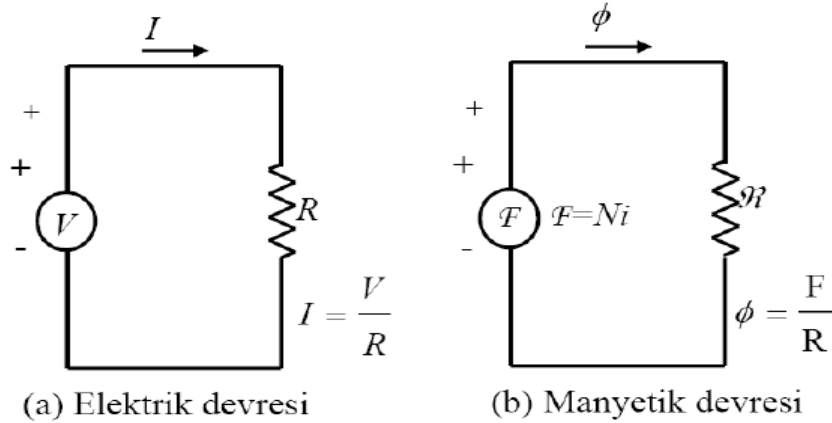


MANYETİK DEVRELER

Bir elektromanyetik devrede manyetik akı, nüveye sarılı sargıdan geçen akım tarafından üretilir. Bu olay elektrik devresinde gerilimin devreden akım geçirmesine benzerdir. Basit bir elektrik devresinde gerilim $V = I.R$ ifadesi ile tanımlanır. Elektrik devresinde gerilim veya elektromotor kuvveti (emk) akımın akmasını sağlar. Direnç ise devre akımını sınırlar. Manyetik devrede ise gerilimin yerini manyetomotor kuvvet (mmk) alır. Bir sargıdan geçen akım, mmk (F) değerini belirler. Formülü $F = N.i$ (At) şeklindedir. Manyetik devrede, uygulanan mmk devrede bir akı (ϕ) üretilmesini sağlar. mmk ile akı arasındaki ilişki ise:

$$\Phi = \mathcal{F}/\mathcal{R} \quad (\text{Wb})$$

şeklindedir. Burada R relüktansı temsil eder ve birimi At/Wb dir.



Relüktans akıyı sınırlar. Elektrik devresindeki gerilim kaynağına benzer olarak manyetik devredeki mmk'in de bir polaritesi vardır. mmk kaynağının pozitif ucu manyetik akının çıktığı uçtur, negatif ucu ise manyetik akının tekrar kaynağa girdiği uçtur.

RELÜKTANS

Relüktans (manyetik direnç) bir elektrik devresindeki dirence karşılık gelirken, elektrik devresindeki iletkenliğin manyetik devredeki karşılığı da permeans olarak ifade edilir. Yani $P=1/R$ ve $\Phi = F.P$ şeklindedir. Bir manyetik devrede relüktansı bulmak için nüve içindeki akı denkleminde yararlanılır.

$$\phi = N i \frac{\mu A}{l_c}$$

Manyetik devredeki relüktanslar için de elektrik devresindeki dirençlere uygulanan kurallar geçerlidir. Seri manyetik devrenin eşdeğer relüktansı:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Paralel manyetik devrenin eşdeğer relüktansı:

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$$

GERÇEK MANYETİK DEVRE-VARSAYIMLAR

Bir nüvede manyetik akının hesaplanması için kabuller yapılır ve bulunan değerler yaklaşık değerler olup yaklaşık %5 hata ile sonuçlar elde edilir. Hesap sonucunun hassasiyetini etkileyen nedenler vardır. Bunlar:

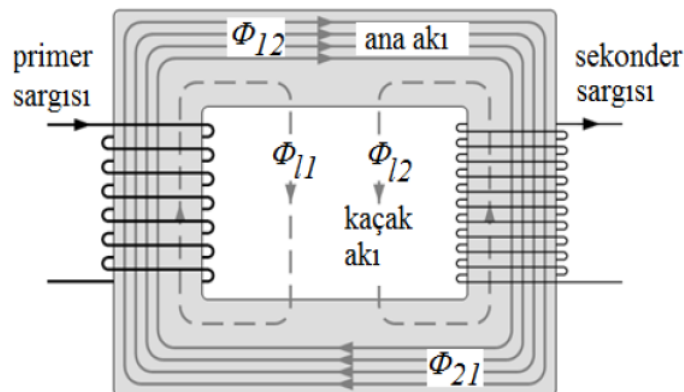
- ✓ kaçak akı
- ✓ akının dengesiz dağılımı
- ✓ geçirgenliğin değişmesi
- ✓ saçak etkisi

1. Manyetik devrede bütün akının bir manyetik nüve içinde tutulduğu varsayılır. Bu kabul çok gerçekçi değildir. Çünkü akının bir kısmı havadan devresini tamamlar. Bu akıya kaçak akı denir.

2. Relüktansın hesaplanmasında akının nüvenin her yerine dengeli dağıldığı kabul edilir. Fakat nüve köşelerinde bu varsayım çok doğru değildir.

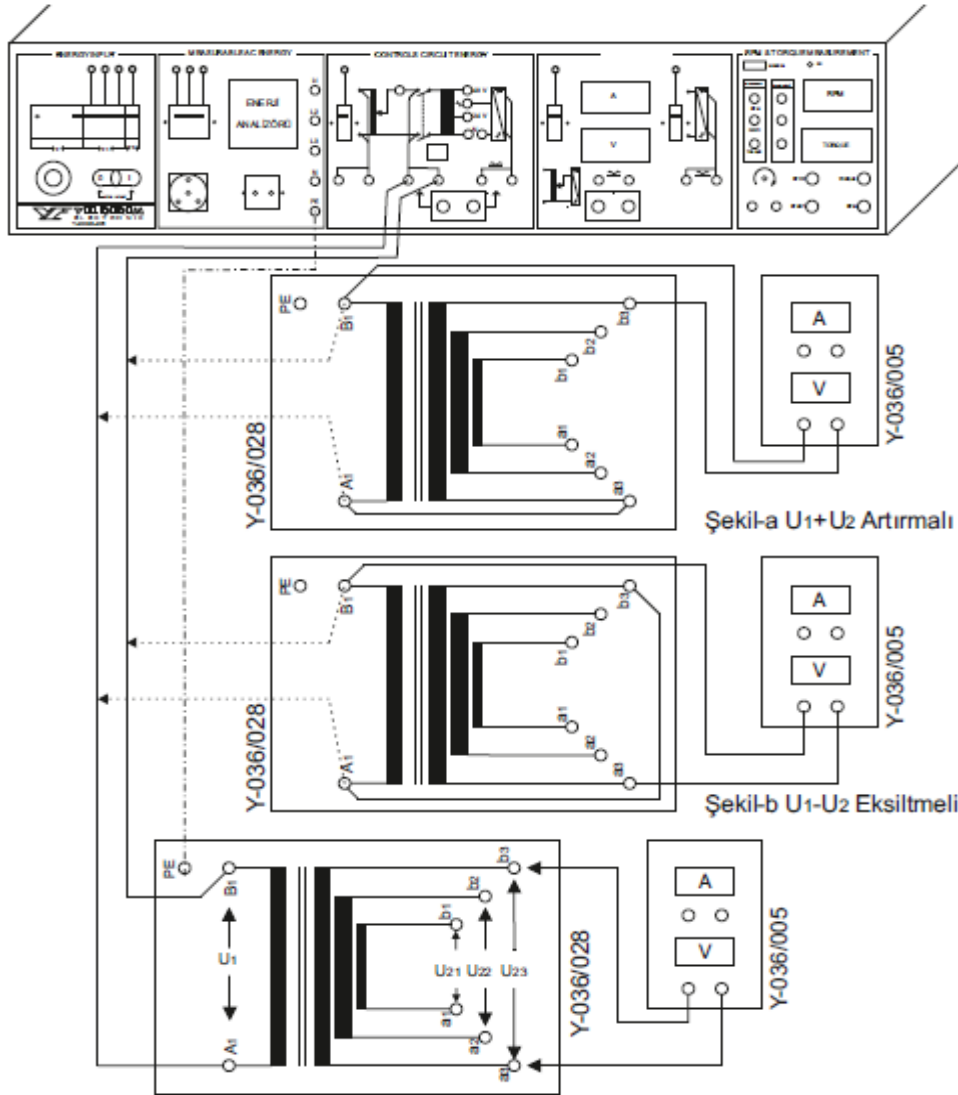
3. Ferromanyetik malzemelerde geçirgenlik malzeme içindeki akının artması ile değişir. Bu da sabit kabul edilen relüktans değeri hesaplanan sonucuna etki eder.

4. Nüve içinde hava aralıkları var ise hava aralığının etkin kesit alan değeri, nüve kesit alanının her iki tarafından taşarak nüvenin kesit alanından daha geniş olacaktır. Hava aralığı kesit alanındaki bu fazlalık, hava aralığındaki manyetik alanın saçak etkisi tarafından meydana getirilir.



DENEYİN YAPILIŞI

Bir transformatörün polaritesi, bobin gerilimlerinin ani yönlerini belirtir. Bir transformatörün polaritesinin bilinmesi, transformatörlerin birbirlerine bağlanmalarında veya bir transformatörün çeşitli sargılarının kendi aralarında bağlanmalarında büyük fayda sağlar. Polariteleri bilinmeyen transformatörlerde bağlantılar yapılırken, bir voltmetre ile gerilim kontrolü yapılarak uçlar bağlanırsa, yani polariteleri bulunarak uçlar bağlanırsa, yanlış bağlantıya imkan verilmemiş ve bazı durumlarda kısa devre durumu önlenmiş olur.



U1	U21	U22	U23	U1+U2	U1-U2	Açıklama

Yukarıdaki deney bağlantısını kurunuz.

-Transformatörün primer devresine nominal gerilimini uygulayıp (U_1) primer gerilimini kaydediniz. Nominal gerilimi ayarlı kaynakla uygulayınız.

-Transformatörün sekonder devresinin her kademesini ayrı ayrı ölçüp (U_{21}, U_{22}, U_{23}) değerlerini kaydediniz.

-Şekil a daki bağlantıyı yapıp transformatöre enerji veriniz voltmetrenin gösterdiği değeri kaydediniz. Sekonder devrenin her kademesi için ayrı ayrı şekil a uygulanıp voltmetre değerini kaydediniz.

-Şekil a artırmalı (U_1+U_2) polaritenin uygulanması sonucu, deneyde kullanılan trafonun (A_1-B_1 - ve a_1-b_1 -, a_2-b_2 , a_3-b_3) uçlarını belirleyin.

-Şekil b deki bağlantıyı yapıp, daha önce uyguladığınız şekil a'daki deney işlem basamaklarını sırasıyla uygulayınız.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

ÇALIŞMA SORULARI

1. Gerçek manyetik devrede olup ihmal edilen varsayımlar nelerdir? Açıklayarak yazınız.

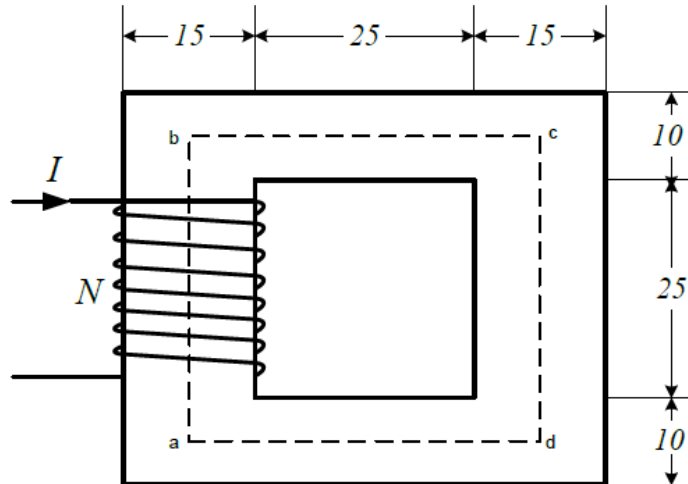
2. Şekilde verilen manyetik devreye ait nüvenin derinliği 10 cm'dir. Malzemenin göreceli manyetik geçirgenliği $\mu_r=2000$, sargının sarım sayısı $N=500$ ve sargının taşıdığı akım $I=1$ A'dir. İstenenleri bulunuz. (Ölçüler cm olarak verilmiştir.)

a. Nüvede oluşan akı miktarını,

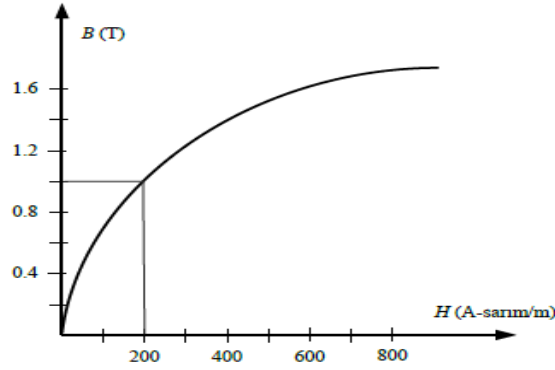
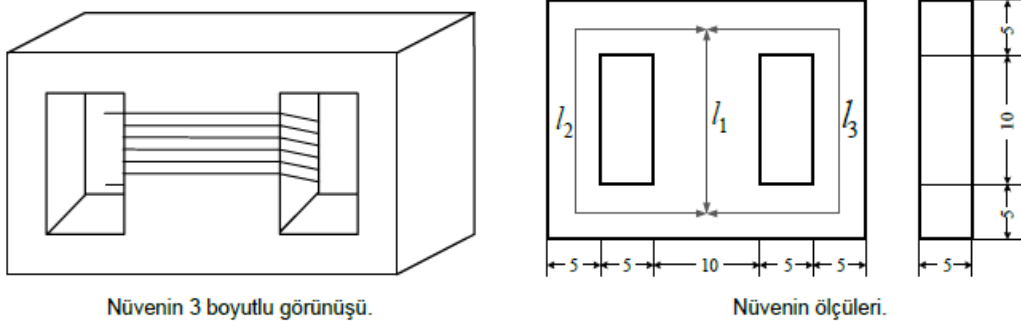
b. Nüvenin bacak ve boyunduruklarında oluşan manyetik akı yoğunluğu değerlerini,

c. Nüvede 0.012 Wb değerinde akı miktarı oluşturmak için gerekli akım değeri.

(Cevaplar (a) $\phi=0.00992$ Wb (b) $B_{\text{bacak}}= 0.661$ T, $B_{\text{boyunduruk}}= 0.992$ T (c) $I=1.2096$ A)



3. Şekilde verilen manyetik devrenin nüvesi demirdir ve mıknatıslanma karakteristiği şekilde verilmiştir. Sargının sarım sayısı 2000'dir. Devrenin orta bacağında (sargının bulunduğu bacak) 1 (T)'lık akı yoğunluğu elde edebilmek için sargıdan geçmesi gerekli akımı bulunuz. (Ölçüler cm olarak verilmiştir.) (Cevap $I=55$ mA)



4. Şekilde demir kısımda akı yolunun ortalama uzunluğu 40 cm olan manyetik devre görülmektedir. Nüve üzerinde boyu 0.05 cm olan bir hava aralığı açılmıştır. Nüvenin kesit alanı 12 cm^2 , göreceli manyetik geçirgenliği 4000, sargının sarım sayısı 400'dür. Hava aralığında oluşan saçaklanmadan dolayı hava aralığı kesitinin %5 arttığı kabul edilecektir. Verilen değerlere göre

- Devrenin toplam relüktansını,
- Hava aralığında 0.5 (T) değerinde manyetik akı yoğunluğu elde etmek için gerekli akımı hesaplayınız. (Saçaklanmayı ihmal etmeyiniz)

(Cevaplar (a) $R_T= 382300 (1/ H)$, (b) $I= 0.50$ A)

