

انواع موتورهای الکتریکی

موتورهای DC

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

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.

موتورهای یونیورسال

- مزیت این موتورها این است که می‌توان تغذیه AC را روی موتورهایی که دارای مشخصه‌های نوعی موتورهای DC هستند بکار برد، خصوصا اینکه این موتورها دارای گشتاور راه اندازی بسیار بالا و طراحي 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 گاه استفاده می‌شوند، هستند.

موتورهای AC تک فاز

- معمولترین موتور تک فاز موتور سنکرون قطب چاقدار است، که اغلب در دستگاه هایی بکار می رود که گشتاور پایین نیاز دارند، نظیر پنکه های برقی ، اجاقهای ماکروویو و دیگر لوازم خانگی کوچک. نوع دیگر موتور AC تک فاز موتور القایی است، که اغلب در لوازم بزرگ نظیر ماشین لباسشویی و خشک کن لباس بکار می رود. عموماً این موتورها می توانند گشتاور راه اندازی بزرگتری را با استفاده از یک سیم پیچ راه انداز به همراه یک فازن راه انداز و یک کلید گریز از مرکز ، ایجاد کنند.
- هنگام راه اندازی ، فازن و سیم پیچ راه اندازی از طریق یک دسته از کنتاکتهای تحت فشار فنر روی کلید گریز از مرکز دوار ، به منبع برق متصل می شوند. فازن به افزایش گشتاور راه اندازی موتور کمک می کند. هنگامی که موتور به سرعت نامی رسید، کلید گریز از مرکز فعال شده ، دسته کنتاکتها فعال می شود، فازن و سیم پیچ راه انداز سری شده را از منبع برق جدا می سازد، در این هنگام موتور تنها با سیم پیچ اصلی عمل می کند.

موتورهای AC سه فاز

- برای کاربردهای نیازمند به توان بالاتر، از موتورهای القایی سه فاز AC یا چند فاز) استفاده می‌شود. این موتورها از اختلاف فاز موجود بین فازهای تغذیه چند فاز الکتریکی برای ایجاد یک میدان الکترومغناطیسی دوار درونشان ، استفاده می‌کنند.
- سرعت موتور AC در ابتدا به فرکانس تغذیه بستگی دارد و مقدار لغزش ، یا اختلاف در سرعت چرخش بین روتور و میدان استاتور ، گشتاور تولیدی موتور را تعیین می‌کند. تخریب سرعت در این نوع از موتورها را می‌توان با داشتن دسته سیم پیچها یا قطبهایی در موتور که با روشن و خاموش کردنشان سرعت میدان دوار مغناطیسی تخریب می‌کند، ممکن ساخت. به هر حال با پیشرفت الکترونیک قدرت می‌توانیم با تخریب دادن فرکانس منبع تغذیه ، کنترل یکنواخت تری بر روی سرعت موتورها داشته باشیم.

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 نسبتاً 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.

روتور قفسی

- بیشتر موتورهای جریان متناوب از این نوع (روتورها) استفاده می‌کنند به طوری که می‌توان گفت همه موتورهای خانگی و موتورهای سبک صنعتی از این نوع روتورها استفاده می‌کنند. روتور قفسی یا قفس سنجابی نام خود را به خاطر شکلش گرفته؛ دو رینگ در دو انتهای روتور که به وسیله میله‌های به هم وصل شده‌اند شکلی تقریباً شبیه یک قفس تشکیل می‌دهند. این میله‌ها عموماً از جنس آلومینیوم یا مس هستند و در بین ورقه‌های لایه لایه شده فولادی ریخته شده‌است.

- یک موتور القایی (موتور قفسی در هنگام بی باری) (سرعت برابر با میدان دوار) تنها مقدار کمی انرژی الکتریکی برای جبران تلفات مکانیکی (اصطکاک) و تلفات مسی (تلفات ایجاد شده به دلیل مقاومت هادی‌های الکتریکی) مصرف می‌کند. اما زمانی که بار موتور افزایش می‌یابد میزان جریان جاری در موتور افزایش می‌یابد (برای جبران فشار وارده به محور موتور)

روتور سیم‌پیچی

- زمانی که مقاومت سر راه روتور قابل تخریب باشد، روتور را سیم‌پیچی شده می‌نامند. یکی از کاربردهای این نوع روتورها در موقعیت‌هایی است که به سرعت متخیر نیاز است.
- در مقایسه با موتورهای روتور قفسی، موتورهای روتور سیم‌پیچی گران‌تر هستند و به علت استهلاک ملقه‌های لغزان دارای هزینه تعمیر و نگهداری بالاتری نیز هستند، قبل از تولید تجهیزات کنترل سرعت الکترونیکی این موتورها بهترین راه برای کنترل سرعت بودند همچنین این موتورها می‌توانند در لحظه شروع به کار گشتاور بالاتری داشته باشند. استفاده از کنترل‌کننده‌های ترانزیستوری فرکانس راهی مناسب برای کنترل دور موتورهای جریان متناوب است و این از تمایل برای استفاده از موتورهای روتور سیم‌پیچی کاسته است.

سرعت موتور آسنکرون

- سرعت در یک موتور جریان متناوب به دو عامل فرکانس و تعداد قطب‌های موتور بستگی دارد و از فرمول زیر به دست می‌آید:
- که:
- N_s سرعت میدان دوار یا سرعت سنکرون ((r. p. m)
- f فرکانس منبع جریان متناوب (هرتز)
- P تعداد قطب‌های سیم‌پیچی به ازای هر فاز است.
- میزان سرعت واقعی موتور همیشه از سرعت میدان دوار کمتر است. این افتلاف سرعت را لغزش می‌نامند و با (s مخفف slip به معنی لغزش) نمایش می‌دهند. در حالت بی‌باری سرعت موتور به سرعت سنکرون خیلی نزدیک خواهد بود و در بار نامی موتور لغزشی بین ۲ تا ۳ درصد خواهد داشت که در برخی موتورها این لغزش تا ۷٪ نیز می‌رسد. میزان لغزش در یک موتور جریان متناوب از رابطه زیر به دست می‌آید:
- که:
- N_r سرعت موتور ((r. p. m)
- S میزان لغزش است که می‌تواند عددی بین ۱ و ۰ باشد..

معیارهای انتخاب موتور

- ۱- در دست بودن منبع تغذیه
- ۲- شرط یا عوامل راه اندازی
- ۳- مشخصه‌های راه اندازی (گشتاور - سرعت) مناسب
- ۴- سرعت عملکرد کار مطلوب
- ۵- قابلیت کارکردن به جلو و عقب
- ۶- مشخصه‌های شتاب (وابسته به بار)
- ۷- بازده مناسب در بار اسمی
- ۸- توانایی تحمل اضافه بار
- ۹- اطمینان الکتریکی و حرارتی
- ۱۰- قابلیت نگهداری و عمر مفید
- ۱۱- ظاهر مکانیکی مناسب (اندازه، وزن، میزان صدا، محیط اطراف)
- ۱۲- پیچیدگی کنترل و هزینه

