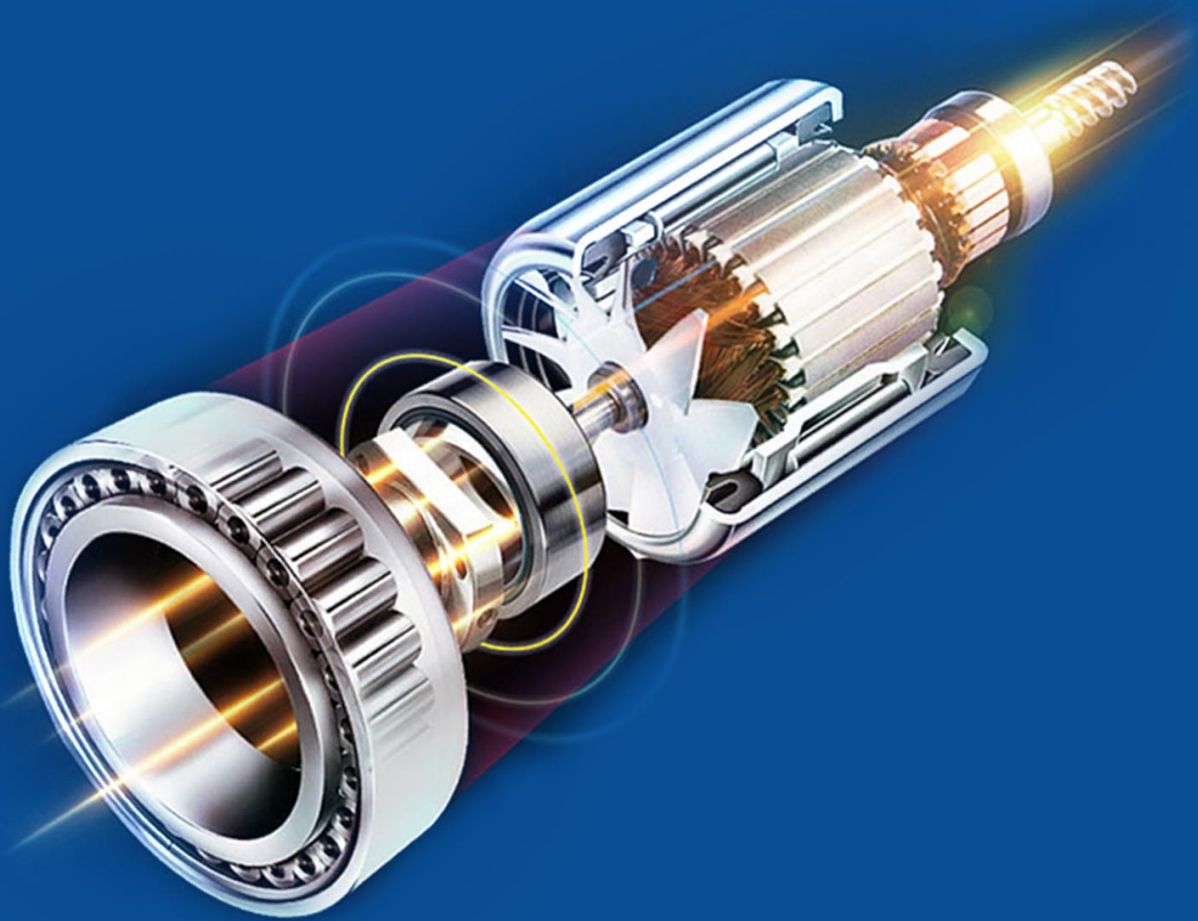


الکتروموتورهای DC



نیکن



همه چیز در مورد موتورهای DC

الکتروموتور DC چیست؟

الکتروموتور DC، دسته ای از الکتروموتورها هستند که جریان مستقیم برق را به انرژی مکانیکی مورد نیاز برای بسیاری از دستگاه ها تبدیل می کنند. جریان مستقیم برق توسط باتری های الکتریکی قابلیت تولید دارند. الکتروموتور DC از قسمت های اصلی روتور، استاتور، کموتاتور و جاروبک تشکیل می شوند. استاتور در واقع نوعی آهنربای ثابت است و کموتاتور سیم پیچ مخصوصی است که با عبور جریان برق به آهنربای الکتریکی تبدیل می شود و با کمک کموتاتور قطب مثبت و منفی آن جا به جا می شوند.

در حقیقت می توان گفت موتورهای دی سی با کمک میدان مغناطیسی که از جریان الکتریکی به وجود می آید برای چرخش مکانیکی استفاده می کنند. گشتاور و سرعت خروجی در این الکتروموتورها هم به میزان جریان ورودی و هم به طراحی موتور بستگی دارد.



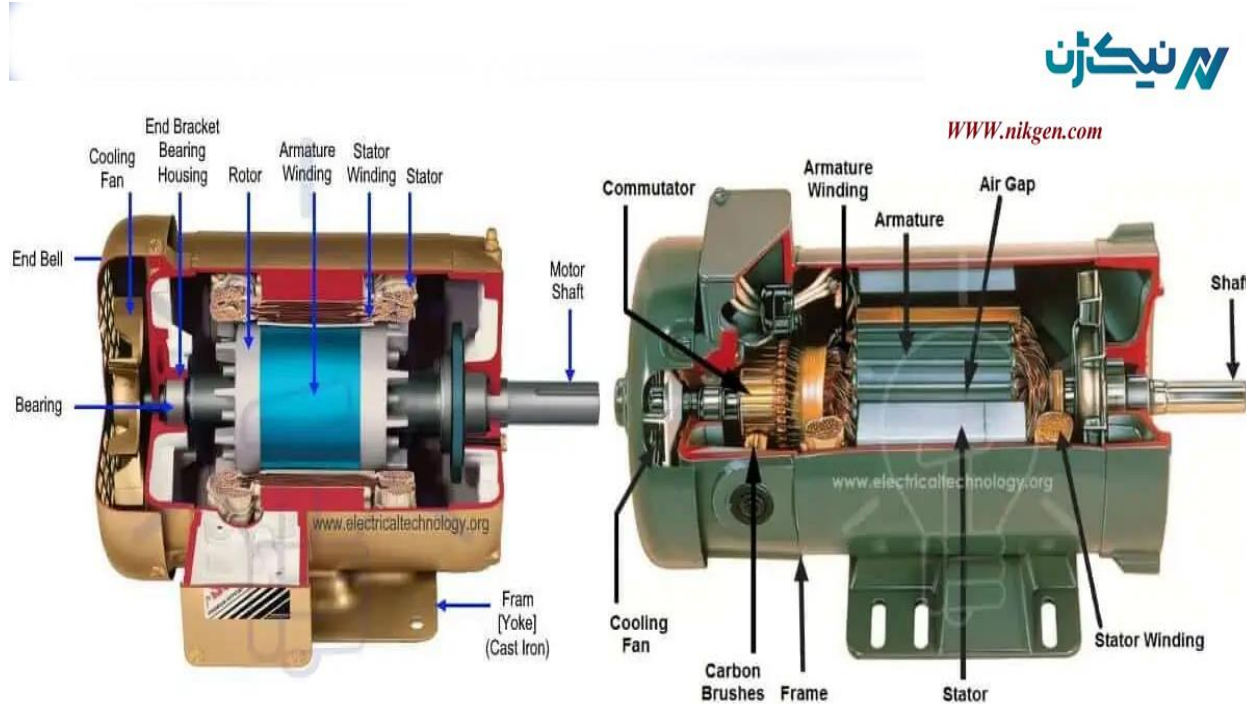
الکتروموتورهای DC یکی از پرکاربردترین انواع الکتروموتور



تفاوت الکتروموتور AC و DC

مهم ترین تفاوت این دو مدل از الکتروموتورها در نوع جریان ورودی و تغذیه آنهاست. الکتروموتور AC با جریان متناوب الکتریکی کار می کند که توسط تسلا در اواخر قرن ۱۹ میلادی ابداع و ثبت شد و موتور DC با جریان مستقیم که توسط دانشمندان قبل و معاصر ادیسون بکارگیری می شد. دو مولفه اصلی که در جریان DC یا مستقیم تاثیرگذار است مولفه های ولتاژ و جریان هستند که به طبع در کارکرد و طراحی الکتروموتورهای این مدل نیز تاثیرگذار هستند. اما در جریان AC با توجه به اینکه قطب مثبت و منفی به صورت مداوم در حال تغییر است، علاوه بر دو عامل فوق عامل فرکانس نیز دخیل است.

در نتیجه این تفاوت نحوه کنترل سرعت و تولید گشتاور در این دو مدل از الکتروموتورها با هم متفاوت است. کنترل سرعت موتور در الکتروموتورهای DC با کمک کنترلر که روشی آسان و کم هزینه است انجام می شود، اما در مورد الکتروموتورهای AC اینگونه نیست و برای کنترل سرعت موتور در آنها باید از اینورتر استفاده کرد که در مقایسه با کنترلر هزینه بیشتری دارد اما در صرفه جویی مصرف برق تاثیر بسزایی دارد.



تفاوت های ساختاری الکتروموتورهای AC و DC



معرفی اجزا الکتروموتور DC

الکتروموتورهای دی سی از چند بخش اصلی تشکیل شده‌اند. هر کدام از این بخش‌ها نیز خود زیر مجموعه‌هایی دارند که

شامل:

- استاتور نوعی آهنربای ثابت یا سیم پیچ میدانی است که خود به دو نوع سیم پیچ سری و شنت تقسیم بندی می‌شود. از دیگر اجزای استاتور فریم موتور و هسته استاتور می‌باشد.
- جز بعدی الکتروموتورهای DC روتور یا همان آرمیچر دستگاه است که نقش قسمت چرخنده و گردان الکتروموتور را به عهده دارد و شامل هسته سیم پیچی شده و یاتاقان می‌شود.
- بخش بعدی جاروبک نام داشته که وظیفه انتقال جریان به کلتور گردان را به عهده دارد.

جالب است بدانید از الکتروموتور DC می‌توان به عنوان حالت ژنراتوری نیز استفاده شوند. به این ترتیب که در صورت چرخاندن رتور موتور DC در موتورهای مغناطیس دائم، می‌توان برق تولید نمود.

نحوه کار الکتروموتور DC

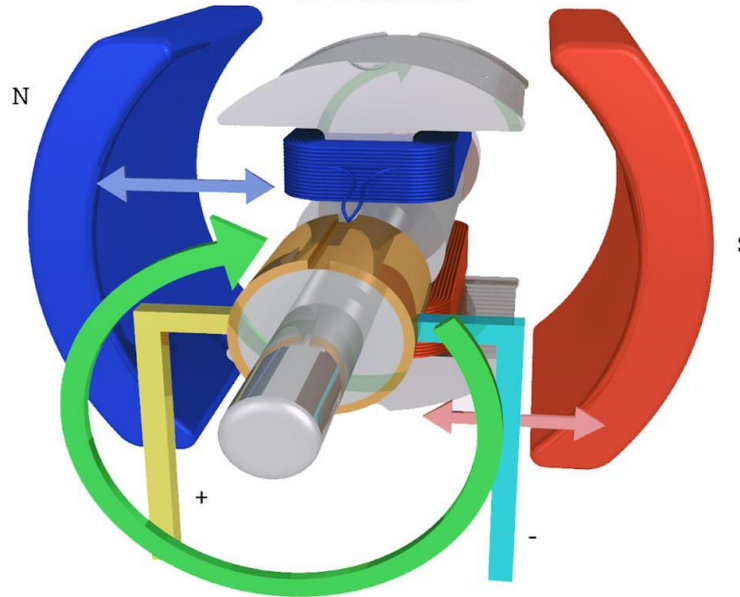
همانطور که گفتیم استاتور و روتور دو بخش اصلی الکتروموتورها هستند که استاتور قسمت ثابت الکتروموتور و روتور قسمت چرخان آن. با شروع به کار الکتروموتور DC استاتور یک میدان مغناطیسی دوار ایجاد می‌کند که باعث چرخش روتور می‌شود. برای ایجاد میدان مغناطیسی در استاتور از آهنرباهای ثابت استفاده می‌کنند، همچنین برای متمرکز شدن میدان مغناطیسی از یک یا چند سیم پیچ عایق شده در اطراف هسته موتور استفاده می‌شود.

این سیم پیچ عایق شده به یک کموتاتور متصل شده که جریان الکتریکی را به سیم پیچ‌ها اعمال کرده و به آرماتورها اجازه می‌دهد تا هر کدام به صورت جداگانه انرژی بگیرند و گشتاور ایجاد کنند.

این سیم پیچ‌ها به ترتیب روشن و خاموش می‌شوند و یک میدان مغناطیسی دوار ایجاد میکنند که باعث ایجاد گشتاور شده و در نهایت باعث چرخش آن می‌شوند. این پروسه عملکرد الکتروموتور DC در نهایت منجر به ایجاد توان مکانیکی شده که برای حرکت اجسام استفاده می‌شود.



DC Motor



نحوه عملکرد الکتروموتورهای DC

کاربرد الکتروموتور DC در کجاست؟

از الکتروموتور تقریباً در تمامی صنایع و ساخت اکثر وسایل استفاده می شود. می توان گفت هیچ وسیله ای نیست که از این قطعه ساخت بشر استفاده نکرده باشد. از کارخانه های بزرگ و دستگاه صنعتی قرار گرفته در آنها تا بسیاری از لوازم و وسایل خانه و اسباب بازی و وسایل کودکان تماماً از این وسیله استفاده می کنند. از جمله این صنایع و وسایل می توان به این موارد اشاره کرد:

- صنعت کشاورزی (برای ماشین آلات کشاورزی)
- شهرسازی (در بسیاری از وسایل شهرسازی نیاز به نیروی مکانیکی داریم)
- درب های اتومات مانند درب آسانسور یا درب برقی فروشگاه ها)
- تسمه نقاله که در کارخانه ها برای جابه جایی وسایل استفاده می شود.
- کارت های الکتریکی
- کمپرسورهای الکتریکی
- تردمیل و صنایع ورزشی
- صنعت گلخانه



- دستگاه های صنعتی نظافت
- صنایع نساجی
- صنایع پلاستیک
- صنایع خودروسازی برای تست تایرها
- صنایع شکر
- صنایع کاغذ

مزایا و معایب استفاده از الکتروموتور های DC

این موتورها برخلاف موتورهای AC گشتاور یکنواختی تولید می کنند، همچنین در کنترل سرعت روتور دقت بالایی دارند. با استفاده از ولتاژ جریان ورودی می توان میزان گشتاور و سرعت روتور را تغییر داد و در نهایت اینکه راه اندازی و نصب اولیه این الکتروموتورها راحت تر از الکتروموتورهای AC است.

اما در مقایسه با سایر مدل های الکتروموتور قیمت این مدل بیشتر بوده و راندمان آنها به صورت کلی پایین تر است. همچنین سرعت پاسخ دادن آنها نیز پایین تر است و در نهایت اینکه هزینه های تعمیر و نگهداری این مدل از سایر مدل ها بیشتر است.

انواع الکتروموتورهای DC

انواع موتور DC را می توان به ۴ گروه اصلی موتور جاروبک دار، براشلس، سروو موتور و موتور پله ای تقسیم کرد.

- **موتور دارای جاروبک (Brushed Motor)** این نوع از موتورها، با استفاده از عبور جریان الکتریکی از کموتاتور (Commutator) و جاروبک های کربنی، میدان مغناطیسی را در روتور سیم پیچی شده تولید می کنند و به همین دلیل به آنها موتورهای جاروبک دار یا دارای جاروبک گفته می شود. میدان مغناطیسی استاتور را می توان یا با استفاده از مغناطیس های دائم (Permanent Magnets) و یا با استفاده از سیم پیچی میدان استاتور تولید کرد. معمولا موتورهای DC جاروبک دار ارزان قیمت و کوچک هستند و کنترل آنها بسیار آسان است.

- **موتور بدون جاروبک یا براشلس (Brushless Motor)** این نوع از موتورها، با بهره گیری از مغناطیس دائم های متصل به روتور، یک میدان مغناطیسی در روتور به وجود می آورند و در واقع عمل کموتاسیون در آنها به صورت الکتریکی انجام می شود. موتورهای بدون جاروبک یا براشلس معمولا دارای اندازه کوچک تری هستند، اما نسبت به موتورهای جاروبک دار قیمت بالاتری دارند؛ زیرا در استاتور آنها از سنسورهای اثر هال برای تولید میدان دوار استاتور استفاده شده است. در



شرکت بازرگانی نیکژن

www.nikgen.com

واحد تحقیق و توسعه

نیکژن



عوض، این موتورها مشخصه گشتاور-سرعت بهتر، راندمان بالاتر و نیز طول عمر بیشتری نسبت به موتورهای جاروبکدار معادل خود دارند.



الکتروموتورهای DC بدون جاروبک

- **موتور سروو (Servo Motor)** این نوع از موتورها را می‌توان نوعی از موتورهای DC جاروبکدار دانست که در آنها از فرمی از کنترل فیدبک موقعیت، متصل به شفت روتور، بهره گرفته شده است. این اتصالات توسط کنترل کننده نوع PWM یا مدولاسیون پهنای پالس کنترل می‌شوند و عمدتاً در سیستم‌های کنترل موقعیت و مدل‌های کنترل رادیویی مورد استفاده قرار می‌گیرند.



نوع خاص الکتروموتورهای DC - سروموتور

- **موتور DC پله‌ای یا: (stepper motor)** وقتی ولتاژ به ترمینال موتورهای DC اعمال می‌گردد، به نرمی حرکت می‌کنند. موتور پله‌ای با اعمال پالس‌های ورودی، در فواصل کوچک مشخص می‌چرخد. هر پالس محور موتور را به اندازه زاویه‌ای مشخص می‌چرخاند. موتور پله‌ای اساساً دارای دندانه‌های مغناطیسی در اطراف یک شفت مرکزی از جنس آهن می‌باشند. الکترومغناطیسها بوسیله یک مدار راه انداز خارجی یا یک میکروکنترلر تغذیه می‌گردند. جهت چرخاندن شفت ابتدا به یکی از مغناطیسها توان داده می‌شود، که مغناطیس باعث جذب دندانه‌های دنده می‌گردد. هر یک از این چرخشها یک گام (استپ) نامیده می‌شود، تعداد مشخصی از این گامها یک دور کامل موتور را می‌سازند.