

DENEY 4

AC GERİLİM KONTROLÜ

A. Deneyin Amacı

Faz açısı kontrolü yöntemi ile ayarlanabilir AC üreten devreleri incelemek.

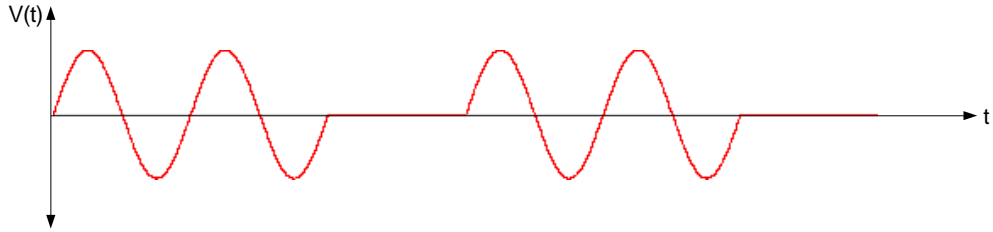
Bu deneyde ters paralel bağlanmış tristörler ve triyak kullanarak faz açısı kontrolü yöntemiyle ayarlanabilir AC elde eden devreler incelenecektir. Her devrenin omik ve indüktif yük altında davranışları gözlenecektir.

B. Teori: AC Gerilim Kontrolü

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 uygulanır ve daha sonra yine belirli bir süre susturularak gerilimi keserler. Bu şekilde yüke uygulanan etkin gerilim ayarlanmış olur. Buna dair dalga şekilleri şekil 4.1'de gösterilmiştir.

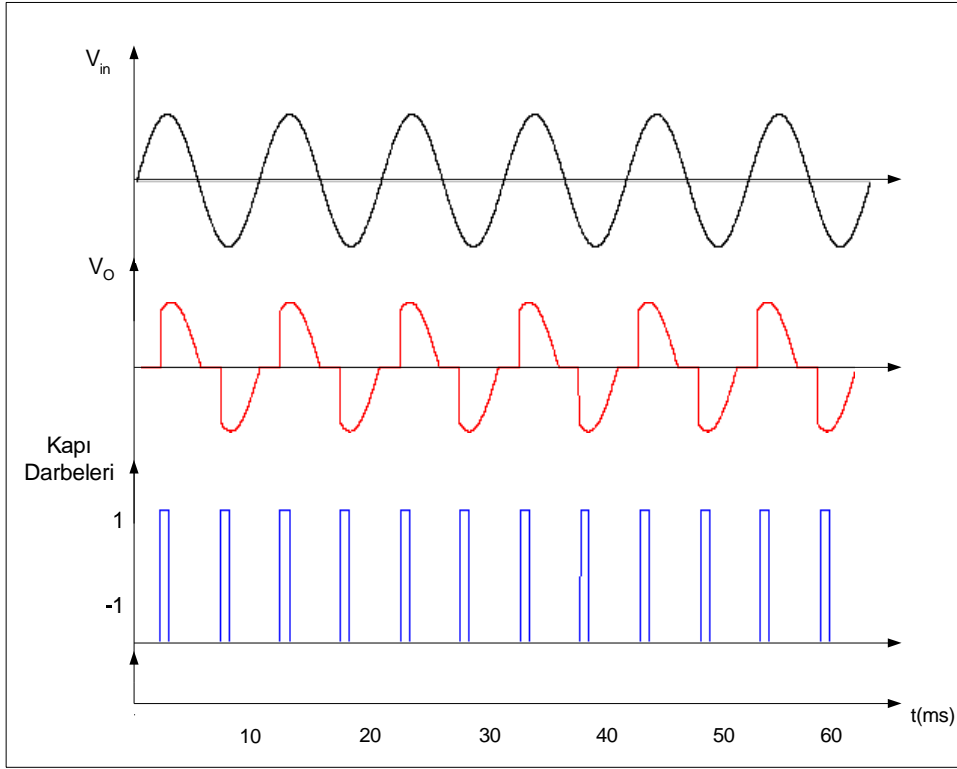


Şekil 4.1 On-off kontrol

Şekilde görüldüğü gibi 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. Tristörler tek yönlü iletim elemanları oldukları için bu uygulamalarda ters paralel bağlanmış 2 tristör ya da triyak kullanılır. Faz kontrol prensibi şekil 4.2'de gösterilmiştir.

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



Yukarıdaki şekildeki dalga şekline göre, α açısına bağlı olarak ac gerilimin etkin değerini hesaplayabiliriz.

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

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

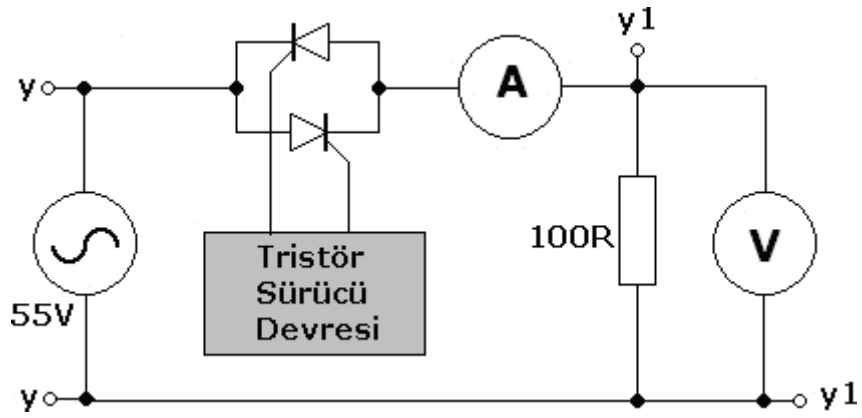
$$V_{RMS} = \left(\frac{V_M^2}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} (1 - \cos(2\omega t)) d\omega t \right)^{0.5} \rightarrow V_{RMS} = \left(\frac{V_M^2}{2\pi} \left(\omega t - \frac{1}{2} \sin(2\omega t) \right) \Big|_{\alpha}^{\pi} \right)^{0.5}$$

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

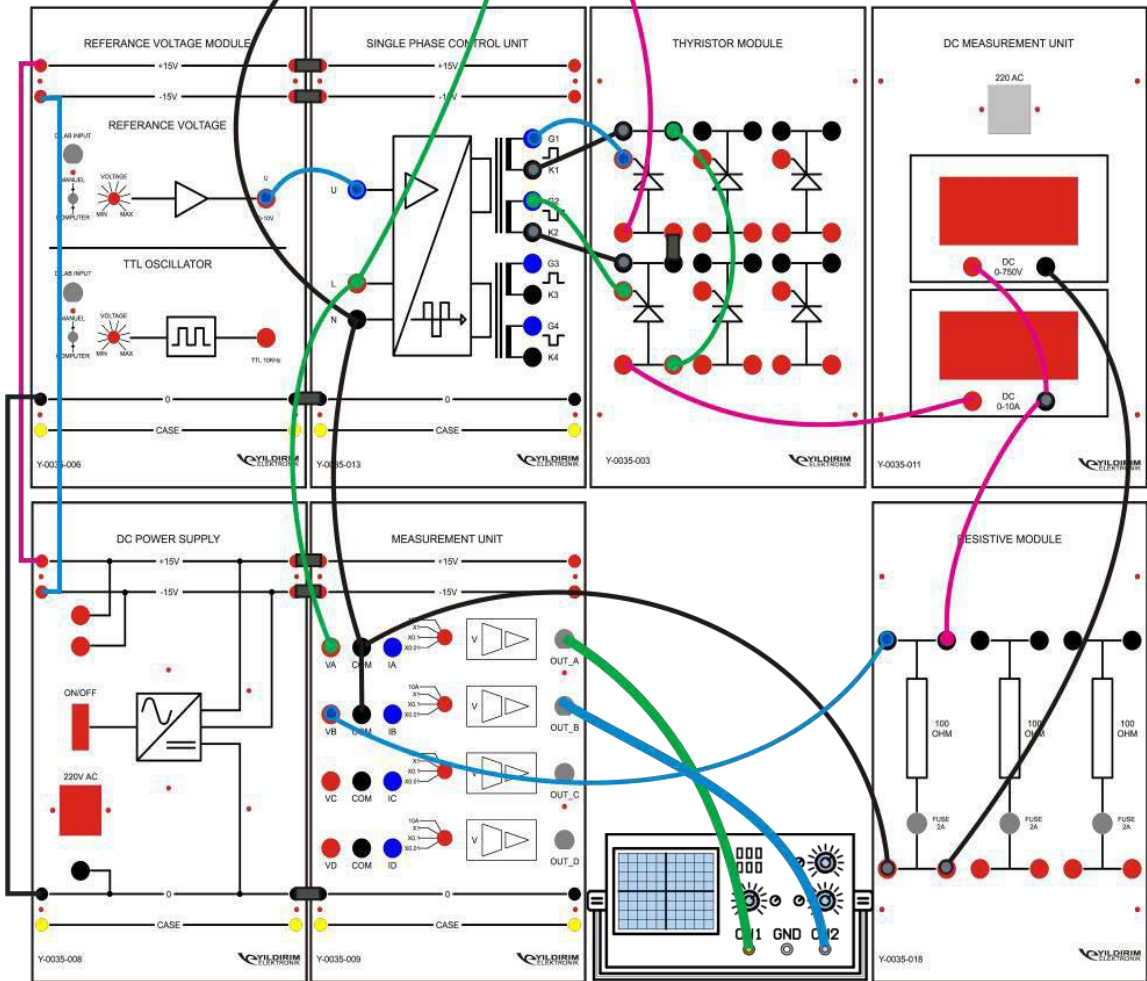
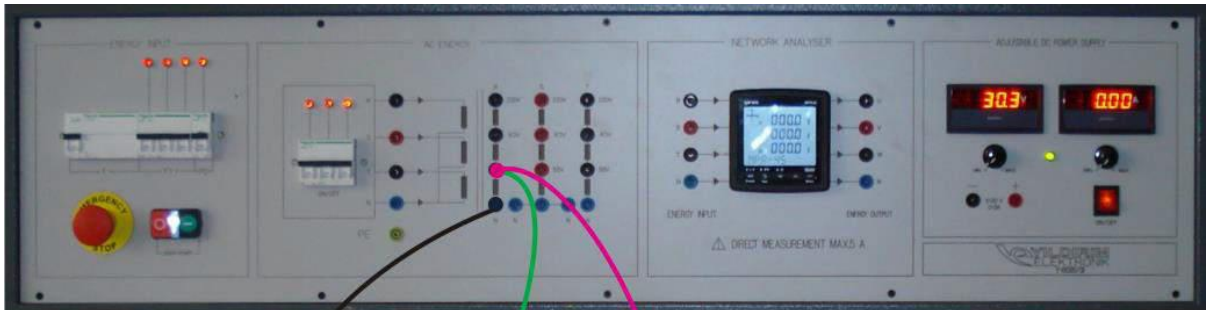
Burada V_M AC gerilimin tepe noktası, α ise radyan cinsinden tristör ya da triyakın ateşleme açısıdır. Formülden de görüldüğü gibi ateşleme açısı 0'dan 180 dereceye kadar değiştirilerek, çıkış gerilimi de maksimum etkin değerle sıfır arasında ayarlanabilir.

4.1 Ters Paralel Bağlı Tristörlerle AC Gerilim Kontrolü

4.1.1 Ters Paralel Bağlı Tristörler (omik yükle)



Şekil 4.1.1



Şekil 4.1.2

DENEYİN YAPILIŐI:

Şekil 4.1.2'te görülen devreyi kurunuz. 0, 45, 90, 135 derecelik ateşleme aları için gerilimin etkin değerini lnz. ıkıŐ geriliminin ve akımının tipik dalga Őeklini osiloskopta gözlemleyerek birkaç çizim alınız. Tristörlerin uçları arasındaki gerilimi çiziniz. GiriŐ akımını da en az bir a değeri için çiziniz.

$\alpha=0^{\circ}$ Yük zerindeki çıkış dalga Şekilleri

$\alpha=45^{\circ}$ Yük zerindeki çıkış dalga Şekilleri

$\alpha=90^{\circ}$ Yük zerindeki çıkış dalga Şekilleri

$\alpha=135^\circ$ Yük
zerindeki ıkış dalg
şekilleri Şekil 4.1.3
Çeřitli ıkış dalg
şekilleri

α	$V_o(\text{TRMS})$	$I_o(\text{TRMS})$	$P_o(\text{RMS})$	$P_o(\text{Ortalama})$
0				
45				
90				
135				

$\alpha=60^\circ$