

9.TRANSFORMATÖRLER :

Transformatörler yalnız A.C. frekansında değişiklik yapmadan akım – gerilim değerini değiştiren sabit konumlu, elektromanyetik indüksiyon yolu ile çalışan elektrik makineleridir. Transformatörler genellikle kısaltılmış “ trafo ” adıyla adlandırılırlar.

9.1 Trafonun yapısı ve çalışması:

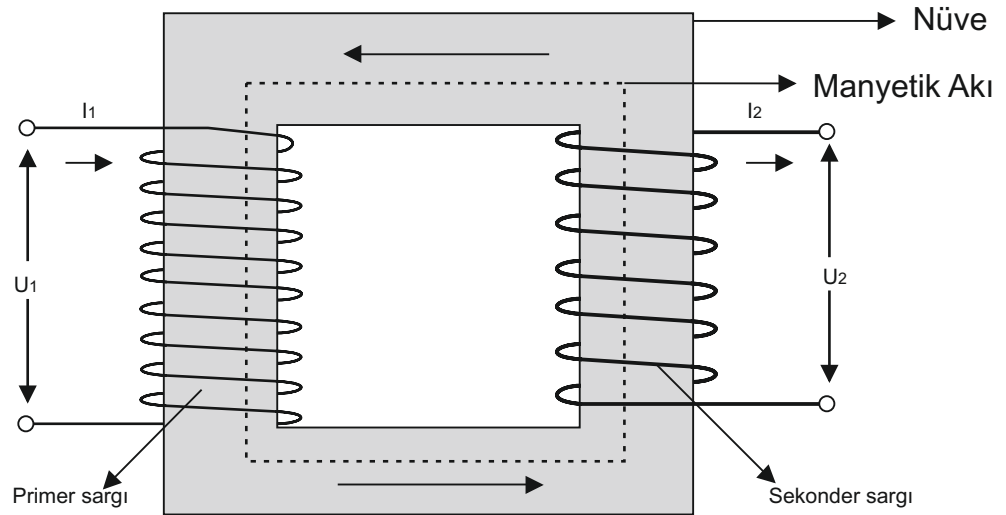
Yapısı: Trafo iki kısımdan meydana gelir.

1- Nüve (Manyetik) kısım.

2- Sargılar; primer (Giriş), Sekonder (Çıkış) sargılarıdır.

Nüve: Trafonun manyetik (gövde) kısmını oluşturan, fuko-histerisiz kayıplarını önlemek (azaltmak) için silisli saçlardan, birer yüzleri yalıtılarak 0,30 - 0,50 mm kalınlığındaki saçlardan preslenerek yapılmıştır. Bu nüvenin yapımından manyetik direncin az olması için gerekli tedbirler alınır. Trafolarda kullanılan nüve çeşitleri ;

1. Çekirdek tipi
2. Mantel tipi
3. Dağıtılmış tiptir.



Şekil- 9.1: Trafo prensip şeması

Sargılar: Trafoda iki sargı vardır. Bunlar ; Primer ve Sekonder sargıdır.

Primer; Trafoda gerilim uygulanan sargıdır. Giriş sargı olarak ta adlandırılır. Düşürücü trafoda ince kesitli çok sarımlı, yükseltici trafoda kalın kesitli az sarımlı olarak yapılırlar.

Sekonder; Trafoda gerilim alınan yükün bağlandığı sargıdır. Düşürücü trafoda kalın kesitli az sarımlı, yükseltici trafoda ince kesitli çok sarımlı yapılırlar.

ÇALIŞMA :

Transformatörün primer sargısı bir A.C gerilim uygulandığında, sekondere bir yük bağlanmasa dahi primer sargıdan bir alternatif akım geçer. Bu akım değişken bir manyetik alan meydana getirir. Bu manyetik alan nüve ve Sekonder sarımları üzerinden devresini tamamlar. Bu manyetik alanın etkisiyle aynı frekansta bir gerilim indüklenmiş olur.

İndüklenen gerilim sarım sayısı ile doğru orantılıdır. Sonuç olarak primer sargıya uygulanan A.C gerilim, Sekonder sargıda elektromanyetik indüksiyon yoluyla aynı frekanslı bir gerilim indükletmiş olmaktadır.

9.2: Trafonun gerilimlere göre sınıflandırılması.

Trafolar uygulanan gerilimi düşürüyorsa düşürücü, yükseltiyorsa yükseltici trafo olarak adlandırılır. Gerilim değeri olarak da şöyle sınıflandırılır.

- 0-1 kv alçak gerilim trafosu
- 1-35 kv orta gerilim trafosu
- 35-110 kv yüksek gerilim trafosu
- 110-400 kv çok yüksek gerilim trafosu.

9.3 Trafoların sınıflandırılması :

Trafolar kullanım amaçları ve yapılış gibi etkenlere göre sınıflandırılır. Bunlar ;

1. Nüve tipine,
2. Kuruluş yerine,
3. Soğutma şekline–cinsine,
4. Kullanış şekline,
5. Faz sayısına,
6. Çalışma prensibine,
7. sargı şekil–tipine göre sınıflandırılır.

9.4 Trafoda indüklenen EMK–dönüştürme oranı:

Değişken bir manyetik alan içerisinde bulunan bobinde (sarımda) indükleme gerilimi elde edilmektedir. Bu indüklenen EMK'nın (gerilimin) değeri; uygulanan gerilimin (f) frekansına, manyetik akıya (Φ_m) ve bobin siper sayısı (N)'na bağlıdır. Bu eşitlik

$$\begin{aligned} E &= 4,44.f.\Phi_m.N.10^{-8} \text{ Volt} \\ U &= E_1 = E_p \text{ Primer giriş gerilimi} \\ E_1 &= 4,44.f.\Phi_m.N_1.10^{-8} \text{ Volt} \\ U_2 &= E_2 = E_s \text{ Sekonder çıkış gerilimi} \\ E_2 &= 4,44.f.\Phi_m.N_2.10^{-8} \text{ Volt} \end{aligned}$$

Her sarım başına indüklenen gerilim ise

$$U_s = \frac{U_1}{N_1} \text{ veya } U_s = \frac{U_2}{N_2} \text{ dir}$$

Trafo; verimi en yüksek olan elektrik makinelerdir. Bakır ve demir kayıplarını göz önüne almazsak.

$$\eta = \frac{P_1}{P_2}$$

Primer gücü (P_1) Sekonder gücü (P_2)

$$P_1 = U_1.I_1.\cos\phi$$

$$P_2 = U_2.I_2.\cos\phi$$

$$\eta = \frac{U_1.I_1.\cos\phi}{U_2.I_2.\cos\phi} = \frac{U_1.I_1}{U_2.I_2} \text{ olur}$$

Primer ve Sekonder de indüklenen gerilim sarım sayısı ile doğru orantılıdır.

$$U_s = \frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} \rightarrow U_1.N_2 = U_2.N_1 \rightarrow U_1 = \frac{N_1.U_2}{N_2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \text{ dir}$$

Trafoda gerilim-akım ve sarım arasındaki bu ilişkiyi dönüştürme oranı veya transformasyon faktörü denir. Dönüştürme oranı a veya k harfi ile gösterilir.

$$a(k) = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad \text{dir}$$

$I_1 \cdot N_1 = I_2 \cdot N_2$ olur. Bu eşitliğe amper sarılım denir.

9.5 Trafolarında kayıplar–verim.

Trafoların güç kayıpları nüve ve bakır kayıplarından ibarettir.

Nüve kaybı: Feko–histeresiz kayıplarından oluşan nüve kayıpları bütün çalışma, yüklerde sabittir. Bu kayıplar trafonun boş çalışma deneyi ile bulunur. Feko kayıpları nüveyi ince saçlardan yapmak suretiyle minimuma indirir. Histeresiz kayıpları da demire silisyum katarak azaltılır.

Bakır kayıpları: Primer–Sekonder sargılarında geçirilen akımların oluşturduğu kayıplardır. Sargı dirençlerinden dolayı meydana gelir. Sargılardan geçen akımın artmasıyla artarlar. Bu kayıplar kısa devre deneyi ile bulunur.

$$\begin{aligned} P_{cu} &= P_{1cu} + P_{2cu} \\ P_{1cu} &= I_1^2 \cdot R_1 \\ P_{2cu} &= I_2^2 \cdot R_2 \end{aligned}$$

Trafolarında oluşan bu bakır kayıpları Trafo gücünün yaklaşık %3 - %4 'dür. Trafolarında verim alınan gücün verilen güce oranıdır. Veya çıkış gücün giriş gücüne oranına verim denir.

$$\eta = \frac{P_a}{P_v} \text{ veya } \frac{P_1}{P_2} \quad P_k = P_{fe} + P_{cu}$$

$$\eta = \frac{P_a}{P_v + P_k}$$

Güç trafolarında en yüksek verim bakır ve demir kayıplarının eşitliğinde sağlanır.

$$\% \eta = \frac{P_a}{P_v} \cdot 100 \text{ olur.}$$

9.6 Trafonun etiketi ve bağlantı işaretleri :

Trafo etiketi ve bağlantı işaretleri standarttır. Genellikle uluslararası standart sembollerde harfler ve rakamlar kullanılır.

Türk standartlarında :

Monofaze trafolarında trafo girişi A-B veya A_1-B_1 ikinci grup sargı ise A_2-B_2 olarak adlandırılır.Sargı orta ucu ise N harfi ile adlandırılır.

Trafo çıkışında ise küçük harf ve rakamlar kullanılır. a-b veya a_1-b_1 , ikinci grup sargı a_2-b_2 olarak adlandırılır.Sargı ortak ucu n harfi ile adlandırılır.

Trifaze trafolarında primer sargı girişi U-V-W, sargı çıkışı X-Y-Z Sekonder çıkışı ise aynı küçük harflerle adlandırılır.

Amerikan standartlarında :

Trafo primer sargılar H_1-H_2 ikinci grup H_3-H_4 gibi, Sekonder sargılar X_1-X_2 ikinci grup X_3-X_4 Olarak adlandırılır.

Alman standartlarında :

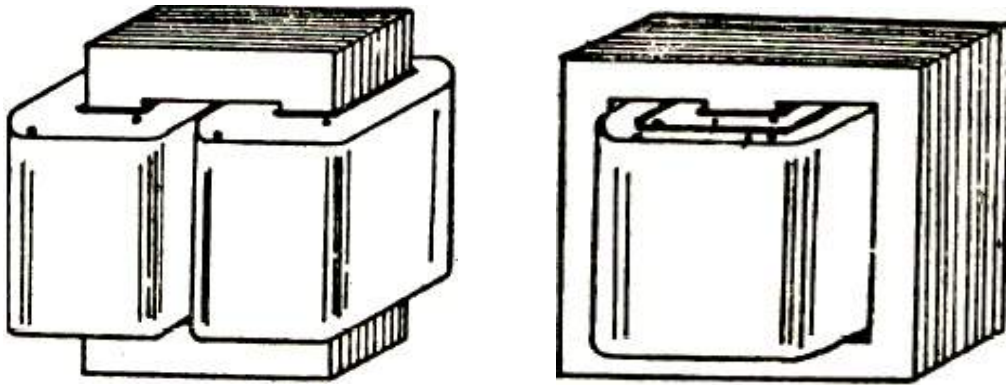
Trafo primer sargıları P_1-P_2 ikinci grup sargı P_3-P_4 Sekonder sargılar S_1-S_2 ikinci grup S_3-S_4 olarak adlandırılmıştır.

10. BİR FAZLI TRANSFORMATÖRLER :

A.C. devrelerinde,frekansı değiştirmeden gerilimi değiştirerek bir A.C. devreden başka bir A.C. devreye enerjiyi ileten statik elektrik makineleri, transformatörler bir fazlı olarak imal edilir.Geniş bir alanda çok amaçlı olarak kullanılırlar.

10.1 . Bir fazlı transformatörün çalışması, yapısı :

Bir fazlı trafolar basit elektrik makineleri olup farklı alanlarda çok amaçlı kullanılır. Bu elektrik makineleri (trafo), manyetik nüve denilen ince silisyumlu saçların preslenmesi veya aynı saçlardan spiral şeklinde sarılarak yapıлып, bu nüve üzerine değişik şekil ve yapıda primer-Sekonder sargılarından oluşmaktadır.



Şekil 1: Basit bir fazlı trafo

Gerilim uygulanan sargılar birinci devre primer sargı, yüke bağlanan akım çekilen kısım ikinci devre Sekonder sargıdır.Sekonder devreden alınan gerilim, primer devreye uygulanan gerilimden küçük ise düşürücü trafo; Sekonder devreden alınan gerilim primer devreye uygulanan gerilimden büyükse yükseltici trafo denir.Primer sargıya A.C. gerilim uygulandığında sargıdan geçen A.C. akım değişken bir akı yaratır.Bu manyetik akı hem nüve ve primer Sekonder sargılarını keser, değişken bir manyetik alan içinde bulunan sargılarında değişken bir alan indüklenir. Bu sargılarda indüklenen E.M.K. değeri; manyetik akı, uygulanan A.C. gerilimin frekansı ve sargıların sarım sayısı ile doğru orantılıdır.

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız gibi trafonun çalışması; elektromanyetik indüksiyon yoluyla elektrik enerjisini bir veya birden fazla devreye aynı frekansta aktarılmasıdır.

10.2. Trafoda indüklenen EMK ve dönüştürme oranı :

Trafoda indüklenen EMK, primer sargısının meydana getirdiği manyetik akıya, uygulanan A.C. gerilimin frekansına, manyetik nüvenin özelliğine ve bobinin sarım sayısına bağlıdır.

Buna göre ;

$$E_1 = 4,44 \cdot f \cdot \Phi_m \cdot N_1 \cdot 10^{-8} \text{ Volt.}$$

Trafo ların dönen parçaları olmadığından dolayı verimleri çok yüksek makinelerdir. Oluşan bakır–demir kayıpları çok küçük değerlerdir. Kayıplar göz önüne alınmadığı zaman primer–sekonder devre güçleri eşit kabul edilir.

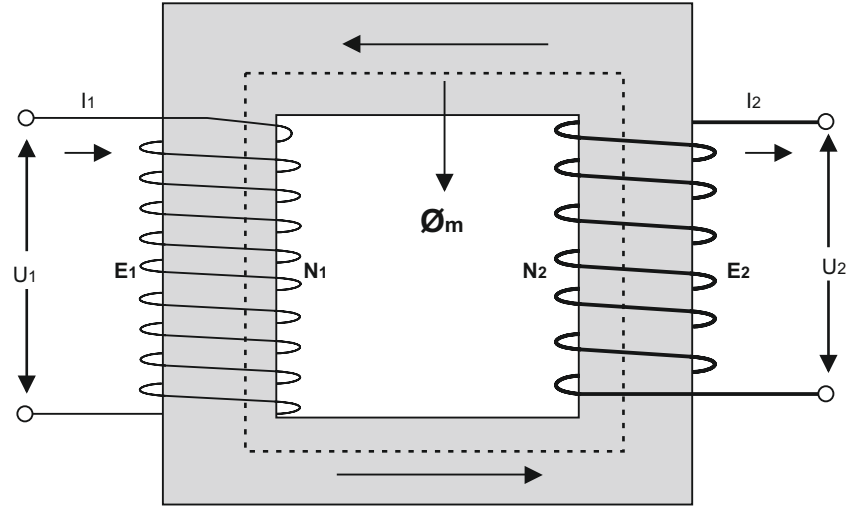
$$P_p = P_s ;$$

$$E_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi = E_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi$$

Bu eşitlik yardımı ile

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} = a$$

Denklemden anlaşılacağı gibi, gerilimler sarım sayıları ile doğru, akımlar ile ters orantılıdır. Bu orana trafoların dönüştürme oranı denir. A veya K harfi ile gösterir.



Şekil- 10.2 Bir fazlı transformatör prensip şeması

10.3. Bir fazlı transformatörün bağlantısı :

Bir fazlı trafoların sargı uçları harf ve rakamlarla ifade edilmekle beraber trafo etiketi incelenmelidir.

Primer sargı uçlarında A–B veya bölünmüş sargılı ise A–B1, A2–B2 gibi büyük harflerle ortak uçlu ise ortak uç N harfi ile gösterilir. Sekonder sargı uçları; a–b veya birden fazla sargılı ise a1–b1, a2–b2 gibi ortak uçlu ise ortak uç N harfi ile gösterilir.

Trafo etiketindeki belirtilen değerler doğrultusunda kullanılmalıdır.

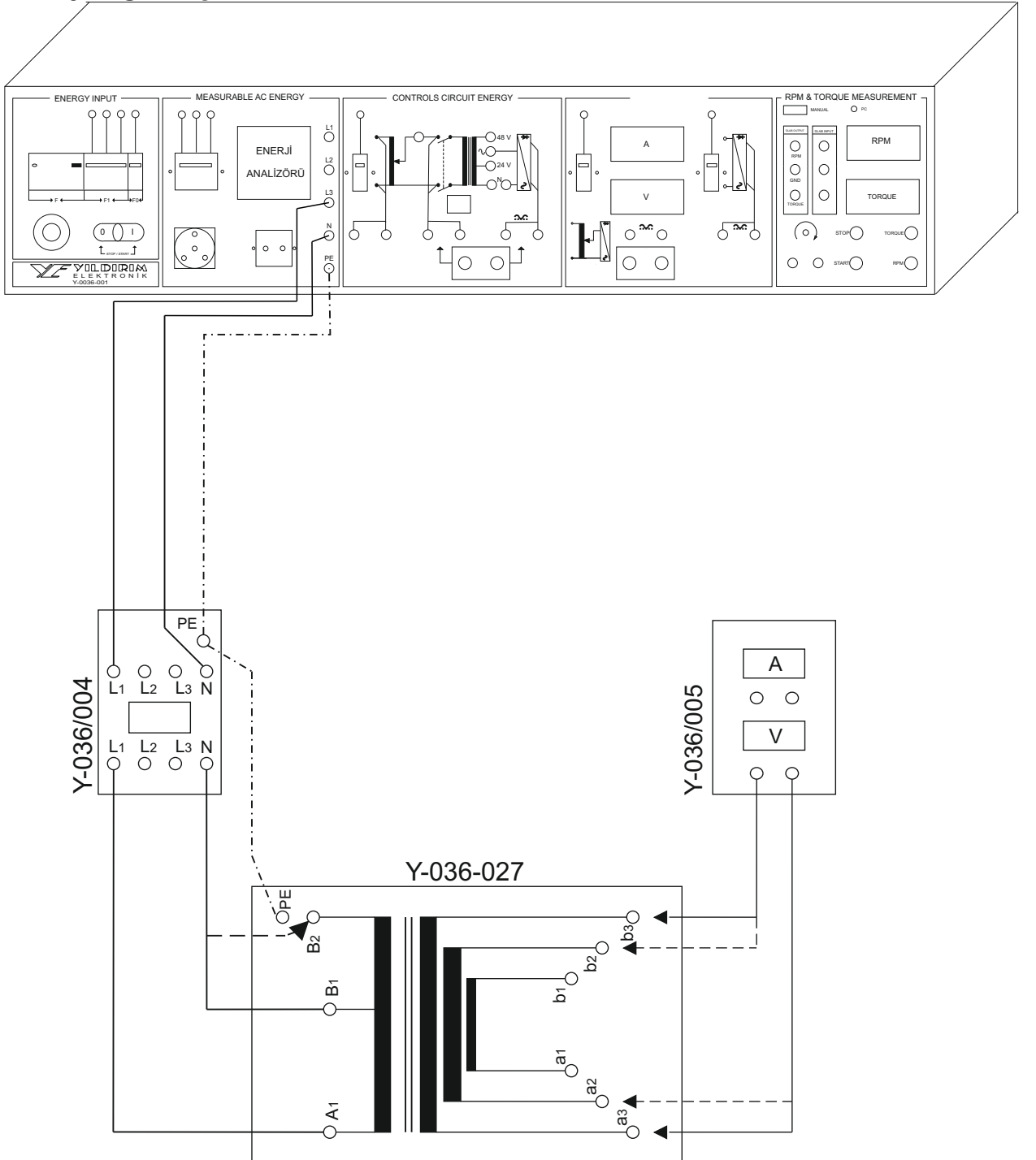
Deney no 19: BİR FAZLI TRANSFORMATÖRÜN BOŞ ÇALIŞMASI VE DÖNÜŞTÜRME ORANININ BULUNMASI

Deneyin amacı: Transformatörün boş çalışmasını analiz edip, boş çalışmadaki kayıpları kavramak ve trafo dönüştürme oranını hesaplamak konuyla ilgili bilgi-beceri kazanmak

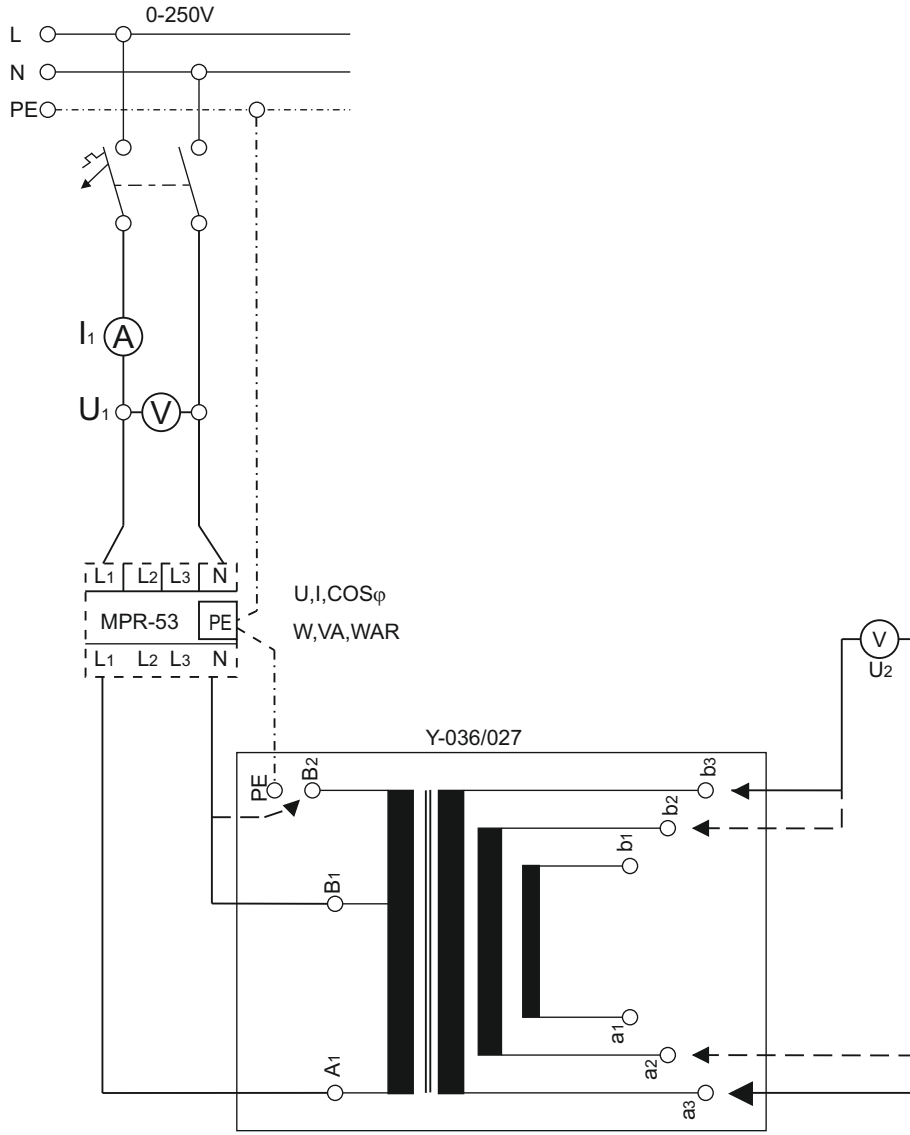
Araç Gereçler:-Enerji üniteli deney masası Y-036/001
-A.C ölçüm ünitesi Y-036/005
-Enerji analizatörü Y-036/004
-Bir faz transformatör Y-036/027
-Jaglı kablo , IEC fişli kablo

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 19.1 Bir faz transformatörün boş çalışması deney bağlantı şeması.



Şekil 19.2 Bir fazlı transformatörün boş çalışması devre şeması.

Deneyin Yapılışı :

Not:*Transformatör etiket değerlerini dikkate alınız.İki primer gerilimi belirtilen transformatörde sekonder gerilim değeri, büyük primer değeri uygulandığındaki değerlerdir Primere uyguladığınız gerilime göre sekonder sargılarındaki gerilim değerleri değişecektir.

**Ölçüm ünitelerinde, boş çalışma deneyinde $I, \cos\phi$ güç değerlerini akım değeri küçük olduğundan görülemeyebilir bu konumda mA ölçüm özellikli multimetre kullanınız.

-Şekil 19.1-19.2 deki deney bağlantısını kurunuz.

-Primer devresindeki şalter-sigortayı kapatıp trafo primer devresine sıfır (0v) dan başlayarak kademe kademe trafo primer nominal gerilimini uygulayınız.

-Her kademede U, I, U_2 değerini ve enerji analizatörlerindeki $U, I, \cos\phi, W, VA, VAR$ değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-*Transformatör primer devresine uygulanan ayarlı A.C gerilim Y-036/001 ünitesinde yeterli değil ise Y-036/002 ünitesinden yararlanılabilir.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

U ₁	I ₁	U ₂	Enerji Analizatörü						Açıklama
			U	I	cosφ	W	VA	VAR	

Değerlendirme :

Soru 1: Transformatörün primer devresine nominal gerilim (U₁) uygulandığında ve sekonder devresi yüksüz iken, enerji analizatöründe gözlemlendiğiniz güç nedir? tanımlayınız.

Soru 2: Deneyde aldığınız U₁, U₂ değerlerine göre transformatörün dönüştürme oranını bulunuz?

Soru 3: Deneyde aldığınız U, I₁ değerleri ve enerji analizatörü değerlerini gözlemleyerek transformatörün boş çalışma grafiğini çiziniz?

Soru 4: Transformatörün sarım sayısını nasıl buluruz açıklayın.

Soru 5: Transformatörün çalışma prensibini açıklayınız.

Soru 6: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

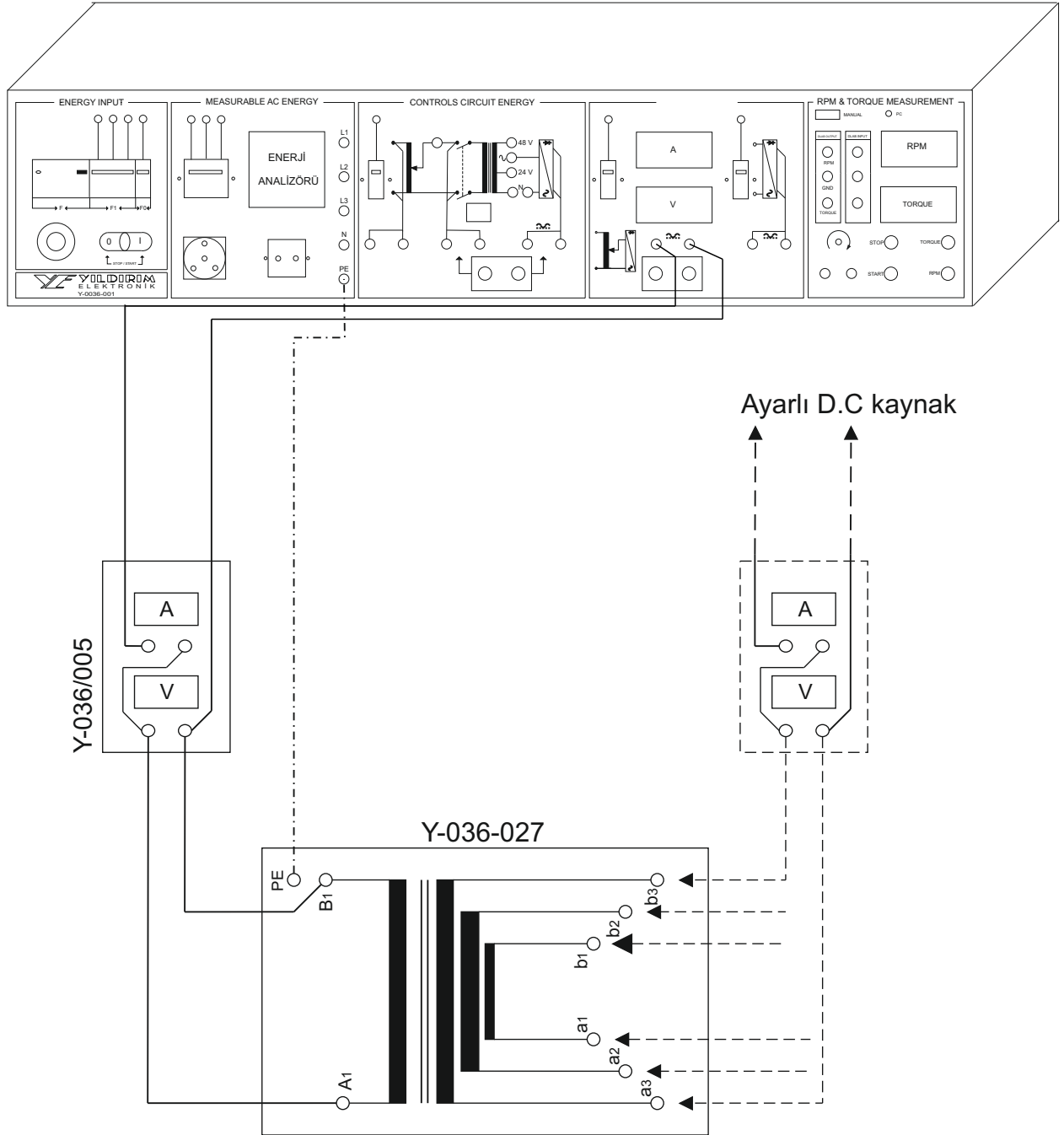
Deney no 20: BİR FAZLI TRANSFORMATÖRÜN PRİMER-SEKONDER DEVRE DİRENÇLERİNİN ÖÇÜLMESİ

Deneyin amacı: Transformatorün primer-sekonder devre (sargı) dirençlerinin D.C ile ölçülmesiyle ilgili bilgi-beceri kazanmak.

Araç Gereçler:-Enerji üniteli deney masası Y-036/001
-D.C ölçüm ünitesi Y-036/006
-Bir faz transformator Y-036/027 veya Y-036/028
-Jaglı kablo , IEC fişli kablo
-Avometre

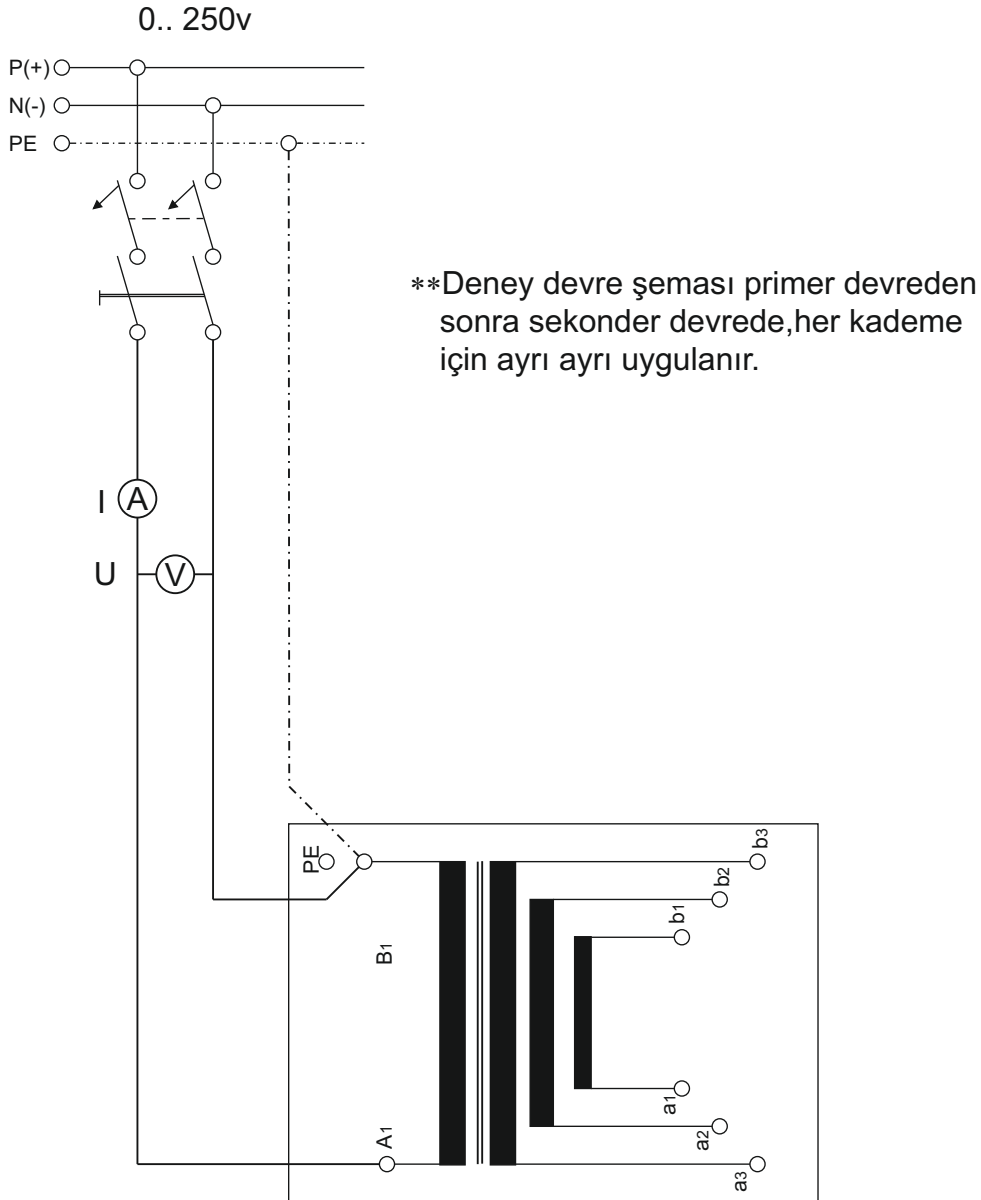
Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 20.1 Bir faz transformatorün primer-sekonder devre (sargı) dirençlerinin ölçülmesi deney bağlantı şeması.

*Deney bağlantı primer-sekondere sıra ile uygulanacak.



Şekil 20.2 Bir fazlı transformatörün primer-sekonder devre (sargı) dirençlerinin ölçülmesi devre şeması

Deneyin yapılışı:

Not:*Deneyde primer-sekonder devrelerden (sargı) nominal akım değerlerinin üzerinde akım geçirmeyiniz.Uzun süre nominal (D.C) akımda çalıştırmayınız.

-Şekil 20.1-20.2 deki deney bağlantısını kurunuz.

-Ayarlı D.C enerji kaynağı (U=0v iken) transformatöre uygulayınız.(0v) sıfırdan başlayarak kademe kademe gerilimi artırınız,transformatör primer sargılarından nominal akım değerinin geçmesini gerilimi artırarak sağlayınız.

-Her konuda U,I değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

-Yukarda bahsedilen tüm işlemleri sırası ile sekonder devrenin her kademesi için ayrı ayrı yapınız.

-Her konum ve kademe U,I ölçüm değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

-Ohm metre ile transformatörün primer-sekonder devrenin her kademesinin dirençlerini ayrı ayrı ölçüp kaydediniz.

Deneyde alınan değerler :

PRİMER				SEKONDER				Açıklama
U ₁	I ₁	Bulunan R	Ölçülen R	U ₂	I ₂	Bulunan R	Ölçülen R	

Değerlendirme :

- Soru 1: Sargı dirençleri ölçme deneyinde neden D.C kaynak kullanıldı;A.C kaynak kullanırsak ne olur açıklayınız.
- Soru 2: Sargıların A.C kullanımındaki nominal akımın değerleri dikkate alınarak D.c uygulanıp akım sınırlaması neden yapıldı veya sargılara nominal çalışma geriliminin değerini D.C uygulanırsa ne olur? açıklayınız.
- Soru 3: Deneyde aldığınız U,I değerleri ile transformatörün sargı dirençlerini $R=U/I$ dan bulunuz.
- Soru 4: Transformatöre A.C uyguladığımızda sargı dirençleri ne olur bu direnç değişiminin sebebi nedir? açıklayınız.
- Soru 5: Ohm metre ile ölçülen sargı direnç değerleri ile $R=U/I$ dan deneyde bulunan değerler arasındaki fark nedir? nedenlerini açıklayınız.
- Soru 6: Deney sunu gözlemlerinizi açıklayınız?

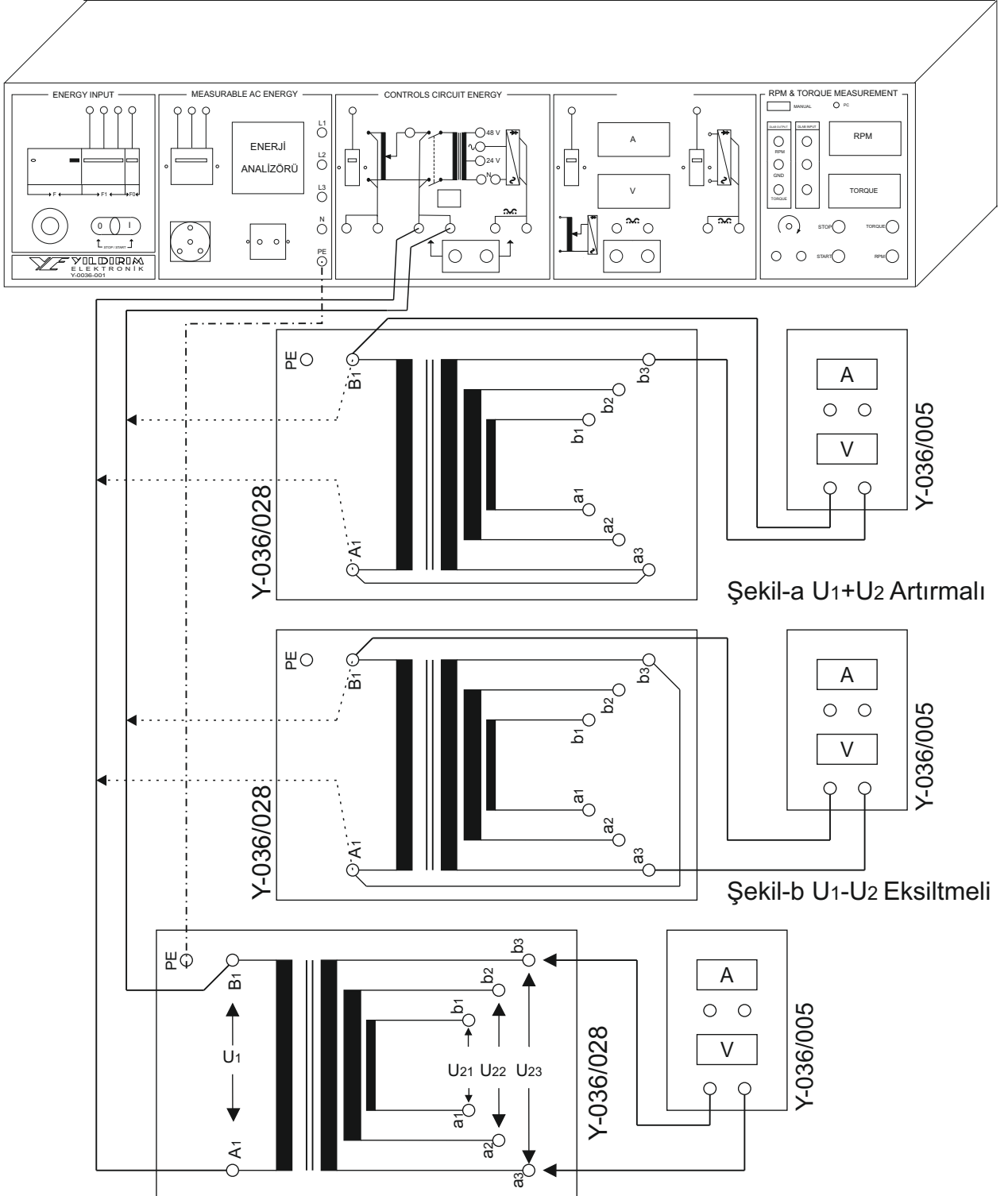
Deney no 21: BİR FAZLI TRANSFORMATÖRÜN POLARİTENİN BELİRLENMESİ

Deneyin amacı: Bir fazlı transformatörün sargı uçlarını belirlemek polaritenin önemini kavrayıp bulunmasıyla ilgili bilgi-beceri kazanmak

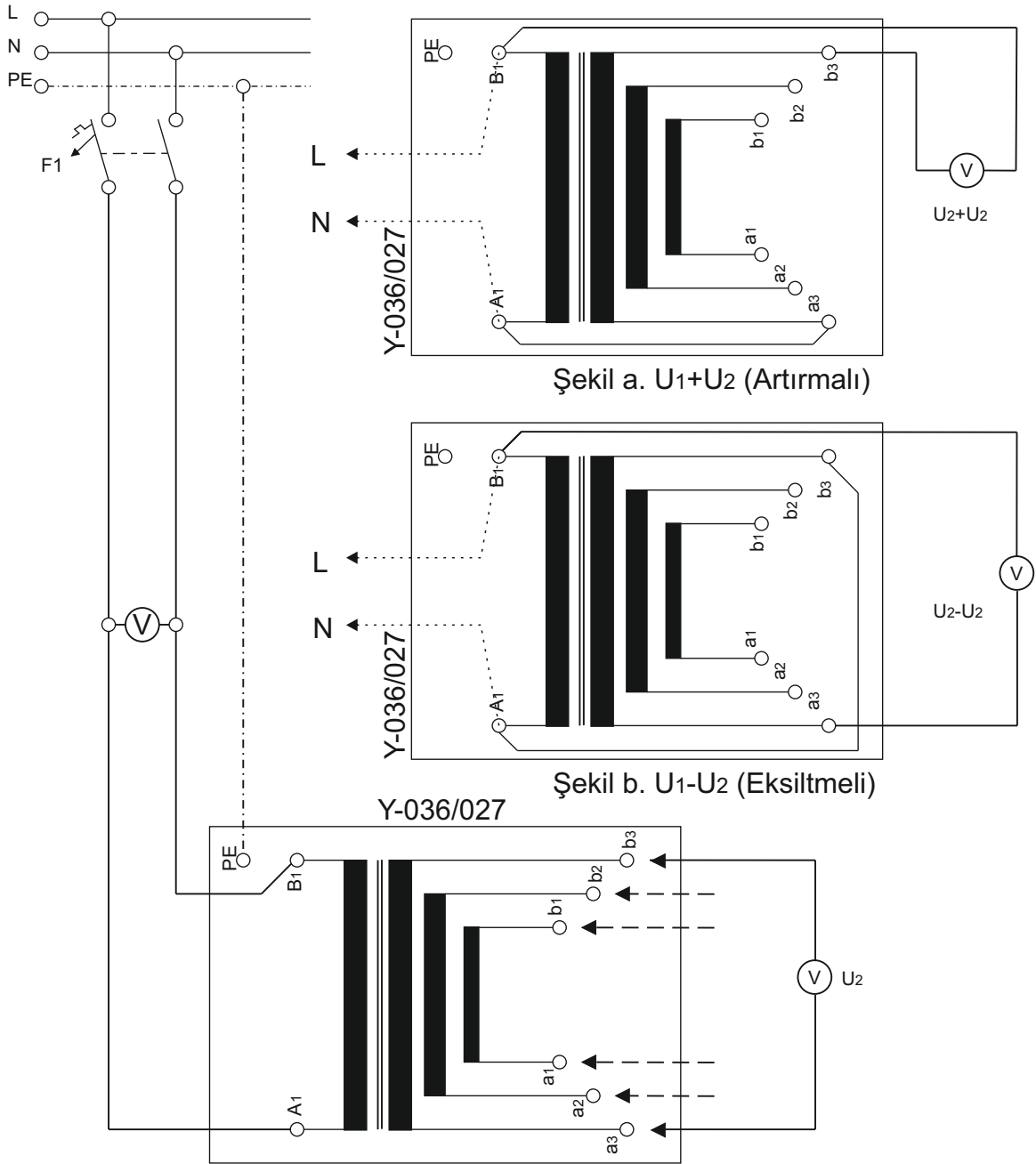
Araç Gereçler:-Enerji üniteli deney masası Y-036/001
-A.C ölçüm ünitesi Y-036/005
-Bir faz transformatör Y-036/027 ve ya Y-036/028
-Jaglı kablo , IEC fişli kablo
-Avometre (ohm metre)

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 20.1 Bir faz transformatörün polaritesinin belirlenmesi deney bağlantı şeması.



Şekil 21.2 Bir fazlı transformatörün polaritesinin belirlenmesi devre şeması.

Deneyin yapılışı :

Not:*Polarite tayininde transformatör panellerindeki belirtilen uçların doğru olmayabilir ya da uçları bilinmeyen bir trafolla yapılabilir.Ayarlı güç kaynağı kullanınız.

-Şekil 21.1-21.2 deki deney bağlantısını kurunuz.

-Transformatörün primer devresine nominal gerilimini uygulayıp (U₁) primer gerilimini kaydediniz.Nominal gerilimi ayarlı kaynakla uygulayınız.

-Transformatörün sekonder devresinin her kademesini ayrı ayrı ölçüp (U₂₁,U₂₂,U₂₃) 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 (U₁+U₂) polaritenin uygulanması sonucu,deneyde kullanılan trafonun (A1-B1- ve a1-b1-,a2-b2,a3-b3)uçlarını belirleyin.

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

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

U ₁	U ₂₁	U ₂₂	U ₂₃	U ₁ +U ₂	U ₁ -U ₂	Açıklama

Değerlendirme :

Soru 1:Şekil -a ve şekil -b bağlantısında voltmetre değer gösterdi mi bu gösterilen değerleri analiz ediniz.

Soru 2:Şekil -a daki bağlantıda yapılan deney sonucu deneydeki transformatörün primer-sekonder sargı giriş çıkış uçları (A₁-B₁ ve a₁-b₁,a₂-b₂,a₃-b₃) belirleyiniz.

Soru 3:Şekil -b deki bağlantıda yapılan deney sonucu deneydeki transformatörün tprimer-sekonder sargı giriş çıkış uçlarını belirleyiniz.

Soru 4:2. soruda bulduğunuz uçları 3. sorudaki bulduğunuz uçları örtüştü mü açıklayınız; farklı olasılık olur mu varsa sebebini açıklayınız?

Soru 5:Trasnformatörlerin uçlarının (polaritenin) belirlenmesi sonucunda elde edilen bu bilgiler nerede kullanılır faydası ne olur? açıklayınız.

Soru 6:Deney sonunda edindiğiniz gözlemleri açıklayınız.

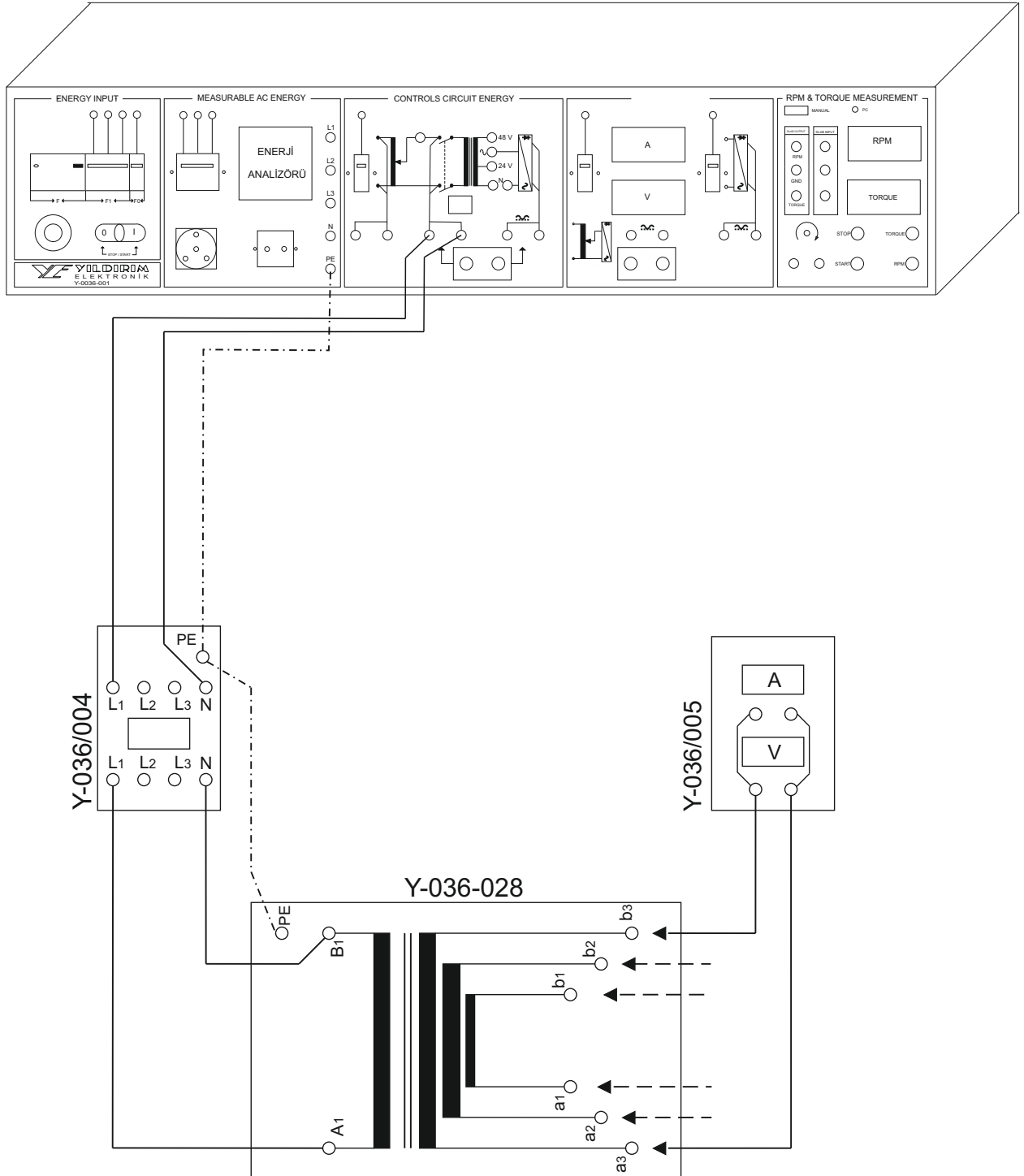
Deney no 22: BİR FAZLI TRANSFORMATÖRÜN KISA DEVRE DENEYİ VE BAKIR KAYIPLARININ İNCELENMESİ

Deneyin amacı: Transformatörün primer-sekonder sargılarının bakır kayıplarının bulunup kısa devre geriliminin saptanması.

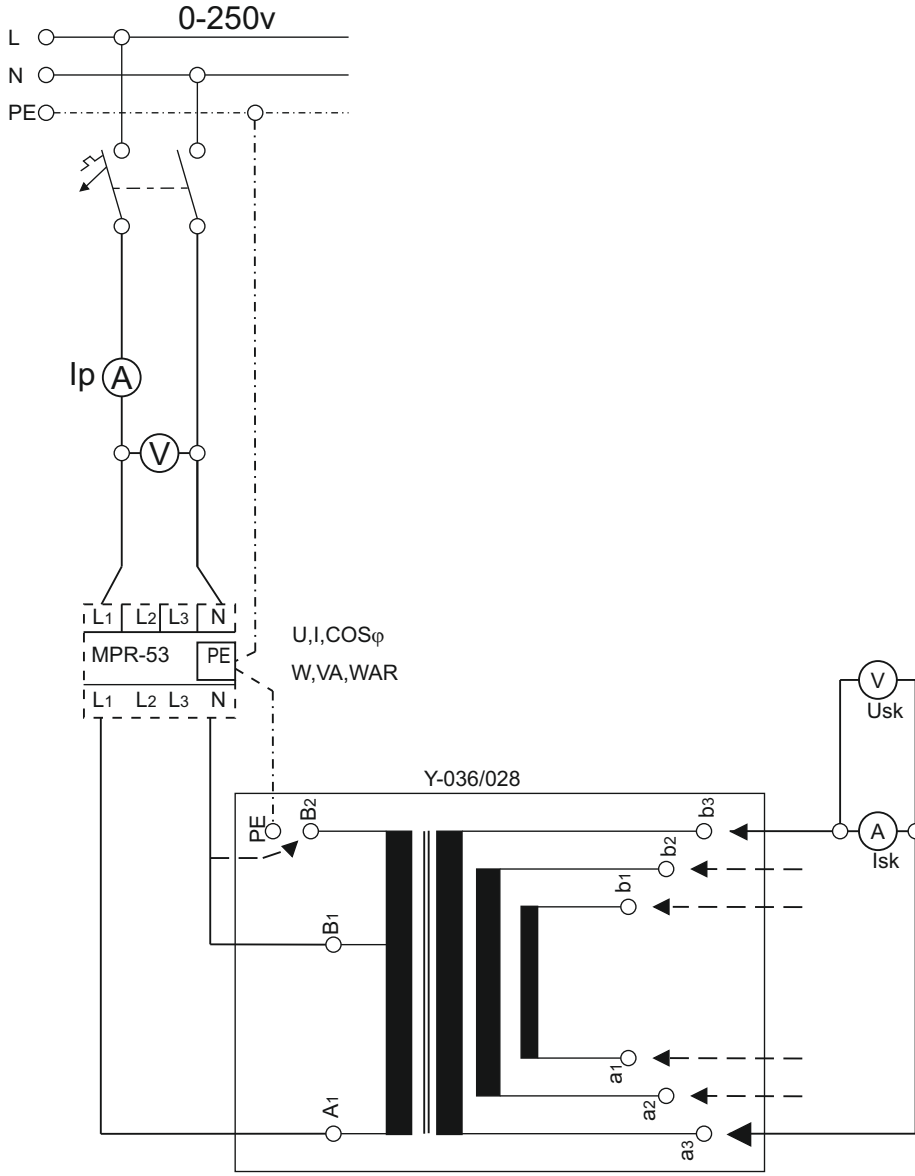
Araç Gereçler:-Enerji üniteli deney masası Y-036/001
-A.C ölçüm ünitesi Y-036/005
-Enerji analizatörü Y-036/004
-Bir faz transformatör Y-036/028
-Jaglı kablo , IEC fişli kablo

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 22.1 Bir faz transformatörün kısa devre deney bağlantı şeması.



Şekil 22.2 Bir fazlı transformatörün kısa devre deneyi devre şeması.

Deneyin yapılışı :

Not:*Deneyde kullanılan transformatörün primer-sekonder devreleri nominal akım değerlerine dikkat ediniz.

-Şekil 22.1-22.2 deki deney bağlantısını kurunuz.

-Ayarlı A.C güç kaynağının gerilimini (0) sıfıra getirip transformatör primer devresine uygulayınız.

-Primer devresine uyguladığınız gerilimi kademe kademe artırarak nominal (I_p) akımının geçmesini sağlayınız. Her konumda I_p, U_p enerji analizatörü parametrelerini ve U_{sk}, I_{sk} değerini gözlemleyip kaydediniz.

-Transformatör primerinden nominal akımın %150'si kadar akım gecinceye kadar uygulanan A.C gerilimi artırınız. Bu konumda I_p, U_p , enerji analizatörü parametreleri ve U_{sk}, I_{sk} değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

Up	Ip	Enerji analizatörü parametreleri						Usk	Isk	Açıklama
		U	I	COSφ	W	VA	VAR			

Değerlendirme :

Soru 1: Kısa devre deneyi hangi amaçla yapılır açıklayınız.

Soru 2: Ip nominal değerinde iken Up değeri nedir,bu değerin nominal değere oranı nedir açıklayınız ve bu değere ne ad verilir?

Soru 3: Kısa devre geriliminin küçük-büyük olması ne anlama gelir? açıklayınız.

Soru 4: Ip ve Isk nominal değerlerinde iken enerji analizatöründeki parametreleri (güç) değerleri neyi gösterir? analiz ediniz.

Soru 5: Deneyde alınan değerler ile transformatörün kısa devre deneyi $P_k=f(I_k)$ ve ya $P_k=f(U_k)$ eğrisini çiziniz.

Soru 6: Deney sunu edindiğiniz gözlemlerinizi açıklayınız .

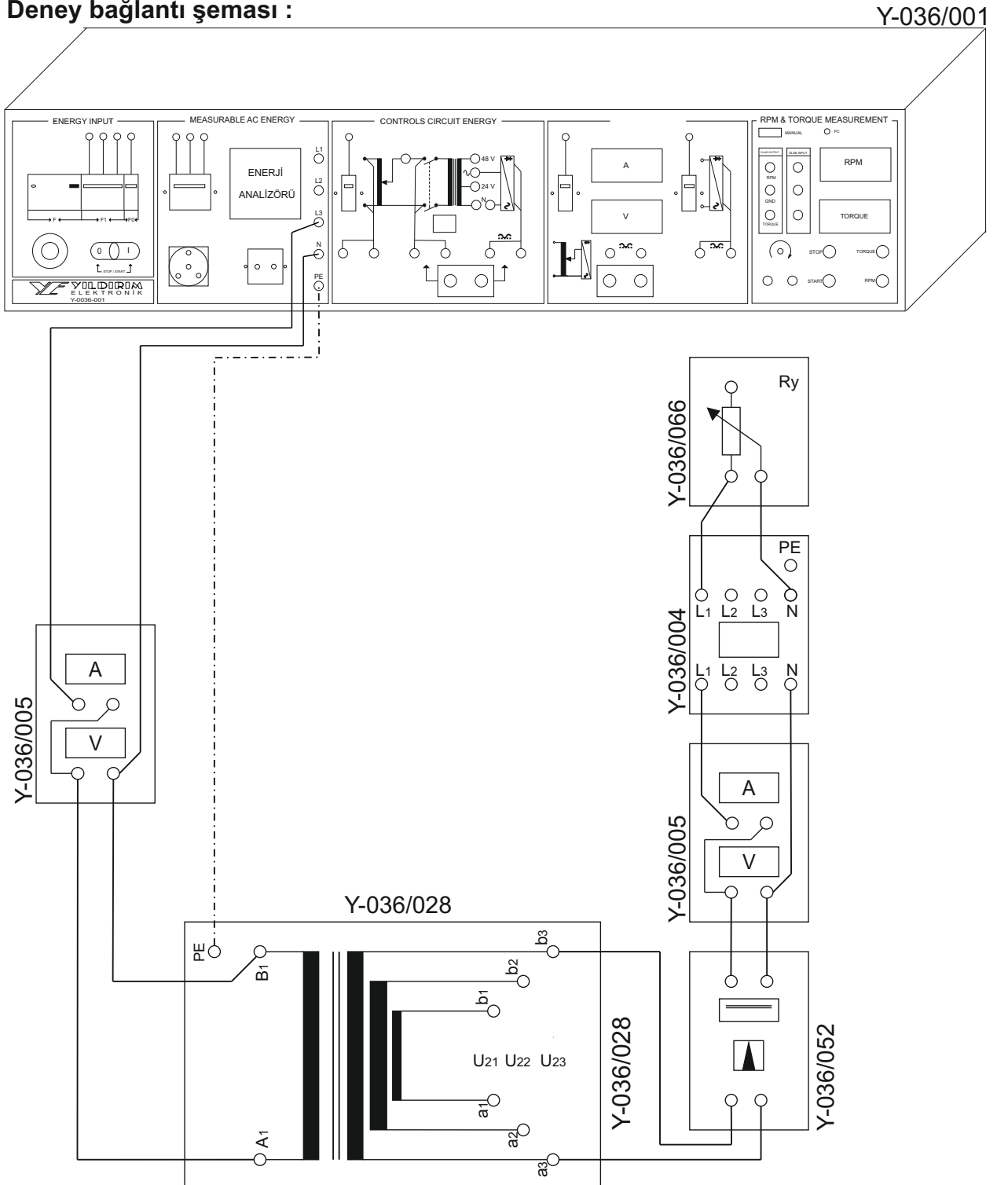
Deney no 23: BİR FAZLI TRANSFORMATÖRÜN YÜKLÜ ÇALIŞMASI, REGÜLASYON VE VERİMİN BULUNMASI

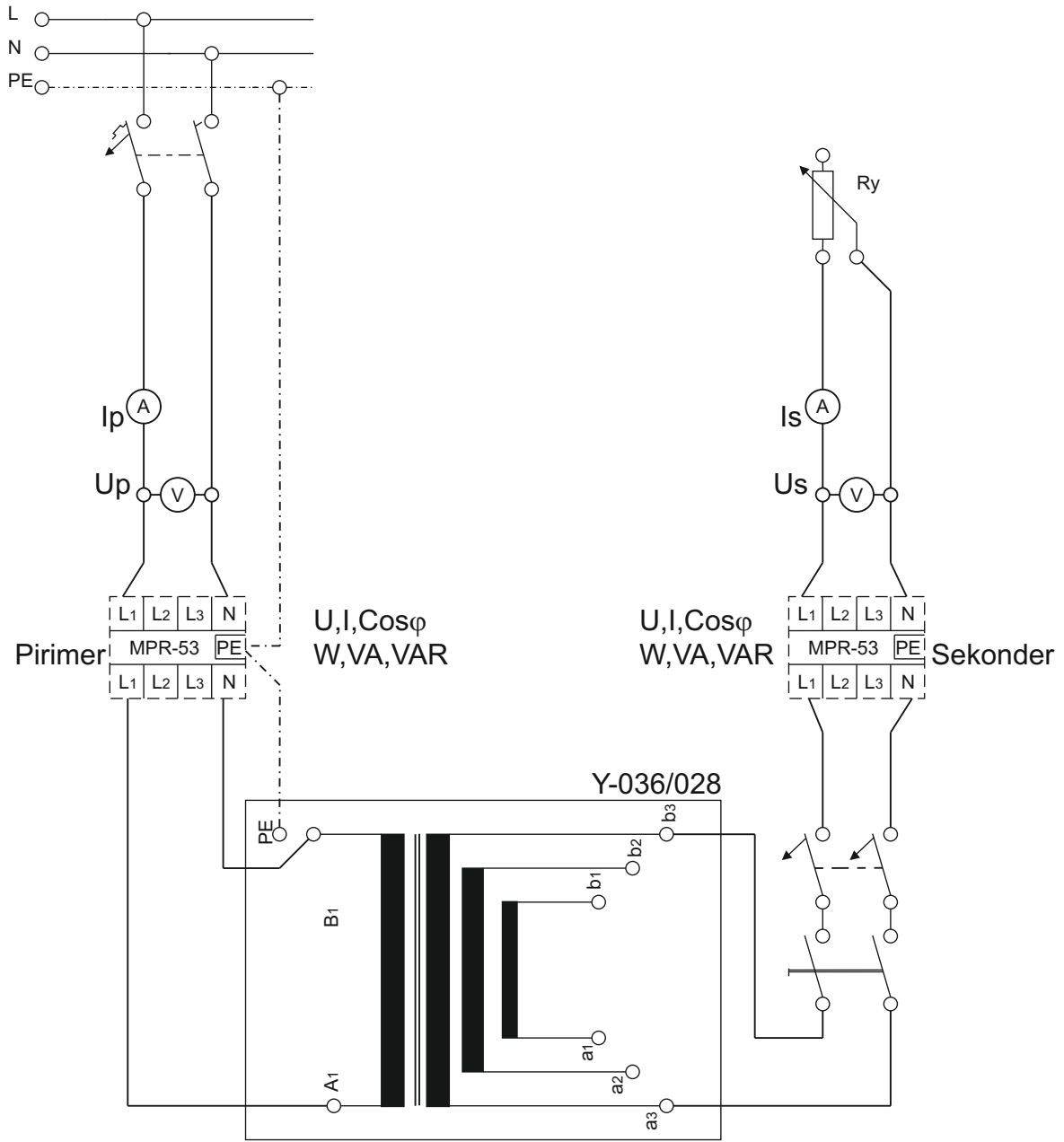
Deneyin amacı: Transformatörlerin yüklü çalışmasını inceleyip, regülasyon ve verimin etkenlerini analiz etmek.

Araç Gereçler:

- | | | | |
|------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| -Enerji üniteli deney masası | Y-036/001 | -iki kutuplu sigortalı-şalter | Y-036/052 |
| -A.C ölçüm ünitesi | Y-036/005 | -Ayarlı reosta 50 Ω 1000w | Y-036/066 |
| -Bir faz transformatör | Y-036/028 | -Jaglı kablo , IEC fişli kablo | |
| -Enerji analizatörü | Y-036/004 | | |

Deney bağlantı şeması :





Şekil 23.2 Bir fazlı transformatörün yüklü çalışması devre şeması.

Deneyin yapılışı :

- Not:* Transformatör primer nominal gerilimine göre L-N ve ya L-L besleme olanaklıdır.
 *Primer devre enerji ölçümü enerji ünitesi (Y-036/001) üzerindeki enerji analizatörü ile yapılabilir.
 *Sekonder çıkışlarının birinde veya istenilen tüm çıkışlarda ayrı ayrı deney yapılabilir (ayrı ayrı yapılması önerilir).
 *Ayarlı reosta yeterli olmadığında lamba gurubu ve ya ikinci ayarlı reosta kullanılır.

-Şekil 23.1-23.2 deki deney bağlantısını kurunuz.

*Transformatör yüksüz çalışırken (I-W) akım ve gücün ölçümünde daha küçük değerleri ölçen ölçü aletleri seçilmesi gerekir.

-Sekonder devrede yük yok iken transformatörün primer devresine nominal gerilimini uygulayınız. Bu konumda I_p , U_p , primer devre enerji analizatörü parametreleri ile U_s değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Ayarlı (R_y) yük reostası ile kademe kademe transformatörü nominal gücüne, daha sonra 1,25 katına kadar yükleyiniz her konumda U_p , I_p , primer devre enerji analizatörü U_s , I_s sekonder devre enerji analizatörü parametre değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Sekonder devre nominal yükte iken $\left(\%R_g = \frac{\text{Boştaki } U_s - \text{Nominal yükte } U_s}{\text{Nominal yükte } U_s} \cdot 100 \right)$

gerilim regülasyonunu bulunuz.

-Yüklemin her konumundaki verimi $\left(\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \right)$ bulunuz.

-İsteğe bağlı sekonder her kademesi için ayrı ayrı yukarıdaki işlemleri yapınız.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

PRİMER DEVRE						SEKONDER DEVRE						Açıklama
U	I	$\cos\phi$	W	VA	VAR	U	I	$\cos\phi$	W	VA	VAR	

Değerlendirme :

Soru 1: Nominal yükteki verimi ve %20 yükteki verimi bulup transformatörün verimini nelerin etkileyeceğini analiz ediniz.

Soru 2: Transformatörde regülasyon nedir tanımlayınız. regülasyon değerinin büyük-küçük olması ne anlama gelir? açıklayınız.

Soru 3: Transformatörün sekonder gerilim düşümüne etki eden unsurlar nelerdir açıklayın gerilim düşümünü minimum değerde tutmak için neler yapılmalıdır? açıklayınız.

Soru 4: Deneyde alınan değerler ile transformatörün verim grafiğini çıkarıp bu grafiği analiz ediniz.

Soru 5: Deneyde alınan değerlerle transformatörün primer devre gücü ile sekonder (U_s) gerilimi arasındaki bağıntıyı veren grafiği çıkarıp bu grafiği analiz ediniz.

Soru 6: Deney sunu edindiğiniz gözlemlerinizi açıklayınız.