

## Üç Fazlı AC-DC Dönüştürücüler

### 1. AC-DC Dönüştürücüler

#### 1.1. Deneyin Amacı

3 Fazlı kontrollü ve kontrolsüz doğrultucuların çalışma karakteristiklerini ve devre yapılarını incelemektir. 3 Fazlı doğrultucular farklı yük tiplerinde incelenecektir. **Deneye gelmeden önce mutlaka deney föyüne ve deneyde kullanılacak ekipmanlara çalışılması gerekmektedir.** Deneye başlamadan önce sınav yapılacaktır.

#### 1.2. Genel Bilgiler

Pek çok güç elektroniği uygulamasında, giriş gücü şebekeden alınan 50-60 Hz’lik AC güç şeklindedir ve uygulamada DC’ye çevrilir. Endüstride kontrollü gerilim ya da güç aktarımı gerekmeyen uygulamalarda maliyet açısından genel eğilim diyotlu doğrultucular kullanmak yönündedir. Diyotlu doğrultucularda güç akışı, şebekeden yüke doğru olup sadece tek yönlüdür. DC güç kaynağı, AC motor sürücüleri, akümülatör şarj cihazları, UPS uygulamaları, DC motor kontrolü ve daha pek çok alanda diyotlu doğrultucular tercih edilmektedir. Diyotlu doğrultucular, gerilimi şebekeden doğrulttukları için üzerlerinde, doğrultucunun türüne göre şebekenin harmoniklerinin frekansında gerilim salınımları olur. Bunları azaltmak için çıkışa yükten önce bir kapasitör eklenir. Kapasitör ne kadar büyük olursa çıkış gerilimindeki salınımlar da o kadar az olacaktır. Diyotlu doğrultucuların kötü özelliklerinden bir tanesi ise şebekeden oldukça yüksek distorsiyonlu akım çekmeleridir. Bu da toplam harmonik dağılım standartlarıyla (THD) sınırlandırıldığı için her durumda diyotlu doğrultucular kullanılamayabilir. Bunların yerine kontrollü doğrultucular kullanılarak çeşitli denetim stratejileriyle birlikte akım sinüse benzetilir. Diyotlu doğrultucuları, tek faz, üç faz ve yarım dalga doğrultucu, tam dalga doğrultucu şeklinde sınıflandırabiliriz.

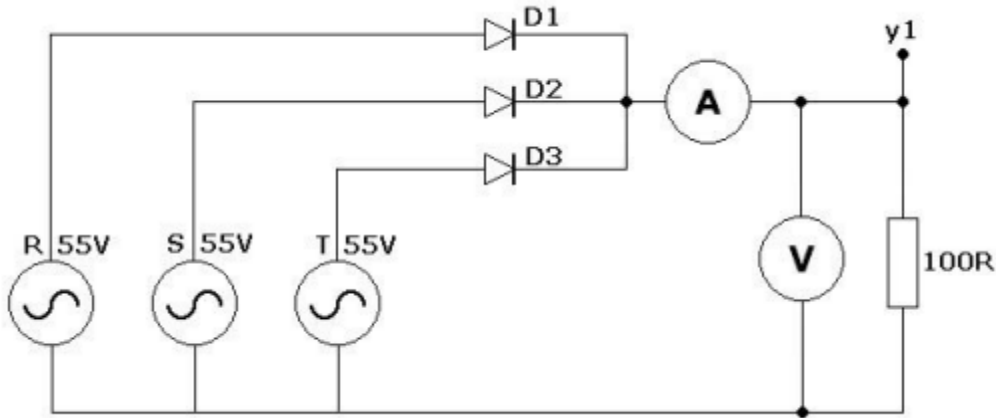
Eğer endüstriyel uygulama sabit değil de ayarlanabilir bir gerilime ihtiyaç duyuyorsa bu durumda diyotlu doğrultucuları kullanamayız. Bu tip uygulamalarda diyotların yerini faz kontrollü tristörler alır. Tristörün çıkış gerilimi, tristörün gecikme ya da ateşleme açısı değiştirilerek akım ile kontrol edilebilir. Tristör, kapı terminaline uygulanan bir akım darbesiyle iletme sokulur ve ancak üzerindeki gerilim negatifken, akım da belli bir değerin altına düşerse kapanır. AC sistemlerde gerilim ve akım doğal olarak negatife inerler ancak DC sistemlerde böyle bir durum söz konusu olmadığı için bu sistemlerde tristör kullanılamaz. Faz kontrollü sistemler basit, verimli ve nispeten ucuz oldukları için endüstriyel uygulamalarda, özellikle ayarlanabilir hızlı sürücü sistemlerinde birkaç kW’dan MW seviyelerine kadar geniş

bir aralıkta yaygın olarak kullanılırlar. Tristörlü doğrultucular da diyotlu doğrultucular gibi, tek faz , üç faz ve yarım dalga , tam dalga doğrultucu şeklinde incelenecektir.

### 2.Deneylerin Yapılışı

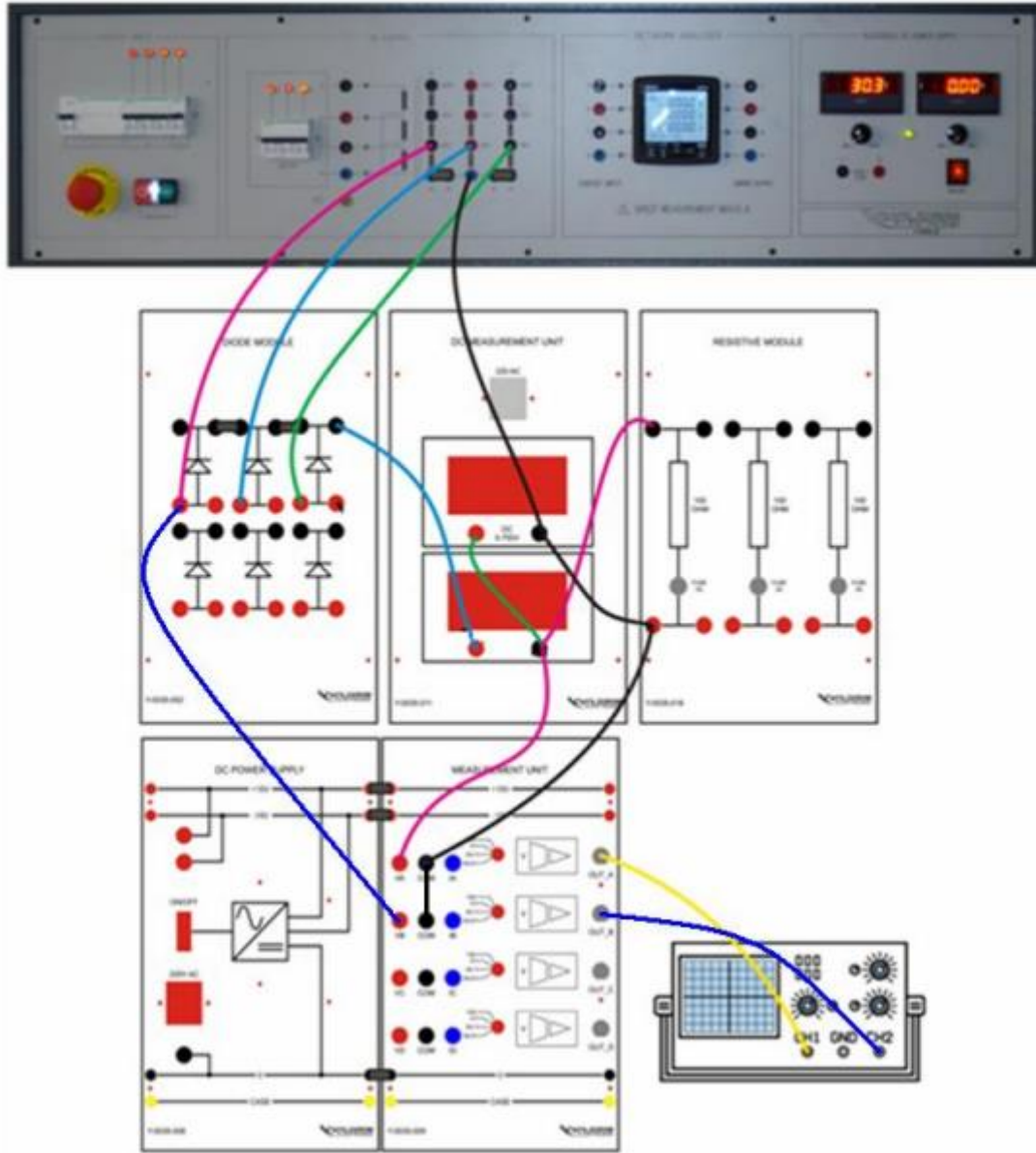
- Aşağıdaki deneyler sırası ile yapılacaktır. Osiloskop görüntülerini raporunuzda kullanmak üzere kaydediniz. Deneyden sorumlu araştırma görevlisi kontrolünde bağlantılar yapılacak olup, araştırma görevlisi onay vermeden sete enerji vermeyiniz.

#### 2.1. Üç Fazlı Yarım Dalga Doğrultucu Deneyi



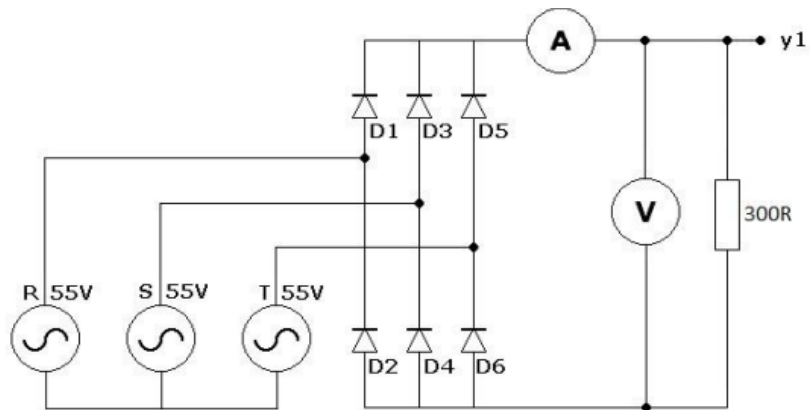
**Şekil 1.** Üç Fazlı Yarım Dalga Doğrultucu Devresi

Şekil 1’ de yer alan devreyi tek hat devresi ve set bağlantı şeması yardımı ile kurunuz. Üç faz yarım dalga doğrultucu, şekil 1’ de de görüldüğü gibi 3 tane tek faz yarım dalga doğrultucunun yüke giden ortak uçlarının bağlanması ile oluşmuştur. . 3 faz dönüştürücüler, daha yüksek frekanslı ve daha düşük salınımı olan çıkış gerilimleri üretirler. Böylece maliyet ve boyut açısından daha kolay filtrelenen çıkış gerilimleri elde edilmiş olur. Deney düzeneği de şekil 2 ’de gösterilmiştir. Devreyi kurarak osiloskobun Y1 kanalında görülen yük geriliminin dalga şeklini çiziniz. Yük gerilim ve akımının ortalama ve etkin değerlerini not ediniz.



Şekil 2. Üç Fazlı Yarım Dalga Doğrultucu Devresi ( Set Bağlantısı)

## 2.2. Üç Fazlı Tam Dalga Doğrultucu Deneyi

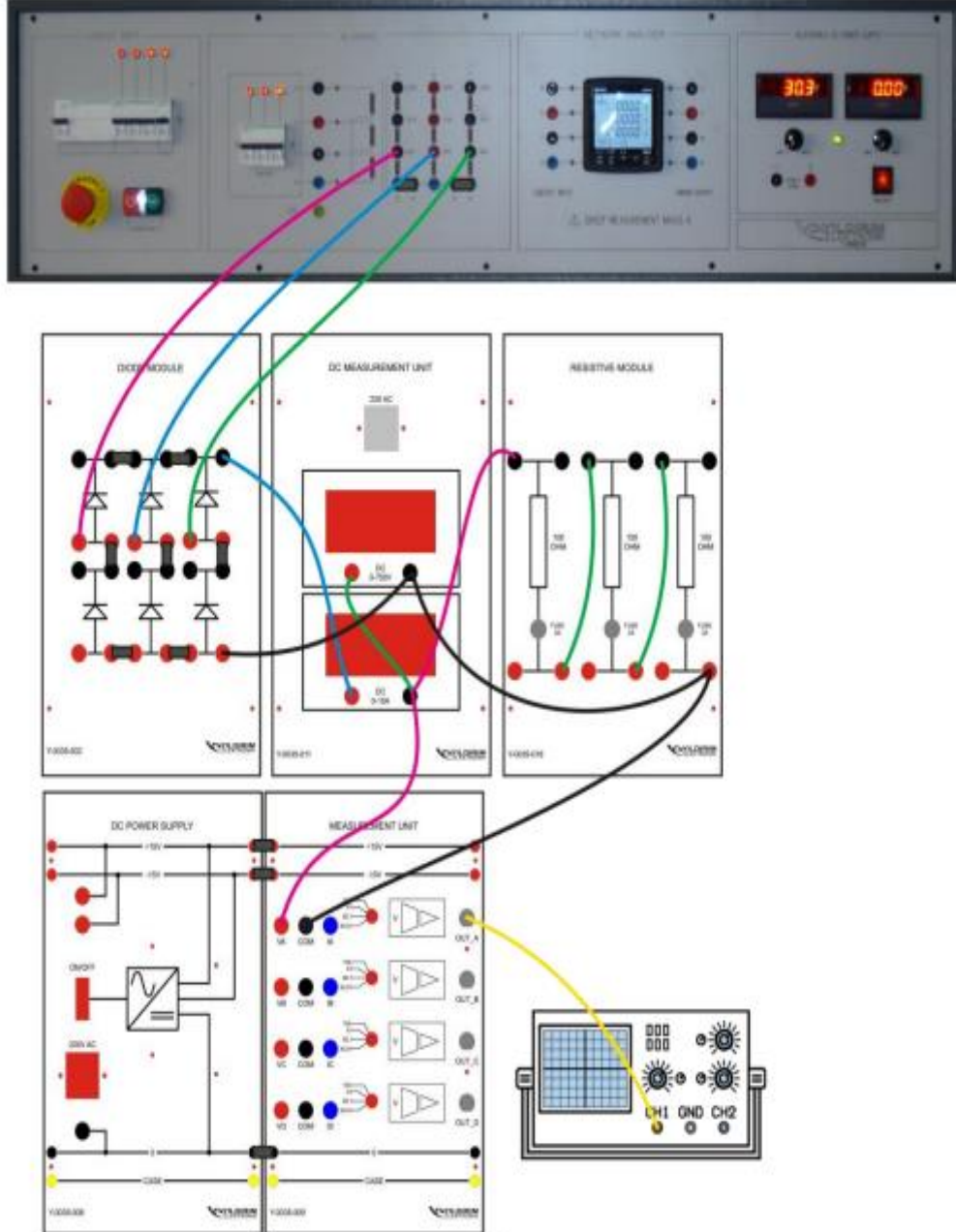


Şekil 3. Üç Fazlı Tam Dalga Doğrultucu Devresi

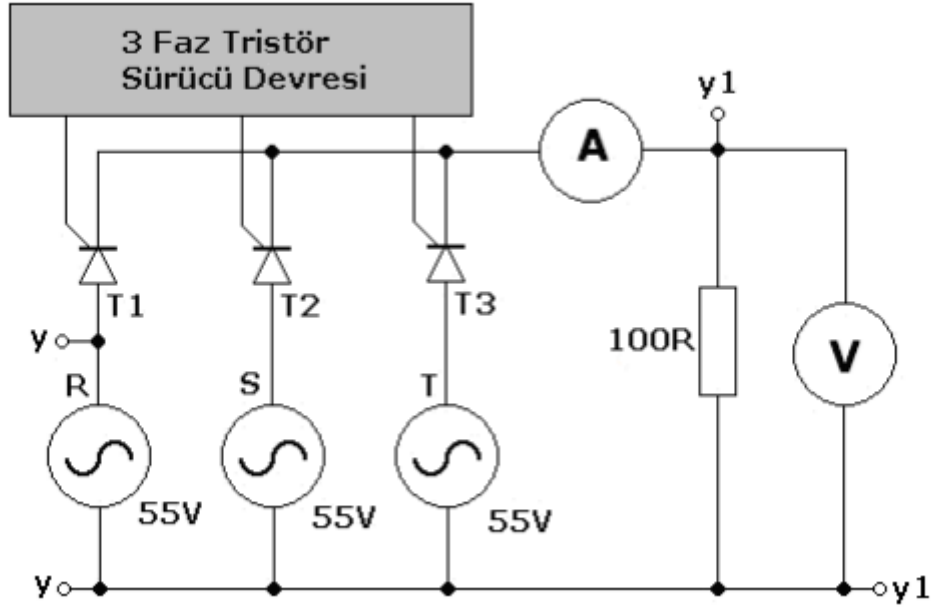
## AC-DC Dönüştürücüler

Şekil 3 ' de yer alan devreyi tek hat devresi ve set bağlantı şeması yardımı ile kurunuz. Yarım dalga doğrultucular şebekeye etkilerinden dolayı genelde kullanılmazlar. Tek faz ve üç faz köprü doğrultucular yaygın olarak kullanılan doğrultucu devreleridir. Bu deneyde üç faz köprü doğrultucunun özellikleri gösterilecektir. Devreyi şekilde gösterildiği gibi kurup çalıştırınız. Yük geriliminin dalga şeklini çiziniz. Yük gerilim ve akımının ortalama ve etkin değerlerini not ediniz.

ŞEKİL 2.4.1



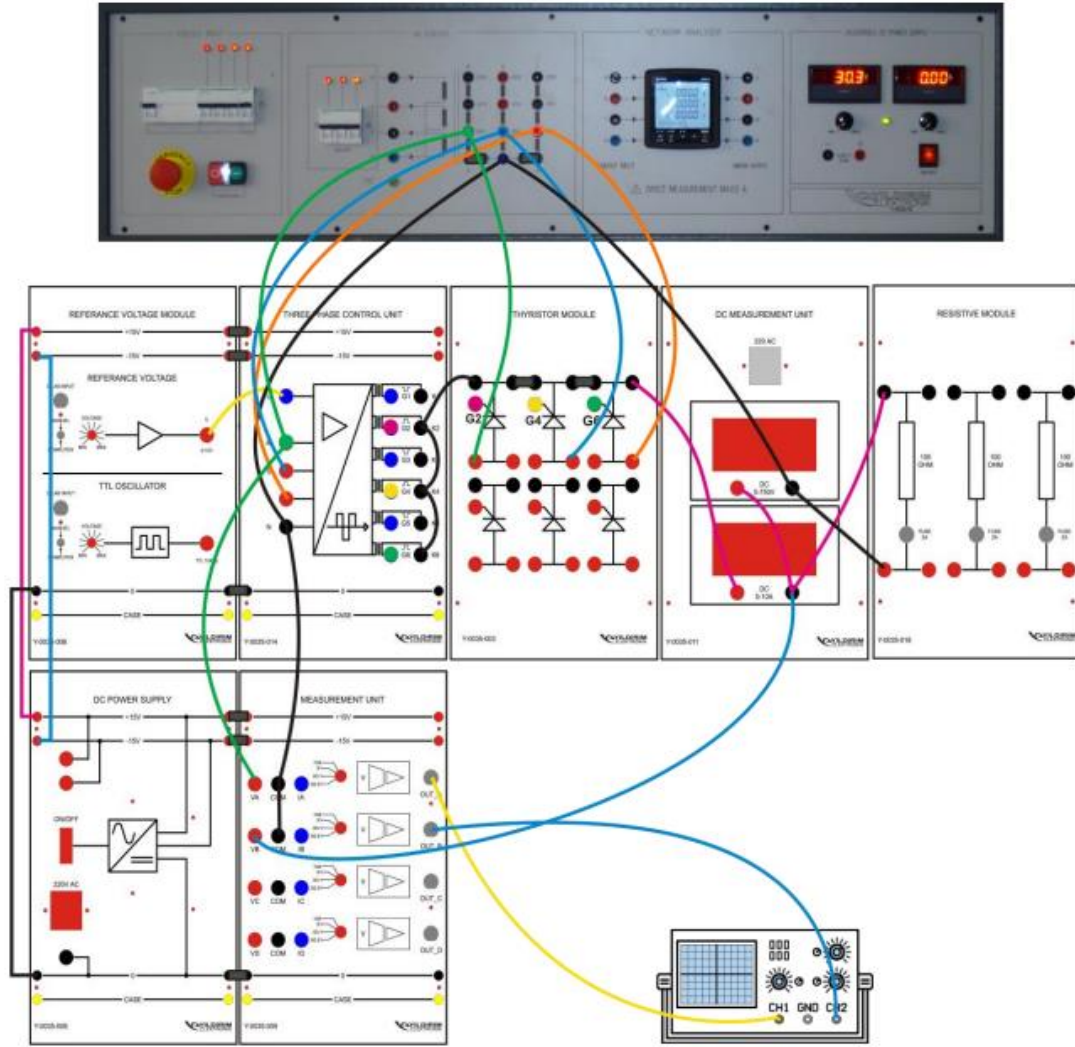
Şekil 4. Üç Fazlı Tam Dalga Doğrultucu Devresi ( Set Bağlantısı)

**2.3. Üç Fazlı Yarım Dalga Kontrollü Doğrultucu Deneyi**

**Şekil 5. Üç Fazlı Yarım Dalga Kontrollü Doğrultucu Devresi**

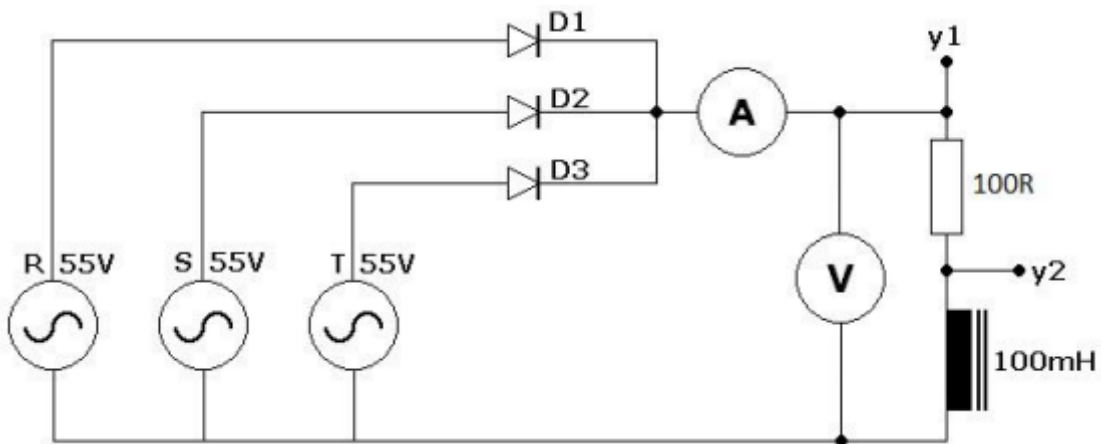
Üç faz, kontrollü yarım dalga doğrultucu diyot deneylerinde olduğu gibi benzer devredeki diyotların tristörlerle değiştirilmiş halidir. Daha önceki tristör uygulamalarında da olduğu gibi tristörün ateşleme açısı değiştirilerek çıkış voltajı ayarlanabilir. Şekilde verilen devreyi set bağlantısını da göz önünde bulunduraktan 100 ohmluk yük ile çalıştırarak gerekli çizimleri ve ölçümleri alınız.

Not: Ateşleme açısı 0-180 derece arasında alınabilir, ancak üç fazlı devrelerde ateşleme açısı için referans, genel olarak tek bir fazın değil de, fazlar arası gerilimlerin 0 volt olduğu noktaya göre alınır. Yani ilk fazın tristörü  $\alpha+30$ , ikinci fazın tristörü  $\alpha+30+120$ , üçüncü fazın tristörü  $\alpha+30+240$  sırasıyla ateşlenir. (Fazların kendi aralarındaki açılarının da bu şekilde sıralandığı varsayılmıştır. Eğer faz sırası farklı ise, ateşleme sırası da ona göre değiştirilmelidir.)



Şekil 6. Üç Fazlı Yarım Dalgı Kontrollü Doğrultucu Devresi (Set Bağlantısı)

#### 2.4. Üç Fazlı Yarım Dalgı Doğrultucu Deneyi (Endüktif Yükle)



Şekil 7. Üç Fazlı Yarım Dalgı Doğrultucu Devresi (Endüktif- Omik Yüklü)

### **AC-DC Dönüştürücüler**

---

Üç fazlı yarım dalga doğrultucuyu şekil 7' de gösterildiği gibi dirence 100mH'lik seri bir indüktans ekleyerek kurunuz. Devreyi kurarak osiloskobun Y1 kanalında görülen yük geriliminin dalga şeklini çiziniz. Yük gerilim ve akımının ortalama ve etkin değerlerini not ediniz.