

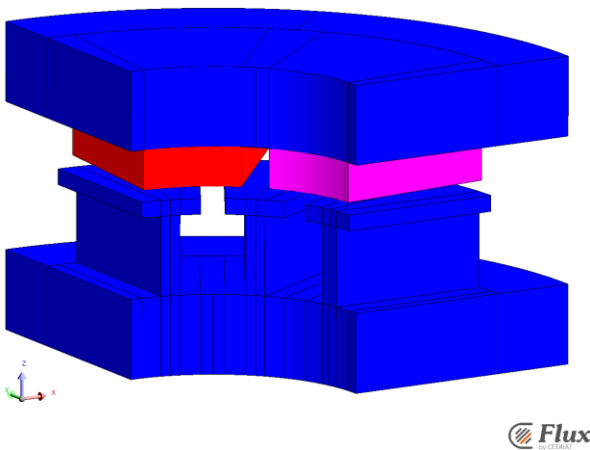
Flux® 3D SEA ile Eksenel Akılı SM Disk Motor Vuruntu Momenti Analizi

Melike Aydın, Yücel Demir, Metin Aydın

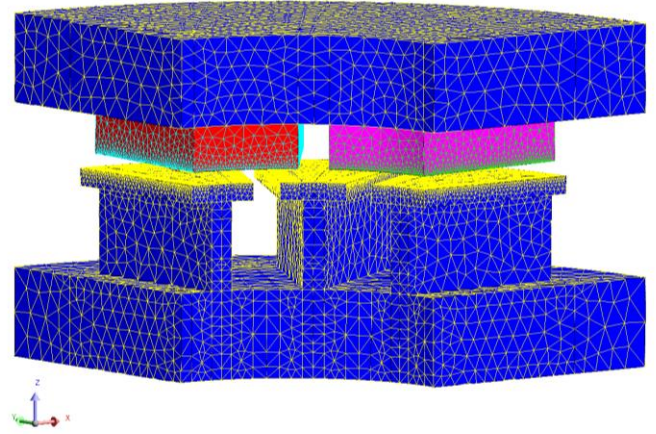
Eksenel akılı motorlarda radyel akılı motorlardan farklı olarak akı yönelimi 3 boyutludur ve hava aralığı enerji dönüşümü yine eksenel doğrultuda gerçekleşir. Dolayısıyla bu tip motorların incelemesi üç boyutlu model ile gerçekleştirilir.

Motor Tanımlamaları

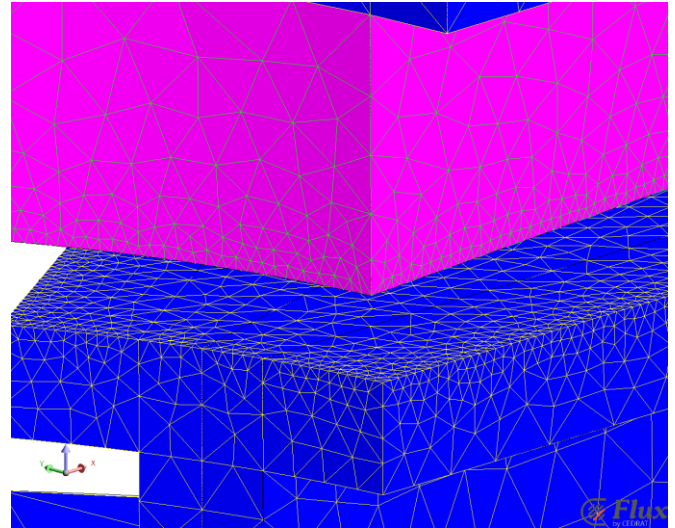
Bir elektrik motorunun FLUX® 3D ile sonlu elemanlar analizi, koordinat sistemleri ve geometrik tanımlamalar, fiziksel tanımlamalar, çözüm ve çözüm sonrası işlemler olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilir. Analizi gerçekleştirilen sürekli mıknatıslı eksenel akılı motorun FLUX® 3D ile oluşturulmuş geometrisi Şekil 1'de, bu geometriye ait ağ yapısı ise Şekil 2'de verilmiştir. Elektrik motorlarında enerji dönüşümünün gerçekleştiği bölge hava aralığıdır ve bu bölgedeki ağ yapısı Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Motor 3B Simetrik Modeli Görünümü

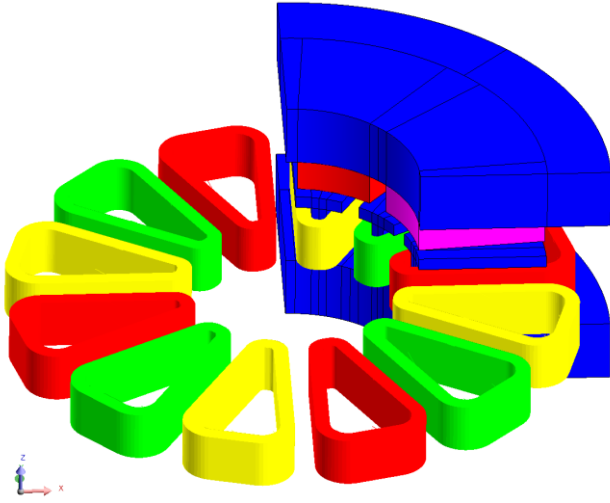


Şekil 2. Sonlu Elemanlar Analizi Ağ Yapısı

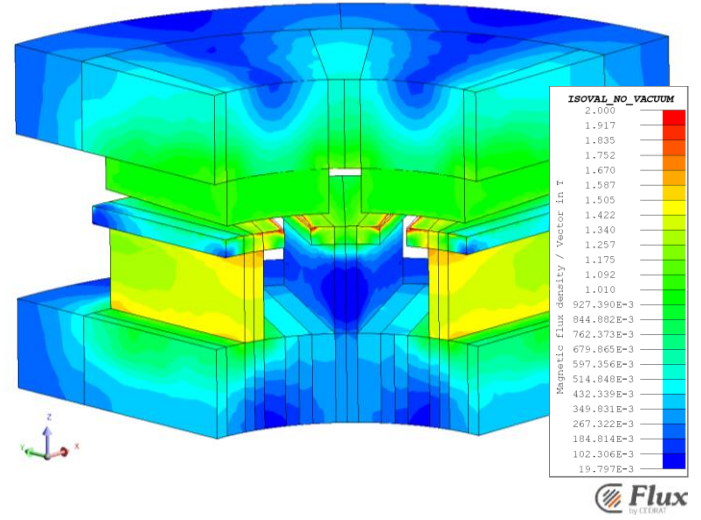


Şekil 3. Hava Aralığı Ağ Yapısı

Motor anma değerleri ve geometrik özellikleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. Motor mıknatıs malzemesi olarak B_r değeri 1.1T olan NdFeB malzemesi seçilmiştir. Motor sac malzemesi olarak bağlı geçirgenliği $\mu_r = 7500$ ve saturasyon yoğunluğu 1.99T civarında olan sac malzemesi kullanılmıştır.



Şekil 4. 3B Model Sargı Yapısı



Şekil 5 Yüksüz Durum Akı Yoğunluğu

Tablo 1. Motor Anma Değerleri

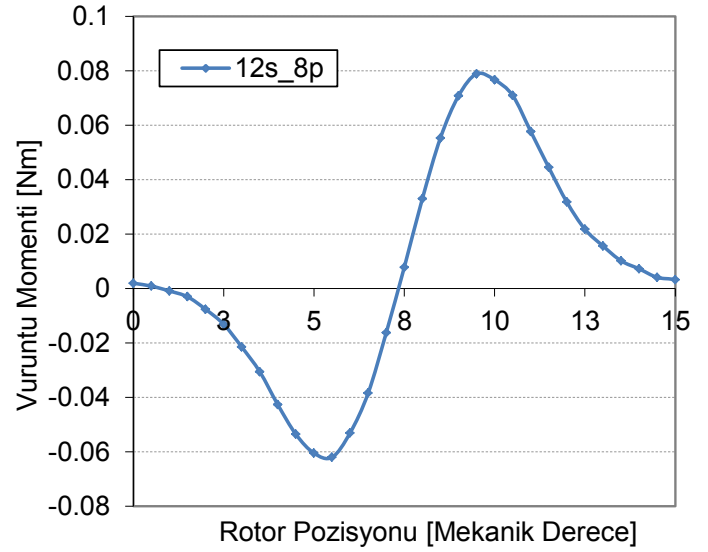
Anma Akımı	1.4 Arms
Anma Momenti	1.2Nm
Anma Hızı	1000rpm
Faz Sayısı	3

Tablo 2. Motor Geometrik Tanımlamaları

Oluk Sayısı	12
Kutup Çifti Sayısı	4
Stator Eksenel Uzunluğu	22 mm
Stator İç Çapı	40 mm
Stator Dış Çapı	100 mm
Mıknatıs Türü	Nd-Fe-B
Mıknatıs Kalınlığı	5 mm

✚ Vuruntu Momenti Analizi

Vuruntu momenti, sürekli mıknatıslı motorlarda rotora yerleştirilmiş mıknatıslar ve stator olukları arasındaki manyetik etkileşimden dolayı oluşur ve moment çıkışında istenmeyen bozucu etkilere neden olur. Sürekli mıknatıslı bir eksenel akılı disk motorun vuruntu momentini incelemek için, yüksüz durumda motor saniyede bir derece gibi düşük bir hız ile generatör modunda çalıştırılır. Yüksüz duruda oluşan akı yoğunlukları Şekil 5' de gösterilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen vuruntu momenti değerinin rotor pozisyonuna bağlı grafiği ise Şekil 6' da verilmiştir.



Şekil 6. Vuruntu Momenti Grafiği

✚ Özet

Bu çalışma ile FLUX® 3D SEA programı ile sürekli mıknatıslı eksenel akılı bir disk motorun vuruntu momentini analizinin kolaylıkla yapılabildiği gösterilmiştir. Motorun rotor pozisyonuna bağlı olarak elde edilen vuruntu momenti değişimi gösterilmiştir. Bunun yanında, motorun yüksüz durum akı yoğunlukları motor performansı hakkında bilgi alma açısından incelenmiştir.