



# کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

## تحلیل موتور القایی سه فاز قفس سنجابی در شرایط رخداد خطای میله‌ها با

### استفاده از آنالیز جریان استاتور

محمد خسروی نوری نژاد<sup>۱\*</sup>، دکتر مجتبی بابایی<sup>۲</sup>، دکتر امیر احمری نژاد<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری دانشکده مهندسی برق

M.khosravinouuri@yahoo.com

۲- استادیار - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری دانشکده مهندسی برق

Mba\_babaei@yahoo.com

۳- استادیار - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری دانشکده مهندسی برق

Ahmarinejad@gmail.com

#### چکیده

موتورهای القایی در صنعت کاربرد فراوانی دارند، به همین دلیل خرابی آنها خسارت‌های سنگینی به همراه خواهد داشت، بنابراین تشخیص سریع خطا بسیار حیاتی می‌باشد. تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام شده و روش‌های مختلفی جهت تشخیص خطا ارائه شده است. روش بررسی سیگنال جریان استاتور که در این مقاله استفاده شده است یکی از مناسب‌ترین روش‌های تشخیص متداول روتور موتورهای القایی می‌باشد که در آن هدف اصلی بررسی و آنالیز شکستگی میله‌های روتور ماشین القایی می‌باشد. بدین منظور موتور در حالت‌های مختلف در نرم‌افزار سیمولینک شبیه‌سازی و جریان استاتور استخراج و سپس آنالیز موجک و فوریه، روی سیگنال جریان اعمال می‌شود و کارآیی آنها مورد تحلیل و بررسی قرار داده شده است. اگرچه تبدیل فوریه تشخیص خطا را بهبود می‌بخشد اما قادر به تشخیص دقیق خطاهای کوچک در کم‌باری نیست و تبدیل موجک برای این منظور، بهتر است و بسته به نوع عملکرد موجک بکار رفته، می‌تواند تمایز خوبی میان موتور سالم و دارای خطا ایجاد کند. صحت تمامی نتایج با شبیه‌سازی‌های انجام شده بررسی شده و به اثبات رسیده است.

**واژه‌های کلیدی:** تشخیص خطا، شکستگی میله‌ی روتور، ماشین القایی، آنالیز موجک و فوریه

#### ۱- مقدمه

موتورهای القایی پرکاربردترین ماشین‌های الکتریکی هستند، از این رو تعداد زیادی از پژوهشگران در مورد روش‌های عیب‌یابی موتور برای جلوگیری از توقف ناگهان آن مطالعه کرده‌اند. یکی از خطاهای مهمی که در موتور القایی رخ می‌دهد، خطای شکستگی میله روتور می‌باشد. هنگامیکه میله‌های روتور موتور القایی دچار شکستگی می‌شود، جریان عبوری از میله شکسته شده بسیار کم می‌شود و جریان میله‌های اطراف میله شکسته شده افزایش می‌یابد. گاهی این غلظت جریان خیلی زیاد سبب ذوب شدن میله‌ها و انتشار خطا در قفس روتور موتور القایی شده و در نهایت باعث از دست رفتن روتور می‌شود. اگر یک موتور با میله‌های شکسته برای مدت زمان طولانی بدون علائم قابل کشف به کارگیری گردد، تمام سیستم شامل روتور شکسته ممکن است آسیب جدی ببیند. عیب‌یابی آنالیز موتور، موثرترین راه برای نگهداشتن پیوسته موتور تحت شرایط سالم می‌باشد. یکی از شیوه‌های عیب‌یابی آنالیز موتور استفاده از روش آنالیز جریان موتور (MCSA) می‌باشد که هارمونیک‌های غیر عادی در جریان استاتور موتورهای دارای خطا را پیدا می‌کند. برای شبیه‌سازی میله‌های روتور ماشین القایی از تئوری تابع