



کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

کنترل بهینه PID یک موتور DC بدون جاروبک با استفاده از تکنیکهای GA و ABC

مریم محمدی^{۱*}، مهدی بیگدلی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی برق، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، mohammadi.maryam_007@yahoo.com
۲- استادیار، گروه مهندسی برق، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، mehdi.bigdeli@iauz.ac.ir

چکیده

موتورهای DC بدون جاروبک یکی از موتورهای محبوب و پرکاربرد در سال های اخیر بوده اند. موتور BLDC به دلیل پاسخ بهتر سرعت و گشتاور، پاسخ دینامیکی بالا، بازده بالا، طول عمر بالا، عملکرد بدون نویز و محدوده عملکرد متفاوت سرعت، نسبت به موتورهای DC و القایی برتری دارد. بیشترین کاربرد موتور BLDC در صنعت و سیستم های مکترونیکی و ربات ها می باشد. روشهای مختلفی برای کنترل سرعت این موتورها پیشنهاد شده است. کنترل کننده مرسوم در کنترل سرعت این قبیل موتورها کنترل کننده PI است. هرچند این کنترل کننده کلاسیک، ساختاری ساده دارد ولی دقت پایین این کنترل کننده باعث بوجود آمدن فراجش در پاسخ سرعت و گشتاور می گردد لذا در این مقاله کنترلر PID بکار گرفته شده است. در اینجا قصد داریم از الگوریتم کلونی زنبور عسل و الگوریتم ژنتیک برای تعیین پارامترهای بهینه کنترل کننده PID جهت کنترل سرعت موتور BLDC استفاده نماییم. شبیه سازی در محیط سیمولینک نرم افزار MATLAB انجام گرفته است. نتایج نشان می دهد که سیستم بهینه شده با الگوریتم GA نسبت به الگوریتم ABC دارای مزایایی از جمله زمان اجرای بهینه سازی و زمان صعود کمتر می باشد و تنها برتری الگوریتم ABC نسبت به الگوریتم GA این است که از درصد فراجش کمتری برخوردار است.

واژه های کلیدی: موتور BLDC، کنترل کننده PID، الگوریتم ABC، الگوریتم GA، تابع هدف

۱- مقدمه

اخیرا بدلیل آلودگی محیط زیست و بحران انرژی، کشورهای صنعتی برای کاهش وابستگی به منابع انرژی سوخت فسیلی تلاش می کنند. از این رو استفاده از موتورهای الکتریکی و هیبرید الکتریکی در کاهش این وابستگی نقش مؤثری ایفا می کنند. با توجه به اهمیت موضوع، انتخاب درایو مناسب و روش کنترلی بهینه اهمیت ویژه ای پیدا می کند. از بین انواع مختلف درایوهای الکتریکی، درایو BLDC درایو بسیار پرکاربردی می باشد. مزایای این موتورها بازده و چگالی توان بالا، مشخصه گشتاور-سرعت خوب، پاسخ دینامیکی سریع، عملکرد بدون نویز، بازه سرعت وسیع و طول عمر بالا می باشد. همچنین ساختار ساده، قابلیت اطمینان بالا، تعمیرات و نگهداری آسان به همراه رشد و پیشرفت سریع تکنولوژی نیمه هادیها، ادوات قدرت و کاهش هزینه مغناطیسهای دائم با چگالی انرژی بالا دلایل مهمی برای رشد و توسعه این ماشینها شده است.

موتورهای BLDC در رنج توانهای بسیار گوناگون، از موتورهای بسیار کوچک که در درایو کامپیوترها مورد استفاده قرار می گیرند تا موتورهای با رنج توان بالا که برای سیستم محرکه خودروهای هیبرید الکتریکی کاربرد دارند، تولید می شوند. این