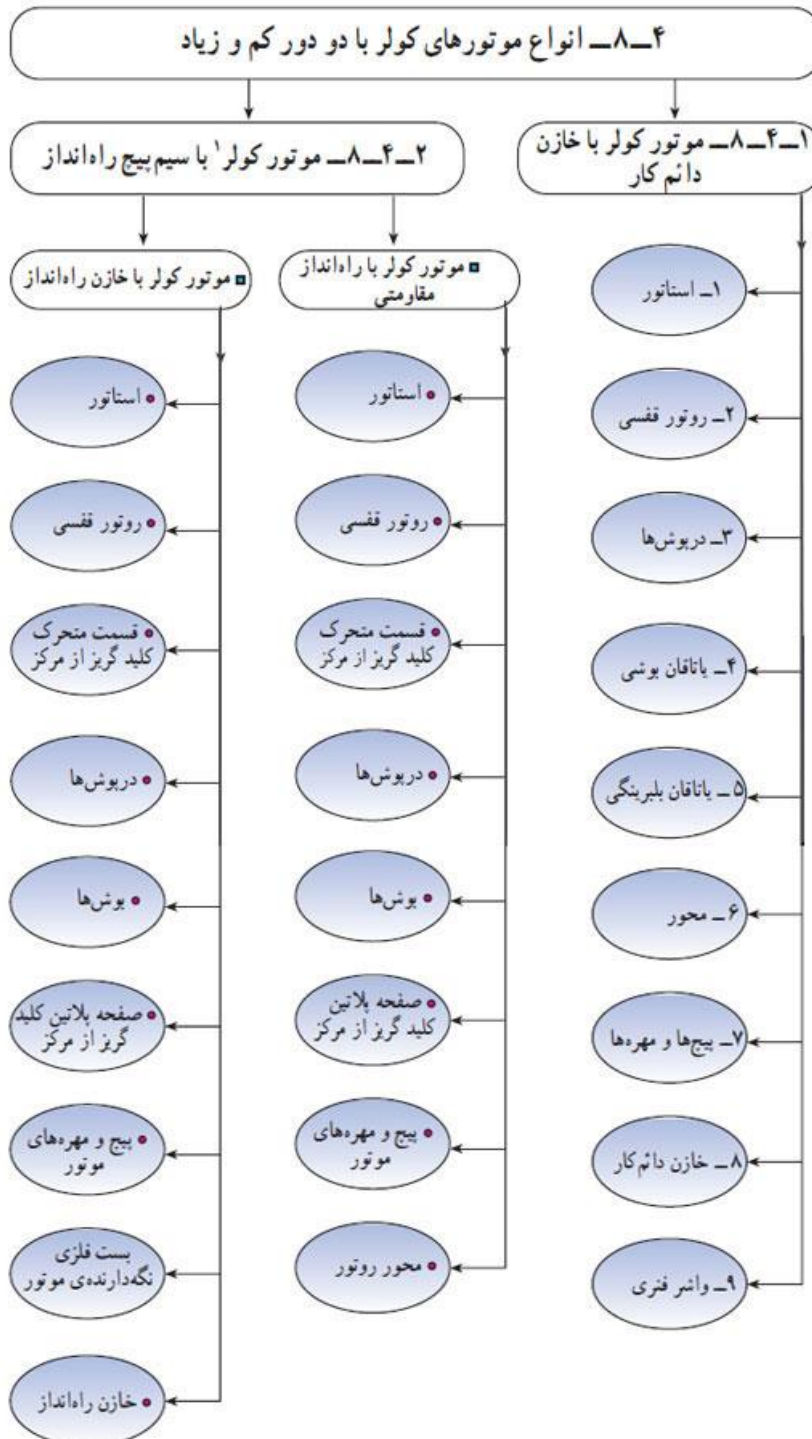


# آشنایی با انواع موتور کولر آبی هوایی و اجزای آن ها



## موتورهای دو دور کولر

موتور های دو دور کولر، پروانه یا فن را می چرخانند و هوای محیط را تهویه می کنند. موتور های دو دور کولر به دو دسته ی کلی تقسیم می شوند که عبارت اند از:

1. موتور دو دور با خازن دائم کار.
2. موتور دو دور با سیم پیچ راه انداز.

برای آشنایی با موتور های دو دور کولر، آن ها را به طور جداگانه مورد بحث و بررسی قرار می دهیم.

### موتورهای دو دور با خازن دائم کار

تصویر زیر یک نوع موتور فن کولر را نشان می دهد. دور های تند و کند این موتور به ترتیب حدود ۱۵۰۰ و ۱۰۰۰ دور در دقیقه است و ۴ دسته سیم پیچ دارد هر یک از دور های این موتور یک سیم پیچ اصلی، یک سیم پیچ کمکی و یک خازن دارد. خازن با سیم پیچ کمکی به طور سری قرار می گیرد. در هر دور، سیم پیچ های اصلی، کمکی و خازن مربوط به آن دور همواره در مدار قرار دارند، به همین علت به آن ها موتور های با خازن دائم کار می گویند.



دسته ی پلاستیکی موتور

در تصویر زیر سیم پیچ های استاتور و خازن دائم کار موتور مشاهده می شود. اجزا و قطعات موتور تصویر بالا در پایین تصویر دوم نشان داده شده است.

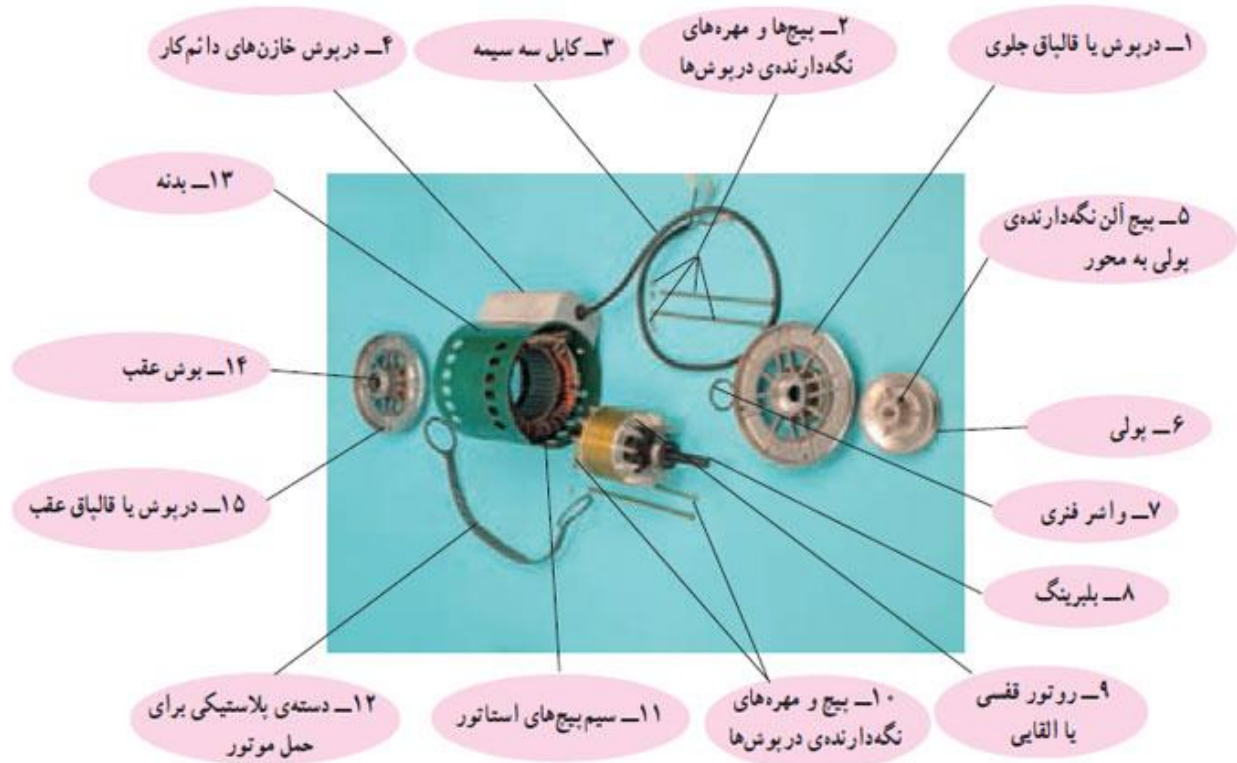
سیم پیچ‌های استاتور



خازن ۱۴ میکرو فارادی  
سرعت زیاد

خازن ۹ میکرو فارادی  
سرعت کم

درپوش خازن‌ها



موتور کولر یا سیم پیچ راه انداز

در موتور های کولر با سیم پیچ راه انداز سه دسته سیم پیچ وجود دارد که عبارت اند از:

1. سیم پیچ اصلی برای دور تند با سربندی چهار قطب و سرعت تقریبی ۱۵۰۰ دور در دقیقه.
2. سیم پیچ اصلی برای دور کند با سربندی شش قطب و سرعت تقریبی ۱۰۰۰ دور در دقیقه.
3. سیم پیچ راه انداز با سربندی چهار قطب.

در این نوع موتور ها در شروع حرکت، سیم پیچ راه انداز با سیم پیچ اصلی دور تند به طور موازی قرار می گیرند و هنگامی که دور موتور به حدود ۷۵ درصد دور نامی آن رسید، سیم پیچ راه انداز از مدار خارج می شود. در این حالت سیم پیچ اصلی دور تند به تنهایی موتور را می چرخاند.

هنگامی که کولر با دور کند راه اندازی می شود، ابتدا سیم پیچ اصلی دور تند و سیم پیچ راه انداز وارد مدار می شوند و پس از رسیدن دور موتور به ۷۵٪ دور نامی، توسط کلیدی که در داخل موتور تعبیه شده است هر دو سیم پیچ از مدار خارج می شود و سیم پیچ اصلی دور کند را وارد مدار می کند و موتور با دور کند می چرخد.

موتور های کولر با سیم پیچ راه انداز به دو دسته تقسیم می شوند که عبارت اند از:

1. موتور های کولر با راه انداز مقاومتی مشابه تصویر زیر.



2. موتور های کولر با خازن راه انداز مشابه تصویر زیر.



قدرت الکتروموتور های کولر به شرح زیر است:

1. الکتروموتور های با قدرت یک چهارم اسب بخار برای کولر های ۲۵۰۰ و ۳۰۰۰.
2. الکتروموتور های با قدرت یک سوم اسب بخار برای کولر های ۳۵۰۰ و ۴۰۰۰.
3. الکتروموتور های کولر با قدرت یک دوم اسب بخار برای کولر های ۴۵۰۰ و ۵۰۰۰.
4. الکتروموتور های کولر با قدرت سه چهارم اسب بخار برای کولر های ۷۰۰۰.

---

انواع الکتروموتور کولر با سیم پیچ راه انداز:

1. موتور های کولر با راه انداز مقاومتی.
2. موتور های کولر با خازن راه انداز.

شکل برش خورده ی موتور کولر با راه انداز مقاومتی

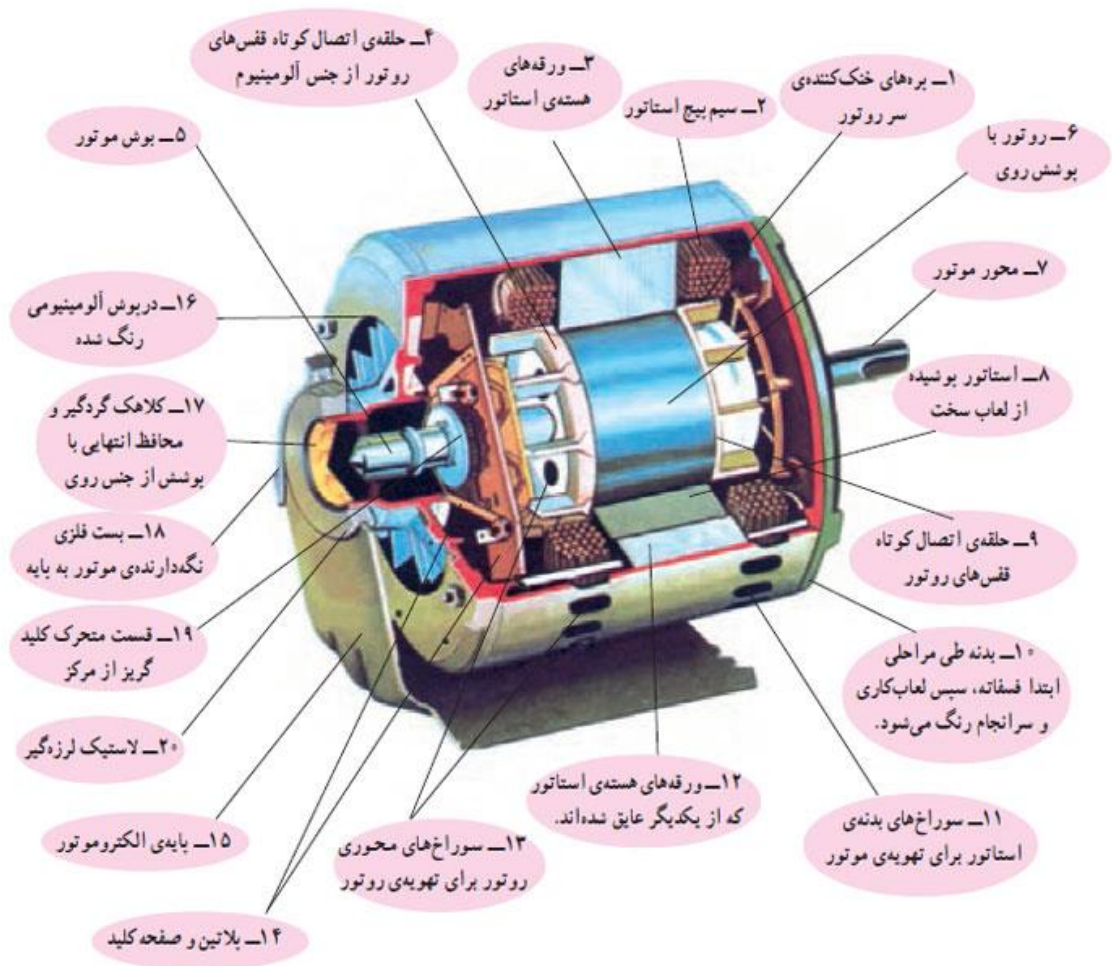
در تصویر زیر یک دستگاه موتور کولر با راه انداز مقاومتی مشاهده می شود.



در موتور راه انداز مقاومتی، مقاومت اهمی سیم پیچ راه انداز از مقاومت اهمی سیم اصلی هم قطب آن که در این موتور چهار قطب است بیشتر است. به همین دلیل به آن موتور با راه انداز مقاومتی گفته می شود.

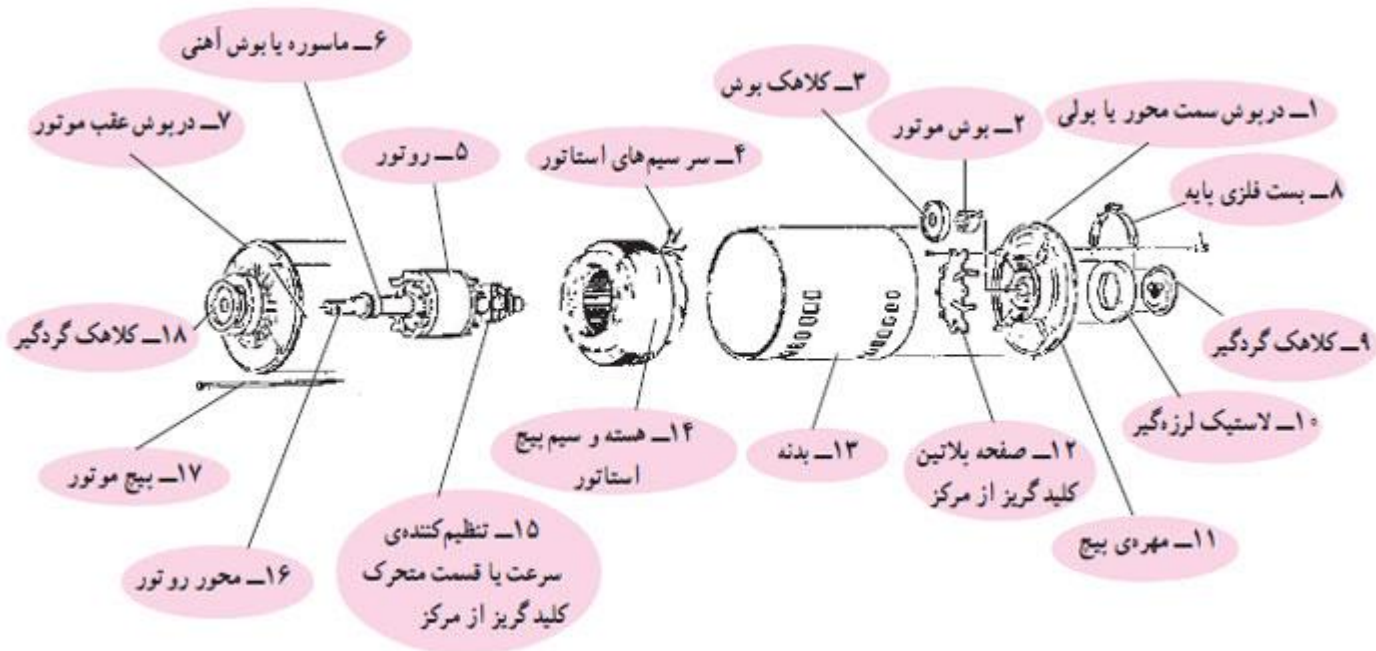


تصویر بعدی قسمت های برش خورده ی موتور تصویر زیر را نشان می دهد.



### نقشه ی انفجاری الکتروموتور کولر با راه انداز مقاومتی

در تصویر زیر نقشه ی انفجاری موتور کولر با راه انداز مقاومتی را که در تصویر بالا نشان داده شده است، مشاهده می کنید.



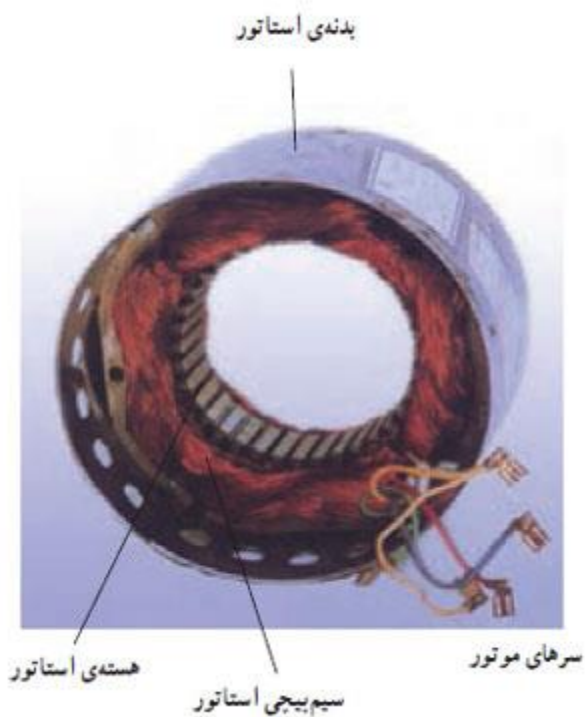
### اجزای موتور های کولر با سیم پیچ راه انداز

اجزای موتور های کولر با راه انداز مقاومتی با موتور های خازن راه انداز مشابه هم هستند فقط، موتور های با خازن راه انداز، یک عدد خازن راه انداز اضافه دارند. بنابراین اجزای این موتور ها را مشترکاً مورد بررسی قرار می دهیم.

استاتور موتور کولر با سیم پیچ راه انداز



استاتور الکتروموتور های کولر با سیم پیچ راه انداز مشابه تصویر زیر است.



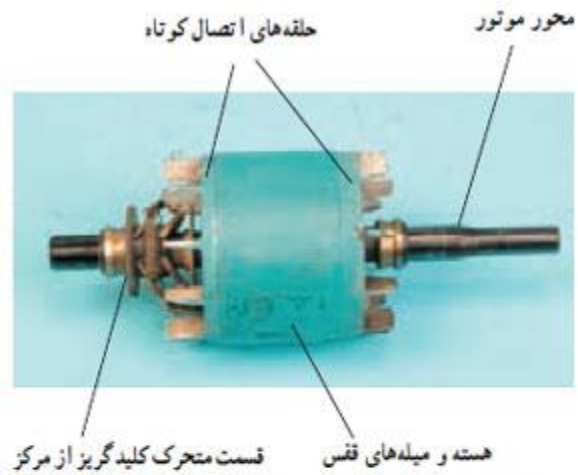
سیم پیچی استاتور موتور های کولر با راه انداز مقاومتی و خازن راه انداز مشابه هم است و از سه قسمت بدنه، هسته و سیم پیچ ها تشکیل می شوند. مشخصات سیم پیچی استاتور این نوع موتور ها در جدول زیر آمده است.

تعداد قطب		دور در دقیقه		قدرت (برحسب اسب بخار)		نوع الکتروموتور تک فاز القایی با
دور کم	دور زیاد	دور کم	دور زیاد	دور کم	دور زیاد	
۶	۴	۹۵۰	۱۴۲۵	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	راه انداز مقاومتی
۶	۴	۹۵۰	۱۴۲۵	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{3}$	راه انداز مقاومتی
۶	۴	۹۵۰	۱۴۲۵	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	راه انداز مقاومتی
۶	۴	۹۵۰	۱۴۲۵	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	خازن راه انداز

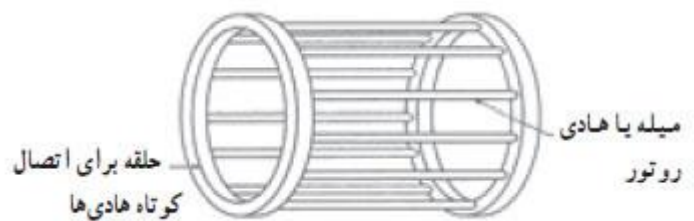
#### روتور قفسی موتور کولر با سیم پیچ راه انداز

در تصویر زیر روتور موتور کولر با سیم پیچ راه انداز مشاهده می شود. به این روتور، روتور قفسی می گویند. زیرا میله یا هادی های روتور و حلقه های آلومینیومی دو سر روتور مطابق تصویر بعدی تشکیل یک قفس را می دهند. قسمت متحرک کلید گریز از مرکز هنگام

راه اندازی موتور پس از رسیدن به دور تقریبی ۷۵٪ دور نامی روتور عمل می کند. عملکرد قسمت متحرک کلید سبب تغییر وضعیت پلاتین های کلید داخل موتور می شود.



منافذ برای خنک کنندگی و سبک شدن روتور



### قسمت متحرک کلید گریز از مرکز

این قسمت از موتور که در تصویر زیر مشاهده می شود، نقش عمده ای در راه اندازی و تنظیم سرعت موتور دارد. عملکرد قسمت متحرک و گریز از مرکز کلید سبب می شود تا سیم پیچ راه انداز در دور تند از مدار خارج شود و در سرعت کم کولر پس از راه اندازی و عملکرد قسمت گریز از مرکز سیم پیچی اصلی دور تند و سیم پیچ راه انداز از مدار خارج شده و سیم پیچ اصلی دور کند وارد مدار شود. در تصویر دوم قسمت متحرک کلید گریز از مرکز با انگشتان دست به داخل فشار داده شده است تا عملکرد صحیح آن قابل مشاهده باشد.

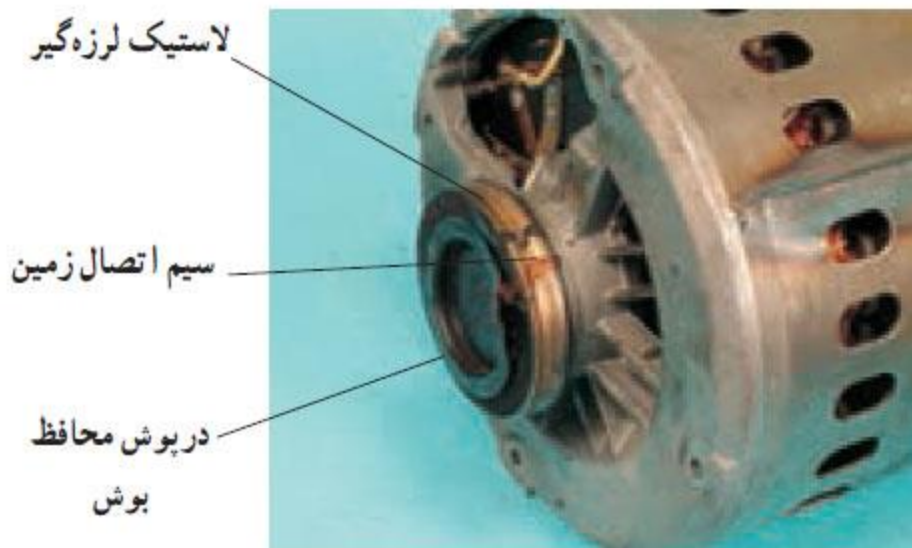


چنان چه قسمت متحرک کلید صحیح عمل کند می بایست مانند تصویر سوم با برداشتن انگشتان دست، سریع به وضعیت عادی آن برگردد.



## درپوش سمت عقب موتور

در تصویر زیر درپوش عقب موتور، لاستیک لرزه گیر، سیم اتصال زمینی موتور و درپوش محافظ بوش بوش عقب موتور مشاهده می شود.



درپوش عقب موتور نقش مهمی در بالانس نگهداشتن روتور در داخل استاتور و نگه داری صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز دارد. در تصویر زیر صفحه پلاتین که روی درپوش عقب موتور نصب است، مشاهده می شود.



تصویر زیر درپوش سمت عقب موتور را بدون صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز نشان می دهد.



بوش درپوش

درپوش سمت محور یا جلوی موتور

دو طرف درپوش سمت محور یا جلوی موتور در تصویر زیر مشاهده می شود. جنس این درپوش ها از آلومینیوم خشک است و بوش موتور روی آن نصب می شود.

در تصویر بعدی شیار بوش را مشاهده می کنید. این شیار باید همیشه در طرف بالا قرار گیرد.



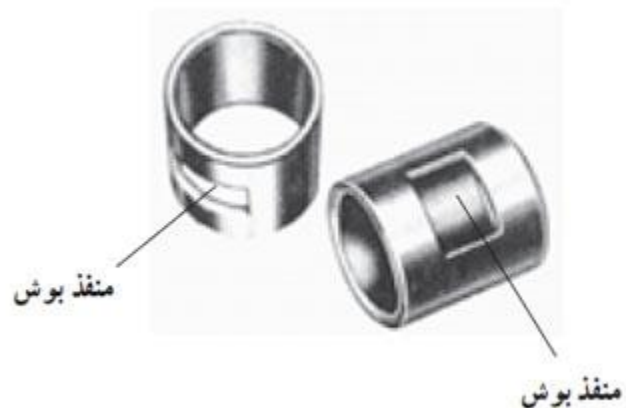
**توجه**

جهت حفاظت درپوش ها در مقابل رطوبت و اثرات جوی، روی آن ها یک لایه رنگ زده شده است.



بوش الکتروموتور هایی که در تصاویر زیر نشان داده شده مشابه بوش های تصویر سوم از جنس استیل ساخته شده است ولی قسمت های داخلی آن ها ( محل تکیه گاه محوری ) از برنز است تا در برابر تنش های وارد بر آن ها از استحکام کافی برخوردار باشد.





### نکات مهم

- منفذ روی بوش برای قرار گرفتن نمد آغشته به روغن مخصوص است که هنگام حرکت محور روتور در داخل آن، مرتباً قسمت محور مرتبط با بوش روغن کاری شود.
- درپوش های موتور را طوری نصب کنید که منفذ و نمد داخل آن ها در قسمت بالای بوش ها قرار گیرد تا محل تماس محور با بوش ها بهتر روغن کاری شود و از ساییدگی بوش جلوگیری کند.
- سیستم روغن کاری بوش ها پرمایک است، لذا بدین وسیله بوش ها به طور دائمی روغن کاری می شوند.

### صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز

در تصاویر زیر دو عدد صفحه پلاتین موتور کولر با سیم پیچ راه انداز مشاهده می شود.



صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز روی درپوش سمت عقب موتور مشابه تصویر زیر نصب می شود.

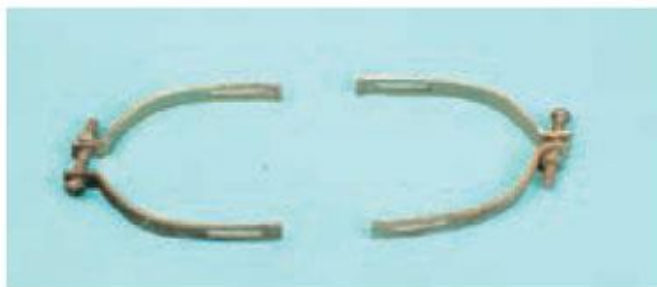


### نکات مهم

- سیم رابط دور تند موتور به رنگ زرد است، سر سیم این سیم رابط به فیشی از صفحه پلاتین وصل شود که علامت ( HI مخفف High ) دارد.
- سیم رابط دور کند موتور به رنگ قرمز است، سر سیم این سیم رابط به فیشی از صفحه پلاتین وصل شود که علامت ( LO مخفف Low ) است وصل می شود.
- سیم رابط مشترک موتور به رنگ سبز است، سر سیم این سیم را به فیشی از صفحه پلاتین وصل کنید که کنار آن علامت ( COM مخفف COMMON ) است.
- سیم رابط سیم پیچ راه انداز با رنگ آبی مشخص می شود و باید به فیشی از صفحه پلاتین وصل شود که پلاتین آن به صورت لحظه ای در مدار قرار می گیرد.
- تنظیم فاصله ی بین پلاتین های کلید اهمیت فوق العاده ای در کار موتور دارد، بنابراین حفظ فاصله ی تنظیم شده لازم و ضروری است.
- تیغه های متحرک صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز بایستی تا حدی قابلیت ارتجاعی داشته باشد.

### بست نگهدارنده ی موتور روی پایه

در تصویر زیر دو عدد بست فلزی نگه دارنده موتور روی پایه مشاهده می شود.



## پیچ های موتور

پیچ های موتور که در تصویر زیر نشان داده شده برای بستن قالبیاق ها ( درپوش ها ) و استاتور استفاده می شود.

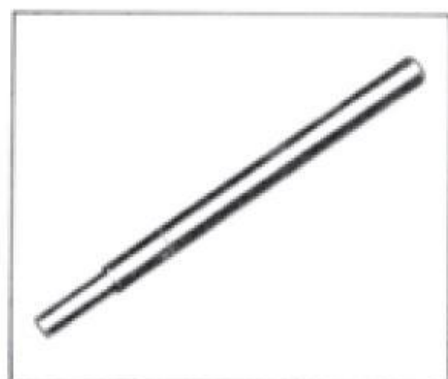


## نکات مهم

- شل و سفت بستن پیچ ها سبب عدم بالانس روتور در داخل استاتور شده و فاصله ی هوایی بین روتور و استاتور از حالت یکنواختی خارج می شود.
- عدم بالانس روتور در داخل استاتور سبب می شود که موتور هنگام راه اندازی دیر به حرکت درآید یا اصلا حرکت نکند.

## محور روتور

محور روتور موتور کولر در برابر تنش های بار از استحکام بالایی برخوردار است. این محور در شکل زیر مشاهده می شود.



## خازن راه انداز

خازن راه انداز که مشابه خازن های تصویر زیر است با سیم پیچ راه انداز سری می شود. این خازن سبب می شود که موتور سریع تر به دور نامی می رسد. خازن های راه انداز فقط در موتور های سه چهارم اسب کولر استفاده می شود و مخصوص کولر های ۷۰۰۰ است.



### نکته مهم

در موتور های با خازن راه انداز، سر سیم رابط سیم پیچ راه انداز به یکی از فیش های ترمینال خازن وصل می شود و توسط یک سیم رابط به رنگ آبی، ترمینال دیگر خازن به فیش پلاتینی که در صفحه ی پلاتین کلید گریز از مرکز به صورت لحظه ای عمل می کند وصل می شود. مقدار ظرفیت این خازن برای موتور های سه چهارم اسب، ۴۳۰ تا ۴۸۰ میکروفاراد با ولتاژ ۱۲۵ ولت AC است.

### اجزای ساختمان موتور دو دور کولر با راه انداز خازنی

اجزای مربوط به موتور دو دور با راه انداز خازنی که در تصویر زیر نشان داده شده در تصویر بعدی مشاهده می شود.





منبع :

• سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی