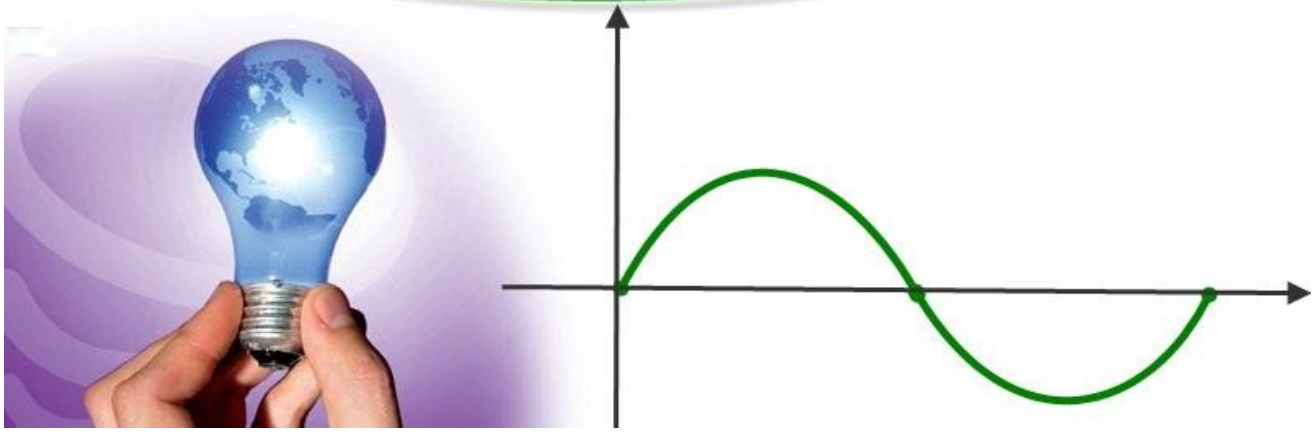
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

ماشین جریان مستقیم آرمیچر

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۵۳۵)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

صفحه

مقدمه ۱
ماشینهای الکتریکی از دو بخش اصلی تشکیل شده اند ۲
موتور الکتریکی ۳
اجزاء موتور الکتریکی ۵
طبقه بندی ماشینهای الکتریکی ۸
موتور ساده جریان مستقیم ۱۰
اجزاء تشکیل دهنده آرمیچر ۱۲
سیم پیچی آرمیچر ماشینهای جریان مستقیم ۱۳
عکس العمل مغناطیسی آرمیچر ۱۴
نیروی محرکه تولید شده در آرمیچر ۱۵
گشتاور ماشین جریان مستقیم ۱۶
انواع تحریک ۱۷
راه اندازی موتور جریان مستقیم ۱۸
طرز کار مولد ساده جریان مستقیم ۲۲
سرعت موتور dc ۲۵
ساختمان موتور آسنکرون ۲۷

چکیده مطالب:

تحقیق حاضر که به عنوان پایان دوره کاردانی می باشد راجع به آرمیچر و ماشین های جریان مستقیم(DC) و نقش آرمیچر در این ماشین ها است.

ابتدا یک مقدمه از ماشین ها در این تحقیق آورده شده و سپس برخی نکات کلی در مورد آرمیچر و نحوه سیم بندی آن و چگونگی عملکرد آن و بعد از آن هم در مورد چگونچی نیرو محرکه تولیدی در آن وگشتاور و انواع تحریک آن و کلیاتی در مورد ماشین های جریان مستقیم و روش راه اندازی ماشین جریان مستقیم و معرفی و آوردن برخی خوصوصیات موتور های جریان مستقیم و... آورده شده و در بخش پایانی به منابع و ماخذ استفاده شده در این پروژه پرداخته شده است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه

ماشین DC دارای قابلیت انعطاف زیادی است و میتوان با اتصالات مختلف مدتر تحریک آن به مشخصه های گوناگون گشتاور و سرعت و ولتاژ جریان دست یافت.

از ماشینهای dc می توانیم به صورت موتور یا ژنراتور بهره برداری کرد. اما امروزه برای ایجاد برق dc از سیستمهای یکسو ساز الکترونیک قدرت استفاده می شود لذا ژنراتورهای dc رفته رفته جای خود را در صنعت از دست می دهند. در حالیکه موتورهای dc به خاطر امکان کنترل سرعت خوب کاربرد فراوانی دارند

امروزه همچنان موتورهای dc بزرگ در صنایع نورد، نساجی،چاپ، جرثقیل سازی کاربرد فراوان دارند موتورهای dc کوچک هم در سیستمهای کنترل به وفور یافت می شوند. که می توان از تاکومتر(سرعت سنج) نام برد.

ماشینهای الکتریکی از دو بخش اساسی تشکیل شده اند:

الف)قسمت متحرک ودوار به نام رتور

ب) قسمت ساکن به نام استاتور

بین این دو قسمت ،شکاف هوایی وجود دارد .

استاتو و رتور از مواد فرومغناطیسی ساخته می‌شوند تا چگالی شار بیشتر گردد و در نتیجه اندازه و حجم ماشین کمتر شود.

نکته: اگر شار در رتور و استاتور متغیر با زمان باشد ،هسته اهنی لایه‌به‌لایه ساخته می‌شود تا جریان گردابی کاهش یابد.

در بسیاری از ماشینها محیط داخلی استاتور و محیط بیرونی رتور حاوی شیارهای متعددی است که داخل آنها هادی‌ها جاسازی میشوند، این هادیها بهم وصل می شوند و سیم پیچی حاصل می شود.به سیم پیچی هایی که در آنها ولتاژ القا می شود ،سیم پیچی آرمیچر اطلاق می گردد. به سیم پیچ هایسی که ار آنها جریان میگذرد تا میدان مغناطیسی و شار اصلی را پدید آورند، سیم پیچ تحریک یا سیم پیچ میدان گفته می شود.

سیم پیچ آرمیچر تامین کننده تمام قدرتی است که تبدیل شده و یا انتقال می یابد. قدرت نامی سیم پیچ آرمیچر،هم در ماشین های DCو هم در ماشین های ACفقط با جریان متناوب کارمی کند.

موتور الکتریکی

موتور الکتریکی، نوعی ماشین الکتریکی است که الکتریسیته را به حرکت مکانیکی تبدیل می‌کند .عمل عکس آن که تبدیل حرکت مکانیکی به الکتریسیته است، توسط ژنراتور انجام می‌شود .این دو وسیله بجز در عملکرد، مشابه یکدیگر هستند. اکثر موتورهای الکتریکی توسط الکترومغناطیس کار می‌کنند، اما موتورهایی که بر اساس پدیده‌های دیگری نظیر نیروی الکترواستاتیک و اثر پیزوالکتریک کار می‌کنند، هم وجود دارند.

ایده کلی این است که وقتی که یک ماده حامل جریان الکتریسیته تحت اثر یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، نیرویی بر روی آن ماده از سوی میدان اعمال می‌شود. در یک موتور استوانه‌ای، چرخانه (روتور) به علت گشتاوری که ناشی از نیرویی است که به فاصله‌ای معین از محور چرخانه به چرخانه اعمال می‌شود، می‌گردد.

اغلب موتورهای الکتریکی دوار هستنند، اما موتور خطی هم وجود دارند. در یک موتور دوار بخش متحرک (که معمولاً درون موتور است) چرخانه یا روتور و بخش ثابت ایستانه یا استاتور خوانده می‌شود. موتور شامل آهنرباهای الکتریکی است که روی یک قاب سیم پیچی شده‌است. گر چه این قاب اغلب آرمیچر خوانده می‌شود، اما این واژه عموماً به غلط بکار برده می‌شود. در واقع آرمیچر آن بخش از موتور است که به آن ولتاژ ورودی اعمال می‌شود یا آن بخش از ژنراتور است که در آن ولتاژ خروجی ایجاد می‌شود. با توجه به طراحی ماشین، هر کدام از بخش‌های چرخانه یا ایستانه می‌توانند به عنوان آرمیچر باشند.

موتورهای الکتریکی تقریبا همه جا هستند! داخل وسایل برقی خانه شما، مثل آب میوه گیری – یخچال – ماشین لباسشویی – ضبط صوت- سشوار و دهها وسیله دیگر از این موتورها استفاده شده است.

اغلب موتورهای الکتریکی دوار هستنند، اما موتور خطی هم وجود دارند. سرعت موتور جریان مستقیم وابسته به ولتاژ و گشتاور آن وابسته به جریان است. با تغییر جریان میدان می‌توانیم نسبت سرعت/گشتاور موتور را تغییر دهیم .در میان موتورهای تک فاز موتور یونیورسال که در وسایل خانگی مثل جارو برقی و چرخ گوشت کاربرد دارند از گشتاور و سرعت بالایی برخوردار هستند. برای کاربردهای نیازمند به توان بالاتر، از موتورهای القایی (سه فاز AC یا چند فاز) استفاده می‌شود.

WikiPower.ir

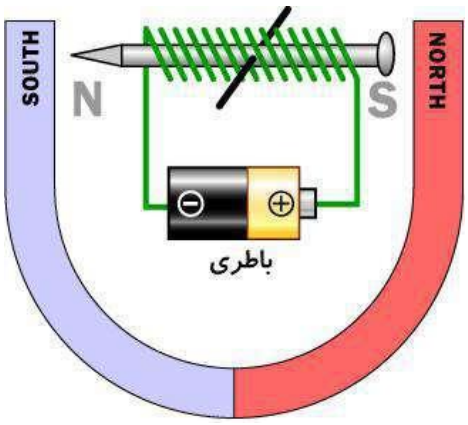
اجزاء موتورهای الکتریکی :

ابتدا نگاهی به درون یک موتور الکتریکی ساده می اندازیم. یک موتور ساده از ۶ بخش تشکیل شده :

- آرمیچر
- ذغال هادی
- سوئیچ تغییر دهنده جهت برق
- محور
- آهن ربا
- منبع برق DC

WikiPower.ir

اگر شما تا بحال با آهن ربا ها بازی کرده باشید، حتما دریافته اید که قطب های همنام همدیگر را دفع و قطب های غیر همنام همدیگر را جذب می کنند. این قانون بنیادین آهن رباها است. اگر شما دو میله آهن ربا را خم کرده و به هم وصل کنید ، بطوریکه دو قطب N و S روبروی هم قرار گیرند و سپس یک الکترومغناطیس را بین آنها قرار دهید، به همین سادگی یک موتور الکتریکی خواهید ساخت



الکترومغناطیس بخش مهم یک موتور الکتریکی به حساب می رود .

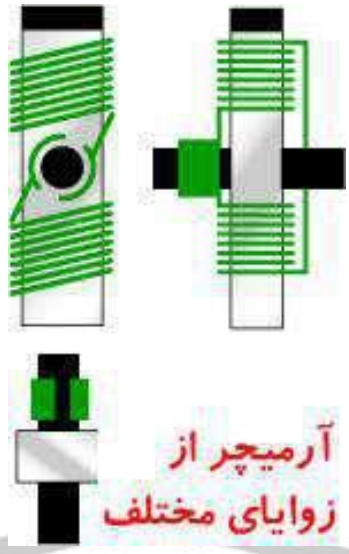
شما می توانید با پیچیدن ۱۰۰ دور سیم حول یک میخ و اتصال آن به یک باطری یک الکترومغناطیس درست کنید. در این صورت طبق قوانین فیزیک ، میخ تبدیل به آهن ربا می شود، آن سر میخ که به مثبت باطری وصل شده قطب S و طرف دیگر به قطب N تبدیل می شود .

حال اگر این الکترومغناطیس را روی محوری بین آهن ربای نعلی شکل طوری قرار دهیم که قطب های همنام روبروی هم باشند، (چون قطب های همنام همدیگر را دفع می کنند) این الکترومغناطیس حول محور خود ، یک نیم دور می چرخد تا قطب های غیر همنام روبروی هم قرار گیرند. حال اگر بتوانیم کاری کنیم که دائما قطب های + و – متصل به باطری عوض شود ، الکترومغناطیس هم مدام دور محور خود خواهد چرخید .

WikiPower.ir

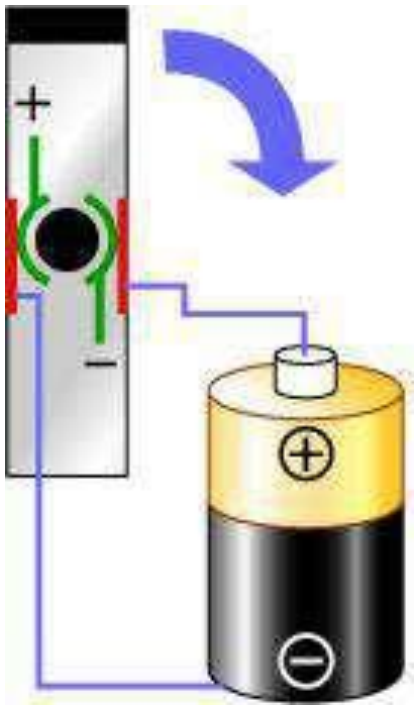
در موتورهای الکتریکی پیشرفته تر، آرمیچر جای میخ مثال بالا عمل می کند. آرمیچر، الکترومغناطیسی است که با پیچاندن سیم حول دو یا چند میله فلزی، ساخته می شود. سیم پیچی در آرمیچر طوری ساخته شده است که حول محور عمودی قطع شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

حال اگر باطری را توسط دو ذغال هادی (قرمز رنگ) به محور عمودی آرمیچر متصل کنیم ، قطب های N و S آهن ربایی در دو سر آرمیچر ایجاد می شود .



ساختارمولد ساده جریان مستقیم ونقش آرمیچر :

طبقه بندی ماشینهای الکتریکی

ماشینهای الکتریکی به دو طریق دسته بندی می شوند:

از نظر نوع جریان الکتریکی

الف- ماشینهای الکتریکی جریان مستقیم

ب- ماشینهای الکتریکی جریان متناوب

از نظر نوع تبدیل انرژی

الف- مولدهای الکتریکی که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند

ب- موتورهای الکتریکی که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می کنند

به طور کلی ماشینهای الکتریکی جزء وسایل تبدیل انرژی غیر خطی هستند یعنی هر تغییر در ورودی همیشه به یک نسبت در خروجی ظاهر نمی شود.

مولد ساده جریان مستقیم

یک مولد ساده جریان مستقیم از چهار قسمت اصلی زیر تشکیل شده است

-1قطبهای مغناطیسی: که وظیفه ایجاد میدان مغناطیسی مولد را بعهده دارد و می تواند بصورت آهنربای دائم و یا آهنربای الکتریکی باشد

-2هادیها: برای ایجاد ولتاژ القایی به کار گرفته میشود

-3کموتاتور: در ساده ترین حالت از دو نیم استوانه مسی که توسط میکا نسبت به یکدیگر عایق شده اند تشکیل می گردد، وظیفه یک طرفه کردن ولتاژ و جریان القایی را در خارج از مولد بعهده دارد.

-4جاروبک: جهت انتقال جریان الکتریکی از هادیها به مصرف کننده استفاده میشود شکل زیر مولد ساده جریان مستقیم را نشان میدهد.

طرز کار مولد ساده جریان مستقیم: با حرکت هادیها در فضای ما بین قطبها باعث میشود میدان مغناطیسی توسط هادیها قطع میشود بدین ترتیب مطابق پدیده القاء در هادیها ولتاژ القاء میشود.ابتدا و انتهای هر کلاف به یک نیم استوانه مسی یا یک تیغه کوموتاتور وصل میشود روی تیغه های کوموتاتور دو عدد جاروبک بطور ثابت قرار داشته و با حرکت هادیها تیغه های کموتاتور زیر جاروبک می لغزند، بدین ترتیب در ژنراتورهای جریان مستقیم از طریق کوموتاتور ولتاژ القاء شده طوری به جاروبکها منتقل می شود که همیشه یکی از جاروبکها دارای پلاریته مثبت و دیگری دارای پلاریته منفی است. شکل موج ولتاژ القاء شده در این مولد ساده بصورت زیر می باشد.

برای افزایش سطح ولتاژ القاء شده و بهبود یکسوسازی بمنظور داشتن ولتاژ با دامنه ثابت باید تعداد کلافها را افزایش داد و کلافها را به کمک تیغه های کوموتاتور سری کنیم.

چگونگی تغییر پلاریته ولتاژ القایی در مولد ساده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در مولد جریان مستقیم تغییر پلاریته ولتاژ خروجی عملاً در صورت ایجاد یکی از دو حالت زیر ممکن می شود:

-1جهت چرخش آرمیچر عوض شود

-2جهت جریان در سیم پیچ قطبها تغییر کند در صورتیکه قطبها از نوع مغناطیس دائم نباشد

چگونگی تغییر دامنه ولتاژ القایی در مولد ساده

برای افزایش دامنه ولتاژ القا شده دو روش ممکن است:

-1افزایش سرعت چرخش آرمیچر که باعث افزایش ولتاژ بصورت خطی می شود

-2افزایش جریان تحریک که باعث افزایش ولتاژ مولد بصورت غیر خطی می شود

WikiPower.ir

موتور ساده جریان مستقیم

موتور ساده از نظر ساختمانی مانند مولد ساده جریان مستقیم می باشد فقط نحوه کار آن با مولد ساده جریان مستقیم تفاوت دارد. در موتور ساده هادیها از طریق کوموتاتور و جاروبکها به یک منبع جریان مستقیم متصل می شود در اینصورت جریانی از هادیها عبور کرده و در نتیجه مطابق نیروی لورنس به هادیها نیروی وارد میشود و آنها به حرکت در می آید.

نحوه ایجاد نیرو و گشتاور در موتور ساده: در صورتیکه از یک کلاف تک حلقه که بین قطبهای یک مغناطیس قرار دارد جریان الکتریکی عبور کند مطابق شکل به بازوی سمت راست نیروی به سمت بالا و به بازوی سمت چپ نیروی بسمت پایین وارد می شود با وارد شدن دو نیروی مختلف الجهت به دو طرف

کلاف طبیعی است که کلاف حول محورش شروع به دوران خواهد نمود یعنی وارد آمدن زوج نیرو موجب ایجاد گشتاور لازم شده است.

در این موتور ساده اگر صفحه کلاف عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار گیرد به آن گشتاوری وارد نمیشود در ضمن که گشتاور وارد شده نیز دامنه یکنواخت ندارد برای رفع شدن این معایب می بایست تعداد کلافها و تیغه های کوموتاتور را افزایش داد کلافها در زاویه های مختلف قرار می گیرد و با هم توسط تیغه های کوموتاتور سری می شود.

تغییر جهت گردش در موتور ساده :DC تغییر جهت گردش موتور ساده به دو روش زیر ممکن است:

-1تغییر جهت جریان در کلاف که با تغییر پلاریته ولتاژ منبع از خارج موتور میسر است

-2تغییر قطبهای مغناطیسی که با تغییر جهت جریان در سیم پیچی تحریک ممکن است

ساختمان ماشینهای جریان مستقیم

اجزاء تشکیل دهنده ماشینهای جریان مستقیم را میتوان به صورت زیر دسته بندی کرد:

-1قسمت ساکن شامل قطبها و بدنه

-2قسمت گردان (آرمیچر)

-3مجموعه جاروبک و جاروبک نگهدارها

هر کدام از قسمتهای فوق بطور خلاصه توضیح داده می شود

-1اجزاء ساکن ماشینهای جریان مستقیم: قسمتهای ساکن جریان مستقیم شامل اجزاء زیر هستند:

الف- قطبهای اصلی

ب- قطبهای کمکی

ج- بدنه

-قطبهای اصلی: وظیفه این قسمت تامین میدان مغناطیسی مورد نیاز ماشین است. قطبهای اصلی خود شامل قسمتهای زیر می باشد:

-هسته قطب: از ورقهای فولاد الکتریکی به ضخامت حدود ۰/۵ تا ۰/۶۵ میلی متر با خاصیت مغناطیسی قابل قبول تشکیل می شود.

-کفشک قطب: شکل قطب به نحوی است که سطح مقطع کوچکتر برای سیم پیچ اختصاص داده می شود و قسمت بزرگتر که کفشک قطبی نام دارد سبب شکل دادن میدان مغناطیسی و سهولت هدایت فوران مغناطیسی به فاصله هوایی می شود.

-سیم پیچ تحریک: یا سیم پیچ قطب اصلی که دور هسته قطب پیچیده می شود، برای جریانهای کم باید تعداد دور سیم پیچ تحریک زیاد باشد و سطح مقطع آن کم و برا ی جریانهای زیاد تعداد دور کم برای سیم پیچ لازم است و با سطح مقطع زیاد

-قطبهای کمکی: قطبهای کمکی در ماشینهای جریان مستقیم از هسته و سیم پیچ تشکیل می شوند، هسته قطبهای کمکی را معمولاً از فولاد یکپارچه می سازند. سیم پیچی قطبهای کمکی نیز با تعداد دور کم و سطح مقطع زیاد پیچیده می شوند.

-بدنه: قطبهای اصلی، کمکی، جاروبک نگهدارها روی بدنه ماشین محکم می شوند و بوسیله ماشین روی پایه اش نصب می گردد. قسمتی از بدنه را هسته آهنی تشکیل می دهد که برای هدایت فوران مغناطیسی قطبهای اصلی و کمکی بکار می رود این قسمت طوق بکار می رود. شکلهای زیر قطب اصلی و کمکی ماشین جریان مستقیم را نشان میدهد.

-2قسمت گردان یا آرمیچر: در ماشینهای جریان مستقیم قسمت گردنده را القاء شوند یا آرمیچر می نامند.

اجزاء تشکیل دهنده آرمیچر

الف- هسته آرمیچر

ب- سیم پیچی آرمیچر

ج- کلکتور یا یکسوکننده مکانیکی

د- محور

ه- پروانه خنک کننده

-سیم پیچی آرمیچر: از کلافهای مشابهی تشکیل می شود که با الگوی مناسب تهیه و در شیارها قرار می گیرد سیم پیچی آرمیچر مبتنی بر اصول فنی بوده و از طراحی ماشینهای جریان مستقیم تبعیت می کند.

-کلکتور: از تیغه های مسی سخت که توسط میکا نسبت به یکدیگر و محور ماشین عایق شده اند تشکیل می شود.

-محور: محور آرمیچر ماشینهای جریان مستقیم باید از فولادی تهیه گردد که خاصیت مغناطیسی آن کم اما استحکام مکانیکی کافی در مقابل تنشهای برشی، کششی، و پیچشی را دارا باشد انتخاب کردن محور ضعیف خطر آفرین بوده و ممکن بوده در مواقع بروز خطا سبب انهدام کلی ماشین گردد.

-پروانه خنک کننده: پروانه خنک کننده سبب تهویه و ازدیاد عمر مفید ماشین میشود شکل زیر آرمیچر ماشین DC با پروانه خنک کننده را نشان میدهد.

-3جاروبک و جاروبک نگهدارها: وظیفه جاروبک نگهدار قرار دادن صحیح جاروبک روی تیغه های کلکتور است جاروبکها قطعاتی از جنس زغال یا گرافیت می باشند که برای گرفتن جریان از کلکتور یا دادن جریان به آن استفاده می شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیم پیچی آرمیچر ماشینهای جریان مستقیم

همانطور که قبلا اشاره شد سیم پیچی آرمیچر مبتنی بر اصول فنی خاص می باشد که در طراحی آن به نکات مهمی از قبیل استحکام مکانیکی، الکتریکی و حرارتی با عمر مفید و عادی حدود ۲۰ سال حداکثر گشتاور و جریان و ولتاژ با حداقل نوسانهٔ جرقه کم بین زغال و کلکتور و صرفه جویی در مواد اولیه باید توجه کرد.

بسته به نیاز کلافها می توانند بطور سری یا موازی یا ترکیبی از این دو به همدیگر وصل می شوند.

در صورتیکه کلافها با هم سری شوند نیرومحرکه کلافها با هم جمع می شوند و ولتاژ دهی آرمیچر افزایش می یابد. (سیم پیچی موجی)

در صورتیکه کلافها موازی شوند تعداد مسیرهای جریان موجود در آرمیچر افزایش یافته و قابلیت ولتاژ دهی آرمیچر افزایش می یابد. (سیم پیچی حلقوی)

توضیح کامل روشهای سیم پیچی آرمیچر در کتابهای سیم پیچی DC مطرح شده است و ما در این جزوه به مصرفی آن کفایت می کنیم.

الف- سیم پیچی حلقوب شامل حلقوی ساده و حلقوی مرکب

ب- سیم پیچی موجی شامل موجی ساده و موجی مرکب

ج- سیم پیچی پای قورباغه ای

لازم است در اینجا تعداد مسیرهای جریان که در هر نوع ایجاد می شود نیز معرفی شود. تعداد مسیرهای جریان را با ۲ aنشان میدهند که بشرح زیر است:

حلقوی ساده	2a = 2P
حلقوی مرکب	2a = 2P.m
موجی ساده	2a = 2
موجی مرکب	2a = 2m

2P : تعداد قطبهای آرمیچر ، m : درجه مرکب بودن آرمیچر

عکس العمل مغناطیسی آرمیچر:

چنانچه ماشینهای جریان مستقیم زیر بار قرار گیرند یعنی از سیم پیچی آرمیچر جریان عبور کند یک میدان عکس العمل (عرضی) توسط آرمیچر ایجاد می گردد. این میدان باعث می شود منطقه خنثی در مولدها در جهت چرخش و در موتورها در خلاف جهت چرخش تغییر مکان دهد. عکس العمل آرمیچر علاوه بر انحراف محور خنثی سبب تضعیف میدان مغناطیسی اصلی می شود در نتیجه نیرو محرکه القاء شده در سیم پیچ کم شده، تلفات انرژی در ماشین و جرقه در زیر جاروبکها بوجود می آید برای از بین بردن و یا کم کردن اثر عکس العمل در ماشینهای جریان مستقیم می توان از قطبهای کمکی و یا در ماشینهای بزرگتر از سیم پیچی جبرانگر هم استفاده کرد.

پدیده کموتاسیون:

تغییر تماس جاروبک از یک تیغه کموتاتور به تیغه دارد در دیگر کموتاسیون نام این جابجایی کلافی که تحت کموتاسیون قرار می گیرد چون توسط جاروبک اتصال شده باید در صفحه خنثی قرار گیرددر عین حال چون جریان در این کلاف در زمان کموتاسیون تغییر مقدار و جهت میدهد سبب بوجود آمدن ولتاژ خود القایی در این کلاف شده و از آنجا که این کلاف توسط جاربک و تیغه های کموتاتور اتصال کوتاه شده است جرقه نسبتاً شدید بین زغالها و کموتاتور بوجود می آید. قطبهای کمکی برای رفع این عیب موثر خواهد بود. اما در ماشینهای که قطب کمکی ندارند بهبود عمل کموتاسیون با تغییر محل جاروبکها (در جهت گردش در مولدها و در خلاف جهت گردش در موتورها) انجام گیرد. این جابجایی درست کاملا امکان پذیر و قابل مشاهده می باشد.

نیروی محرکهٔ تولید شده در آرمیچر

ولتاژ یکسوشده به وسیلهٔ جمع‌کردن عرض موج‌های تولیدشده از پیچک‌های سری به وجود می‌آید. هرچه تعداد پیچک‌های سری افزایش یابد مقدار ولتاژ DC افزایش و تضاریس موج کاهش می‌یابد، اما به طور کلی شکل موج ولتاژ یکسوشده توسط جاروبک نمی‌تواند به شکل موج ولتاژ مستقیم تولیدشده از یک باتری برسد.

میانگین ولتاژ تولیدشده در یک پیچک با تعداد دور N_C از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E_C = 2N_C pn\phi$$

که در آن p تعداد قطب، ϕ شار عبوری و n سرعت چرخش روتور است.

اگر C را تعداد کل پیچک‌های آرمیچر و a را تعداد مسیرهای موازی بین جاروبک‌ها بدانیم تعداد پیچک‌های سری بین جاروبک‌ها C / a می‌شود و با احتساب Z به عنوان هادی‌های موجود در آرمیچر، نیروی محرکهٔ موجود در آرمیچر این‌گونه محاسبه می‌شود:

$$E_A = \frac{2CN_C}{a} pn\phi = \frac{Zpn\phi}{a}$$

با محاسبه ضریب سیم‌پیچی k_w، که برای ماشین‌های DC معمولاً تنها از ضریب توزیع k_d تشکیل شده‌است، ولتاژ القایی آرمیچر بدین‌گونه خواهد بود:

$$E_A = \frac{Zpn\phi k_w}{a} = \frac{Zp}{2\pi a}\phi\omega_m$$

گشتاور ماشین جریان مستقیم

با توجه به برابری توان‌های تبدیل‌شده و با احتساب شرایط ایده‌آل تبدیل توان، گشتاور مکانیکی ماشین این گونه محاسبه می‌شود: که با توجه به آن که مقادیر p، Z و a برای ماشین ثابت است، نشان می‌دهد که گشتاور رابطه‌ای مستقیم با تغیرات I_a و Φ دارد.

تحریک آرمیچر

WikiPower.ir

ماشین جریان مستقیم به جز دز مواردی که از مغناطیس دائم در روتور خود استفاده می‌کند برای تبدیل انرژی الکتریکی به مکانیکی و یا بالعکس به یک سیم پیچ تحریک که جریان مستقیم از آن عبور می‌کند، احتیاج دارد. به این سیم‌پیچ، سیم‌پیچ میدان گفته می‌شود.

تحریک جداگانه

پیچک تحریک جداگانه که از صدها دور سیم نازک تشکیل شده، به منبع خارجی یا جداگانه‌ای از آرمیچر متصل است و ولتاژ آن منبع هیچ‌گونه وابستگی با ولتاژ آرمیچر ندارد.

تحریک خودی

تحریک سیم‌پیچ میدان به وسیلهٔ آرمیچر ماشین را تحریک خودی می‌نامند. در این ماشین قطب‌های میدان باید پس‌ماند مغناطیسی داشته باشند تا هنگام چرخش آرمیچر ولتاژ پس‌ماندی در جاروبک‌ها تولید شود.

انواع تحریک

۱. تحریک سری: سیم پیچ میدان در این نوع ماشین از سیم‌های ضخیم با دور اندک (مقاومت کم) تشکیل شده که به طور سری به آرمیچر متصل شده‌است و جریان میدان سری به جریان آرمیچر بستگی دارد.

۲. تحریک شنت: پیچک میدان از سیم‌های نازک با تعداد دور زیاد تشکیل شده که به طور موازی به آرمیچر متصل شده‌است.

۳. تحریک کمپوند: شامل هر دو سیم‌پیچ تحریک سری و تحریک شنت می‌باشد، البته در مواقعی به جای تحریک شنت از تحریک جداگانه استفاده می‌شود. در صورتی که شار میدان تحریک سری در جهت شار میدان تحریک شنت باشد ماشین را کمپوند اضافی و در غیر این صورت به آن ماشین کمپوند نقصانی می‌گویند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

راه‌اندازی موتور جریان مستقیم

در لحظهٔ شروع راه‌اندازی سرعت موتور صفر است و بنابرین نیروی ضد محرکه E_a نیز صفر می‌باشد، در نتیجه با اعمال ولتاژ پایانه V_t به دو سر ماشین جیان عبوری از آرمیچر از رابطهٔ $I_a = \frac{V_t}{r_a}$ در ماشین‌های سری و $I_a = \frac{V_t}{r_a + r_s}$ در ماشینهای سری و کمپوند به دست می‌آید که در این صورت جریان ورودی زیادی وارد موتور می‌شود که نتایج زیر را دربر دارد:

۱- ایجاد جرقهٔ زیان‌آور هنگام کموتاسیون

۲- آسیب‌دیدن سیم‌پیچ آرمیچر و از بین رفتن عایق بر اثر گرمای بیش از اندازه

۳- گشتاور راه‌اندازی بالا و شتاب سریع که به قسمت‌های متحرک ماشین آسیب می‌رساند.

۴- افت زیاد ولتاژ تغذیه

WikiPower.ir

بنابراین برای راه‌اندازی مناسب ماشین لازم است که جریان راه‌اندازی محدود شود، که این کار با قرار دادن مقاومت خروجی بر سر مدار آرمیچر انجام می‌شود. البته این مقاومت باید به تدریج از سر راه مدار برداشته شود، زیرا در هنگام کار عادی ماشین باعث کاهش سرعت کار ماشین و تلفات سلفی انرژی و در نتیجه کاهش بازدهی ماشین می‌شود.

از انواع راه‌اندازهای سری می‌توان راه‌اندازهای سه‌سر، راه‌اندازهای چهارسر و راه‌اندازهای اتوماتیک را نام برد.

چگونگی راه‌اندازی موتور

راه‌اندازی موتورهای جریام مستقیم با قراردادن مقاومت در مدار ارمیچر انجام می‌گیرد که این مقاومت خود از مقاومت‌های کوچک‌تری که هر کدام در بخش مجزایی هستند تشکیل می‌شود و هر کدام از این اجزا به تدریج در هنگام راه‌اندازی از مدار ماشین خارج می‌شود تا مقاومت موجود در مدار آرمیچر تنها مقاومت آرمیچر یا مقاومت سیم‌پیچ سری باشد. روش دیگری نیز وجود دارد

طراحی راه‌انداز

مقاومت راه‌انداز بین دکمه‌های مختلف یک راه‌انداز به قسمت‌های نامساوی تقسیم می‌شود تا از ضربات غیرعادی جریان به خصوص در آخرین دکمهٔ اتصالی جلوگیری شود. در این فرایند جریان ماکزیمم آرمیچر I_a باید به گونه‌ای باشد تا کموتاسیون خوب به وجود بیاید (جرقه‌های خطرناک هنگام کموتاسیون رخ ندهد).

C>عموماً در بسیاری از کاربردهای کم ولتاژ استفاده می‌شود، خصوصاً در جایی که انرژی از طریق باتریها تأمین می‌شود که تنها می‌توانند ولتاژ DC تولید کنند. اکثر سیستمهای خودکار از DC استفاده می‌کنند. اگر چه ژنراتور یک وسیله AC است که از یک یکسو کننده برای تولید DC استفاده می‌کند، اغلب مدارات الکترونیکی نیاز به یک منبع تغذیه DC دارند. با وجود اینکه DC مخفف **جریان مستقیم** است، اما کلاً به ولتاژهای با پلاریته ثابت ، DCگفته می‌شود. برخی از

انواع DC دارای تغییرات ولتاژ زیادی هستند، مانند خروجی دست نخورده یک یکسو ساز. با عبور این خروجی از یک فیلتر RCپایین گذر ، ولتاژ پایدارتری حاصل می‌شود.

معمولاً به دلیل ولتاژهای بسیار پایین بکار رفته در سیستمهای جریان مستقیم، نصب آنها نیازمند پریزها ، |کلیدها و لوازم ثابت متفاوتی از آنچه که برای جریان متناوب بکار می‌رود است. در یک وسیله جریان مستقیم این نکته بسیار مهم است که پلاریته آنرا معکوس وصل نکنیم، مگر اینکه وسیله داری یک پل دیودی برای اصلاح این امر باشد (که اکثر دستگاههای عمل کننده با باتری این امکان را ندارند). امروزه گرایشاتی در جهت سیستمهای انتقال جریان مستقیم ولتاژ بالا (HVDC) ایجاد شده است. همچنین DC در سیستمهای برق خورشیدی که توسط باتریهای خورشیدی تغذیه می‌شوند، بکار می‌رود .

WikiPower.ir

مولد جریان مستقیم:

مولدهای dc همان مولدهای القایی مرسوم هستند که با وسیله خاصی (به نام جابجاگر) مجهز هستند که در قطب‌ها (زغالها) تبدیل ولتاژ متناوب به ولتاژ مستقیم را امکان پذیر می‌سازند.

چهار قسمت اصلی مولد ساده جریان مستقیم

قطبهای مغناطیسی :که وظیفه ایجاد میدان مغناطیسی مولد را به عهده دارد و می‌تواند بصورت آهنربای دائم و یا آهنربای الکتریکی باشد.

۱. **هادیها** :برای ایجاد ولتاژ القایی بکار گرفته می‌شود.

۲. **کموتاتور** :در ساده‌ترین حالت از دو نیم استوانه مسی که توسط میکا نسبت به یکدیگر عایق شده‌اند تشکیل می‌گردد، وظیفه یک طرفه کردن ولتاژ و جریان القایی را در خارج از مولد به عهده دارد.

۳. **جاروبک** :جهت انتقال جریان الکتریکی از هادیها به مصرف کننده استفاده می‌شود .

WikiPower.ir

طرز کار مولد ساده جریان مستقیم

با حرکت هادیها در فضای ما بین قطبها باعث می‌شود میدان مغناطیسی توسط هادیها قطع شود. بدین ترتیب مطابق پدیده القاء در هادیها ولتاژ القاء می‌شود. ابتدا و انتهای هر کلاف به یک نیم استوانه مسی یا یک تیغه کوموتاتور وصل می‌شود، روی تیغه‌های کوموتاتور دو عدد جاروبک بطور ثابت قرار داشته و با حرکت هادیها تیغه‌های کموتاتور زیر جاروبک می‌لغزند، بدین ترتیب در ژنراتورهای جریان مستقیم از طریق کوموتاتور ولتاژ القاء شده طوری به جاروبکها منتقل می‌شود که همیشه یکی از جاروبکها دارای پلاریته مثبت و دیگری دارای پلاریته منفی است .

برخی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم:

***ابتدا چند نکته:**

یکی از اولین موتورهای دوار ، اگر نگوییم اولین ، توسط مایکل فارادی در سال ۱۸۲۱م ساخته شده بود و شامل یک سیم آویخته شده آزاد که در یک ظرف جیوه غوطه‌ور بود، می‌شد. یک آهنربای دائم در وسط ظرف قرار داده شده بود. وقتی که جریانی از سیم عبور می‌کرد، سیم حول آهنربا به گردش در می‌آمد و نشان می‌داد که جریان منجر به افزایش یک میدان مغناطیسی دایره‌ای اطراف سیم می‌شود. این موتور اغلب در کلاسهای فیزیک مدارس نشان داده می‌شود، اما گاهاً بجای ماده سمی جیوه ، از آب نمک استفاده می‌شود.

سرعت موتور DC وابسته به ولتاژ و گشتاور آن وابسته به جریان است. معمولاً سرعت توسط ولتاژ متغیر یا

عبور جریان و با استفاده از تپها (نوعی کلید تغییر دهنده وضعیت سیم پیچ) در سیم پیچی موتور یا با داشتن یک منبع ولتاژ متغیر ، کنترل می‌شود. بدلیل اینکه این نوع از موتور می‌تواند در سرعتهای پایین گشتاوری زیاد ایجاد کند، معمولاً از آن در کاربردهای ترکشن (کششی) نظیر لکوموتیوها استفاده می‌کنند.

اما به هرحال در طراحی کلاسیک محدودیتهای متعددی وجود دارد که بسیاری از این محدودیتها ناشی از نیاز به جاروبکهایی برای اتصال به کموتاتور است. سایش جاروبکها و کموتاتور ، ایجاد اصطکاک می‌کند و هر چه که سرعت موتور بالاتر باشد، جاروبکها می‌بایست محکمتر فشار داده شوند تا اتصال خوبی را برقرار کنند. نه تنها این اصطکاک منجر به سر و صدای موتور می‌شود بلکه این امر یک محدودیت بالاتری را روی سرعت ایجاد می‌کند و به این معنی است که جاروبکها نهایتاً از بین رفته نیاز به تعویض پیدا می‌کنند. اتصال ناقص الکتریکی نیز تولید نویز الکتریکی در مدار متصل می‌کند. این مشکلات با جابجا کردن درون موتور با بیرون آن از بین می‌روند، با قرار دادن آهنرباهای دائم در داخل و سیم پیچها در بیرون به یک طراحی بدون جاروبک می‌رسیم.

WikiPower.ir

۱)موتورهای میدان سیم پیچی شده:

آهنرباهای دائم در (استاتور) بیرونی یک موتور DC را می‌توان با آهنرباهای الکتریکی تعویض کرد. با تغییر جریان میدان (سیم پیچی روی آهنربای الکتریکی) می‌توانیم نسبت سرعت/گشتاور موتور را تغییر دهیم. اگر سیم پیچی میدان به صورت سری با سیم پیچی آرمیچر قرار داده شود، یک موتور گشتاور بالای کم سرعت و اگر به صورت موازی قرار داده شود، یک موتور سرعت بالا با گشتاور کم خواهیم داشت.

می‌توانیم برای بدست آوردن حتی سرعت بیشتر اما با گشتاور به همان میزان کمتر ، جریان میدان را کمتر هم کنیم. این تکنیک برای ترکشن الکتریکی و بسیاری از کاربردهای مشابه آن ایده‌آل است و کاربرد این تکنیک می‌تواند منجر به حذف تجهیزات یک جعبه دنده متغیر مکانیکی شود.

۲)موتورهای یونیورسال:

یکی از انواع موتورهای DC میدان سیم پیچی شده موتور ینیورسال است. اسم این موتورها از این واقعیت گرفته شده است که این موتورها را می‌توان هم با جریان DC و هم AC بکار برد، اگر چه که اغلب عملاً این موتورها با تغذیه AC کار می‌کنند. اصول کار این موتورها بر این اساس است که وقتی یک موتور DC میدان سیم پیچی شده به جریان متناوب وصل می‌شود، جریان هم در سیم پیچی میدان و هم در سیم پیچی آرمیچر (و در میدانهای مغناطیسی منتجه) همزمان تغییر می‌کند و بنابراین نیروی مکانیکی ایجاد شده همواره بدون تغییر خواهد بود. در عمل موتور بایستی به صورت خاصی طراحی شود تا با جریان AC سازگاری داشته باشد (امپدانس/راکتانس بایستی مدنظر قرار گیرند) و موتور نهایی عموماً دارای کارایی کمتری نسبت به یک موتور معادل DC خالص خواهد بود.

مزیت این موتورها این است که می‌توان تغذیه AC را روی موتورهایی که دارای مشخصه‌های نوعی موتورهای DC هستند بکار برد، خصوصاً اینکه این موتورها دارای گشتاور راه اندازی بسیار بالا و طراحی بسیار جمع و جور در سرعتهای بالا هستند. جنبه منفی این موتورها تعمیر و نگهداری و مشکل قابلیت اطمینان آنهاست که به علت وجود کموتاتور ایجاد می‌شود و در نتیجه این موتورها به ندرت در صنایع مشاهده می‌شوند، اما عمومی‌ترین موتورهای AC در دستگاههایی نظیر مخلوط کن و ابزارهای برقی که گاهاً استفاده می‌شوند، هستند.

۳)موتورهای پله‌ای:

نوع دیگری از موتورهای الکتریکی موتور پله‌ای است، که در آن یک روتور درونی ، شامل آهنرباهای دائمی توسط یک دسته از آهنرباهای خارجی که به صورت الکترونیکی روشن و خاموش می‌شوند، کنترل می‌شود. یک موتور پله‌ای ترکیبی از یک موتور الکتریکی DC و یک سلونوئید است. موتورهای پله‌ای ساده توسط بخشی از یک سیستم دنده‌ای در حالتهای موقعیتی معینی قرار می‌گیرند، اما موتورهای پله‌ای نسبتا کنترل شده ، می‌توانند بسیار آرام بچرخند. موتورهای پله‌ای کنترل شده با کامپیوتر یکی از فرمهای سیستمهای تنظیم موقعیت است، بویژه وقتی که بخشی از یک سیستم دیجیتال دارای کنترل فرمان یار

باشند.

۴)موتورهای خطی:

یک موتور خطی اساساً یک موتور الکتریکی است که از حالت دوار در آمده تا بجای اینکه یک گشتاور (چرخش) گردشی تولید کند، یک نیروی خطی توسط ایجاد یک میدان الکترومغناطیسی سیار در طولش ، بوجود آورد. موتورهای خطی اغلب موتورهای القایی یا پله‌ای هستند. می‌توانید یک موتور خطی را در یک قطار سریع السیر ماگلیو مشاهده کنید که در آن قطار روی زمین پرواز می‌کند.

ایده کلی این است که وقتی که یک ماده حامل جریان الکتریسیته تحت اثر یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، نیرویی بر روی آن ماده از سوی میدان اعمال می‌شود. در یک موتور استوانه‌ای ، روتور به علت گشتاوری که ناشی از نیرویی است که به فاصله‌ای معین از محور روتور به روتور اعمال می‌شود، می‌گردد.

اغلب موتورهای الکتریکی دوارند، اما موتور خطی هم وجود دارند. در یک موتور دوار بخش متحرک (که معمولاً درون موتور است) روتور و بخش ثابت استاتور خوانده می‌شود. موتور شامل آهنرباهای الکتریکی است که روی یک قاب سیم پیچی شده است. گر چه این قاب اغلب آرمیچر خوانده می‌شود، اما این واژه عموماً به غلط بکار برده می‌شود. در واقع آرمیچر آن بخش از موتور است که به آن ولتاژ ورودی اعمال می‌شود یا آن بخش از ژنراتور است که در آن ولتاژ خروجی ایجاد می‌شود. با توجه به طراحی ماشین ، هر کدام از بخشهای روتور یا استاتور می‌توانند به عنوان آرمیچر باشند. برای ساختن موتورهایی بسیار ساده کیتهایی را در مدارس استفاده می‌کنند.

۵)موتور کلاسیک dc:

دارای آرمیچری از آهنربای الکتریکی است. یک سوییچ گردشی به نام کموتاتور جهت جریان الکتریکی را در هر سیکل دو بار برعکس می کند تا در آرمیچر جریان یابد و آهنرباهای الکتریکی، آهنربای دائمی را

در بیرون موتور جذب و دفع کنند. سرعت موتور dc به مجموعه ای از ولتاژ و جریان عبوری از سیم پیچهای موتور و بار موتور یا گشتاور ترمزی ، بستگی دارد.

سرعت موتور dc

سرعت موتور dc وابسته به ولتاژ و گشتاور آن وابسته به جریان است. معمولاً سرعت توسط ولتاژ متغیر یا عبور جریان و با استفاده از تپها (نوعی کلید تغییر دهنده وضعیت سیم پیچ) در سیم پیچی موتور یا با داشتن یک منبع ولتاژ متغیر ، کنترل می‌شود. بدلیل اینکه این نوع از موتور می‌تواند در سرعتهای پایین گشتاوری زیاد ایجاد کند، معمولاً از آن در کاربردهای ترکشن (کششی) نظیر لکوموتیوها استفاده می‌کنند.

اما به هرحال در طراحی کلاسیک محدودیتهای متعددی وجود دارد که بسیاری از این محدودیتها ناشی از نیاز به جاروبکهایی برای اتصال به کموتاتور است. سایش جاروبکها و کموتاتور ، ایجاد اصطکاک می‌کند و هر چه که سرعت موتور بالاتر باشد، جاروبکها می‌بایست محکمتر فشار داده شوند تا اتصال خوبی را برقرار کنند. نه تنها این اصطکاک منجر به سر و صدای موتور می‌شود بلکه این امر یک محدودیت بالاتری را روی سرعت ایجاد می‌کند و به این معنی است که جاروبکها نهایتاً از بین رفته نیاز به تعویض پیدا می‌کنند. اتصال ناقص الکتریکی نیز تولید نویز الکتریکی در مدار متصل می‌کند. این مشکلات با جابجا کردن درون موتور با بیرون آن از بین می‌روند، با قرار دادن آهنرباهای دائم در داخل و سیم پیچها در بیرون به یک طراحی بدون جاروبک می‌رسیم.

ساختمان موتور آسنکرون:

۱- استاتور

۲- روتور

ا ستاتور: یک ا ستوانه تو خالی ، که این ا ستوانه از صفحات نازک فولاد سیلیـ سیم دار به ضخامت ۰/۵ میلیمتر ساخته شده است.و این استوانه داخل یک پوسته چدنی پیچ شده است .

روتور: از یک استوانه آهنی که از ورقه های مخصوص فولاد که نسبت به هم عایق هستند ساخته شده و روی محوری سوار میشود .

در محیط این استوانه شیارهائی یا سوراخهائی تعبیه شده که این شیارها نیمه بسته یا تمام بسته هستند. که انواع مختلفی دارد :

۱- روتور قفسه سنجابی : از یک عده میله مسی یا آلومینیومی که در شیارهای محیطی استوانه آهنی کار گذاشته است.که بر دو نوع است که نوع اول از میله های گرد تشکیل شده است و در نوع دوم از میله های مستطیلی و یا به شکل دو دایره که به هم متصل و یا جدا از هم هستند تشکیل میشود .

روتور های قفسه ای یک طبقه ، گشتاور خوبی در شروع به کار ندارند .

روتور های قفسه ای دو طبقه ، گشتاور خوبی در شروع به کار دارند .

آیا می دانید چرا شیارها در روی روتور مورب می باشد ؟ با مورب کردن شیارها ، لرزش و صداهای موتور جلوگیری می کند. همچنین از تمایل روتور به ایســـتادن و قفل شـــدن در موقع راه اندازی جلوگیری می کند .

۲- روتور سیم پیچی شده : به جای میله ، استاتور را می توان سیم پیچی سه فاز کرد و این سیم پیچها را به صورت ستاره و صل می کنیم . در روی محور این موتور سه حلقه که نسبت به هم و نسبت به محور عایق هستند (رینگ) قرار دارد . سه سر سیم پیچی روتور به این سه حلقه متصل می شود و به وسیله جاروبکهائی که روی حلقه ها تکیه دارند به یک مقاومت سه فاز ستاره متصل میشود.

WikiPower.ir