

کموتاتور با نام فارسی جابه جاگر در موتور ها و ژنراتور های الکتریکی وجود دارد. کموتاتور در سیم پیچ های روتور با تغییر جهت جریان الکتریکی، نیروی چرخشی (گشتاور) را ایجاد می کند. در موتور ها، این نیرو به چرخش روتور و در ژنراتور ها منجر به تولید جریان الکتریکی می شود هم چنین در وسایل نقلیه، ابزارهای خانگی، دستگاه های صنعتی و بسیاری از دستگاه های الکتریکی دیگر همانند خودروها، جاروبرقی، ماشین لباسشویی، پنکه، دریل، اره برقی استفاده می شود. برای اینکه به طور کامل بدانید کموتاتور چیست و نحوه کار آن چگونه است مطالب این مقاله را باید کامل بخوانید.

ساختار و اجزای کموتاتور چگونه است

در آرمیچر دستگاه های متنوع، یک استوانه تو خالی وجود دارد که توسط سیم پیچ های آرمیچر پر شده است و دور تا دور آن حلقه، استوانه ای از جنس مس وجود دارد هر بخش از حلقه ها به انتهای سیم پیچ های آرمیچر متصل می شود در دو طرف حلقه ها جاروبک یا ذغال وجود دارد و در زمان چرخش کموتاتور با آن در تماس هستند.

عملکرد کموتاتور

کموتاتور یک کلید الکترومکانیکی است که در موتور ها و ژنراتور های الکتریکی خاص به کار می رود. وظیفه اصلی کموتاتور، معکوس کردن دوره ای جهت جریان الکتریکی در سیم پیچ های آرمیچر (روتور) است. این کار به منظور حفظ چرخش مداوم موتور در یک جهت انجام می شود. در ادامه به نحوه عملکرد کموتاتور در موتور های الکتریکی می پردازیم:

ایجاد میدان مغناطیسی:

موتور های الکتریکی از دو بخش اصلی استاتور و روتور تشکیل شده اند. استاتور شامل سیم پیچ های ثابتی است که با عبور جریان الکتریکی از آنها، میدان مغناطیسی ایجاد می شود و روتور نیز شامل سیم پیچ هایی است که در داخل میدان مغناطیسی استاتور قرار می گیرند. با عبور جریان الکتریکی از سیم پیچ های روتور، میدان مغناطیسی در روتور ایجاد می شود.

تولید نیروی گشتاور

بعد از آن در اثر بر همکنش میدان مغناطیسی روتور و استاتور، نیروی گشتاور تولید می شود که باعث چرخش روتور می شود.

نقش کموتاتور

با چرخش روتور، جهت میدان مغناطیسی روتور نیز تغییر می کند. اگر جهت جریان الکتریکی در سیم پیچ های روتور ثابت بماند، پس از نیم دور چرخش، جهت گشتاور نیز معکوس شده و موتور متوقف می شود که کموتاتور با قطع و وصل کردن دوره ای سیم پیچ های روتور به منبع تغذیه، جهت جریان الکتریکی در آنها را معکوس می کند. این کار باعث می شود که گشتاور در یک جهت حفظ شده و موتور به طور مداوم بچرخد.

نحوه عملکرد کلی کموتاتور:

با چرخش روتور، جاروبک ها با قسمت هایی از کموتاتور تماس پیدا می کنند.

- این اتصال باعث می‌شود که جریان الکتریکی از منبع تغذیه به سیم پیچ روتور مربوطه عبور کند.
- با چرخش روتور، جز متصل به جاروبک‌ها نیز تغییر می‌کنند.
- این تغییر، جهت جریان الکتریکی در سیم‌پیچ روتور را معکوس می‌کند.
- با معکوس شدن جهت جریان، جهت گشتاور نیز حفظ شده و موتور به طور مداوم در یک جهت می‌چرخد.

انواع کموتاتور

انواع مختلفی از کموتاتور ها وجود دارد، اما رایج ترین آن ها عبارتند از:

کموتاتور با جاروبک شینه بسته:

این نوع کموتاتور از تعدادی تیغه مسی تشکیل شده است که به صورت دایره ای وجود دارند. تیغه ها توسط یک عایق از یکدیگر جدا می شوند. جاروبک ها از جنس کربن یا گرافیت هستند و به طور لغزنده روی تیغه ها حرکت می کنند.

کموتاتور با جاروبک شینه باز

این نوع کموتاتور شبیه به کموتاتور با جاروبک شینه بسته است، اما جاروبک ها به جای اینکه در یک قاب محصور شوند، در معرض هوا قرار دارند.

کموتاتور با جاروبک انگشتی:

این نوع کموتاتور از تعدادی جاروبک انگشتی شکل استفاده می کند که به جای حرکت لغزنده روی تیغه ها، به آنها ضربه می زنند.

کموتاتور الکترونیکی

این نوع کموتاتور از قطعات الکترونیکی برای انجام وظایف کموتاتور مکانیکی استفاده می کند. کموتاتور های الکترونیکی جرقه زنی و نویز کمتری دارند و عمر مفید آنها بیشتر است.

چرا باید از کموتاتور استفاده کنیم

کموتاتور یک جزء اساسی در موتور ها و ژنراتور های الکتریکی است و به دو دلیل اصلی مورد استفاده قرار می گیرد:

تغییر جهت جریان در سیم پیچ ها:

در موتور های DC ، تغییر مداوم جهت جریان در سیم پیچ ها برای ایجاد چرخش پیوسته ضروری است. کموتاتور این تغییر جهت را با اتصال سیم پیچ ها به جاروبک ها فراهم می کند.

جمع آوری جریان الکتریکی:

در ژنراتور های DC ، کموتاتور برای جمع‌آوری جریان الکتریکی ایجاد شده در سیم پیچ‌ها و تبدیل آن به یک جریان DC خروجی واحد استفاده می‌شود.

کاربرد های کموتاتور چیست

کموتاتور ها در انواع مختلفی از موتور ها و ژنراتور ها، از جمله موارد زیر کاربرد دارند.

موتور های:DC

- موتور های استارت خودرو
- موتور های بالابر
- موتور های جرثقیل
- موتور های پمپ
- موتور های پنکه
- موتور های ماشین لباسشویی
- موتور های جاروبرقی

ژنراتور های:DC

- ژنراتور های خودرو
- ژنراتور های بادی
- ژنراتور های خورشیدی
- ژنراتور های دیزل

علاوه بر این، کموتاتور ها در برخی از دستگاه های دیگر مانند:

- دریل های برقی
- اره های برقی
- فرز های برقی
- چرخ خیاطی
- پمپ های آب

مزایای کموتاتور :

- کنترل آسان سرعت: با تغییر ولتاژ ورودی به موتور، می‌توان سرعت چرخش آن را به راحتی کنترل کرد. این امر به دلیل عملکرد کموتاتور در تغییر جهت جریان در سیم پیچ‌ها است.
- گشتاور بالا: موتور های DC با استفاده از کموتاتور می‌توانند گشتاور بالایی در سرعت های پایین تولید کنند. این امر برای بسیاری از کاربردها، مانند جرثقیل ها و بالابر ها، بسیار مفید است.
- قابلیت ترمزگیری: موتور های DC می‌توانند به راحتی با معکوس کردن جریان، ترمزگیری کنند. این امر به دلیل عملکرد کموتاتور در تغییر جهت جریان در سیم‌پیچ‌ها است.
- سادگی تعمیر: کموتاتور ها از نظر ساختاری ساده هستند و به راحتی قابل تعمیر و نگهداری هستند.
- هزینه: کموتاتور ها به طور کلی ارزان‌تر از کلکتور ها هستند.
- تنوع: کموتاتور ها در انواع مختلفی با کاربردهای مختلف موجود هستند.
- راندمان: با وجود اصطکاک بین جاروبک ها و کموتاتور، راندمان موتور های DC با کموتاتور بالا است.
- قابلیت اطمینان: کموتاتور ها در صورت استفاده و نگهداری صحیح، عمر طولانی دارند.
- سازگاری: کموتاتور ها با انواع مختلفی از موتور ها و ژنراتور ها سازگار هستند.

معایب کموتاتور

- جرقه‌زنی: اصطکاک بین جاروبک‌ها و کموتاتور می‌تواند باعث جرقه‌زنی شود که می‌تواند به مرور زمان به کموتاتور و جاروبک‌ها آسیب برساند.
- ایجاد نویز: اصطکاک بین جاروبک‌ها و کموتاتور می‌تواند باعث ایجاد نویز شود.
- نیاز به نگهداری: کموتاتور‌ها به طور دوره‌ای نیاز به تمیز کردن و تعویض جاروبک‌ها دارند.

کلکتور چیست

به نوع خاصی از کموتاتور که در ژنراتورهای الکتریکی برای جمع‌آوری جریان الکتریکی از سیم پیچ‌های آرمیچر به کار می‌رود، کلکتور می‌گویند.

- کاربرد: در ژنراتور‌ها، کلکتور برای جمع‌آوری جریان تولید شده در سیم پیچ‌های آرمیچر و تبدیل آن به جریان مستقیم (DC) به کار می‌رود.
- ساختار: مشابه کموتاتور است، اما معمولاً از جنس مس ساخته می‌شود.
- تعداد تیغه‌ها: به تعداد سیم‌پیچ‌های آرمیچر بستگی دارد.
- اتصال: هر تیغه به انتهای یک سیم‌پیچ آرمیچر متصل می‌شود.
- جاروبک: دو جاروبک کربنی در دو طرف حلقه لغزان قرار می‌گیرند و جریان الکتریکی را از تیغه‌ها جمع‌آوری می‌کنند.
- در واقع، کلکتور نوعی خاص از کموتاتور است که در ژنراتور‌ها به کار می‌رود.

تفاوت کموتاتور و کلکتور

تفاوت این دو ابزار در واقع جزئی است. به طور کلی به هر دو نوع آن‌ها سیستم جابجاگر الکتریکی گفته می‌شود که در موتور‌ها و ژنراتور‌ها برای تغییر جهت جریان الکتریکی به کار می‌رود. کموتاتور اصطلاحی عمومی‌تر است، در حالی که کلکتور نوع خاصی از کموتاتور است. ساختار و عملکرد کموتاتور و کلکتور مشابه هم است. تفاوت اصلی بین کموتاتور و کلکتور در کاربرد آنها است.

کموتاتور‌ها در موتورهای DC و برخی از موتورهای AC استفاده می‌شوند. کموتاتور‌ها دارای اصطکاک هستند و به مرور زمان نیاز به تعمیر و نگهداری دارند به همین خاطر در موتورهای با سرعت بالا، استفاده از کموتاتور مشکل‌ساز می‌شود و از کلکتور به جای کموتاتور استفاده می‌شود.

کلام آروا

در نهایت، کموتاتور یک جزء مهم در موتورهای الکتریکی است که چرخش مداوم موتور را با معکوس کردن دوره‌ای جهت جریان الکتریکی در سیم پیچ‌های روتور، در یک جهت تضمین می‌کند و همانطور که متوجه فرق کموتاتور با کلکتور شدید در ابزار آلات آروا از کلکتور با کیفیت، ضخامت مناسب و جنس مرغوب استفاده شده است تا آروا تمام محصولات خود را با گارانتی بلندمدت در بازار عرضه کند.

CONFIDENTIAL