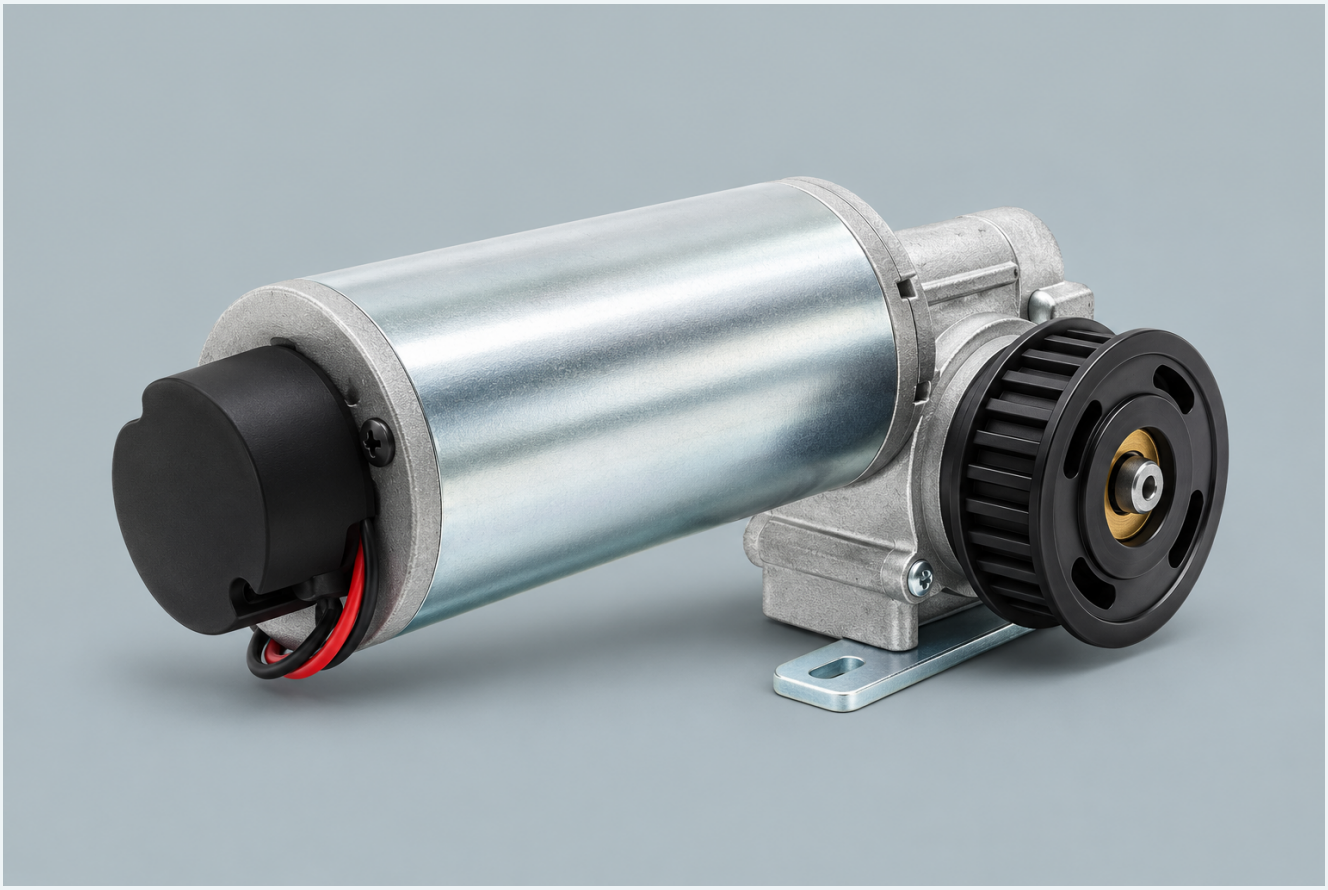
شناخت موتورهای AC، DC و براشلس در درب اتوماتیک



ساختار موتور، نقش ولتاژ و جریان، کنترل سرعت و موقعیت، کموتاتور و جاروبک و تفاوت‌های کاربردی محرک‌ها در درب اتوماتیک.

ساختار و اصل کار موتور DC

در موتور DC جاروبک‌دار، میدان مغناطیسی و جریان سیم‌پیچ روتور، گشتاور ایجاد می‌کنند. کموتاتور همراه جاروبک، جهت جریان بخش‌های آرمیچر را در زمان مناسب عوض می‌کند تا گشتاور در جهت گردش حفظ شود. میدان استاتور می‌تواند از آهنربای دائم یا سیم‌پیچ میدان تأمین شود.

در محدوده طراحی موتور و کنترلر، سرعت با ولتاژ مؤثر و گشتاور با جریان ارتباط دارند؛ بار مکانیکی نیز بر سرعت و جریان اثر می‌گذارد. تنظیم ولتاژ یا PWM درایو برای کنترل حرکت استفاده می‌شود. موتور باید با منبع تغذیه، محدودیت جریان و بار طراحی‌شده سازگار باشد.

میدان سیم‌پیچی‌شده و موتور یونیورسال

در موتور با میدان سیم‌پیچی‌شده، تغییر جریان میدان، رابطه سرعت و گشتاور را تغییر می‌دهد. آرایش سری، شنت و ترکیبی رفتار یکسانی ندارند؛ موتور سری برای گشتاور راه‌اندازی زیاد و موتور شنت برای رفتار سرعتی متفاوت به کار می‌رود. کاهش میدان می‌تواند سرعت را بیشتر کند، اما به حدود جریان، کموتاسیون و گشتاور مجاز وابسته است.

موتور یونیورسال به‌طور ویژه برای کار با AC و DC ساخته می‌شود. در تغذیه متناوب، جهت جریان میدان و آرمیچر با هم عوض می‌شود و جهت گشتاور باقی می‌ماند. هر موتور DC معمولی را نمی‌توان به برق AC وصل کرد؛ طراحی مغناطیسی، امپدانس، عایق و مشخصات پلاک تعیین‌کننده‌اند. این موتورها در ابزار برقی و برخی لوازم خانگی، به‌دلیل گشتاور آغاز و سرعت زیاد به کار می‌روند.

جاروبک، کموتاتور و براشلس

تماس جاروبک و کموتاتور باعث اصطکاک، سایش و نیاز به سرویس می‌شود. با افزایش سرعت، کیفیت تماس و کموتاسیون اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ تماس نامناسب می‌تواند نویز الکتریکی و صوتی ایجاد کند. جاروبک مصرفی است و باید با نوع و ابعاد سازگار تعویض شود.

در موتور براشلس، کموتاسیون با مدار الکترونیکی انجام می‌شود؛ آرایش متداول، آهنربای دائم در روتور و سیم‌پیچ در استاتور است. حذف تماس جاروبک، این منبع سایش را حذف می‌کند، اما کنترلر، حسگر یا روش تشخیص موقعیت، یاتاقان و بخش مکانیکی همچنان نیازمند انتخاب و نگهداری درست‌اند.

کنترل حرکت در اپراتور درب

اپراتورها با موتور، گیربکس، کنترلر و سازوکار انتقال نیرو یک مجموعه‌اند. شباهت ظاهر یا نام AC و DC به‌تنهایی، کیفیت یا سازگاری را مشخص نمی‌کند. وزن و ابعاد لنگه، سرعت، شتاب، چرخه کاری، جهت نصب و گشتاور خروجی باید برای کل مجموعه بررسی شوند.

در کنترل DC، برد قدرت می‌تواند سرعت و جریان را در مرحله‌های حرکت تغییر دهد. انکودر خطی یا دورانی، موقعیت و حرکت را گزارش می‌کند و کنترلر می‌تواند شتاب‌گیری، آهسته‌شدن نزدیک انتها و توقف را هماهنگ کند. این دقت به وجود بازخورد و طراحی کنترل وابسته است؛ صرف DCبودن موتور، کنترل موقعیت دقیق را تضمین نمی‌کند.

کنترل سرعت موتور AC معمولا به نوع موتور و فرکانس و ولتاژ تغذیه وابسته است؛ درایو فرکانس‌متغیر، روش کنترل متفاوتی با موتور متصل مستقیم به شبکه دارد. هنگام مقایسه، نوع درایو و بازخورد هر دو مجموعه نیز کنار مشخصات

کنترل حرکت در اپراتور درب

موتور بررسی شوند.

برق پشتیبان، مصرف و ایمنی حرکت

مجموعه DC سازگار می‌تواند با سامانه باتری پشتیبان طراحی شود؛ ولتاژ، شارژر، جریان راه‌اندازی و منطق قطع برق باید با همان اپراتور هماهنگ باشند. داشتن موتور DC به معنی امکان اتصال مستقیم هر باتری به آن نیست.

کنترل شتاب، سرعت و کاهش سرعت در انتهای مسیر می‌تواند حرکت آرام‌تر و پاسخ مناسب‌تری به فرمان تغییر جهت ایجاد کند. مصرف برق، صدا، دمای مجاز و عمر مجموعه به بازده موتور، گیربکس، کنترلر و شرایط بار وابسته‌اند. ادعای مصرف یا صدای کمتر باید از مشخصات و آزمون همان مدل به دست آید.

نوع موتور جایگزین ایمنی نیست. نیروی برخورد، سرعت، حسگرها، توقف و برگشت در مانع و رفتار قطع برق باید در نصب کامل بررسی شوند. حرکت کم‌صدا یا موتور قوی‌تر، به‌تنهایی نشان‌دهنده ایمنی بیشتر نیست.

مقایسه برای انتخاب و سرویس

معیار	مورد بررسی
کنترل سرعت و گشتاور	روش درایو، بازه سرعت، محدودیت جریان و گشتاور مجاز
دقت توقف	وجود انکودر یا حسگر موقعیت و منطق کنترل
سرویس	نوع جاروبک یا براشلس، یاتاقان، گیربکس و دسترسی به قطعه
برق پشتیبان	ولتاژ و ظرفیت باتری، شارژر و رفتار در کاهش شارژ
فضا و توان	ابعاد مجموعه، توان و چرخه کاری متناسب با وزن لنگه
محیط	دمای مجاز، رطوبت و حفاظت متناسب با محل نصب
ایمنی	آزمون نیروی حرکت، حسگر، توقف، برگشت و قطع برق

کنترل ساده ولتاژ و جریان از مزیت‌های برخی محرک‌های DC است؛ هزینه ساخت، قطعات مصرفی و اندازه در توان‌های بالا از موارد قابل بررسی‌اند. نتیجه مقایسه باید از دو مدل کامل با بار و شرایط یکسان به دست آید، نه فقط از عنوان DC یا AC.