

AC-AC Dönüştürücüler

1. AC-AC Dönüştürücüler

1.1. Deneyin Amacı

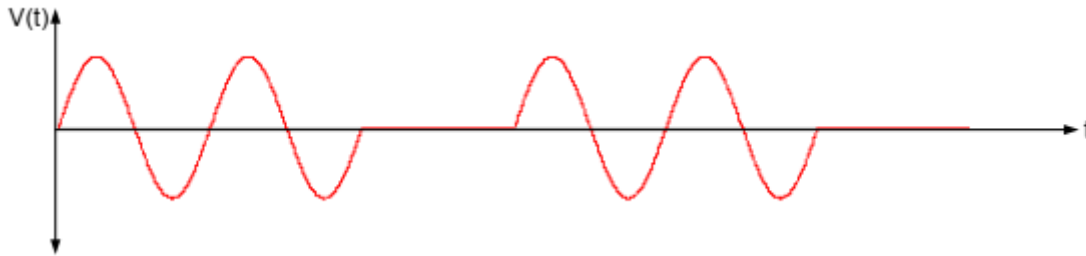
Faz açısı kontrolü yöntemi ile ayarlanabilir AC üreten devreleri incelemek. Bu deneyde ters paralel bağlanmış tristörler ve triyak kullanarak faz açısı kontrolü yöntemiyle ayarlanabilir AC elde eden devreler incelenecektir. Her devrenin omik ve indüktif yük altında davranışları gözlemlenecektir.

1.2. Genel Bilgiler

Şebeke ile yük arasına tristör anahtar koyulursa, yüke olan güç akışı AC gerilimin etkin değeri kontrol edilerek ayarlanabilir ve bu tür devrelere de AC gerilim denetleyicileri denir. Endüstride aydınlatma, ısıtma ve indüksiyon motorlarının hız kontrollerinde oldukça yaygın olarak kullanılan devrelerdir. Bunun için genelde iki yöntem kullanılır.

1. On-off kontrol
2. Faz açısı kontrolü

On-off kontrol yönteminde anahtarlar, belirli bir periyot boyunca açılır ve yüke AC gerilim uygularlar ve daha sonra yine belirli bir süre susturularak gerilimi keserler. Bu şekilde yüke uygulanan etkin gerilim ayarlanmış olur. Buna dair dalga şekilleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. On-off kontrol

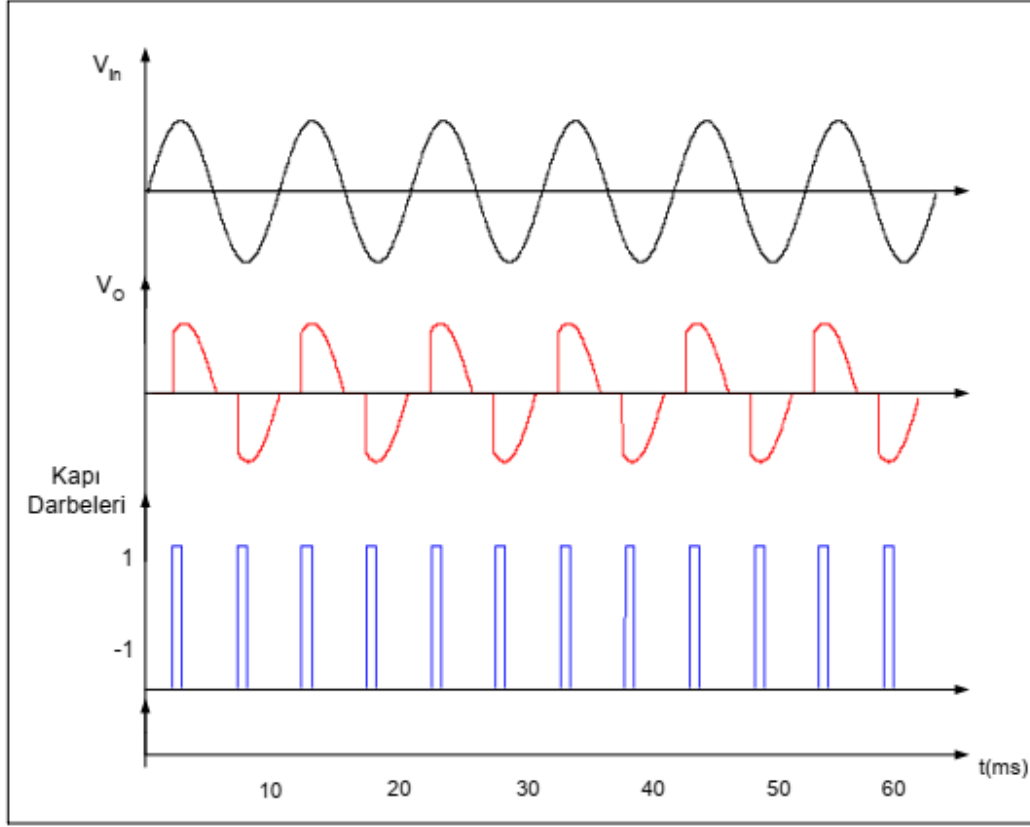
Şekil 1’de görüleceği üzere belli bir m adet periyot boyunca (bu şekil için 2 periyot) gerilim uygulanmış ve n periyot boyunca da (bu şekil için 1 periyot) kesilmiştir ve buna göre bir etkin gerilim elde edilecektir.

Deneyde asıl incelenecek yöntem olan faz açısı kontrolü yöntemi ise, doğrultuculardaki gibi tristörlerin ateşleme açılarını kontrol ederek AC gerilimin etkin değerini kontrol etmektir.

AC-AC Dönüştürücüler

Tristörler tek yönlü iletim elemanları oldukları için bu uygulamalarda ters paralel bağlanmış 2 tristör ya da triyak kullanılır. Faz kontrol prensibi şekil 2’de gösterilmiştir.

Faz kontrol devreleri tek faz, ya da üç faz olabilir. Bu deneyde sadece tek faz gerilim kısıyıcılar incelenecektir.



Şekil 2. Faz açısı kontrolü

Şekil 2’deki dalga şekline göre, α açısına bağlı olarak AC gerilimin etkin değerini hesaplayabiliriz.

$$V_{RMS} = \left(\frac{1}{T} \int_0^T V^2(\omega t) d\omega t \right)^{0.5} \quad (1)$$

$$V_{RMS} = \left(\frac{2}{2\pi} \int_a^\pi V_M^2 \sin^2(\omega t) d\omega t \right)^{0.5} \rightarrow \sin^2(\omega t) = \frac{1 - \cos(2\omega t)}{2} \quad (2)$$

$$V_{RMS} = \left(\frac{V_M^2}{2\pi} \int_a^\pi (1 - \cos(2\omega t)) d\omega t \right)^{0.5} \rightarrow V_{RMS} = \left(\frac{V_M^2}{2\pi} \left(\omega t - \frac{1}{2} \sin(2\omega t) \right)_a^\pi \right)^{0.5} \quad (3)$$

$$V_{RMS} = \left(\frac{V_M^2}{2\pi} \left(\pi - a + \frac{1}{2} \sin(2a) \right) \right)^{0.5} \quad (4)$$

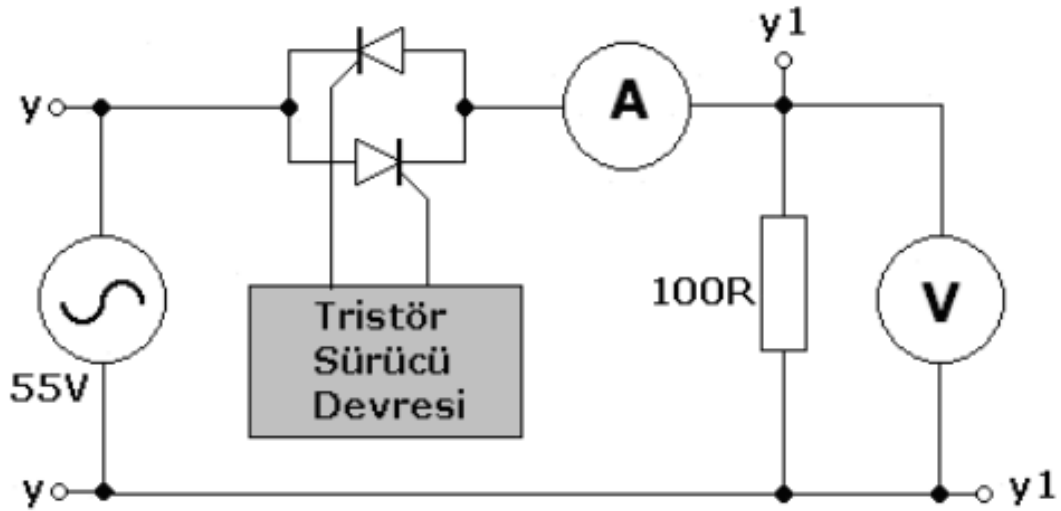
AC-AC Dönüştürücüler

Burada V_M AC gerilimin tepe noktası, α ise radyan cinsinden tristör ya da triyakın ateşleme açısıdır. Formülden de görüldüğü gibi ateşleme açısı 0'dan 180 dereceye kadar değiştirilerek, çıkış gerilimi de maksimum etkin değerle sıfır arasında ayarlanabilir.

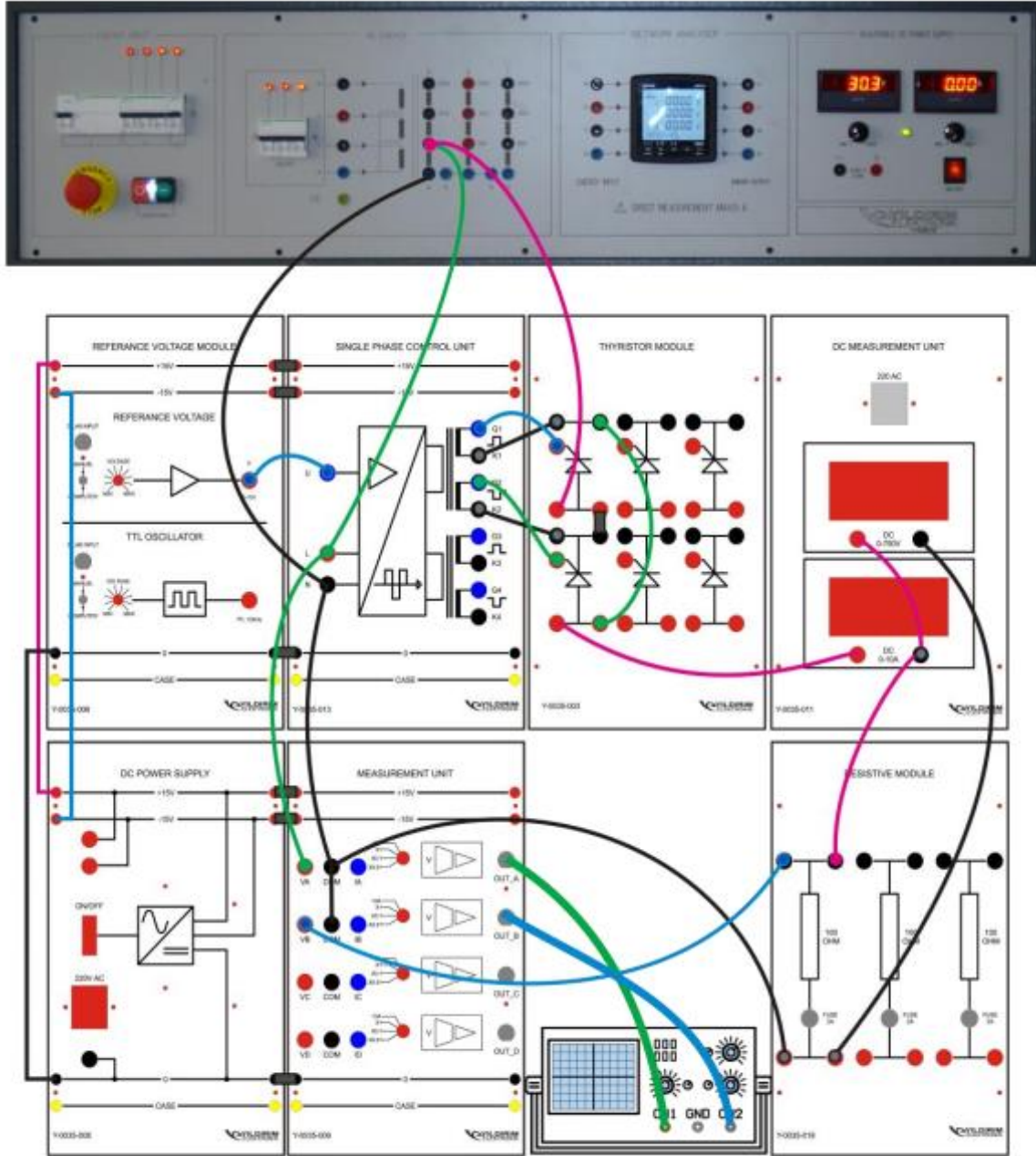
Deneylerin Yapılışı

- Şekil 3.1'de görülen devreyi kurunuz. 0, 45, 90, 135 derecelik ateşleme açıları için gerilimin etkin değerini ölçünüz. Çıkış geriliminin ve akımının tipik dalga şeklini osiloskopta gözlemleyerek birkaç çizim alınız. Tristörlerin uçları arasındaki gerilimi çiziniz. Giriş akımını da en az bir aç değeri için çiziniz.

1.3. Ters Paralel Bağlı Tristörlerle AC Gerilim Kontrolü



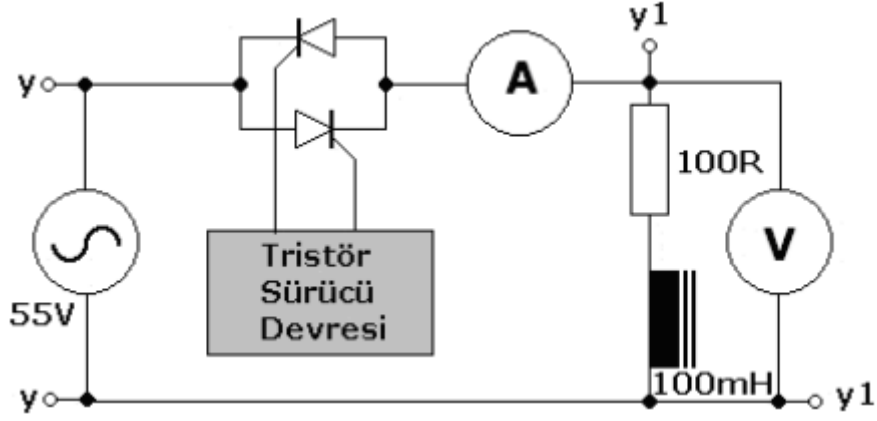
Şekil 3. Ters Paralel Bağlı Tristörler (omik yük)



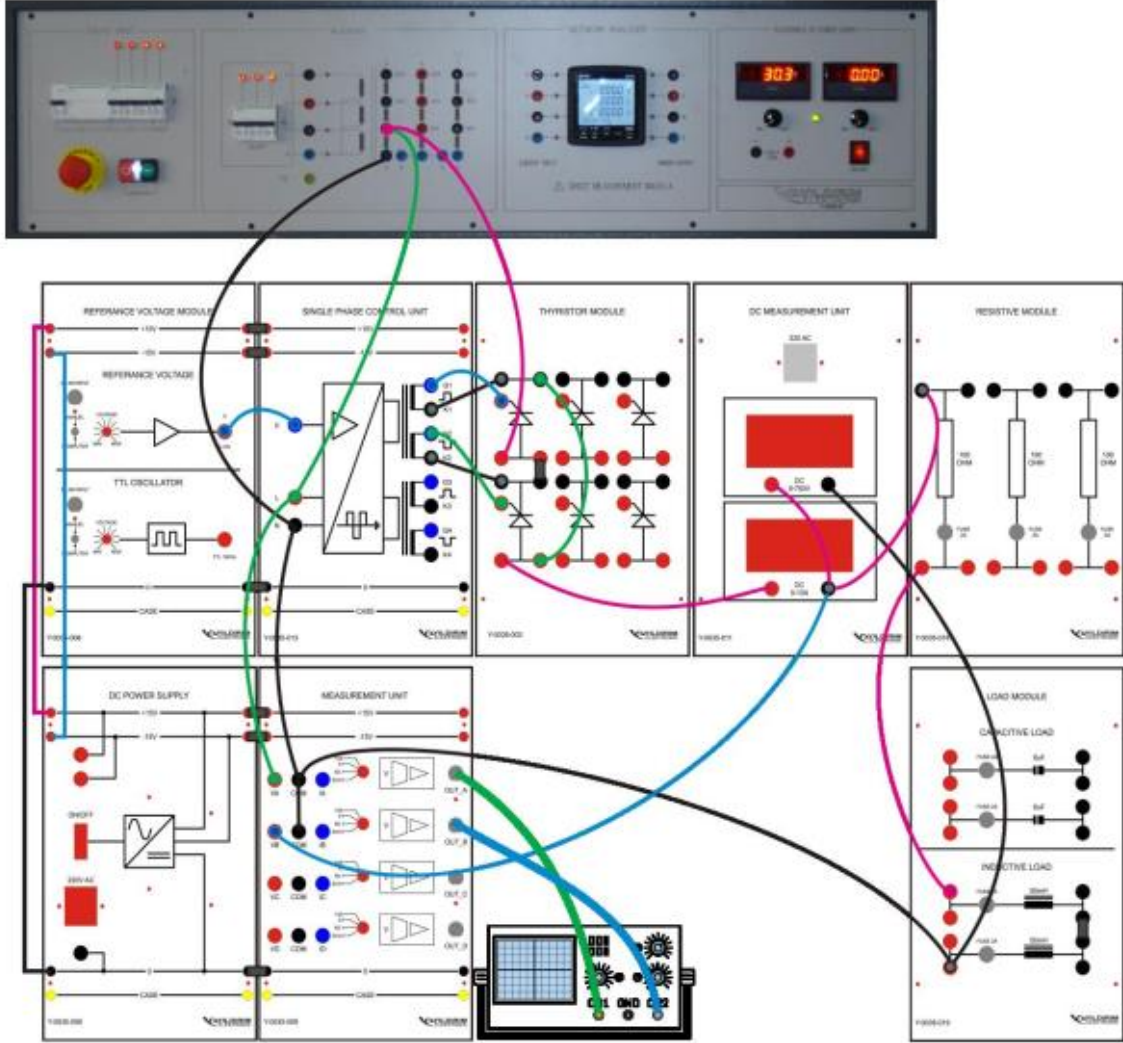
Şekil 3.1.

AC-AC Dönüştürücüler

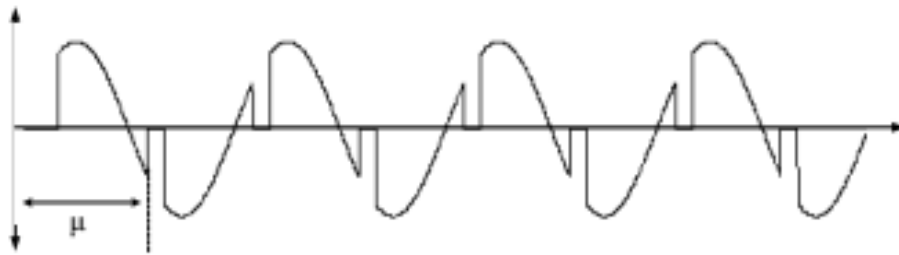
- Şekil 4.1.'deki devreyi kurunuz. Farklı ateşleme açıları için çıkış akım ve geriliminin etkin değerlerini ölçerek not ediniz. Ayrıca çıkış akım ve geriliminin dalga şeklini osiloskoptan gözleyerek çiziniz. Şekil 4.1.1'de gösterilen μ açısını osiloskop ekranından faydalanarak yaklaşık olarak ölçünüz ve not ediniz.



Şekil 4. Ters Paralel Bağlanmış Tristörler (İndüktif yükle)



Şekil 4.1.



Şekil 4.1.1.