

شبیه سازی کنترل دور موتور القایی توسط منطق فازی  
هشتمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران  
ISCEE2004  
دانشگاه شهید باهنر کرمان

محمد رضا شانکیان

[mrsh\\_mis@yahoo.com](mailto:mrsh_mis@yahoo.com)

دانشگاه شیراز

چکیده :

کنترل گشتاور مستقیم ( DTC ) روش جدیدی برای کنترل موتور القایی می باشد . موضوع اصلی DTC ، روش انتخاب بردارهای ولتاژ استاتور مناسب برای ایجاد شار استاتور و گشتاور ایجاد شده درون یک محدوده تعیین شده است . به دلیل ماهیت کنترل پسیماندی ( hysteresis ) اتخاذ شده در DTC هیچ تفاوتی از نظر عمل کنترل بین یک خطای گشتاور بزرگتر و یک خطای گشتاور کوچکتر وجود ندارد . بهتر است خطای گشتاور به فواصل مختلف تقسیم شده و ولتاژهای کنترل متفاوتی ایجاد گردد . یک کنترل کننده فازی برای پرداختن به این موضوع معرفی شده است .

برای آزمایش روش کنترل فازی ، یک خط مشی شبیه سازی با استفاده از سیمولینک ساخته شد که شامل موتور القایی مدل  $d - q$  ، مدل معکوس ساز ( اینورتر ) ، کنترل کننده فازی و برآورده کننده شار استاتور و گشتاور می باشد . شبیه سازی که به دست آمد ، راهبرد جدید کنترل را تأیید نمود .

مقدمه :

در کاربردهای درایوهای موتور القایی کارآمد از جمله کنترل حرکت ، معمولاً ( بهتر ) است که موتور بتواند واکنش گشتاور دینامیک خوبی را فراهم کند همانطور که از درایوهای موتور  $d c$  به دست می آید . طرح های کنترل بسیاری برای این هدف پیشنهاد شده اند که از میان آنها کنترل بردار یا گاهی کنترل میدانی ( Field oriented ) به عنوان یکی از کارآمدترین روش ها شناخته شده است . به خوبی معلوم است که کنترل بردار نیاز به ترانسفورم های همپایه منظم ( online ) کاملاً پیچیده ای برای دکوپلاژ کردن ارتباط بین کنترل شار و کنترل گشتاور دارد تا کنترل گشتاور سریع موتور القایی را فراهم کند . از اینرو محاسبه الگوریتم ، وقت گیر است و اجرای

آن معمولاً مستلزم استفاده از یک تراشه DSP کارآمد می باشد . در سال های اخیر روش کنترل ابتکاری به نام کنترل گشتاور مستقیم ( DTC ) مورد توجه محققان قرار گرفته است زیرا این روش می تواند کنترل سریع گشتاور موتور القایی را نیز ایجاد کند و بر خلاف کنترل بردار ، نیازمند محاسبه سنگین online نمی باشد .

اساساً کنترل گشتاور مستقیم از دو کنترل کننده پسماندی (hysteresis) به ترتیب برای تنظیم شار استاتور و گشتاور ایجاد شده استفاده می کند تا تقریباً دکوپلاژ کنترل شار و گشتاور را به دست آورد . موضوع اصلی طرح DTC ، چگونگی انتخاب بردار ولتاژ استاتور مناسب برای وارد کردن شار استاتور و گشتاور ایجاد شده به درون باند تعیین شده می باشد . به منظور اصلاح عملکرد DTC معمولاً خطای گشتاور به چند فاصله تقسیم می شود که عمل کنترل متفاوتی بر اساس آنها اتخاذ می گردد . از آنجا که استراتژی کنترل DTC بر پایه تحلیل ریاضیاتی استوار نیست ، تخصیص یک مرز آشکار به تقسیم بندی خطای گشتاور ، کار آسانی نیست .

کنترل فازی روشی است برای کنترل یک سیستم بدون نیاز به دانستن مدل ریاضی پروسه Plant . این روش از تجربه دانش افراد برای تشکیل قانون پایه (rule base) بهره می گیرد . کاربردهای بسیاری برای کنترل فازی بر اساس الکترونیک قدرت و کنترل حرکت در چند سال اخیر پدیدار شده است . گزارش شده است یک کنترل کننده فازی لاجیک با DTC به کار می رفت . اما این مسئله مطرح می شود که تعداد قوانینی که این روش به کاربرد آنقدر بسیارند که بر سرعت استدلال فازی تأثیر گذارند . این گزارش پروژه ، طرح کنترل کننده فازی لاجیک را به همراه استراتژی کنترل گشتاور مستقیم برای کنترل موتور القایی و پایه جهت انجام شبیه سازی با استفاده از سیمولینک ( SIMULINK ) و تول باکس (tool box) فازی لاجیک ( FUZZY LOGIC ) .