

بسمه تعالی



اشکان هاشمی-9830113

گزارش آزمایش پنجم

سوال 1)

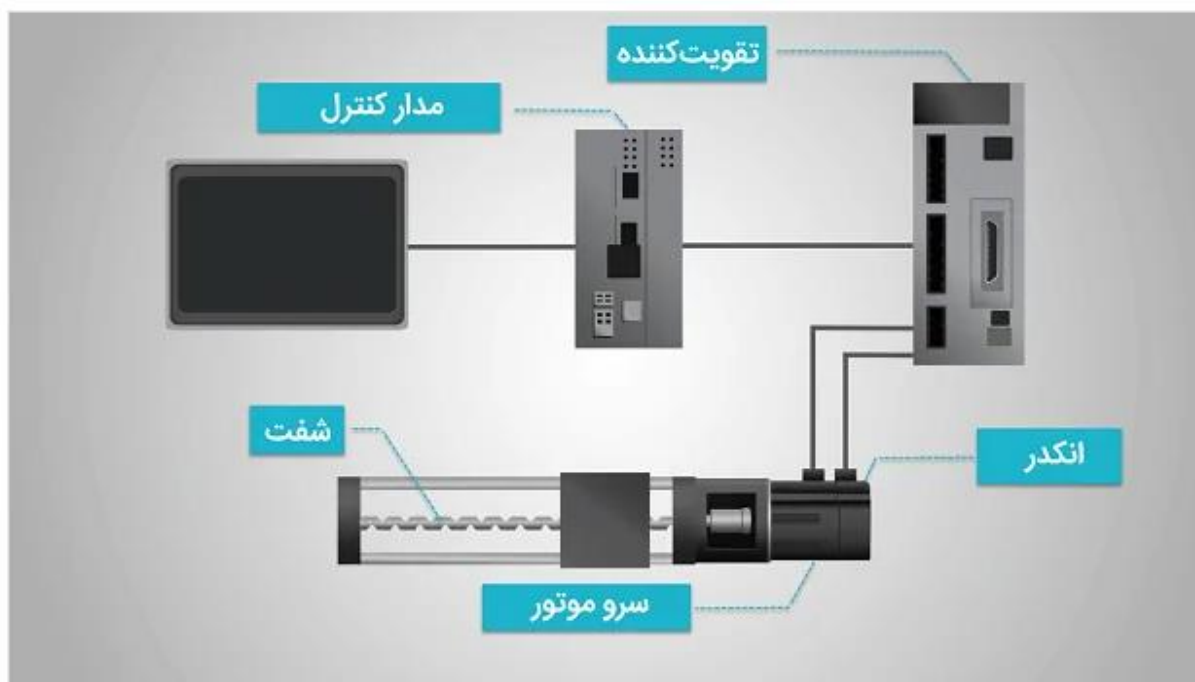
سرو موتور یا موتور فرمان یار موتوری است که معمولاً در سیستم‌های حلقه بسته کنترل موقعیت، سرعت و گشتاور در کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اصول کار سرو موتور

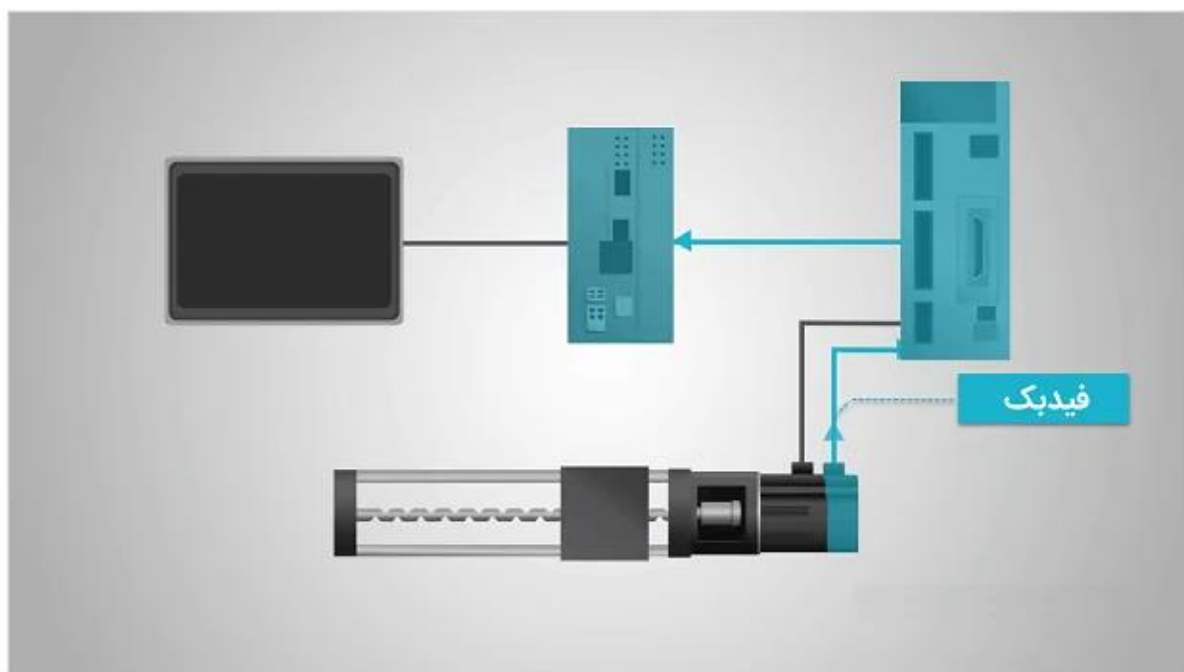
همان‌طور که گفتیم، سروو موتورها بخشی از یک سیستم حلقه‌بسته شامل مدار کنترل، سروو موتور، شفت، پتاسیومتر، چرخ دنده، تقویت کننده، و حتی انکدر یا تفکیک کننده هستند.

سروو موتور یک قطعه الکتریکی مجزا و مستقل و ماشینی چرخان با بازده و دقت بالا است. شفت خروجی این موتور قابلیت جابه‌جایی به زاویه، موقعیت و سرعت خاصی را دارد که یک موتور عادی قادر به انجام آن نیست. سروو موتور از یک موتور عادی تشکیل شده که با یک سنسور برای فیدبک موقعیت کوپل شده است.

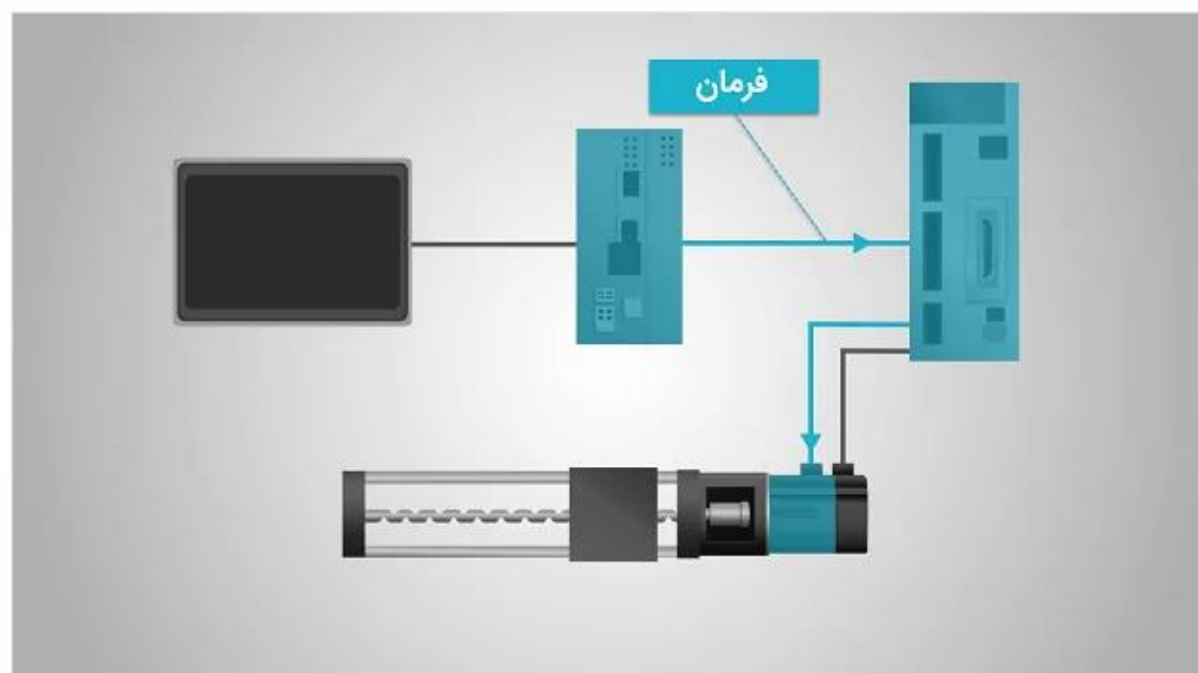
کنترل کننده مهم‌ترین بخش سروموتور است که برای اهداف مشخصی طراحی می‌شود.



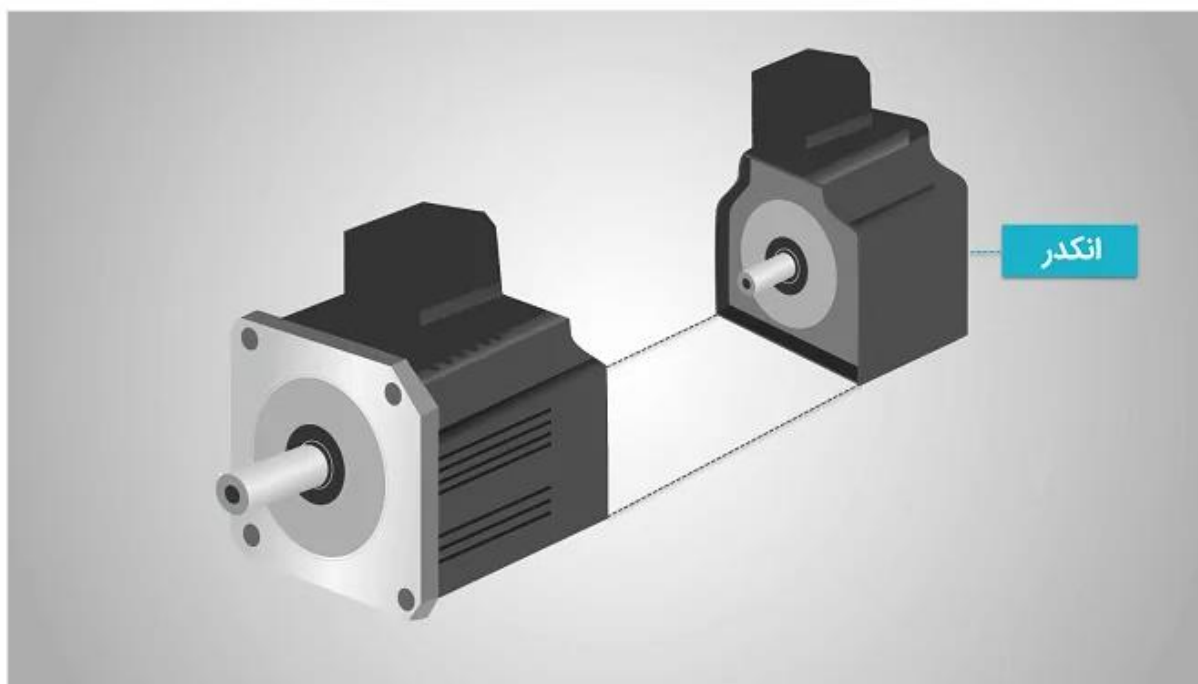
سروموتور یک ساز و کار حلقه‌بسته شامل یک فیدبک موقعیت برای کنترل سرعت و موقعیت چرخشی یا خطی است.



موتور با یک سیگنال الکتریکی (آنالوگ یا دیجیتال) کنترل می‌شود که مقدار جابه‌جایی را تعیین می‌کند و نشان دهنده موقعیت فرمان نهایی شفت است.



نوعی انگدر که به عنوان سنسور مورد استفاده قرار می‌گیرد، فیدبک سرعت و موقعیت را مهیا می‌کند. این مدار درون محفظه موتور تعبیه شده که معمولاً با سیستم جعبه‌دنده ادغام شده است.

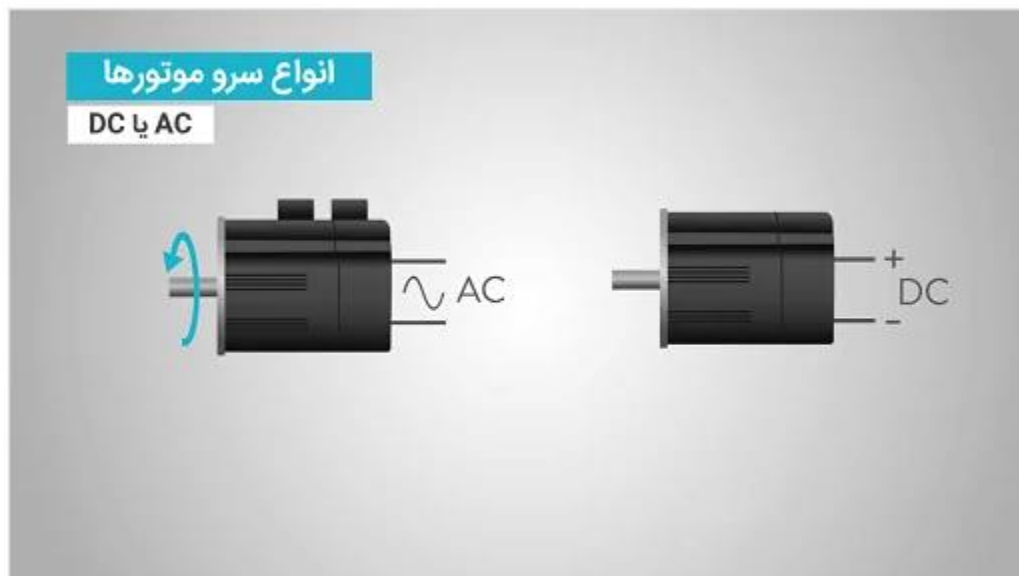


انواع سروو موتورها

سروموتورها را می‌توان بر اساس کاربردی که دارند، در دو دسته سروموتورهای AC و سروموتورهای DC دسته‌بندی کرد. همچنین، سروموتورها را می‌توان از سه جنبه مورد ارزیابی قرار داد: نخست بر اساس جریان کاری (AC) یا (DC)، دوم بر اساس نوع کموتاسیون (استفاده یا عدم استفاده از جاروبک) و سوم چرخش روتور نسبت به میدان مغناطیسی گردان.

ابتدا درباره جنبه نخست بحث می‌کنیم AC. یا DC بودن یکی از معیارهای اساسی دسته‌بندی یک موتور بر اساس نوع جریانی است که آن را تغذیه می‌کند. از دیدگاه عملکرد، تفاوت اولیه بین موتورهای AC و DC در توانایی ذاتی کنترل سرعت است. در یک موتور DC، سرعت مستقیماً با

منبع ولتاژ با بار ثابت ارتباط دارد و در موتور AC ، سرعت به فرکانس ولتاژ اعمالی و تعداد قطب‌های مغناطیسی وابسته است.

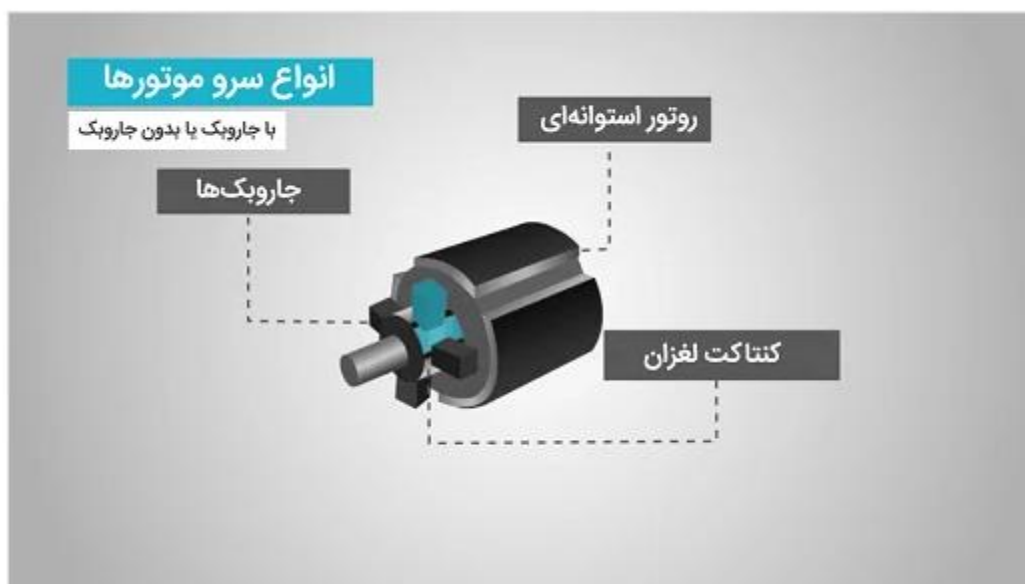


هر دو نوع موتورهای AC و DC در سیستم‌های سروو مورد استفاده قرار می‌گیرند. علی‌رغم آنکه موتورهای AC جریان بیشتری مصرف می‌کنند، استفاده از آن‌ها در کاربردهای سروو مانند ربات‌ها، کارخانه‌ها و سایر کاربردهای صنعتی رایج‌تر است که در آن‌ها تکرار و دقت بالا مورد نیاز است.

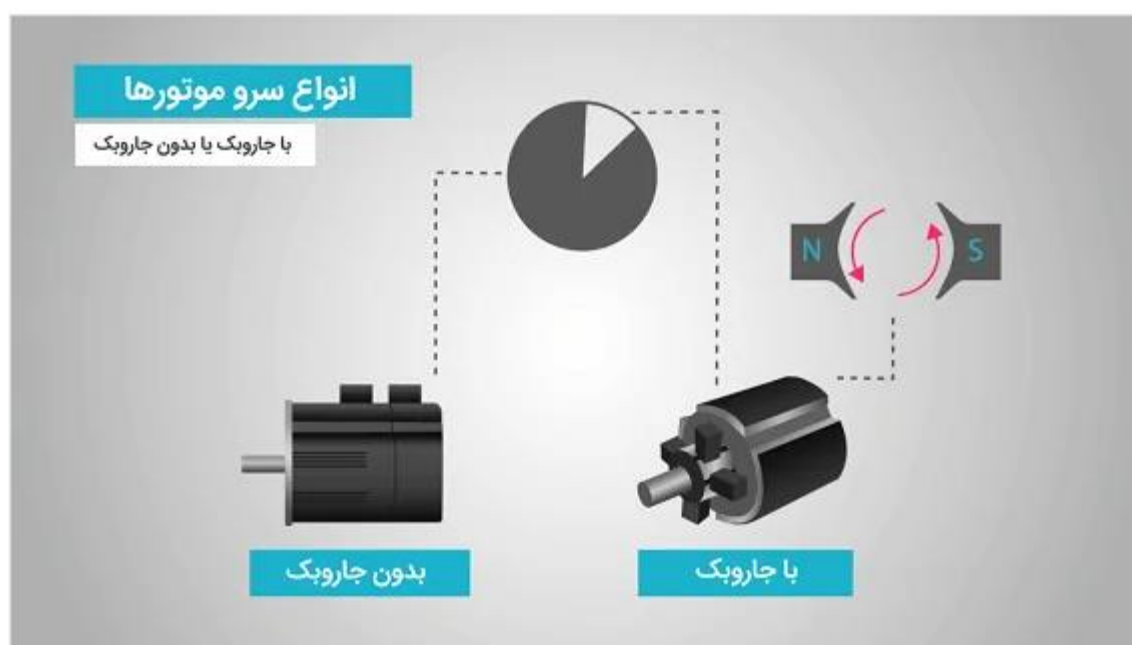
جنبه دیگر دسته‌بندی موتورهای سروو، وجود یا عدم وجود جاروبک در آن‌ها است. یک سروو موتور DC به صورت مکانیکی و با استفاده از کماتاتور یا به صورت الکترونیکی بدون جاروبک عمل کموتاسیون را انجام می‌دهد. موتورهای دارای جاروبک معمولاً ارزان‌تر هستند و عملکرد آن‌ها ساده‌تر است؛ در حالی که موتورهای بدون جاروبک قابل اعتمادتر هستند و بازده بیشتر و نویز کمتری دارند.



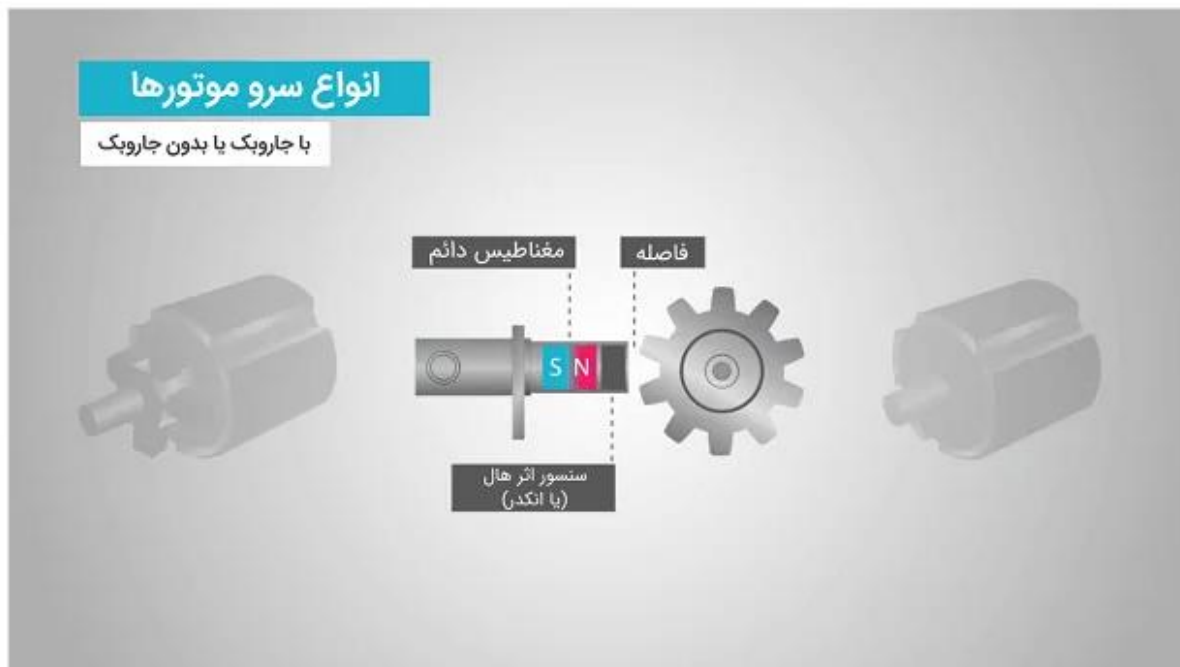
کموتاتور یک سوئیچ یا کلید الکتریکی چرخان است که به صورت متناوب جهت جریان بین روتور و مدار درایو (راه‌انداز) را تغییر می‌دهد. کموتاتور از یک حلقه استوانه‌ای متشکل از چند بخش کنتاکت فلزی روی روتور تشکیل شده است. دو یا چند کنتاکت الکتریکی که «جاروبک» نام دارند، از یک ماده هادی مانند کربن ساخته شده و در مقابل کموتاتور تعبیه می‌شوند. هنگام چرخش روتور، جاروبک‌ها با بخش‌های رسانای کموتاتور تماس لغزشی خواهند داشت.



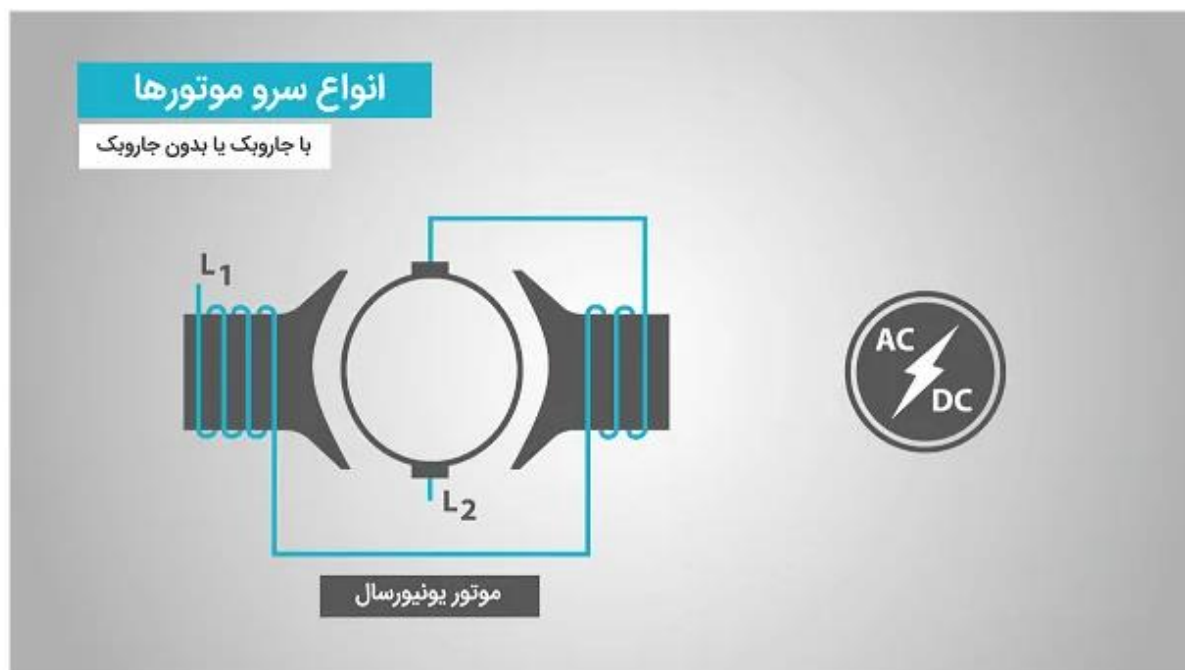
در حالی که اغلب موتورهای مورد استفاده در سیستم‌های سروو موتورهای AC بدون جاروبک هستند، موتورهای مغناطیس دائم با جاروبک نیز به دلیل سادگی و هزینه پایینی که دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، رایج‌ترین نوع موتورهای DC با جاروبک که در کاربردهای سروو مورد استفاده قرار می‌گیرند، موتورهای DC مغناطیس دائم هستند.



در موتورهای DC بدون جاروبک، جاروبک‌های فیزیکی و کموتاتور با یک معادل الکترونیکی که معمولاً از سنسور اثر حال یا یک انکدر تشکیل شده است جایگزین می‌شود.



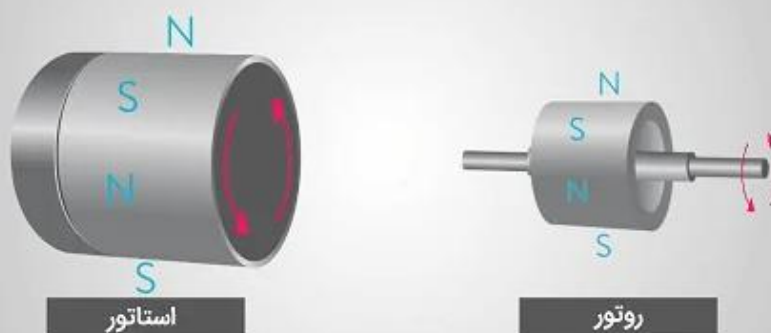
موتورهای AC معمولاً بدون جاروبک هستند، هرچند در برخی مدل‌ها، مانند موتور یونیورسال، که می‌تواند با هر دو توان AC و DC کار کند، جاروبک وجود دارد و عمل کموتاسیون به صورت مکانیکی انجام می‌شود.



سومین و آخرین جنبه برای دسته‌بندی سرو موتورها، این است که روتور آن‌ها با سرعت سنکرون حرکت می‌کند یا آسنکرون. در حالی که موتورهای DC اغلب در دو دسته با جاروبک و بدون جاروبک دسته‌بندی می‌شوند، دسته‌بندی موتورهای AC اغلب بر اساس سرعتشان نسبت به میدان مغناطیسی گردان تعیین می‌شود. همان‌طور که گفتیم، در موتورهای AC، سرعت با فرکانس منبع ولتاژ و تعداد قطب‌های مغناطیسی تعیین می‌شود. این سرعت به سرعت سنکرون معروف است. بنابراین، در یک موتور سنکرون، روتور با سرعتی برابر با سرعت میدان مغناطیسی گردان می‌چرخد.

انواع سرو موتورها

سنکرون یا آسنکرون



سرعت روتور = سرعت میدان استاتور

موتور آسنکرون، موتور القایی نیز نامیده می شود و سرعت چرخش آن کمتر از سرعت چرخش میدان است. البته سرعت یک موتور آسنکرون را می توان با چند روش مختلف مانند تغییر تعداد قطب ها و تغییر فرکانس منبع تغییر داد.

انواع سرو موتورها

سنکرون یا آسنکرون



یک سرو موتور DC از چهار بخش اصلی تشکیل می‌شود: موتور DC، سنسور موقعیت، مجموعه چرخ‌دنده و مدار کنترل. همان‌طور که گفتیم، سرعت مطلوب یک موتور DC با ولتاژ اعمالی به آن متناسب است. برای کنترل سرعت موتور، یک پتانسیومتر، ولتاژی را تولید می‌کند که به عنوان یکی از ورودی‌ها به تقویت‌کننده خطا وارد می‌شود.

در برخی مدارها، از یک پالس کنترل برای تولید ولتاژ مرجع متناظر با موقعیت یا سرعت مطلوب استفاده شده و به یک مبدل ولتاژ پهنای پالس اعمال می‌شود. در کنترل دیجیتال، برای کنترل دقیق، یک PLC یا کنترل‌کننده حرکت دیگر برای تولید پالس‌ها بر اساس سیکل وظیفه به کار می‌رود.