

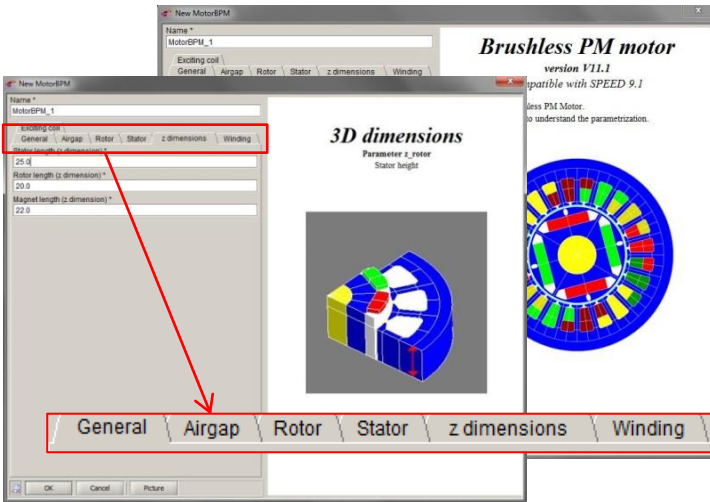
Flux® 3D Overlay: 3-Boyutlu Motor Modeli Oluşturmanın En Hızlı Yolu

Ayşe Barış, Yücel Demir, Metin Aydın

Flux yazılımında motor modellerini hızlı bir şekilde oluşturmanın yolu “overlay” kullanmaktır. Overlay, bir elektrik makinasının oluşturulması için gereken tüm fiziksel parametrelerin girilebileceği, motor ağ yapısı, simetri, periyodiklik gibi özelliklerin tanımlanabileceği bir arayüzdür. Overlay ile oluşturulan motor dakikalar içerisinde çözüm için hazır hale getirilebilmektedir.

3D Overlay

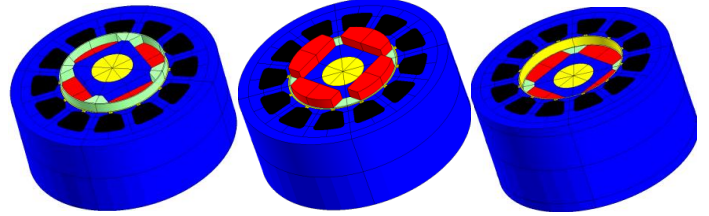
3D Overlay arayüzü, motora ait tüm parametrelerin girilebilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca arayüzde ağ yapısına, hava aralığına, rotor ve statora, bileşenlerin z-eksen boyutlarına ve sargı yapısına dair tüm özellikler verilmiştir. Böylelikle Overlay ile tüm motor tanımlanabilmektedir. Bilindiği gibi 3D motor modellerinde sargıların oluşturulması uğraştırıcı bir iştir. Flux® 3D Overlay’in en önemli özelliklerinden biri de motor sargılarının arayüz sayesinde oluşturulabilmesidir. Flux® 3D Overlay yapısı, Şekil 1’de verilmiştir. Yapı arayüz olarak Flux® 2D Overlay ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 1. Flux3D Overlay yapısı

Katı model oluşturma

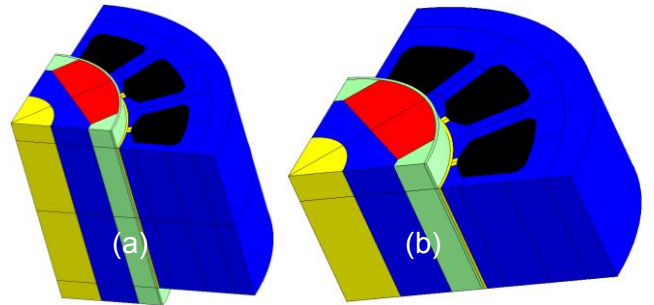
3D Overlay’de katı model, kullanıcının ihtiyacına göre 3 ayrı parametre (stator uzunluğu, rotor uzunluğu ve mıknatıs uzunluğu) ile oluşturulur. Şekil 2’de motorun farklı bileşenlerine z-ekseninde farklı uzunluklar verilerek oluşturulan motor modelleri gösterilmiştir.



Şekil 2. Flux3D Overlay’de Z-eksen boyutları

Simetri

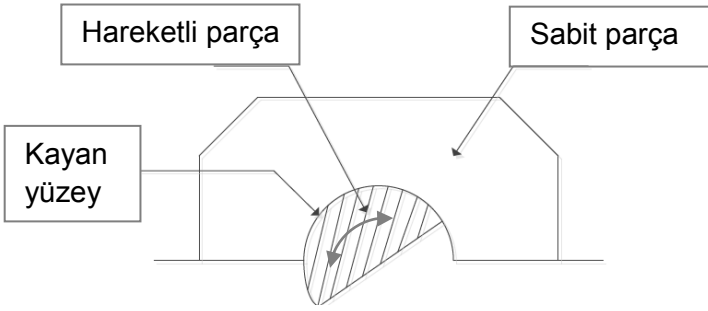
Flux® 3D Overlay ile simetri düzlemi tanımlanarak, motorun daha küçük bir parçası ile işlem yapmak mümkündür. Bunun için uygun simetri şartlarının belirlenmesi yeterlidir. Simetri tanımlayarak programdaki iş yükü azaltılabilir, simülasyon süreleri kısaltılabilir. Şekil 3’de motorun simetrik ve simetrik olmayan modelleri verilmiştir.



Şekil 3. Motorun simetrik olmayan (a) ve simetrik (b) modelleri

Kayan yüzey

Kayan yüzeyler, sabit ve hareket eden iki farklı hacim arasına yerleştirilerek farklı mekanik setlerin birbirinden ayrılmasını sağlar. Şekil 4’de kayan yüzeyler bir motor üzerinde temsili olarak gösterilmiştir. Sabit ve hareketli parçalarda oluşturu-

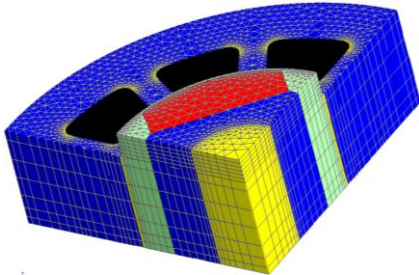


Şekil 4. Flux3D Overlay'de kayan yüzey

lan ağ yapısı değişmezken, hareketli parçadan dolayı iki mekanik set arasında kalan kayan yüzeylerde ağ yapısı Flux® sayesinde otomatik olarak yeniden verimli bir şekilde oluşturulur.

• Ağ yapısı

Flux® 3D Overlay ile farklı tiplerde ağ yapıları oluşturmak mümkündür. Kullanıcı iki farklı şekilde modelin ağ yapısını oluşturabilir: üçgen ve dörtgen yapılı elemanlar kullanarak oluşturuluyorsa "automatic mesh", hacim verilen yüzeylerde birbirinin aynısı dörtgen elementler kullanılarak oluşturuluyorsa "extrusive mesh" olarak adlandırılır. Ağ yapısı seçimi kullanıcının ihtiyacına göre belirlenir. Şekil 5'de "extrusive mesh" yapısı gösterilmiştir. Bu yapı daha kısa çözüm zamanı ve daha kesin çözümler sağlamaktadır.



Şekil 5. Flux3D Overlay ağ yapısı

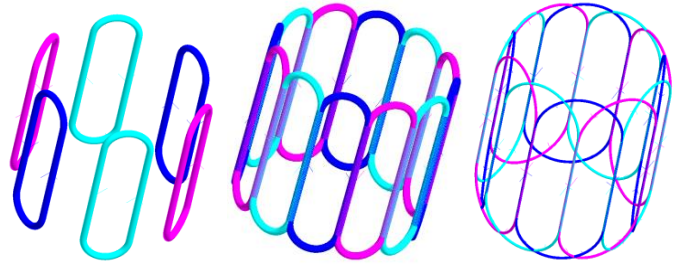
• Mekanik setler

Mekanik setler motorun sabit ve hareket eden parçalarının belirlenmesini sağlamaktadır. Flux® 3D Overlay'de dönme hareketi, tek eksen etrafında yapılmaktadır. Bir hareketin karakteristiği aşağıdaki özellikler ile belirlenmektedir;

- Dönme eksenini
- Hareket tipi
- Kinematik ve genel özellikler
- İç ve dış özellikler

• Sargılar

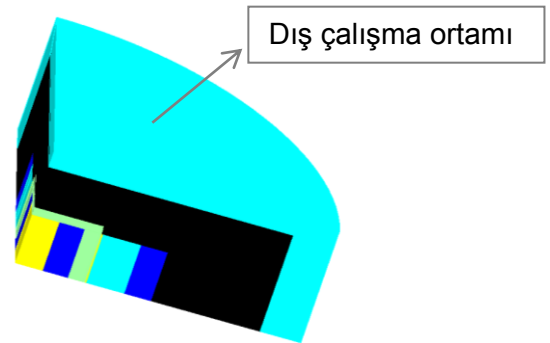
Flux® 3D Overlay arayüzünde tanımlanan sargı yapıları, asenkron ve senkron motorların stator ve rotor sargılarında kullanılabilir. Bu sargılar 3-fazlı akımlar ile beslendiğinde motorun ihtiyaç duyduğu döner manyetik alan oluşturulmaktadır. Şekil 6'da 3D Overlay ile oluşturulabilecek farklı sargı tiplerinden örnekler gösterilmiştir.



Şekil 6. Flux3D Overlay'de farklı sargı yapıları

• Motor dış çalışma ortamı

Geometrik tanımı yapılan ve ağ yapısı oluşturulan motor bir çalışma ortamına yerleştirilmektedir. Bu ortam motorun tamamını kapsamaktadır ve motorun simetrik veya periyodik olma durumuna göre motorla aynı şekli almaktadır (Şekil 7). Bu ortam paralelyüzlü veya silindirik şekilli olabilmektedir. 3D Overlay'de motorlar için Z-ekseni etrafında oluşturulmuş silindirik çalışma ortamı oluşturulmaktadır.



Şekil 7. Flux3D Overlay'de dış çalışma ortamı

• Özet

Bu çalışmada FLUX® 3D Overlay arayüzü kısaca tanıtılmıştır. Flux® 3D Overlay ile bir elektrik motorunun 3 boyutlu modelinin hızlıca oluşturulabildiği ve verimli bir şekilde motorun modellenebildiği gösterilmiştir.

Detaylı bilgi için video'yu izleyebilirsiniz >> <https://www.youtube.com/watch?v=xMytaTDNdE4>