرکت آبسال
- ۹- کاتالوگ‌های شرکت سماورسازی آپولون ایران
- ۱۰- کاتالوگ‌های شرکت صنم
- ۱۱- کاتالوگ‌های لباس شویی ارج، از کارخانه‌ی ارج ایران
- ۱۲- کاتالوگ‌های لباس شویی آزمایش، از کارخانه‌ی آزمایش ایران
- ۱۳- کاتالوگ‌های لوازم برقی منزل، از کارخانه‌ی پارس خزر
- ۱۴- کاتالوگ‌ها و منابع شرکت موتوژن در ایران
- ۱۵- کاتالوگ‌های لوازم برقی منزل از کارخانه‌ی پاکشوما
- ۱۶- آرشیو عکس و اسلاید دفتر انتشارات کمک آموزشی، وزارت آموزش و پرورش
- ۱۷- کاتالوگ‌های شرکت مصنوعات حرارتی پارس
- ۱۸- کاتالوگ‌های شرکت وایت وستینگهاوس
- ۱۹- کاتالوگ‌های شرکت صنایع آموزشی در بخش ضمائم
- ۲۰- راهنمای عملی استفاده بهینه از وسایل خانگی، مجید صفاری‌نیا و علیرضا محمدیه. وزارت نیرو

ب: برای مطالعه بیشتر

- ۱- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی حرارتی جلد اول. شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۲- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی حرارتی جلد دوم. شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۳- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی گردنده جلد اول (سشوار - ماشین اصلاح صورت). شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۴- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی گردنده جلد دوم (آسیاب - مخلوط‌کن - همزن - آب‌میوه‌گیری). شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۵- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی گردنده جلد سوم (چرخ‌گوشت - جاروبرقی). شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۶- حیدری، محمد. (۱۳۸۴). تعمیر لوازم خانگی گردنده جلد چهارم قسمت اول (کولر - پنکه - هواکش). شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).
- ۷- حیدری، محمد. (۱۳۸۵). تعمیر لوازم خانگی گردنده جلد چهارم قسمت دوم (کولر آبی). شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش).

