

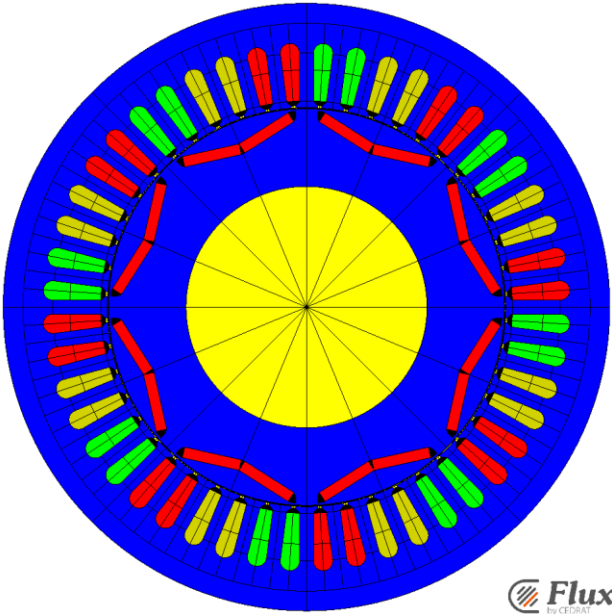
Flux® 2D SEA ile Sürekli Mıknatıslı AC Senkron Motor Çıkış Momenti Analizi

Melike Aydın, Yücel Demir, Metin Aydın

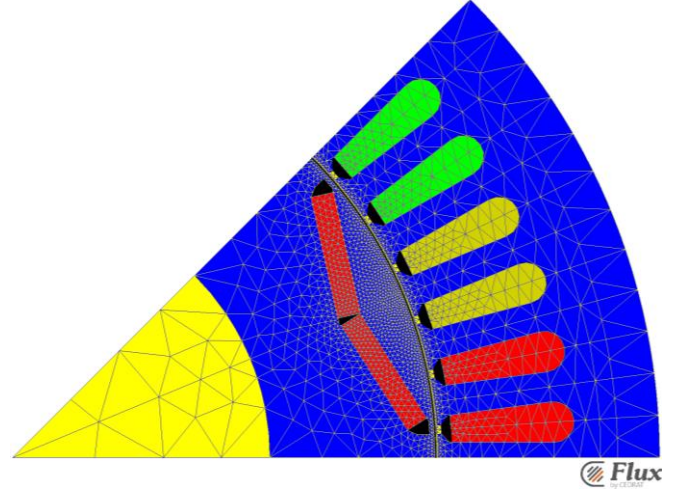
Sonlu elemanlar analizi(SEA) yöntemi ile gelişmiş matematiksel denklemler kullanılarak elektrik makinelerinin elektromanyetik analizi hızlı ve güvenilir bir şekilde yapılabilmektedir. FLUX® 2D, elektrik makinelerinin elektromanyetik analizinde yaygın olarak kullanılan gelişmiş bir sonlu elemanlar analizi paket programıdır.

Motor Tanımlamaları

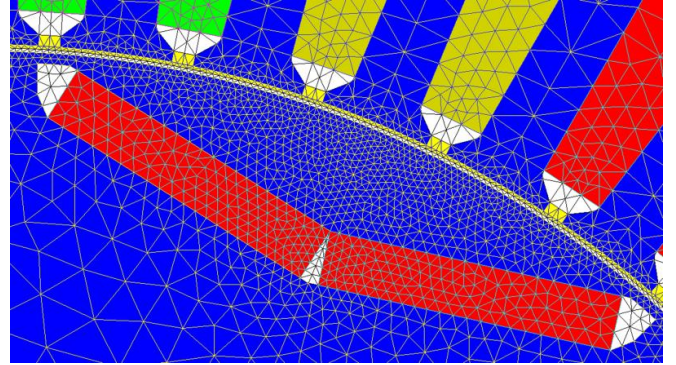
Bir elektrik motorunun FLUX® 2D ile sonlu elemanlar analizi, geometrik tanımlamalar, fiziksel tanımlamalar, çözüm ve çözüm sonrası işlemler olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilir. Analizi gerçekleştirilen sürekli mıknatıslı bir AC motorun FLUX® 2D ile oluşturulmuş geometrisi Şekil 1’de verilmiştir. Motor geometrisinin simetri özelliğinden yararlanılarak analiz simetrik model ile yapılmıştır.



Şekil 1. Sürekli Mıknatıslı Motor Modeli Görünümü



Şekil 2. Sonlu Elemanlar Analizi Ağ Yapısı



Şekil 3. Hava Aralığı ve Rotor Ağ Yapısı

Simetrik modele ait ağ yapısı Şekil 2’de verilmiştir. Elektrik motorlarında enerji dönüşümünün gerçekleştiği bölgede ağ yapısı Şekil 3’de verildiği gibi yoğun olmalıdır. FLUX® yazılımı bu çalışmayı kullanıcıya bırakmaksızın daha doğru bir sonuca ulaşacak şekilde oluşturur. Üç fazlı yıldız bağlı motorun plaka değerleri ve geometrik özellikleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2’de özetlenmiştir. Motor mıknatıs malzemesi olarak N35H malzemesi ve sac malzemesi olarak ise M270-35A sac malzemesi seçilmiştir.

Tablo 1. Motor Plaka Değerleri

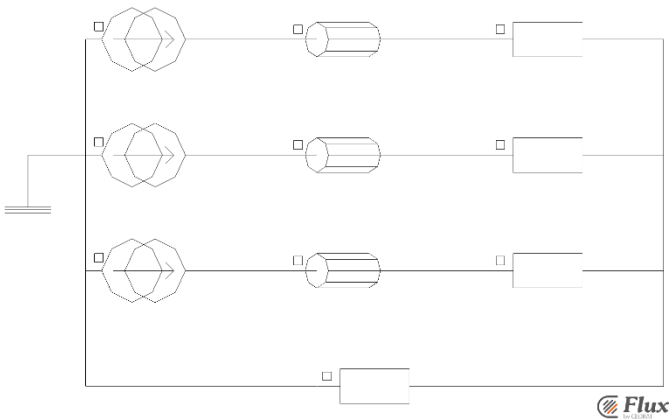
Besleme gerilimi	500V
Maksimum Moment	400Nm
Maksimum Hız	6000rpm
Maksimum Güç (1200-1500rpm)	248kW

Tablo 2. Motor Geometrik Tanımlamaları

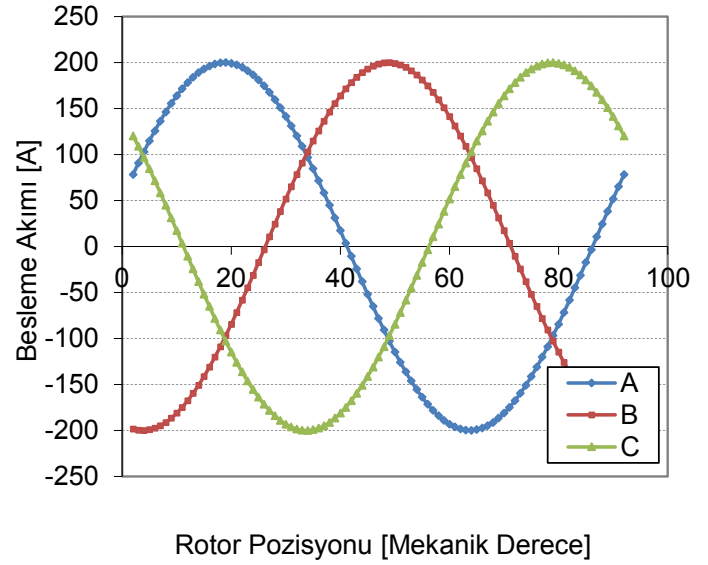
Oluk Sayısı	48
Kutup Çifti Sayısı	4
Paket Boyu	75mm
Stator Dış Çapı (gövde dahil)	280mm
Mıknatıs	Nd-Fe-B
Sac Malzemesi	M270-35A

Çıkış Momenti Analizi

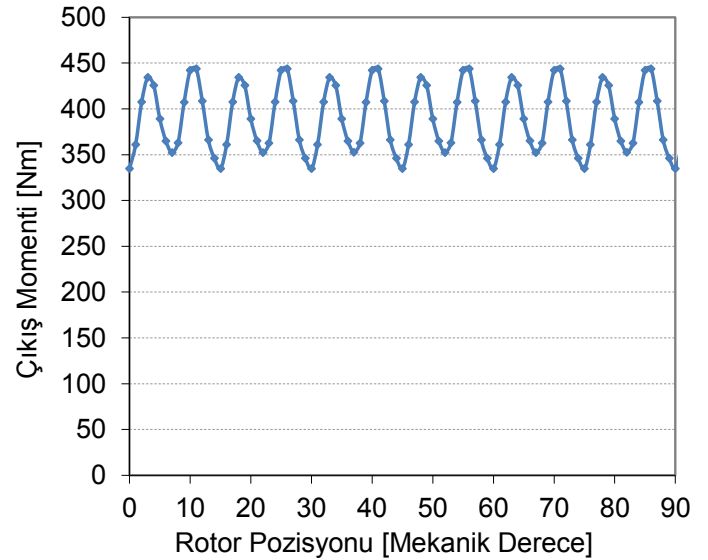
Sürekli mıknatıslı motorlarda çıkış momentini inceleyebilmek için motor doğrudan üç fazlı akım kaynakları ile beslenir. Motoru besleyen akım kaynaklarının ve sargıları temsil eden bobinlerin bulunduğu devre modeli Şekil 4'de verilmiştir. Akım dalga şeklinin değişimi ve çıkış momentini değişimi sırasıyla Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir. Maksimum akım değeri 200A olan akım dalga şekli ile motor beslediğinde ortalama değeri 400Nm olan moment elde edilmektedir.



Şekil 4. Çıkış Momenti Analizi Devre Modeli



Şekil 5. Besleme Akımı Değişimleri



Şekil 6. Çıkış Momenti Değişimi

Özet

Bu çalışma ile FLUX@2D SEA programı ile sürekli mıknatıslı AC bir motorun çıkış momentini analizi ve moment kalitesi incelenme çalışması kolaylıkla yapılabildiği gösterilmiştir. Motorun rotor pozisyonuna bağlı olarak elde edilen atalet etkisinin dahil edilmediği elektromanyetik çıkış momentini değişimi de çalışmada verilmiştir.