



بهبود تخمین سرعت و موقعیت موتور سنکرون مغناطیس دائم با استفاده از حلقه‌ی قفل فاز تطبیقی

چکیده

در این گزارش، روش‌های نوین کنترل محرکه‌ی الکتریکی، خصوصاً در کنترل موتورهای سنکرون مغناطیس دائم مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا بر ضرورت آگاهی دقیق از اطلاعات سرعت و موقعیت روتور حین کنترل موتور تاکید شده است. با توجه به لزوم انجام تبدیل پارک و معکوس آن، این روش‌های نوین کنترل محرکه نیازمند اطلاعات دقیق موقعیت روتور برای انتقال پارامترهای ولتاژ و جریان به قاب مرجع چرخان به جهت کنترل این مقادیر هستند. در این گزارش ابتدا روش کنترل برداری موتور با حسگر بررسی شده است. در این روش غالباً از حسگرهایی مانند ریزالور و حسگر نوری موقعیت استفاده شده است که به دلیل وجود و نصب این حسگرها، معایبی نظیر کاهش قابلیت اطمینان، افزایش وزن، افزایش هزینه و پیچیدگی سیستم را به همراه دارند. در ادامه، چندین رویکرد با موضوع روش‌های بدون حسگر سرعت و موقعیت در منابع موجود بررسی شده‌اند که تخمین سرعت و موقعیت، بر اساس اطلاعات ولتاژ و جریان موتور تولید شده توسط سیستم کنترل و حسگر جریان انجام شده است. در این گزارش تخمین نیروهای ضد محرکه‌ی الکتریکی بر محورهای قاب مرجع ساکن توسط مشاهده گر مدل‌گزشی نرم شده انجام شده است. در ادامه، استخراج اطلاعات سرعت و موقعیت روتور از طریق پارامترهای تخمینی انجام شده است که موضوع اصلی بیان شده در این پژوهش می باشد. در گذشته، استخراج این اطلاعات از طریق روش تانژانت معکوس انجام می‌شد که به علت وجود نویز بسیار در اطلاعات تخمینی، روش حلقه‌ی قفل فاز جایگزین آن شد. وجود پس‌خور در حلقه‌ی قفل فاز باعث کاهش چشمگیر نویز در اطلاعات تخمینی می‌شود. با این حال، ضرایب ثابت موجود در حلقه‌ی فیلتر نمی‌تواند در تمامی شرایط کاری سیستم بهینه عمل کند. در این تحقیق با جایگزینی کنترل‌کننده‌ی الگوریتم فرایچشی به جای کنترل‌کننده‌ی تناسبی-انتگرالی روش جدیدی به نام حلقه‌ی قفل فاز الگوریتم فرایچشی ارائه شده است. در این روش با توجه به عملکرد غیر خطی کنترل‌کننده‌ی الگوریتم فرایچشی نسبت به روش قبلی، بر اساس شرایط خطای ورودی آن ضرایب آن تغییر می‌کند و عملکرد تطبیقی از خود نشان می‌دهد. بهره برداری از این روش باعث بهبود تخمین سرعت و موقعیت روتور نسبت به روش‌های قبلی شده است که با استفاده از شبیه‌سازی موجود در این تحقیق، نتایج بهبود عملکرد این روش قابل مشاهده است.

دانشجو: محمد میرزائی

استاد راهنما: دکتر داود عرب خابوری
هیات داور: دکتر ابوالفضل واحدی ؛ دکتر سیدعلیرضا داوری

تاریخ دفاع: دوشنبه ۱۴۰۳/۰۷/۱۶ ساعت: ۱۶
محل: سالن سمینار خوارزمی - دانشکده مهندسی برق