

TEK FAZLI SİSTEMDE GÜÇ VE ENERJİ ÖLÇÜLMESİ

Hazırlık Soruları

1. Tek fazlı alternatif akım sayacının çalışmasını gerekli şekil ve bağıntılarla açıklayınız.
2. Analog Wattmetrenin çalışmasını anlatınız ve güç ölçümünün bağıntısını çıkarınız.
3. Sayısal Wattmetrenin çalışmasını anlatınız ve güç ölçümünün bağıntısını çıkarınız.
4. Fazmetrenin çalışmasını anlatınız.
5. Flouresan lamba tesisatının çalışmasını anlatınız.

A. Tek Fazlı Sistemde Güç ve Enerji Ölçümü

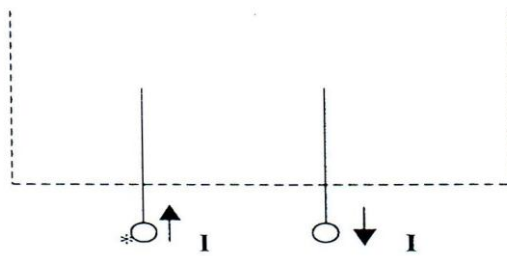
A. 1. Deneyin Amacı

Bu deneyin amacı, öğrenciye, güç ve enerji gibi büyüklüklerin hangi ölçü aletleriyle ve nasıl ölçüleceği bilgisini vermektir. Deneyde enerji iletimi tehlikeli gerilimler altında yapılacağından öğrencilerin çok dikkatli olması gerekmektedir

Dikkat: Deney montajı tamamlandıktan sonra, herhangi bir sorumluluğu yüklenmemek için, deney sorumlusuna kontrol ettirmeden ve onun gözetimi olmadan devreye enerji verilmemelidir.

Güç ve enerji gibi büyüklükleri ölçen cihazların akım ve gerilim devreleri (sargıları) vardır Bu tür cihazları devreye bağlarken, her cihazda olduğundan daha fazla dikkat edilmelidir Ölçü aletlerinin akım devresinin devreye daima seri, gerilim devresinin paralel bağlanması gerekir. Böylece bu tür ölçü aletlerinin dört adet bağlantı ucu olduğu ortaya çıkar. Elektrik enerjisi sayacı gibi bazı ölçü aletlerinde akım ve gerilim devrelerinin bir ucu içeriden bağlanarak, dışarıya üç uç çıkarılır

Örneğin, akım devresinin uçları Şekil 1'deki gibi gösterilebilir. (* işareti akımın girdiği ucu gösterir).



Şekil 1. Akım devresinde akımın giriş ve çıkış yönü.

A. 2. Tek Fazlı Sistemde Aktif Güç

Tek fazlı sistemde aktif güç $P = UI \cos \varphi$ olarak ifade edilmektedir.

Burada:

U : Yük uçlarındaki gerilimin etkin değeri.

I : U gerilimi altında, yükten akan akımın etkin değeri.

φ : Yükün uçlarındaki U gerilimi ile yükten akan I akımı arasındaki faz farkıdır.

$\cos \varphi$: Güç katsayısıdır. Daima $0 < \cos \varphi < 1$ aralığında değerler alır.



ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUARI-II

Akımla gerilim arasındaki faz farkını yük empedansı belirler. $\phi = 0$ ya da $\phi = 1$ olması durumunda yük saf omiktir (sanal bileşeni yoktur). Faz farkı mevcut ise endüktif veya kapasitif yük denir. Eğer gerilim akımdan ileri fazda ise devre endüktif, geride ise (yani akım ilerde ise) kapasitiftir.

Sayaçlar elektrik enerjisini ölçen aletlerdir. Zaman zaman bunların ayarı yapılmalıdır. Ayrıca sayaçların üzerinde verilen (devir / kWh) cinsinden K katsayısının doğruluğu kontrol edilmelidir. Ama saf endüktif yük olmadığı için $\cos\phi$ ayarı yapılamayacaktır. Bir saat (veya kronometre) ile sayaç diskinin bir dakikadaki devir (dönme) sayısı ölçülecektir. Devir sayısı n ise enerji, W aşağıdaki eşitlikle verilebilir.

$$W = Pt = n / K$$

Burada,

P : Ölçülen güç.

t : Zaman, (burada 1 dak. alınmaktadır, farklı zaman süreleri de alınabilir).

n : Sayacın 1 dakikadaki devir sayısı.

K : Sayacın devir katsayısı (devir / kWh).

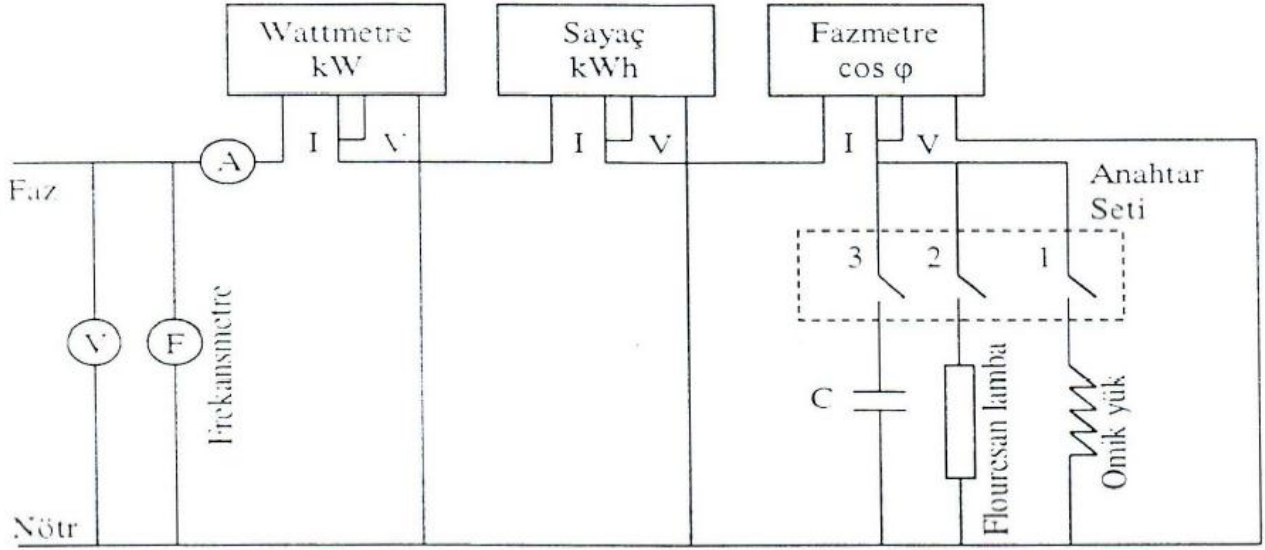
A. 3. Deneyde Kullanılan Elemanlar

- Birer tane Voltmetre, Ampermetre, Frekansmetre, Wattmetre, Fazmetre, tek fazlı Alternatif Akım Sayacı.
- Omik yük için ampul $2 \times 60 \text{ W} = 120 \text{ W}$.
- Endüktif yük için flouresan lamba 40 W , $\cos\phi = 0.62$.
- Kapasitif yük için kondansatör $8 \mu\text{F}$.
- Çoklu anahtar seti.

A. 4. Deneyin Yapılışı

Bu deneyde; omik, endüktif ve kapasitif yükler için ayrı ayrı ve birleştirerek güç ve enerji ölçümü yapılacaktır. Ayrıca daha önce de belirtildiği gibi sayacın K katsayısının doğruluğu kontrol edilecektir. Bütün deneyler için Şekil 2'de verilen deney bağlantı şemasını kurunuz.

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUARI-II



Şekil 2. Deney bağlantı şeması.

Deney 1. Omik Yük Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede sadece omik yükler devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
3. Öltüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Öltüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çizin.

Deney 2. Endüktif Yük (Fluoresan Lamba) Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede sadece endüktif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
3. Öltüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Öltüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çizin.

Deney 3. Kapasitif Yük Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede sadece kapasitif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.



ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUARI-II

3. Ölçtüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Ölçtüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çiziniz.

Deney 4. Paralel Bağlı Omik Endüktif Yük Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede paralel bağlı omik endüktif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
3. Ölçtüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Ölçtüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çiziniz.

Deney 5. Paralel Bağlı Omik Kapasitif Yük Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede paralel bağlı omik kapasitif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
3. Ölçtüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Ölçtüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çiziniz.

Deney 6. Paralel Bağlı Endüktif Kapasitif Yük Deneyi

1. Şekil 2'deki devrede paralel bağlı endüktif kapasitif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
2. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
3. Ölçtüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
4. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
5. Ölçtüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çiziniz.

Deney 7. Paralel Bağlı Omik Endüktif Kapasitif Yük Deneyi



ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUARI-II

6. Şekil 2'deki devrede paralel bağlı omik endüktif kapasitif yük devrede iken deneyi çalıştırınız.
7. Analog Wattmetreden gücü hesaplayınız.
8. Ölçtüğünüz akım, gerilim ve güç katsayısından yararlanarak sayısal Wattmetre güç ölçüm bağıntısından analog Wattmetreden hesapladığınız gücü doğrulayınız.
9. Tek fazlı alternatif akım sayacının 10 tur dönmesi için geçen süreyi kronometre yardımıyla ölçerek sayacın K katsayısını hesaplayınız ve sayacın üzerinde belirtilen değer ile karşılaştırınız.
10. Ölçtüğünüz değerlere ilişkin devrenin fazör diyagramını çizin.