

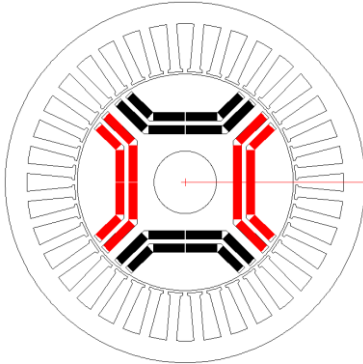
Sürekli Mıknatıs Destekli Senkron Relüktans Motorunun SPEED® ile Modellenmesi

Murat Önsal, Ayşe Barış, Yücel Demir, Metin Aydın

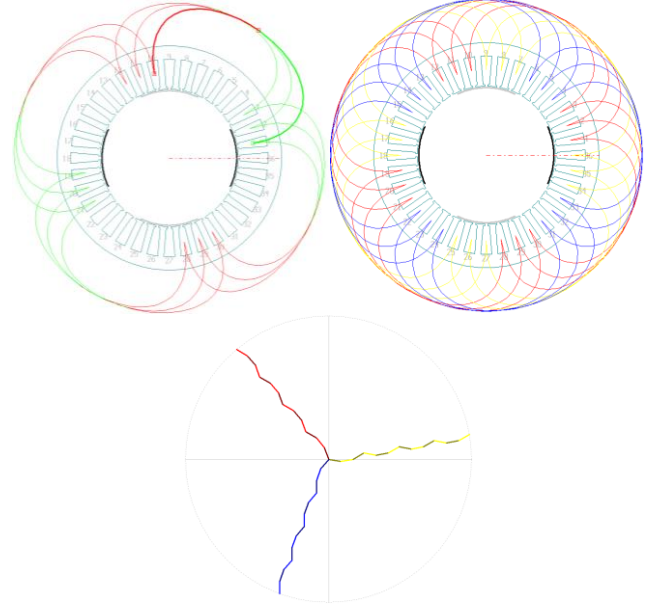
Senkron relüktans motorlar günümüzde imalatının basit ve ucuz olması ve relüktans momentinin avantajını sunabilmeleri, diğer motorlara göre daha az anahtarlama elemanı kullanılması gibi üstünlükleri nedeniyle son yıllarda sanayide sıkça kullanılmaktadır. Rotor kayıpları, rotorunda sargı bulunmaması nedeniyle standart AC motorlara göre son derece düşüktür. Ayrıca rotoruna eklenebilen sürekli mıknatıslar (SM) sayesinde moment yoğunluğu yukarılara çekilebilmektedir. Bununla beraber, düşük hızlarda oluşan moment darbeleri sebebiyle meydana gelen akustik gürültü önemli bir dezavantajdır. Modern yazılımlar kullanarak uygulamanın gereksinimleri doğrultusunda tasarımcının bir ön modelleme yapması ve motor fiziksel boyutlarını belirlemesi, mümkünse parametrik iyileştirme gibi çalışmaları tamamlaması gerekir.

SM Destekli Senkron Relüktans Motorun SPEED Yazılımı ile Modellenmesi

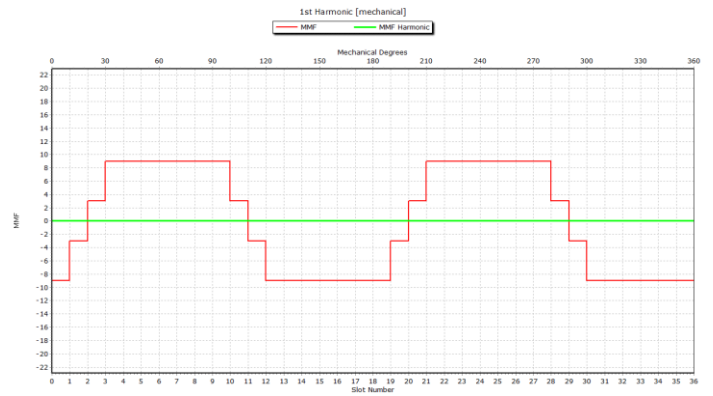
SPEED senkron relüktans motor modülü son derece kolay kullanılabilen, olgunlaşmış bir tasarım modülüdür. Sürekli mıknatıs destekli çift katmanlı bir senkron relüktans motorun motor kesiti Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Asenkron Motor Modeli Görünümü



Şekil 2. Motorun Tek Faz, Üç Faz Sargı Yapısı ve Görğes Diyagramı



Şekil 3. Motorun Sargı Yapısı MMF Dağılımı

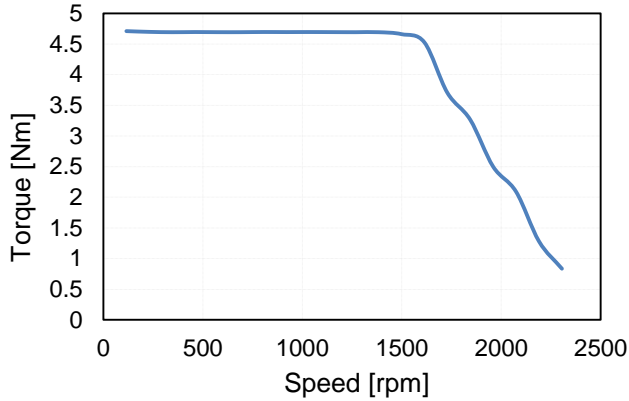
Ön tasarımı manyetik eşdeğer devre tabanlı bir süreç sonucunda elde edilen motorun SPEED® yazılımı kullanılarak performans kontrolü yapılır ve tasarım için kritik parametrelerin iyileştirilmesi sağlanır. Motorun sargı yapısı ve MMF dağılımı Şekil 2 ve Şekil 3’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Motor Geometrik Tanımlamaları

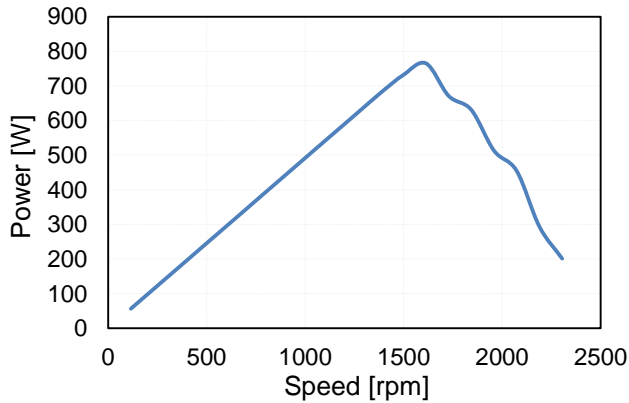
Oluk Sayısı	36
Kutup Çifti Sayısı	2
Paket Boyu	118mm
Stator Dış Çapı	75mm
Mıknatis Malzemesi	Ferit (0.405T)
Sac Malzemesi	M270-35A

Motorun Hıza Bağlı Analizi

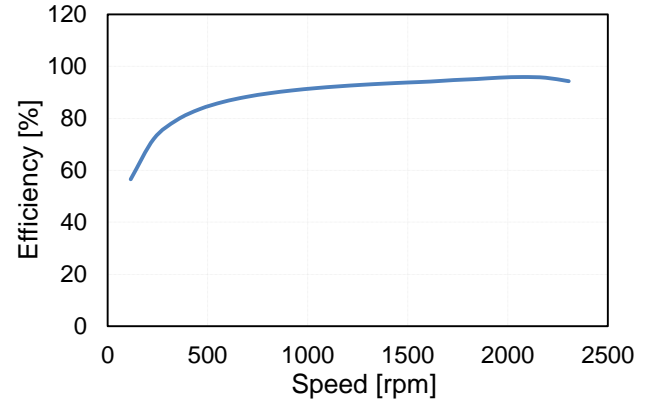
Sürekli mıknatis destekli senkron relüktans motorlarda hıza bağlı moment analizi motorun kalıcı durumu için gerçekleştirilir. Şekil 4'de 18Arms akımda motorun hıza bağlı moment grafiği verilmiştir. Aynı şekilde güç-hız ve verim-hız grafikleri ise sırasıyla Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Motorun detaylı performans çıktıları ise Şekil 7'de gösterildiği gibi incelenebilmektedir.



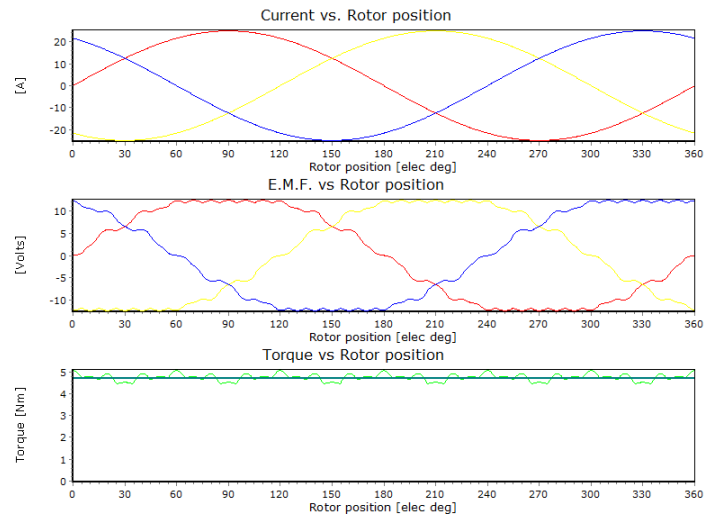
Şekil 4. Moment-Hız Grafiği



Şekil 5. Güç-Hız Grafiği



Şekil 6. Verim-Hız Grafiği



Şekil 7. Motorun performans çıktıları

Özet

Bu çalışmada SPEED® yazılımı kullanılarak bir sürekli mıknatis destekli senkron relüktans motorun kolaylıkla modellenebileceği, performans kontrolünün yapılabileceği, Moment-hız karakteristiği gibi kritik eğrilerin elde edilebileceği gösterilmiştir. Oluşturulan modelin, SEA ile yapılacak olan detaylı elektromanyetik analizlere başlamadan tasarımcıya motor performansı hakkında bilgi verdiği ve SEA ile doğrulanması gerektiği ise unutulmamalıdır.