

4 نوع از موتورهای DC و مشخصات آنها

 electromarket.ir/4-types-dc-motors-characteristics/

یوسف رجبی



// مشخصات موتورهای DC

همانطور که می دانید، دو عنصر الکتریکی در یک موتور DC وجود دارد، سیم پیچ های میدان و سیم پیچ های آرمیچر. سیم پیچ های آرمیچر از رساناهای حامل جریان که به یک کموتاتور ختم می شوند، ساخته شده اند. ولتاژ DC از طریق برس کربن که بر کموتاتور سوار شده، بر سیم پیچ های آرمیچر اعمال می شود.

در موتورهای DC کوچک، آهنرباهای دائمی می توانند برای استاتور استفاده شوند. با این حال، در موتور های بزرگ استفاده شده در کاربردهای صنعتی، استاتور یک آهنربای الکتریکی است.

هنگامی که ولتاژ به سیم پیچ های استاتور اعمال می شود، یک آهنربای مغناطیسی با قطب شمال و جنوب ایجاد می شود. میدان مغناطیسی حاصله، استاتیک است (غیر چرخشی).

برای ارائه یک توضیح ساده، در تصویر زیر، استاتور با آهنرباهای دائمی نشان داده شده است.

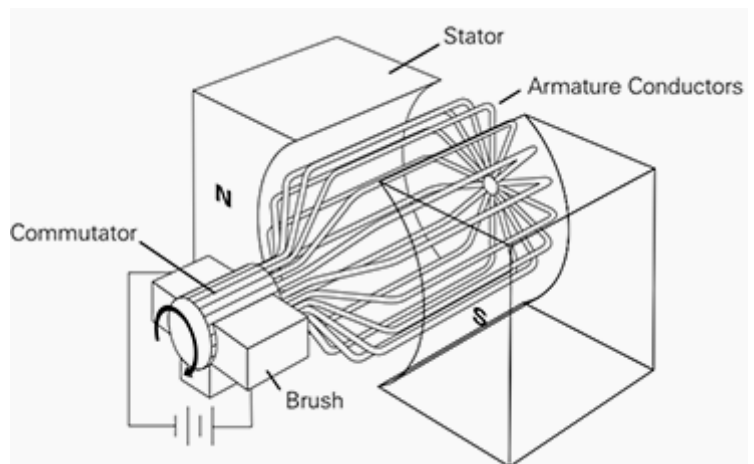
ساختمان موتورهای DC

موتورهای DC یا موتورهای میدان سیم پیچی شده عبارتند از:

1. آهنربای دائم (آهنربای دائمی استاتور)،
2. آهنرباهای الکتریکی وصل شده صورت سری (استاتور پیچیده شده)،
3. شنت (استاتور پیچیده شده)، و یا
4. ترکیبی یا کمپوند (استاتور پیچیده شده).

بیاید به اصول اولیه هر یک از این انواع و همچنین مزایا و معایب آنها نگاهی بیاندازیم.

1-موتورهای آهنربای دائم

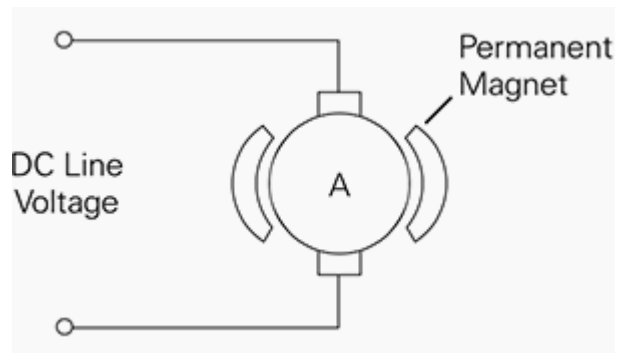


Permanent Magnet Motor

Permanent Magnet Motor

موتور آهنربای دائم از یک آهنربا برای تامین شار میدان استفاده می کند. موتورهای DC آهنربای دائم دارای ظرفیت گشتاور شروع بسیار عالی با تنظیم خوب سرعت هستند نقطه ضعف موتورهای DC آهنربای دائم این است که آنها به مقدار باری که قادر به تحمل آن هستند، محدود می شوند. این موتورها را می توان در کاربردهایی با اسب بخار پایین یافت نمود.

نقطه ضعف دیگر این است که مقدار گشتاور معمولاً به 150 درصد مقدار گشتاور مجاز محدود می شود تا بتوان از مغناطیس زدایی آهنرباهای دائمی جلوگیری نمود.



2-موتورهای سری

Series Motors

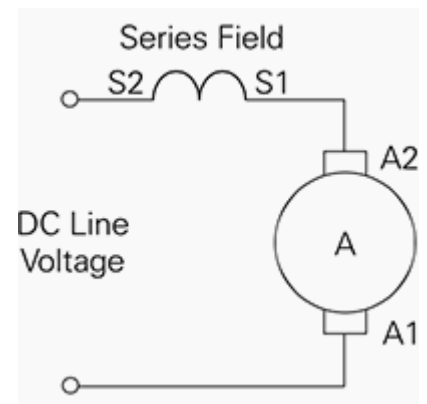
Series Motors

در سری موتورهای DC میدان بصورت سری به آرمیچر متصل می شود. میدان با چند دور سیم بزرگ پیچیده می شود تا بتواند کل جریان آرمیچر را تحمل کند.

یکی از مشخصات موتورهای سری، این است که موتور، با مقدار گشتاور شروع زیادی، به پیش می رود. با این حال، سرعت به طور گسترده ای بین حالت بدون بار و بار کامل دائماً تغییر می کند. زمانی که به یک سرعت ثابت تحت بارهای متفاوت نیاز باشد، نمی توان از موتور سری استفاده کرد.

علاوه بر این، سرعت یک موتور سری در حالت بدون بار، می تواند تا نقطه ای که باعث آسیب موتور شود، افزایش یابد. برخی از بارها باید همیشه به یک موتور با اتصال سری وصل باشند.

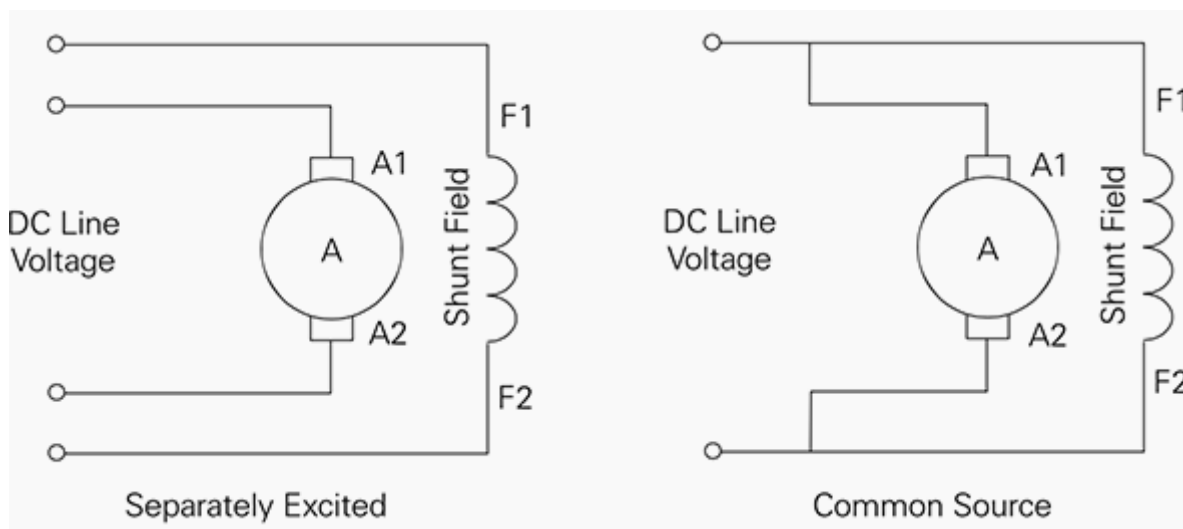
به طور کلی، موتورهایی با اتصال سری برای استفاده شدن در اکثر کاربردهای درایو سرعت متغیر مناسب



نیستند.

3-موتورهای شنت

Shunt Motors



DC Shunt Motor

در یک موتور شنت، میدان بطور موازی (شنت) به سیم پیچ آرمیچر متصل می شود. موتور اتصال شنت، تنظیم خوبی از سرعت را ارائه می دهد. سیم پیچ میدان می تواند به طور جداگانه تحریک شده و یا مانند آرمیچر به همان منبع متصل شود.

یک مزیت میدان تحریک شنت مستقل، توانایی **درایو سرعت متغیر** برای ارائه کنترل مستقل آرمیچر و میدان است.

یکی از برندهایی که گروه مهندسی الکترومارکت آن را بارها تست کرده است و قابلیت های بسیاری دارد نسبت به برندهای مشابه اینورتر DC مارک سانترنو ایتالیا سری **DCREG4** که به صورت **4Q** طراحی شده است.

موتور شنت کنترل ساده شده ای را برای معکوس کردن ارائه می دهد. این امر به ویژه در درایوهای **REGENERATIVE – DCREG4** احیا کننده مفید است.

4-موتورهای ترکیبی (کمپوند)

Compound Motors

Compound Motors

موتور ترکیبی دارای یک میدان اتصال سری با آرمیچر و یک میدان تحریک جداگانه است. میدان سری، گشتاور بهتر شروع و میدان شنت تنظیم بهتر سرعت را فراهم می کند.

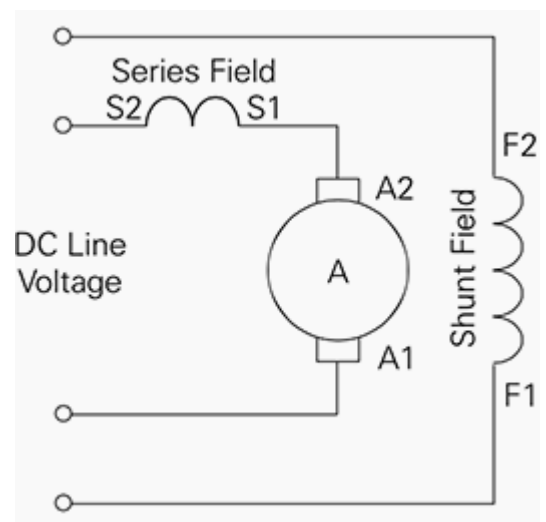
مطالب الکترومارکت را در **کانال تلگرام الکترومارکت** دنبال کنید.

گروه مهندسی الکترومارکت در خدمت شما است.

با این حال، میدان سری می تواند مشکلاتی مربوط به کنترل را در برنامه های **درایو سرعت متغیر** ایجاد کند و به طور کلی، در درایو های چهار ربعی استفاده نمی شود.

توضیحی مفید در مورد درایو موتور DC

در یک موتور DC، میدان مغناطیسی توسط جریان از طریق سیم پیچ میدان در استاتور ایجاد می شود.



این میدان همیشه در زاویه راست میدان ایجاد شده باسیم پیچ آرمیچر قرار دارد.

این موقعیت که جهت گیری میدان نام دارد، برای ایجاد حداکثر گشتاور مورد نیاز است. مجموعه کموتاتور- براش، حفظ این شرایط را صرف نظر از موقعیت رو تور تضمین می کند.

زمانی که جهت گیری میدان حاصل شد، گشتاور موتور DC به آسانی با جریان متفاوت آرمیچر و ثابت نگه داشتن جریان مغناطیسی کنترل می شود.

مزیت درایوهای DC این است که گشتاور و سرعت - دو نگرانی مهم کاربر نهایی- مستقیماً از طریق جریان آرمیچر کنترل می شوند: یعنی گشتاور در حلقه کنترلی درونی و سرعت در حلقه کنترل بیرونی قرار دارد.

ویژگی های درایو موتور DC

1. جهت گیری میدان از طریق کموتاتور مکانیکی

2. متغیرهای کنترل کننده ، جریان آرمیچر و جریان میدان هستند که مستقیماً توسط موتور اندازه گیری می شوند.

3. کنترل گشتاور به طور مستقیم هست.

مزیت های درایو موتور DC

1. دقت و کنترل سریع گشتاور

2. واکنش بسیار پویای سرعت

3. سهولت کنترل

در ابتدا، درایوهای DC برای کنترل سرعت متغیر مورد استفاده قرار گرفتند، زیرا آنها می‌توانند به‌آسانی به یک گشتاور خوب و واکنش سرعت با دقت بالایی دست پیدا کنند.

یک ماشین DC قادر به تولید گشتاوری است که دارای مشخصات زیر است:

- مستقیم: گشتاور موتور با جریان آرمیچر متناسب است: گشتاور می‌تواند مستقیماً و به‌درستی کنترل شود.
- سرعت: کنترل گشتاور سریع است؛ سیستم درایو می‌تواند دارای واکنش سرعت با پویایی بالایی باشد. گشتاور می‌تواند در صورتی که موتور از منبع جریان ایده آلی تغذیه شده باشد، بلافاصله تغییر کند. یک ولتاژ تغذیه شده به درایو هنوز هم دارای واکنش سریعی است، زیرا این تنها توسط ثابت زمان الکتریکی روتور تعیین می‌شود (به عنوان مثال، مجموع ایندوکتانس و مقاومت در مدار آرمیچر).
- ساده: جهت‌گیری میدان با استفاده از یک دستگاه مکانیکی ساده به نام مجموعه کموتاتور/براش حاصل می‌شود. از این رو، نیازی به مدار کنترل الکتریکی پیچیده وجود ندارد چون هزینه کنترلر موتور را افزایش می‌دهد.

اشکالات

1. کاهش قابلیت اطمینان موتور
2. تعمیر و نگهداری منظم
3. هزینه خرید موتور
4. نیاز به اینکودر (رمزگذار) برای بازخورد

اشکال اصلی این فن، کاهش قابلیت اطمینان موتور DC است؛ همچنین این براشها و کموتاتورها فرسوده می‌شوند و نیاز به سرویس منظم دارند؛ موتورهای DC دارای هزینه بالایی برای خرید هستند؛ آنها مستلزم رمزگذارها برای بازخورد موقعیت و سرعت می‌باشند.

درحالی‌که یک درایو DC به‌آسانی گشتاور کنترل شده را از صفر برای سرعت پایه و فراتر از آن ایجاد می‌کند، مکانیک موتور پیچیده‌تر است و مستلزم نگهداری منظمی است.

یوسف رجبی

Iran-Tehran at Electromarket.ir

یوسف-مهندسی کنترل صنعتی، برنامه نویس و بنیان گذار الکترومارکت طراح و برنامه نویس سیستم های مبتنی بر اتوماسیون صنعتی. طراح پروژه های انرژی سیوینگ بر پایه تکنیک های نوین، حرفه ای در برنامه نویسی اتوکد، ای پلن و طراحی وب سایت