

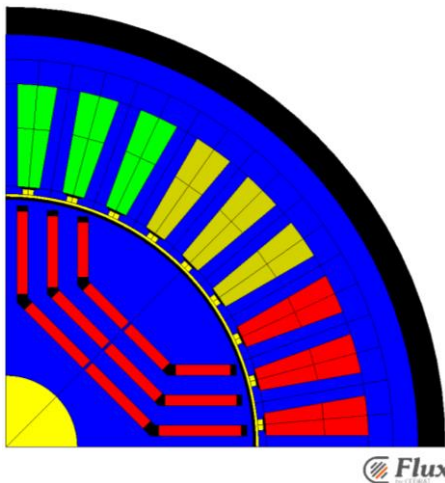
Mıknatıs Destekli Senkron Relüktans Motorların Flux® 2D SEA ile İncelenmesi

Ayşe Barış, Yücel Demir, Metin Aydın

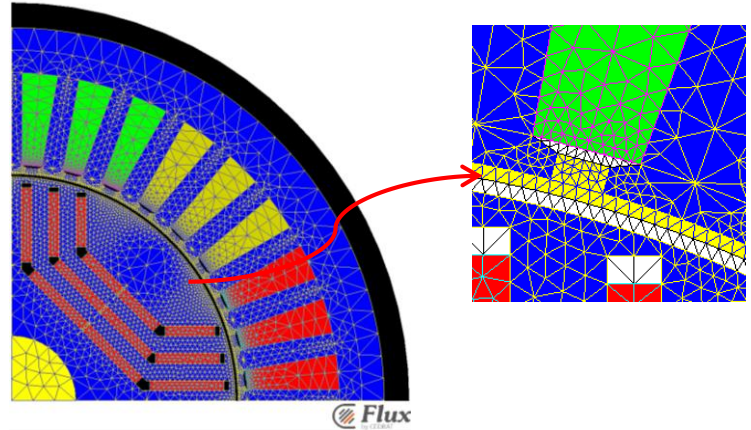
MIKNATIS Destekli Senkron Relüktans motorlar (MDSRM) yüksek güç yoğunluğu, yüksek verim ve iyi bir güç faktörü ile maliyetin kritik olduğu uygulamalarda son zamanlarda asenkron ve gömülü mıknatıslı motorlara alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu motorların en önemli avantajı mıknatıs miktarının az olması ve relüktans momentinin katkısını kullanmaktır. Çünkü bu motorlarda mıknatıslar akı kaynağı olarak değil, q eksenindeki akıyı düşürerek momenti ve güç faktörünü arttırmaları için kullanılır. MDSRM'ların klasik senkron relüktans motorlara göre çıkış momentleri %20-30 daha fazla olabilmektedir.

Motor Tanımlamaları

MDSRM' un FLUX® 2D ile SEA, geometrik tanımlamalar, fiziksel tanımlamalar, çözüm ve çözüm sonrası işlemler olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Motor geometrisinin periyodik olma özelliğinden yararlanılarak analizler ¼ model ile tamamlanmıştır. MDSRM FLUX® 2D modeli Şekil 1' de gösterilmiştir. Motorun ağ yapısını kullanıcıyı doğ-



Şekil 1. Sonlu Elemanlar Analizi Motor Modeli

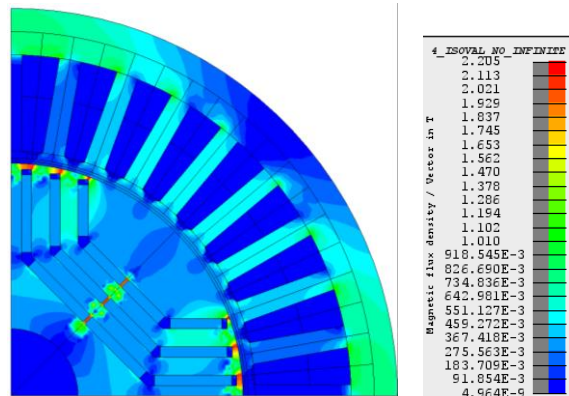


Şekil 2. Sonlu Elemanlar Analizi Ağ Yapısı

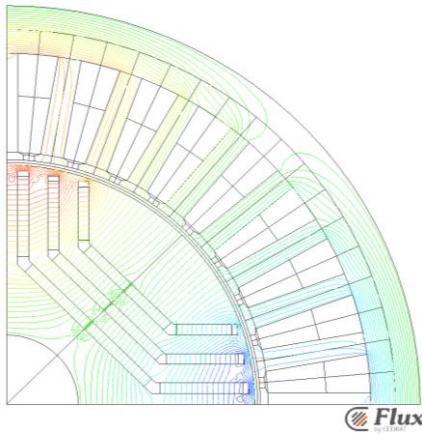
ru sonuca ulaştıracak şekilde otomatik olarak oluşturur. Analizi gerçekleştirilen motorun FLUX® 2D ile oluşturulmuş ağ yapısı Şekil 2'de verilmiştir.

Vuruntu Momenti Analizi

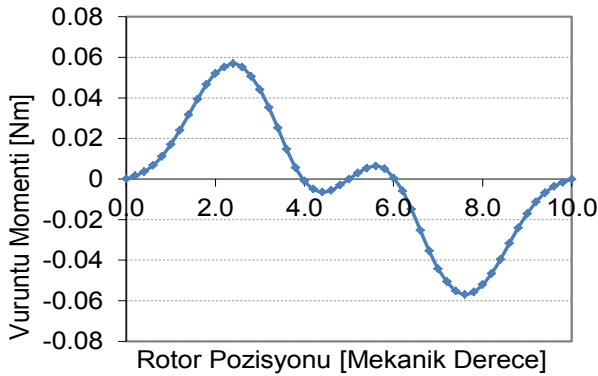
Vuruntu momenti sürekli mıknatıslı motorlarda rotordaki mıknatıslar ve stator olukları arasındaki relüktans değişiminden kaynaklanır ve bu değişimin yazılımda benzetimi ile hesaplanır. Analizi gerçekleştirilen MDSRM' un yüksüz durum akı yoğunluğu Şekil 3'te, akı çizgileri ise Şekil 4'de verilmiştir. Maksimum değeri 0.06Nm olan vuruntu momenti değişimi ise Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Motor Akı Yoğunluğu



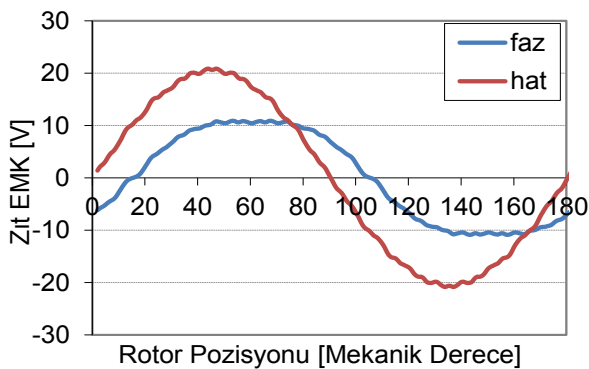
Şekil 4. Sonlu Elemanlar Analizi Ağ Yapısı



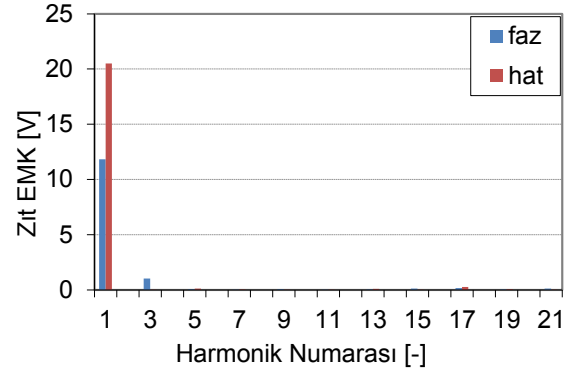
Şekil 5. Vuruntu Momenti Grafiği

Zıt EMK Analizi

Motorun sargılarında endüklenen gerilim dalga şeklini incelemek için motor yüksüz durumda anma hızında generatör modunda çalıştırılmıştır. Analiz sonucunda sargılarda endüklenen gerilimler Şekil 6' da, gerilimlerin dalga şeklinin harmonik içerikleri ise Şekil 7'de gösterilmiştir.



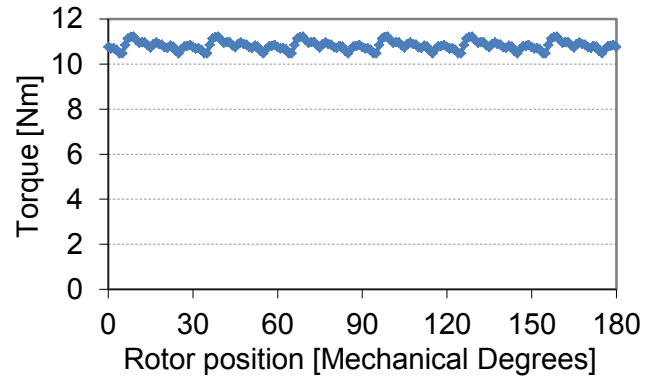
Şekil 6. Motor Hat ve Faz Gerilimi Dalga Şekilleri



Şekil 7. Faz Gerilimi Harmonikleri

Çıkış Momenti Analizi

Senkron relüktans motorlarda çıkış momentini inceleyebilmek için bir akım kaynağı ile stator sargısı beslenmelidir. 40A akım ile beslenen motorun çıkış momentinin değişimini gösteren grafik Şekil 8'da verilmiştir.



Şekil 8. Çıkış Momenti Grafiği

Özet

Bu çalışmada FLUX®2D SEA yazılımı ile mıknatıs destekli senkron relüktans motorların analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen akı yoğunluğu ve akı çizgileri verileri sayesinde akının yoğunlaştığı bölgeler tespit edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen parametreler ve SEA sonuçları ayrıntılı olarak gösterilmiştir.