

مقدمه ای بر موتورهای الکتریکی - قسمت سوم: انواع موتور های DC



موتورهای جریان مستقیم

موتورهای جریان مستقیم اولین نوع از موتورهای الکتریکی بودند. آن‌ها عموماً 75 تا 80 درصد راندمان دارند. آن‌ها به خوبی در سرعت‌های متغیر کار می‌کنند و گشتاور بالایی دارند. بخش‌های این مطلب به ترتیب:

a (اطلاعات کلی

b (موتورهای DC ی جاروبکی (Brushed)

b.1 (موتور شنت پیچیده شده‌ی DC

b.2 (موتور سری پیچیده شده‌ی DC

b.3 (موتورهای پهن (Pancake Motors)

b.4 (موتور DC ی مغناطیس دائم (Permanent Magnet)

b.5 (تحریک مستقل (Sepex)

c (موتورهای بدون جاروبک (Brushless)

c.1 (Stepper) موتور پله‌ای

c.2 (Coreless / Ironless) موتورهای DC ی بدون آهن / بدون هسته

موتورهای DC ی جاروبکی

اولین موتورهای DC ی مورد استفاده، برای انتقال جریان به سمت دیگر موتور، جارو می‌کردند. نام جارو به این خاطر انتخاب شده است که در ابتدا یک شکل شبیه -جاروب داشت. فیبرهای فلزی اندکی در مقابل قسمت چرخشی موتور برای حفظ تماس ثابت تعبیه شده‌اند. جاروبک‌ها باید جرقه‌هایی در اثر اصطکاک ایجاد کنند. جرقه ها اغلب عایق را ذوب می‌کنند و منجر به اتصال کوتاه در آرمیچر و حتی ذوب کموتاتور می‌شوند.

اولین موتورها در ریل‌های خیابانی مورد استفاده قرار گرفتند.

که از یک رینگ کموتاتور با جاروبک‌ها استفاده می‌کردند.

مزیت‌ها:

- استفاده شده در وسایل بی‌شمار، و دارای کنترل سرعت آسان به کمک سطح ولتاژ برای کنترل.
- دارای یک گشتاور راه‌اندازی بالا (یک استارت قوی).

محدودیت‌ها: جاروبک‌ها اصطکاک و جرقه ایجاد می‌کنند، بنابراین ماکزیمم سرعت گردش محدود می‌شود. جرقه‌ها هم منجر به فرکانس رادیویی و تداخل می‌شوند (RFI).

پنج نوع از موتورهای DC نسبت به جاروبک وجود دارد:

موتور DC ی پیچیده شده به صورت شنت

موتور DC ی پیچیده شده به صورت سری

موتور DC ی کمپوند – موتور DC ی مغناطیس دائم کمپوند نقصانی و اضافی

تحریک مستقل

موتور پهن

موتورهای DC ی بدون جاروبک:

جاروب توسط یک سویچ خارجی جایگزین شده است که با موقعیت موتور سنکرون است (در صورت نیاز پلاریته را معکوس می‌کند تا گردش شفت را در یک جهت حفظ نماید).

- از موتورهای جاروبک‌دار پربازده تر است.
- هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که کنترل سرعت باید دقیق باشد (از قبیل درایوهای دیسک، ماشین‌های تایپ، ماشین‌های الکتریکی و...)
- طول عمر زیاد به خاطر راه‌اندازی در یک دمای خنک‌تر و نیازی به جاروبکی که دچار فرسودگی می‌شود ندارد.

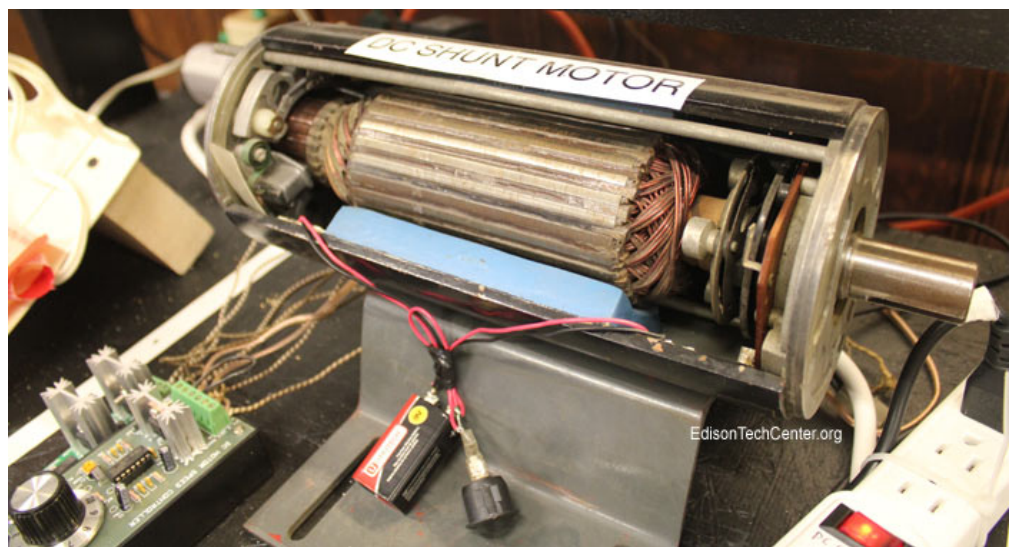
انواع موتورهای بدون جاروبک:

موتورهای پله‌ای

موتورهای DC ی بدون آهن / بدون هسته

b (موتورهای DC ی جاروبک‌دار

b.1 (موتورهای DC ی پیچیده شده به صورت شنت



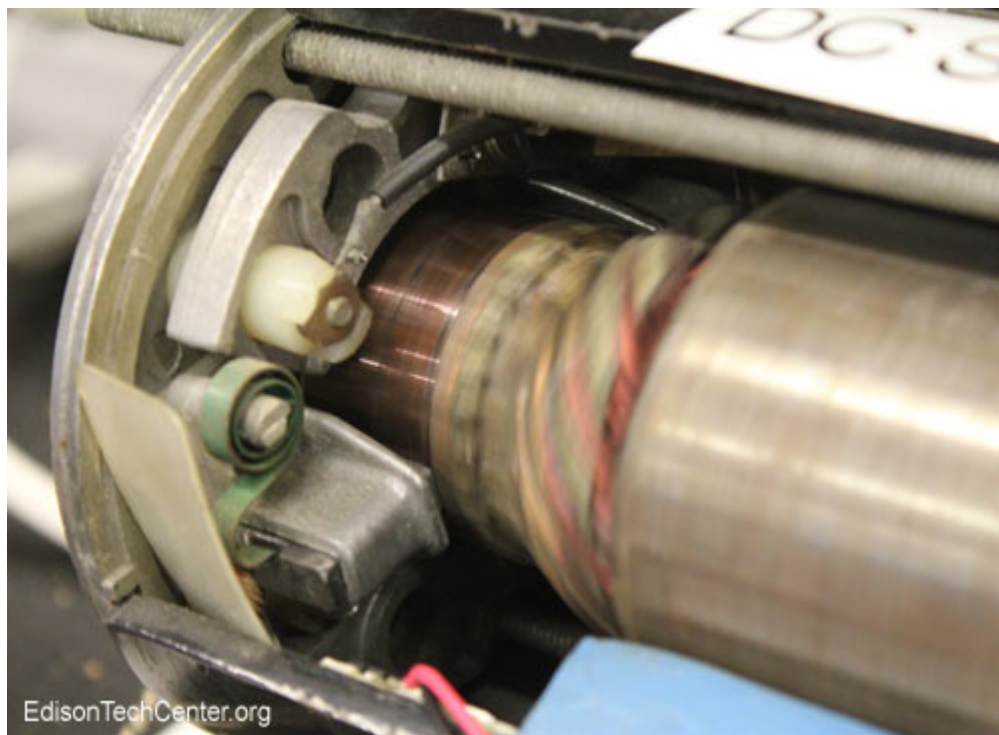
EdisonTechCenter.org

موتورهای شنت DC به گونه‌ای سیم‌بندی شده‌اند که میدان سیم‌پیچ با آرمیچر موازی می‌باشد. هر دو سیم‌پیچ همان ولتاژ را می‌گیرند. میدان سیم‌پیچ شنت با دورهای زاید سیم یک مقاومت بالا ایجاد می‌کند. این امر تضمین می‌کند که سیم‌پیچ شنت جریان کمتری از آرمیچر بکشد (روتور).

-آرمیچر (دید شده در بالا، که یک استوانه‌ای گردشی طویل می‌باشد) و دارای سیم‌های مسی ضخیم است، به گونه‌ای که جریان‌های بالایی می‌تواند از طریق آن برای راه اندازی موتور عبور کند.

هنگامی که آرمیچر می‌چرخد (شکل زیر را ببینید) جریان توسط نیروی متقابل الکترومحرکه محدود می‌شود.

مزیت‌ها: موتورهای شنت DC سرعت خودشان را تنظیم می‌کنند. این بدین معنی است که بار به آرامی به آرمیچر اضافه می‌شود، CEMF کاهش می‌یابد، که منجر به افزایش جریان آرمیچر می‌شود. این امر منجر به افزایش در گشتاور می‌شود که به حرکت بار سنگین کمک می‌کند. وقتی که بار حذف می‌شود، آرمیچر سرعت می‌گیرد، CEMF افزایش می‌یابد که جریان را محدود می‌کند و گشتاور کاهش می‌یابد.



به عنوان مثال تسمه نقاله: یک تسمه نقاله را تصور کنید که در سرعت مشخصی در حال حرکت است، آنگاه یک بسته ی سنگین به تسمه اضافه می‌شود. این نوع از موتورهای تسمه را با سرعت ثابت در حال حرکت نگه می‌دارند و اهمیتی ندارد که چه جعبه ای در تسمه در حال حرکت است.

b.2 (موتور DC ی پیچیده شده به صورت سری

موتور DC ی پیچید شده به صورت سری، یک موتور نوع dc ی خودتحریک است. سیمپیچ میدان در داخل به صورت سری با سیمپیچ روتور متصل شده است. از این رو سیمپیچ میدان در استاتور در معرض جریان کامل تولید شده توسط سیمپیچ روتور می‌باشد.

-انواع موتورهای مشابه با یک موتور متصل شده به صورت شنت DC انتظار می‌رود که سیمپیچ میدان از سیم سنگین‌تری ساخته شده باشد به گونه‌ای که بتواند جریان های بالایی را تحمل کند.

کاربردها: این نوع موتور در صنعت به عنوان یک موتور با گشتارو بالا در اثر گشتاور بالایش، به کار می‌رود

b.3 (موتور DC ی پهن (موتور با آرمیچر Printed aka)

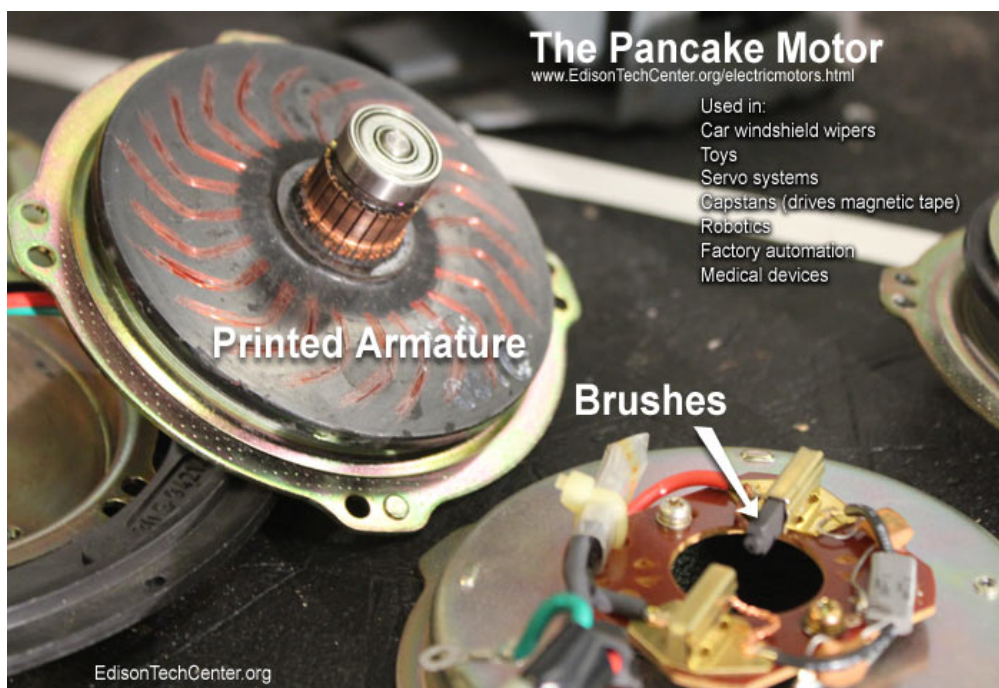


موتور پهن یک موتور بدون آهن است. اغلب موتورهای دارای سیمپیچ مسی حول یک هسته‌ی آهنی می‌باشند.

مزیت‌ها: کنترل سرعت دقیق، پروفیل مسطح، دارای زبانه ای که توسط آهن در الکترومغناطیس ایجاد می‌شود، نمی‌باشد.

نقص‌ها: شکل‌های مسطح برای تمام کاربردها خوب نیست

دارای یک سیمپیچ سایه‌دار در دیسک اپوکسی بین دو مغناطیس با فلوی بالا می‌باشد و کاملاً بدون آهن است و بازده بالایی ایجاد می‌کند. در کاربردهای سروو مورد استفاده قرار می‌گیرد، که در ابتدا به عنوان موتورهای برف‌پاک‌کن و صنعت ویدیو طراحی شد، زیرا دارای پروفیل خیلی مسطح و کنترل سرعت خوبی بود. کامپیوترها و دستگاه‌های ضبط ویدیویی / صوتی، تماماً از نوار مغناطیسی استفاده کردند. کنترل سرعت دقیق و سریع نیاز بود به گونه‌ای که موتورهای پهن برای این هدف توسعه داده شدند. امروزه در کاربردهای بیشمار دیگری از قبیل رباتیک و سیستم‌های سروو به کار می‌روند.



4. b (موتور DC ی کمپوند (کمپوند نقصانی و اضافی)

این یک نوع دیگر از موتورهای خود تحریک با دو سیمپیچ شنت و سری میدان می باشد. دارای تنظیم سرعت موثر و گشتاور استارت کاهشی می باشد.

b.5) موتور DC ی مغناطیس دائم

این نوع از موتورها به خوبی در سرعت های بالا کار می کنند و می تواند خیلی فشرده باشد.

کاربردها: کمپرسرها، دیگر کاربردهای صنعتی

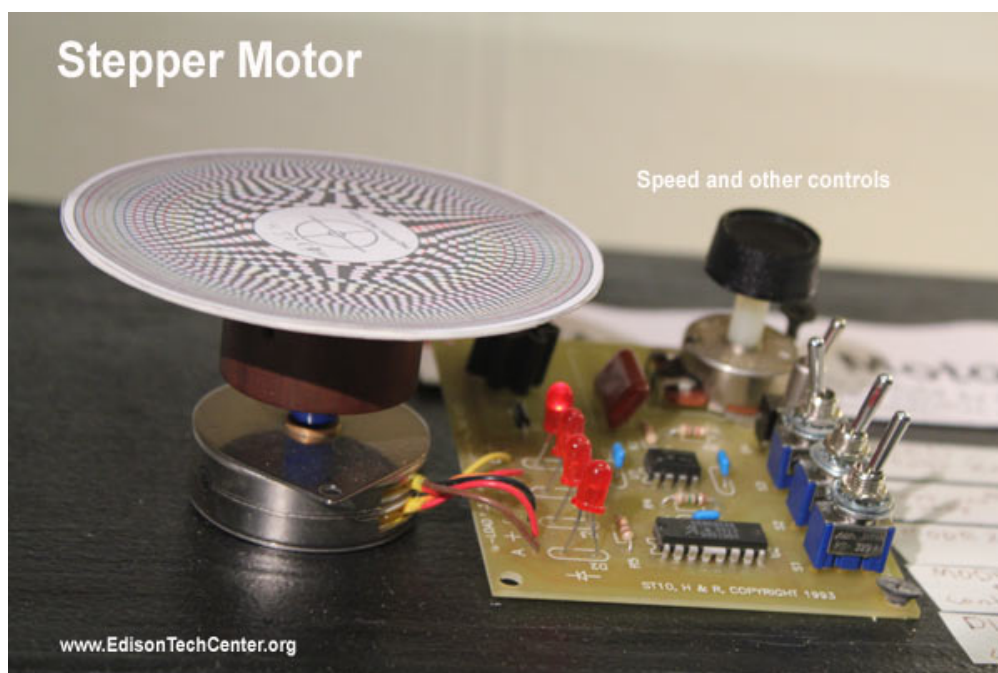
b.6) موتورهای تحریک مستقل

SepEx دارای سیمپیچی است که به صورت مجزا از آرمیچر با یک سیگنال جریان مستقیم تغذیه می شود. مگنت میدان هم دارای منبع DC ی مستقل خودش می باشد. در نتیجه شما مشاهده خواهید کرد که این نوع از موتور دارای چهار سیم می باشد 2 تا برای میدان و 2 تا برای آرمیچر.

این موتور یک موتور DC ی جاروبک دار است که منحنی گشتاور پهنری نسبت به یک موتور DC ی سری دارد.

c) موتورهای DC ی بدون جاروبک:

c.1) موتور پله ای



موتورهای پله ای یک نوع از موتورهای بدون جاروبک است که شفت مرکزی را به صورت یک قسمت در هر بار حرکت می دهد. این امر به کمک یک الکترومغناطیس دندانه ای حول یک قطعه آهن به شکل دنده متمرکز، انجام می شود. انواع بیش شماری از موتورهای پله ای وجود دارد. آن ها در سیستم هایی که هدف را به یک مکان دقیق حرکت می دهد، استفاده می کنند، مثل یک اسکتر، دیسک درایو، و دستگاه های کنده کاری لیزر صنعتی.

c.2) موتورهای DC ی بدون آهن / بدون هسته

هسته ی مسی یا آلومینیومی حول یک مغناطیس بدون استفاده از آهن می چرخد. این امر به کمک یک استوانه شکل ایجاد می شود.

مزیت ها: سبک و سریع برای چرخش های استارت (استفاده شده در دیسک سخت کامپیوتر).

نقص ها: به آسانی گرمایش افزایش می یابد زیرا مثل یک جاذب گرما عمل می کند و نیازمند یک فن برای خنک کاری می باشد.