

11.2.6. Transformatörler

11.2.6.1. Transformatörlerin çalışma ilkelerini açıkla.

a. Primer gerilimi, sekonder gerilimi, primer akım şiddeti, sekonder akım şiddeti, primer gücü, sekonder gücü kavramları açıklanır.

b. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak transformatörlerin çalışma ilkesine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin elektrik enerjisinin taşınma sürecinde transformatörlerin rolünü sorgulamaları sağlanır.

11.2.6.2. Transformatörlerin kullanım amaçlarını açıkla.

A. Öğrencilerin transformatörlerin kullanıldığı yerleri araştırmaları sağlanır.

11.2.6.3. İdeal olmayan bir transformatörün verimini hesapla.

11.2.6.4. Enerji transferlerinde güç kaybını azaltmak için bir proje tasarla.

A. Proje tasarımında gruplar oluşturulmasına, ortak kararlar alınmasına, görevlerin paylaşılmasına, sürecin ve ürünün değerlendirilmesine imkân verilir.

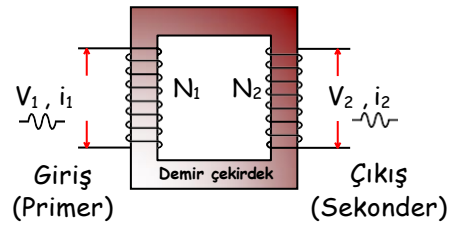
2.6. TRANSFORMATÖRLER

2.6.1. Transformatörlerin Çalışma İlkeleri

Alternatif akımın en önemli avantajı transformatörler yardımıyla gerilimin artırılıp azaltılabilmesidir. Transformatörler barajlarda üretilen elektrik voltajını önce yükseltir daha sonra da şehir girişlerinde evlerde kullanılabilir voltaj değerine düşürür. Cep telefonu adaptörleri prizlerdeki 220 V değerini cep telefonlarında kullanılan 3,8 V değerine düşürür. Bilgisayar çalışma gerilimi yaklaşık 19 V değerindedir. Bilgisayar adaptörleri de prizlerdeki 220 V gerilimi 19 V değerine dönüştürür.

Demir çekirdek üzerine gerilimin uygulandığı tarafa bakır telleri N_1 kez saralım. Demir çekirdeğin diğer tarafına ise N_2 kez bakır telleri saralım. N_1 sarımına birincil (primer) sarım, N_2 sarımlarına ise ikincil (sekonder) sarım denir.

Birincil sarımların uçlarına V_1 alternatif potansiyel farkı uygulayalım. Sarımların üzerinden akım geçtiğinde sarımların içerisinde manyetik alan oluşur. Oluşan manyetik alanın hemen hemen hepsi demir çekirdek tarafından ikincil sarımlara iletilir. İkincil sarımlardaki akı değişimi, sarımlar üzerinde indüksiyon akımı oluşturur. Bunun sonucu olarak ikincil (sekonder) sarımların uçlarından V_2 potansiyel farkı elde edilir.



İkincil sarım birincil sarımdan daha büyükse çıkış gerilimi giriş geriliminden daha büyük olur. İkincil sarım birincil sarımdan daha küçükse çıkış gerilimi giriş geriliminden daha küçük değer alır. Yapılan deneyler sonucunda ideal transformatörlerde sarım sayıları, akım ve potansiyel fark arasında,

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

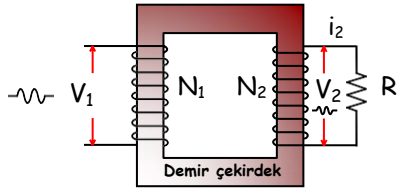
eşitliğinin olduğu gözlenmiştir. Bu eşitliğin sonucu olarak birincil sarımlar ikincil sarımlardan büyük olursa transformatör voltajı düşürür, ikincil sarımlar birincil sarımlardan büyük olursa transformatör gerilimi yükseltir.

Transformatörlerde N_2/N_1 oranına **değiştirme oranı** denir. Sarımlardan $N_2 > N_1$ ise potansiyel farklar da $V_2 > V_1$ olur.

Kavram Yanılgıları

- ❑ Yükler devre etrafındaki tüm yönlerde hareket eder ve tekrar tüm yönlerden geri gelir.
- ❑ Gerilim ve akım, doğru akım devrelerindeki gibi, sabit kalır.
- ❑ Bir transformatörde enerji kaybolmaz.
- ❑ Yükseltici bir transformatör daha düşük girişe karşın size fazladan bir şeyler verir.
- ❑ Transformatörler doğru akım gerilimini değiştirmek için kullanılabilir.
- ❑ Elektrik şirketleri evinizdeki akımlar için elektronlar üretir.

Primer gerilimi V_p , jeneratörde üretilen gerilimden beslenir. Sarım sayılarının değiştirilmesi ile V_p değişmez, ANCAK V_s değişebilir.

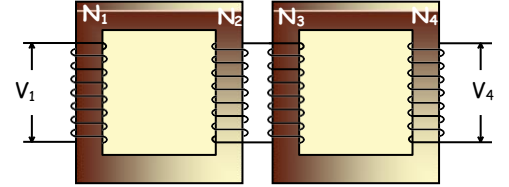


$$i_2 = \frac{V_2}{R}$$

Transformatörün çıkışına bağlı devredeki direnç büyüklüğünün değişmesi, çıkış gerilimini etkilemez. Sadece transformatörden çekilen akımı ve gücü etkiler.

Transformatörün çıkışına bağlı herhangi bir devre bağlı değilse V_s oluşur ancak, devre tamamlanmadığı için güç ve akım sıfır olur.

Birbirine bağlı transformatörler



$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{N_3}{N_4} = \frac{V_3}{V_4}$$

$$V_2 = V_3$$

$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{N_2 \cdot N_4}{N_1 \cdot N_3}$$

2.6.2. Transformatörlerin Kullanım Amaçları

Kullanım alanı en yaygın transformatör düşürücü (dağıtım) tip transformatördür. Bu tip transformatörlere alçaltıcı tip transformatörler de denir. Primer sargıya uygulanan alternatif gerilimden daha küçük bir alternatif gerilim sekonder sargıdan alınıyorsa bu tip transformatörlere düşürücü tip transformatör denir. Düşürücü tip transformatörler evlerimizdeki gece lambalarında, şarjlı süpürgelerde, cep telefonlarının şarj aletlerinde vb. cihazlarda kullanılır.

Primer sargısına uygulanan alternatif gerilimden daha büyük bir alternatif gerilim, sekonder sargıdan alınıyorsa bu tip transformatörlere yükseltici tip transformatör denir. Televizyonlarda ve enerji nakil hatlarındaki yüksek gerilim bu tip transformatörler ile oluşturulur.

Transformatörler alternatif akımı doğru akıma çevirme devrelerinde kullanılır. Doğrultma devrelerinde transformatörler kullanılarak alternatif akım doğru akıma dönüştürülür.

Oto transformatörler sabit bir alternatif gerilimi, gezgin bir uç yardımıyla istenilen değere dönüştürmeye yarar. Ortadaki gezgin uç hareket ettirilerek gerilim değeri değiştirilir.

2.6.3. İdeal Olmayan Bir Transformatörün Verimi

Elektrik devrelerinde güç potansiyel fark ile akımın çarpımı ile bulunur. Birincil sarımlarda güç (primer güç) $P_1 = V_1 \cdot i_1$ bağıntısı ile bulunur. İkincil sarımlarda güç (sekonder güç) $P_2 = V_2 \cdot i_2$ bağıntısı ile hesaplanır.

İkincil sarımlardaki gücün birincil sarımlardaki güce oranı ise transformatörün verimini gösterir. İdeal transformatörlerde verim % 100 kabul edilir.

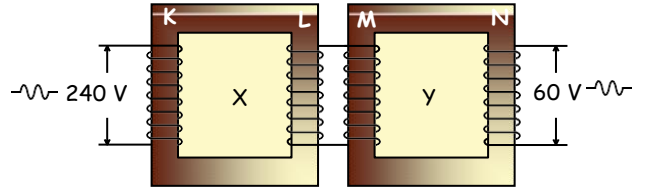
Transformatörlerde her zaman güç kaybı vardır.

$$\text{Verim} = \frac{P_{\text{alınan}}}{P_{\text{verilen}}} = \frac{V_2 \cdot i_2}{V_1 \cdot i_1}$$

2.6.4. Enerji Transferlerinde Güç Kaybını Azaltmak

Cep telefonunu cihaz ısınmaktadır. Şarj cihazının ısınması transformatörün güç kaybını gösterir. Transformatörlerde güç kaybının sebepleri, saçların içerisinde oluşan ve dairesel olarak dolaşan fuko akımları, saçların mıknatıslanması ve sargı tellerinin alternatif akım direnci kaybı oluşturmaktadır.

ÖRNEK:



Şekildeki X ve Y transformatörlerinde K, L, N deki sarım sayıları sırasıyla 1200, 2400 ve 600 dür. Buna göre M kolundaki sarım sayısı kaçtır?

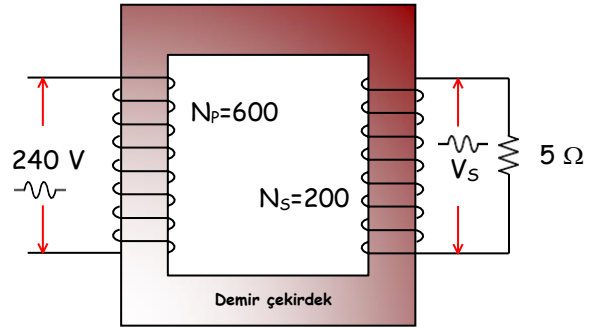
ÇÖZÜM:

$$\frac{V_N}{V_K} = \frac{N_L \cdot N_N}{N_K \cdot N_M}$$

$$\frac{60}{240} = \frac{2400 \cdot 600}{1200 \cdot N_M}$$

$$N_M = 4800 //$$

ÖRNEK:



- a) $V_s = ?$
b) $i_s = ?$

ÇÖZÜM:

$$a) \frac{240}{V_s} = \frac{600}{200}$$

$$V_s = 80 V //$$

$$b) i_s = \frac{V_s}{R}$$

$$i_s = \frac{80}{5}$$

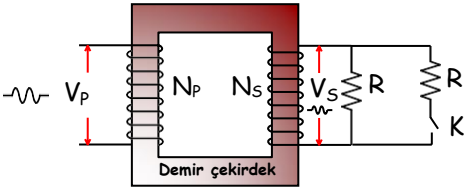
$$i_s = 16 A //$$

ÖRNEK:

Verimi % 80 olan bir transformatörde değiştirme oranı 1/2 dir. Bu transformatörde giriş devresinin akımı 10 amper ise çıkış devresinden elde edilen akım kaç A olur?

ÇÖZÜM:

$$\left. \begin{aligned} \frac{N_S}{N_P} &= \frac{1}{2} \\ \frac{N_S}{N_P} &= \frac{V_S}{V_P} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \text{Verim} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P} \left. \begin{aligned} 0,8 &= \frac{1 \cdot i_S}{2 \cdot 10} \end{aligned} \right\} i_S = 16 \text{ A} //$$

ÖRNEK:

şekildeki ideal transformatörde giriş devresinin akım şiddeti azaltılmak isteniyor. Buna göre;

- K anahtarını kapatmak
 - Giriş sarım sayısını artırmak
 - ıkış sarım sayısını artırmak
- işlemlerinden hangileri **tek başına** yapılabilir?

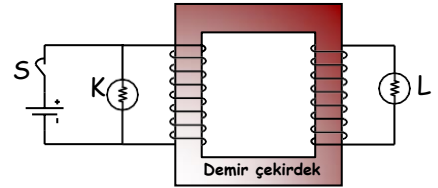
ÖZÜM:

İdeal transformatörde akımlar birbiriyle doğru orantılıdır.

$$i_S \propto i_P$$

K anahtarını kapatılırsa eşdeğer diren değeri azalır.

$$\begin{aligned} \uparrow i_S &= \frac{V_S}{R_{eř}} \rightarrow sbt \quad \rightarrow \uparrow i_S \propto i_P \uparrow \quad (\text{I yanlış}) \\ sbt \leftarrow \frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} \rightarrow sbt \quad \downarrow i_S &= \frac{V_S}{R} \rightarrow sbt \quad \downarrow i_S \propto i_P \downarrow \quad (\text{II doğru}) \\ \uparrow \frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} \rightarrow sbt \quad \uparrow i_S &= \frac{V_S}{R} \rightarrow sbt \quad \uparrow i_S \propto i_P \uparrow \quad (\text{III yanlış}) \end{aligned}$$

ÖRNEK:

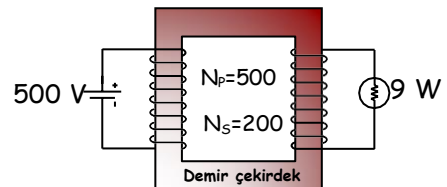
şekildeki ideal transformatörde K ve L lambaları S anahtarını kapalı iken ışık vermediği halde, anahtar açıldığında kısa süreli ışık vermektedir.

Bu deneyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri kanıtlanabilir?

- Transformatörün sabit şiddetli doğru akımla çalışmadığı
- Akımın kesilmesi sırasında öz indüksiyon akımı olduğu
- Demirin iletken olduğu

ÇÖZÜM:

- Transformatörler doğru akımla çalışmadığından anahtar kapalı iken lambalar yanmaz. (I kanıtlanabilir.)
- Anahtar açıldığında manyetik akı değişiminden dolayı indüksiyon akımı oluşacağından lambalar kısa süreli ışık verecektir. (II kanıtlanabilir.)
- Demirin iletkenliği, burada elektriği iletmesi değil, manyetik akıyı iletmesidir. (III kanıtlanamaz.)

ÖRNEK:

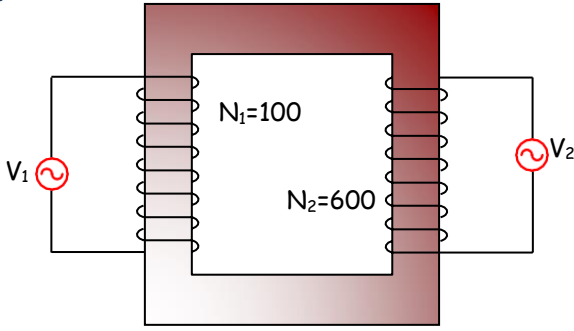
şekildeki lambanın ışık şiddeti nedir?

ÇÖZÜM:

Transformatör doğru akım ile çalışmadığından lamba ışık vermeyeceğinden ışık şiddeti sıfır olur.

Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları

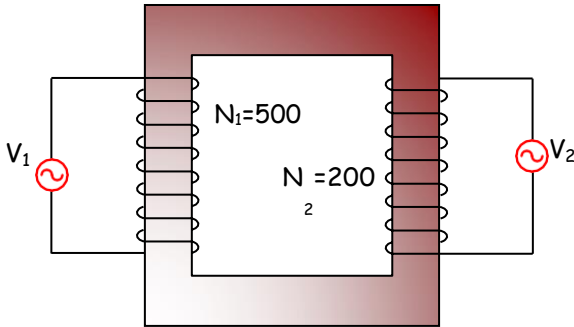
1



Şekildeki ideal transformatörün birincil sarımı 100, ikincil sarımı ise 600'dür. Birincil sarımlara uygulanan potansiyel farkın ikincil sarımlardan elde edilen potansiyel farka oranı kaçtır?

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{100}{600} = \frac{1}{6}$$

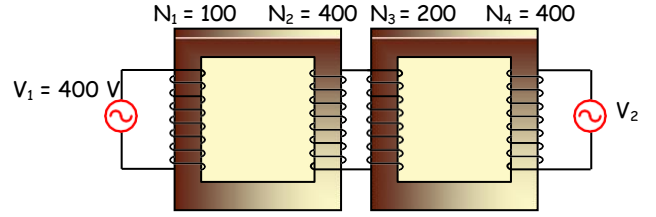
2



Şekildeki ideal transformatörün birincil sarımı 500, ikincil sarımı ise 200'dür. Birincil sarımlara uygulanan potansiyel fark 220 V ise ikincil sarımlardan elde edilen potansiyel fark kaçtır?

$$\left. \begin{aligned} \frac{N_1}{N_2} &= \frac{V_1}{V_2} \\ \frac{500}{200} &= \frac{220}{V_2} \end{aligned} \right\} V_2 = 88 \text{ volt}$$

3



Şekildeki gibi bağlanan iki ideal transformatörün çıkış gerilimini (V_2) bulunuz.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2 \cdot N_4}{N_1 \cdot N_3}$$

$$\frac{V_2}{400} = \frac{400 \cdot 400}{100 \cdot 200}$$

$$V_2 = 3200 \text{ V} //$$

4

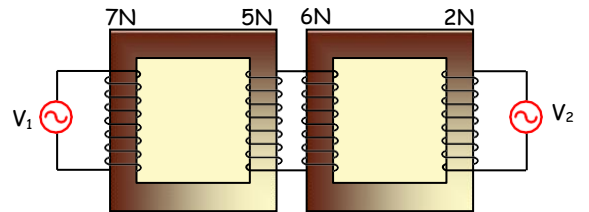
Verimi % 95 olan bir transformatörde birincil sarımlara V_1 potansiyel fark uygulanıyor. İkincil sarımlarda 200 V potansiyel fark elde ediliyor. Birincil sarımlardan 3 A, ikincil sarımlardan 5 A akım geçtiğine göre birincil sarımlara uygulanan potansiyel farkı (V_1) bulunuz.

$$\text{Verim} = \frac{V_2 \cdot i_2}{V_1 \cdot i_1}$$

$$V_1 = 350,88 \text{ volt}$$

$$\frac{95}{100} = \frac{200 \cdot 5}{V_1 \cdot 3}$$

5



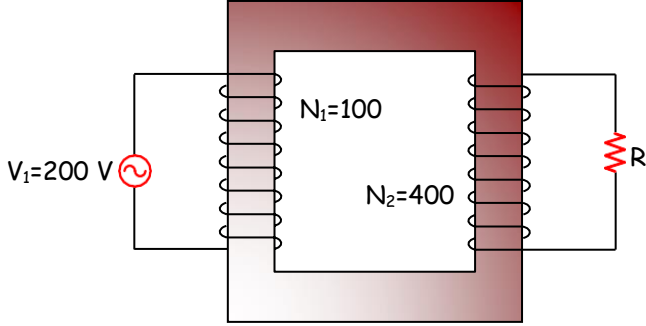
Şekildeki gibi bağlanan ideal transformatörlerin giriş geriliminin çıkış gerilimine oranı (V_1 / V_2) kaçtır?

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1 \cdot N_3}{N_2 \cdot N_4}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{21}{5}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{7N \cdot 6N}{5N \cdot 2N}$$

6

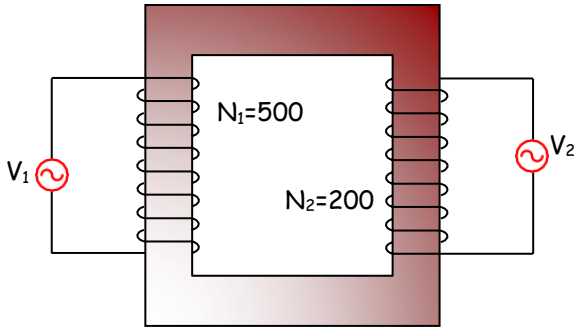


Verimi % 100 olan şekildeki transformatörde ikincil sarımların bağlı olduğu R direncinden geçen akımın etkin değeri 5 A'dır. Buna göre direncin değerini bulunuz.

$$\left. \begin{aligned} \frac{N_1}{N_2} &= \frac{V_1}{V_2} \\ \frac{100}{400} &= \frac{200}{V_2} \end{aligned} \right\} V_2 = 800 \text{ volt} \quad 800 = 5 \cdot R$$

$$R = 160 \Omega$$

7



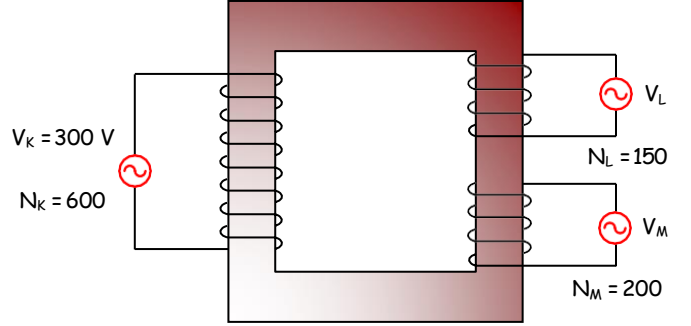
Verimi %80 olan şekildeki transformatörde birincil sarımlardan geçen akımın etkin değeri 2A'dır. İkincil sarımlardan geçen akımın etkin değeri kaç amperdir?

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{200}{500} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Verim} &= \frac{V_2 \cdot i_2}{V_1 \cdot i_1} \\ \frac{80}{100} &= \frac{2 \cdot i_2}{5.2} \end{aligned} \right\} i_2 = 4 \text{ A}$$

8



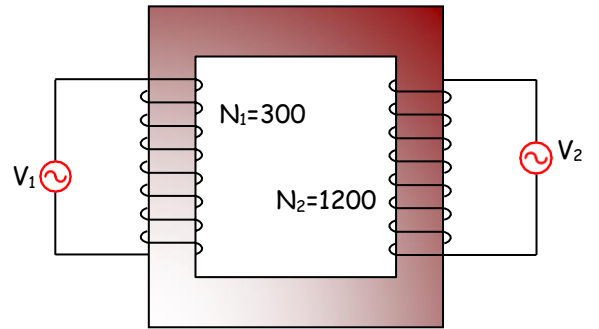
Şekildeki ideal transformatörün girişine 300 V potansiyel fark uygulanıyor. İkincil sarımlardan elde edilen V_L/ V_M potansiyel fark oranını bulunuz.

$$\left. \begin{aligned} \frac{N_k}{N_l} &= \frac{V_k}{V_l} \\ \frac{600}{150} &= \frac{300}{V_l} \end{aligned} \right\} V_l = 75 \text{ volt}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{N_k}{N_m} &= \frac{V_k}{V_m} \\ \frac{600}{200} &= \frac{300}{V_m} \end{aligned} \right\} V_m = 100 \text{ volt}$$

$$\frac{V_l}{V_m} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

9

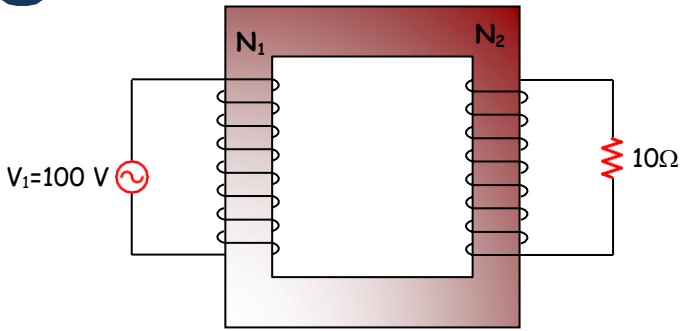


Şekildeki ideal transformatörde birincil sarımların gerilim denklemi $V_1 = 200 \sqrt{2} \sin \omega t$ olan potansiyel fark uygulanıyor. İkincil sarımlardan elde edilen potansiyel farkın etkin değeri kaç Volt'tur?

$$\left. \begin{aligned} V_{1e} &= \frac{V_{1m}}{\sqrt{2}} \\ V_{1e} &= \frac{200 \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\ V &= 200 \text{ V} \end{aligned} \right\} \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_{1e}}{V_{2e}} \left\} V_{2e} = 800 \text{ volt}$$

$$\frac{300}{1200} = \frac{200}{V_{2e}}$$

10

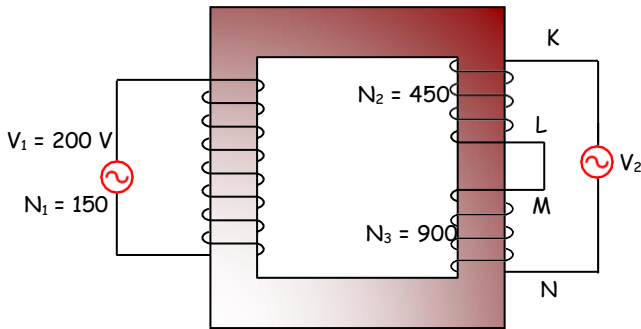


Değişirme oranı 1/7 olan ideal transformatöre potansiyel farkı 100 V alternatif akım uygulanıyor. İkincil sarımların bağlı olduğu R direncinden geçen akımın şiddetini bulunuz.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{7} \\ \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \end{array} \right\} V_2 = \frac{100}{7} \text{ V} \quad \frac{100}{7} = i \cdot 10$$

$$i = \frac{10}{7} \text{ A}$$

11



Şekildeki ideal transformatöre $V_1 = 200 \text{ V}$ potansiyel fark uygulanıyor. İkincil sarımların KN uçlarından elde edilen V_2 potansiyel farkını bulunuz.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_{KL}} \quad \frac{N_1}{N_3} = \frac{V_1}{V_{MN}}$$

$$\frac{150}{450} = \frac{200}{V_{KL}} \quad \frac{150}{900} = \frac{200}{V_{MN}}$$

$$V_{KL} = 600 \text{ volt} \quad V_{MN} = 1200 \text{ volt}$$

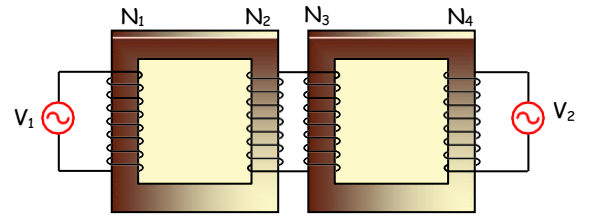
KL ve MN uçlarının sarımları ters olduğundan KN arasındaki V_2 potansiyel farkı;

$$V_2 = V_{MN} - V_{KL}$$

$$V_2 = 1200 - 600$$

$$V_2 = 600 \text{ V}$$

12



Şekildeki ideal transformatörlerde N_1/N_4 oranı 1/5'e eşittir.

Giriş geriliminin çıkış gerilimine oranı 1/20 ise N_3/N_2 oranı kaçtır?

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1 \cdot N_3}{N_2 \cdot N_4} \quad \frac{N_3}{N_2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{1 \cdot N_3}{N_2 \cdot 5}$$

TEST SORULARI

1

Verimi %100 olan bir transformatörün ikincil sarımlarında akımın etkin değeri 5 A, gerilimin etkin değeri 20 voltur.

Birincil sarımlara uygulanan gerilimin etkin değeri 10 volt olduğuna göre bu sarımlardan geçen akımın etkin değeri kaç amperdir?

- A) 20 B) 15 C) 13 D) 12 E) 10

2

Bir transformatörün birincil sarımlarına etkin değeri 200 volt olan alternatif gerilim uygulandığında akımın etkin değeri 5 A oluyor.

Transformatörün verimi %80 olup, ikincil sarımlardaki gerilimin etkin değeri 50 volt olduğuna göre, bu sarımlardan geçen akımın etkin şiddeti kaç amperdir?

- A) 20 B) 18 C) 16 D) 10 E) 8

3

Verimi %50 olan bir transformatörde birincil sarımlara uygulanan gerilimin etkin değeri 200 volt, akımın etkin şiddeti 4 amperdir.

İkincil sarımlara direnci 25 ohm olan bir ısıtıcı bağlandığında sarımlardan geçen akımın etkin şiddeti kaç amperdir?

- A) 3 B) 4 C) 7 D) 8 E) 12

4

Gerilim yükseltici bir transformatör etkin değeri 220 volt olan bir potansiyel farkı altında çalıştırılıyor. Sarım sayıları oranı 1/50 olduğunda, ikincil sarımlardan geçen akımın etkin şiddeti 2 amper oluyor.

Buna göre ideal şartlarda elde edilen güç kaç kwatt olur?

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 22 E) 11

5

Bir transformatörün birincil sarım sayısı 300, sarımlardan geçen akımın etkin değeri 6 amperdir. İkincil sarım sayısı 100 ve geçen akımın etkin şiddeti 9 amper olduğuna göre transformatörün verimi % kaçtır?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80

6

Değiştirme oranı 1/10 olan bir transformatörde birincil sarımlardaki akımın etkin değeri 2 amperdir. Buna göre ikincil sarımlardan geçen etkin akım şiddeti kaç amper olur?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 40

7

Bir transformatörde değiştirme oranı 1/4, verim %100 dür. Primer devresine $V=100 \sqrt{2} \sin 500t$ olan alternatif gerilim uygulanıyor.

Transformatörün sekonder devresindeki gerilimin etkin değeri kaç voltur?

- A) 100 B) 40 C) 60 D) 25 E) 15

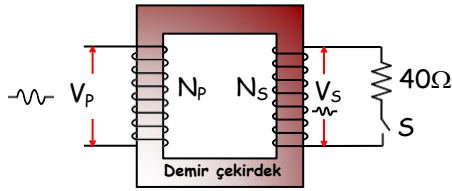
8

Bir jeneratörün 400 volt gerilim altında ürettiği 10 amper şiddetindeki akım bir ideal transformatörün primer devresinden geçirilerek, gerilim 4000 volta yükseltiliyor. Daha sonra toplam direnci 30 ohm olan bir hat ile uzak bir mesafeye naklediliyor.

Bu sırada kaybedilen güç P ise transformatör kullanılmayıp kaybedilen güç kaç P olurdu?

- A) P/100 B) P/1000 C) P D) 100P E) 1000P

9



Verimi %90 olan bir transformatörün primer gerilimin etkin değeri 200 voltur. Sekonder taraftaki S anahtarı kapatıldığında 40 ohm'luk direnç üzerinden 4 amperlik akım geçmektedir.

Primer sarımdan geçen etkin akım şiddeti kaç amperdir?

- A) $\frac{27}{8}$ B) $\frac{32}{9}$ C) $\frac{35}{8}$ D) $\frac{42}{9}$ E) $\frac{43}{8}$

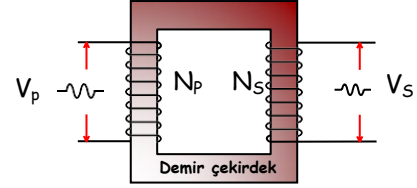
10



Yukarıda verilenlere göre transformatörün verimi % kaçtır?

- A) 80 B) 85 C) 90 D) 95 E) 98

11

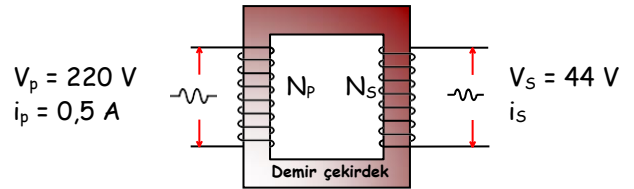


Sarım sayıları N_s , N_p ve giriş gerilimi V_p olan şekildeki transformatörde çıkıştan V_s gerilimi elde ediliyor.

Buna göre V_s gerilimini bulabilmek için N_s , N_p ve V_p niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) Yalnız N_p B) Yalnız V_p C) N_p ve V_p
D) N_s ve V_p E) N_p , N_s ve V_p

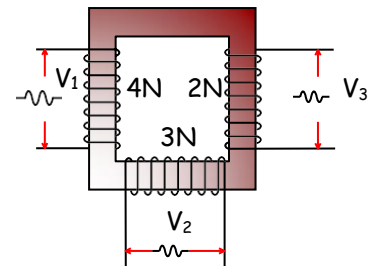
12



Verimi %100 olan şekildeki transformatörün sekonder devresindeki i_s akımının etkin değeri kaç amperdir?

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 1,25 E) 2,5

13

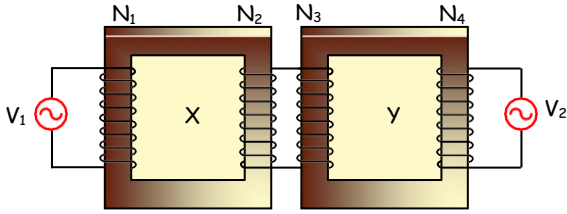


Sarım sayıları verilen şekildeki transformatörün V_1 alternatif gerilimi uygulandığında çıkışlardan V_2 ve V_3 gerilimleri elde ediliyor.

Buna göre, V_1 , V_2 , V_3 gerilimleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_1 = V_2 = V_3$ B) $V_1 > V_2 > V_3$ C) $V_1 > V_2 = V_3$
D) $V_1 = V_3 > V_2$ E) $V_2 > V_1 > V_3$

14



Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörlerinin sarım sayıları N_1, N_2, N_3, N_4 tür. X transformatörüne V_1 gerilimi uygulandığında Y transformatöründen V_2 gerilimi alınıyor.

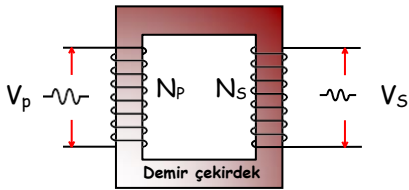
Buna göre V_2/V_1 oranını artırmak için,

- I. N_2 ve N_4 sarım sayılarını artırmak
- II. N_1 sarım sayısını artırıp, N_4 sarım sayısını azaltmak
- III. N_2 sarım sayısını artırıp, N_3 sarım sayısını azaltmak.

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I veya III E) II veya III

15

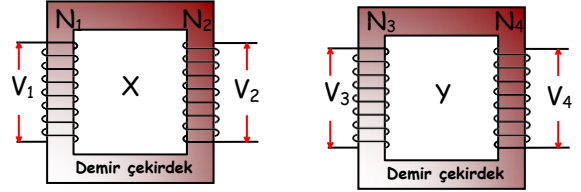


Sarım sayıları N_p, N_s olan şekildeki ideal transformatörün primer devresine V_p gerilimi uygulanıyor.

Buna göre çıkış gerilimi V_s yi artırmak için V_p, N_p, N_s niceliklerinden hangileri artırılmalıdır?

- A) Yalnız V_p B) Yalnız N_s C) Yalnız N_p
D) N_p ve N_s E) V_p veya N_s

16



Şekildeki X transformatörü yükseltici, Y transformatörü alçaltıcıdır. Bobinlerin sarım sayıları N_1, N_2, N_3, N_4 tür.

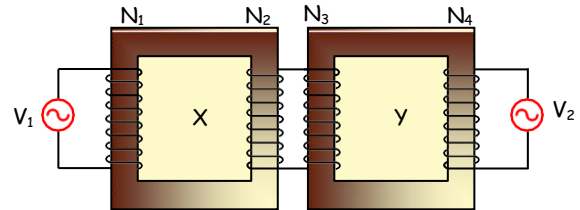
Buna göre,

- I. $V_2 > V_1$
- II. $N_3 > N_4$
- III. $V_4 > V_3$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I veya II E) II veya III

17

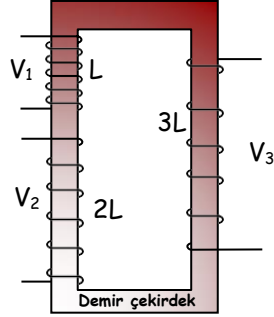


Şekildeki gibi bağlanmış X ve Y transformatörlerinin sarım sayıları N_1, N_2, N_3, N_4 tür. X transformatörüne V_1 gerilimi uygulandığında Y transformatöründen V_2 gerilim alınıyor.

$\frac{N_2}{N_1} = 5$ ve $\frac{N_4}{N_3} = 10$ olduğuna göre $\frac{V_2}{V_1}$ oranı kaçtır?

- A) 50 B) 10 C) 5 D) 2 E) 0,5

18



Girişine alternatif gerilim uygulanan şekildeki transformatörde bobinlerin sarım sayıları birbirine eşittir.

Buna göre V_1 , V_2 , V_3 gerilimleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_3 > V_2 > V_1$ B) $V_1 = V_2 = V_3$ C) $V_1 > V_2 > V_3$
 D) $V_1 > V_3 > V_2$ E) $V_3 > V_1 > V_2$

1) E
2) C
3) B
4) D
5) B
6) D
7) D
8) D
9) B
10) C

11) E
12) E
13) B
14) D
15) E
16) D
17) A
18) B