

Bölüm 6

Elektromanyetik İndüksiyon

Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

Elektromanyetik İndüksiyon

- Manyetik Akı
- Manyetik Akı Değişiminden Doğan İndüksiyon
Elektromotor kuvveti
- Faraday'ın İndüksiyon Yasası

Manyetik Akı

Yüzeyden geçen manyetik çizgi sayısı ile orantılı bir büyüklüktür. A yüzeyi alan çizgilerine dik ise manyetik akı,

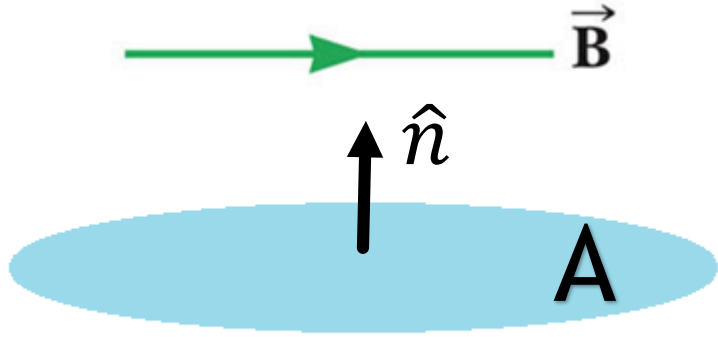
$$\Phi = BA$$

A yüzeyi manyetik alana dik değilse bu yüzeyden geçen manyetik akı,

$$\Phi = BA \cos \theta$$

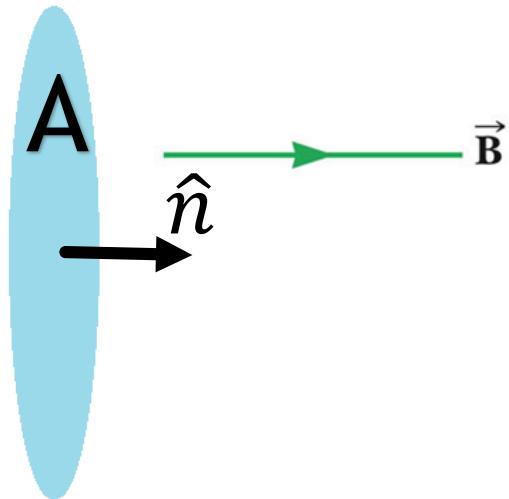
Birim SI sisteminde $T \cdot m^2 = \text{Weber (Wb)}$ 'dir. İndüksiyon emk hesaplanmasında manyetik akı kullanılır.

Manyetik Akı



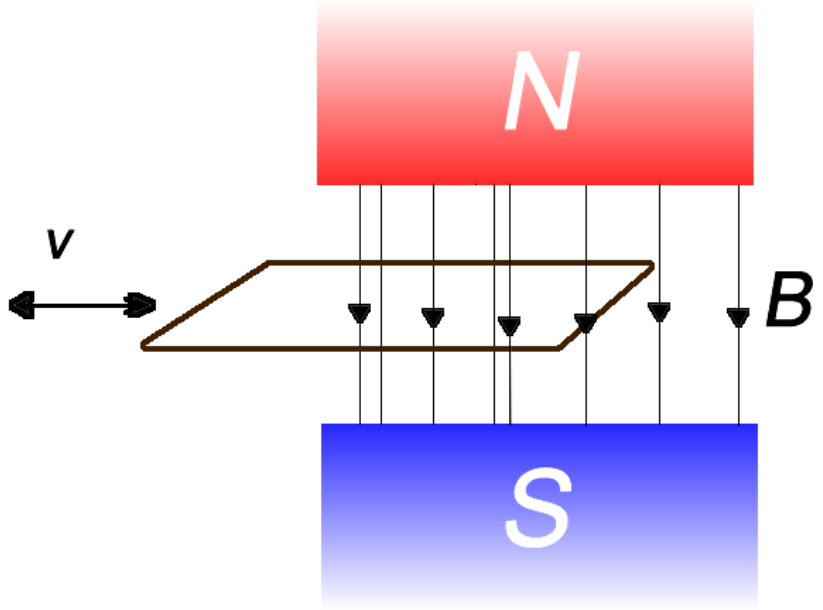
$$\Phi = BA \cos \theta$$

Bu durumda, manyetik alan düzlemin normaline dik olduğundan manyetik akı sıfırdır



Bu durumda, manyetik alan ile düzlemin normali birbirine dik olduğundan manyetik akı BA 'dır

Manyetik Akı Değişiminden Doğan İndüksiyon Elektromotor kuvveti



Halkadan geçen manyetik çizgi sayısı değişirse, başka bir ifadeyle halkadan geçen manyetik akı değişimi olursa bir indüksiyon elektromotor kuvveti doğar.

$$\Delta\Phi = \Phi_s - \Phi_i$$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Faraday'ın İndüksiyon Yasası

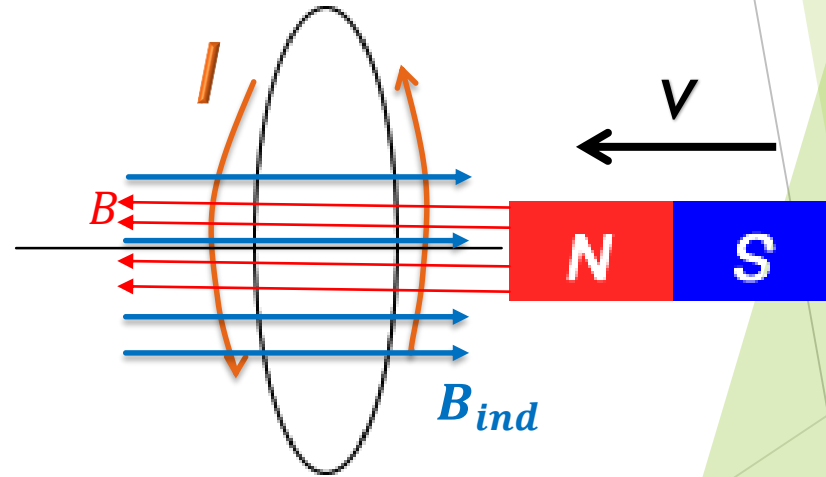
- Bir indüksiyon akımı, değişen bir manyetik alanla üretilir
- İndüksiyon akımına bağlı bir empedans vardır
- Devrede bir pil olmadan bir akım üretilebilir

Bir çerçeveden içinden geçen manyetik alan çizgilerinde bir değişme olduğunda akım üretilir.

Faraday Yasası: İletken çerçeveye çevrelenmiş bir yüzeyden geçen manyetik akının zamana göre değişimi, bu çerçevede bir indüksiyon elektromotor kuvveti oluşturur:

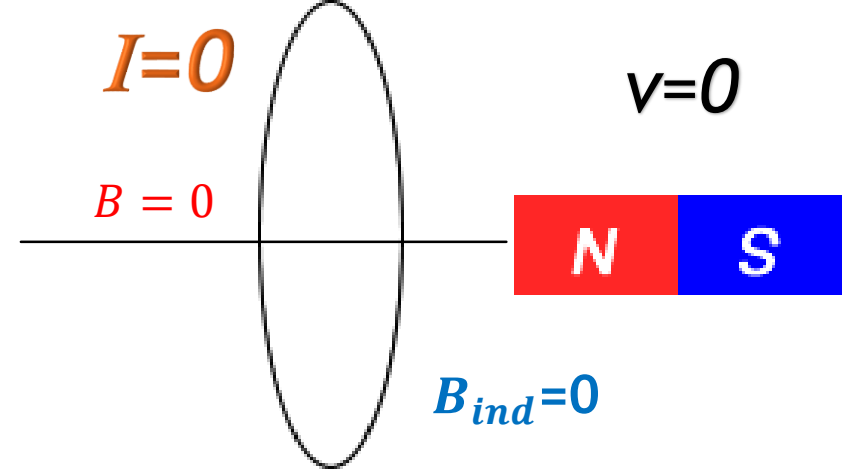
$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Lenz Yasası: İndüklenen akım devredeki mevcut manyetik akıyı muhafaza etme eğilimindedir.

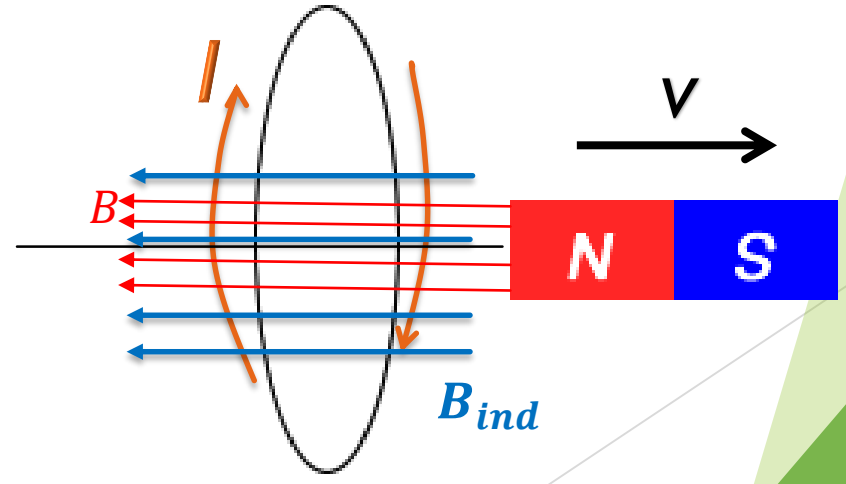


Faraday'ın İndüksiyon Yasası

- Manyetik alan sabit kaldığında, herhangi bir akım oluşmaz. Bu nedenle, indüklenmiş akım mevcut değildir. Manyetik alanın içinde olsa bile yine indüklenmiş akım oluşmaz.



- Manyetik alanın uzaklaşmasıyla, akım bu sefer ters yönde oluşur.



Faraday'ın İndüksiyon Yasası Uygulaması

- Bir GFI (toprak arıza göstergesi) elektrikli cihaz kullanıcılarını elektrik çarpmasına karşı korur.
- Tellerdeki akımlar zıt yönlerde olduğunda, akı sıfırdır.
- Kablo 2'deki dönüş akımı değiştiğinde, akı artık sıfır değildir.
- Ortaya çıkan indüksiyon emk, bir devre kesiciyi tetiklemek için kullanılabilir.

