

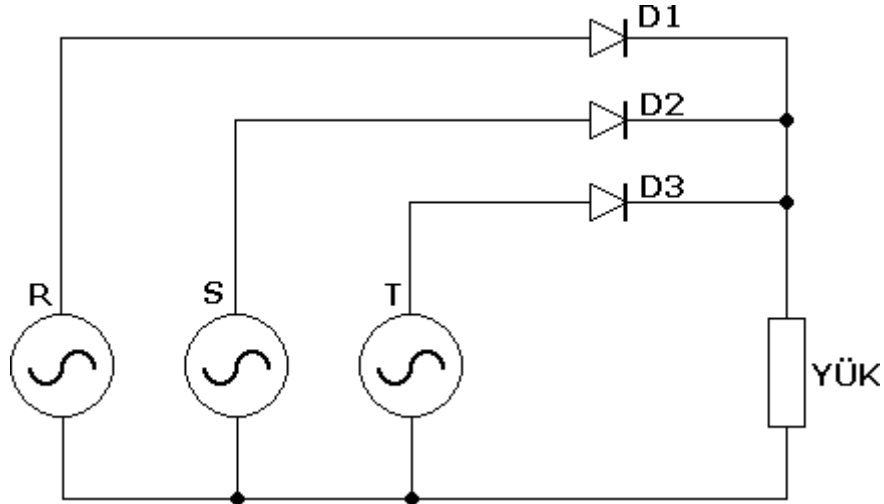
DENEY 4

A. DENEYİN AMACI:

3 faz diyotlu doğrultucuların çalışmasını ve davranışlarını incelemek. Bu deneyde 3 faz olmak üzere tüm yarım ve tam dalga doğrultucuları, omik ve indüktif yükler altında incelenecektir.

Üç Faz Yarım Dalga Doğrultucu:

Şekil 2.5'te görüldüğü gibi 3 tane tek faz yarım dalga doğrultucunun ortak bir uçta birleşmesiyle 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



Şekil 2.5. Üç faz yarım dalga doğrultucu

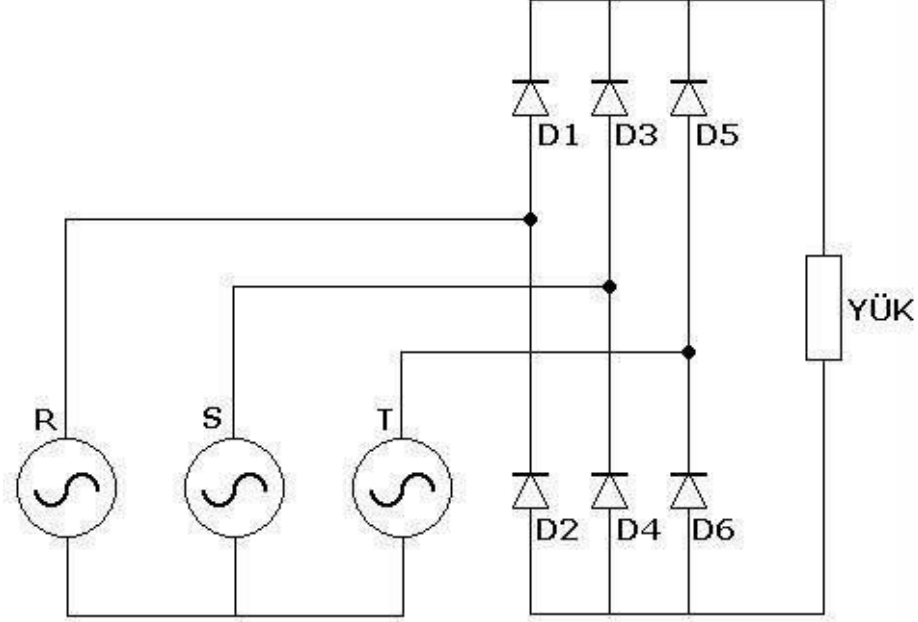
Üç faz yarım dalga doğrultucuda, hangi faz daha pozitif ise o faza bağlı olan diyot iletme geçer ve bir sonraki faz daha pozitif olup iletimi üzerine alana kadar kapanmaz. Bu durumdan da anlaşılacağı gibi her diyot, fazlar arası gerilimin sıfır olduğu noktadan itibaren iletme geçer ve 120° boyunca iletimde kalır. İndüktif yük durumunda da bir sonraki diyot, akımı üzerine alacağı için, gerilimin negatife düşmesi durumu, dolayısıyla da boşa çalışma diyotu kullanımına ihtiyaç yoktur.

Üç faz yarım dalga doğrultucu yük üzerinde, giriş geriliminin 3 katı frekansında bir salınım oluşturur. Bu sebeple "3-darbeleri doğrultucu" şeklinde de adlandırılır. Çıkış geriliminin ortalama ve etkin değerleri ise aşağıda verilen formüllerle hesaplanabilir.

$$V_{ORT} = \frac{3\sqrt{3}V_M}{2\pi} \quad V_{RMS} = V_M \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{8\pi}} = 0.84V_M$$

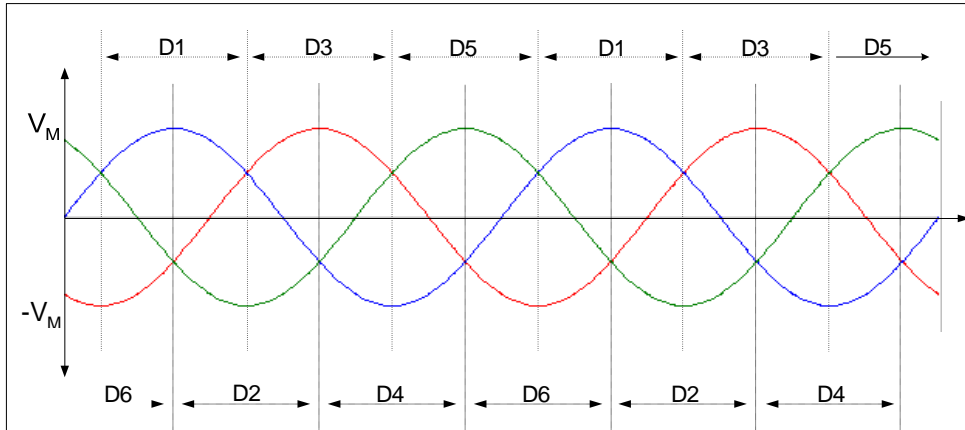
Üç Faz Tam Dalga Doğrultucu:

3 fazlı gerilimin mevcut olduğu endüstriyel uygulamalarda, üç faz doğrultucular, tek faza tercih edilen bir doğrultucu çeşididir. Bunun sebebi ise, üç faz doğrultucunun, çıkışta daha düşük gerilim salınımları vermesi ve daha yüksek güç aktarabilmesidir. Devre şeması şekil 2.6 'da verilmiştir.



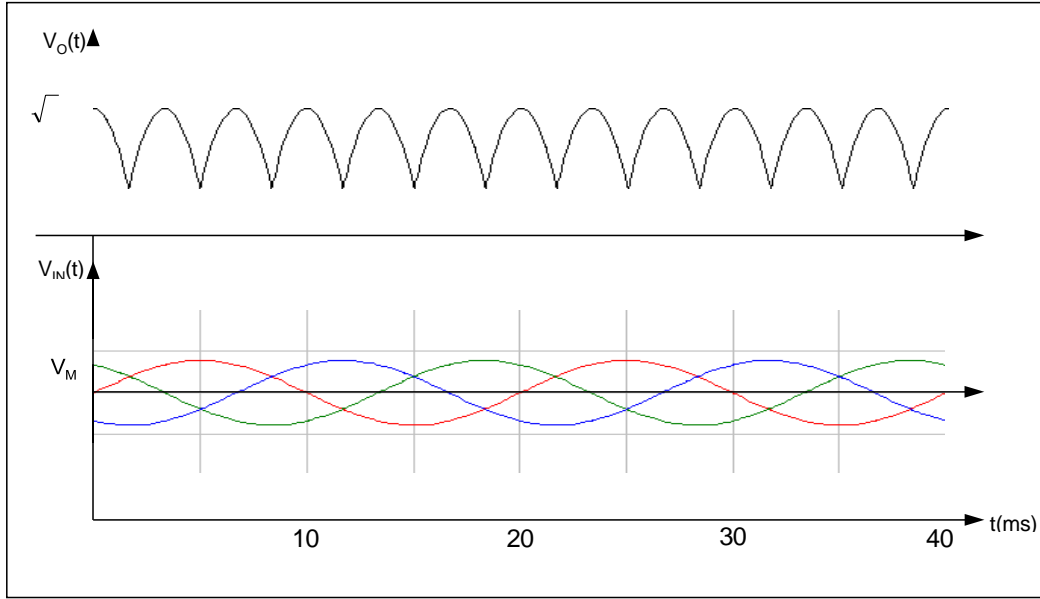
Şekil 2.6. Üç faz köprü doğrultucu

Üç faz köprü doğrultucuda her koldaki diyotlar(D1-D4, D2-D5, D3-D6) birbiriyle 180° faz farkıyla çalışırlar. Ayrıca alt ve üst grup diyotları da (D1-D3-D5, D2-D6-D4) kendi içlerinde birbirleriyle 120° şer derece faz farkıyla çalışırlar. Bu doğrultucu da üç faz yarım dalga doğrultucu gibi fazlar arası gerilim prensibine göre çalışır. Yani hangi fazlar arasındaki gerilim daha büyükse o fazlara ait, alt ve üst grup diyotları ilettime geçer. Köprünün çalışmasını incelemek için R fazının açısını 0 olarak ve diğer fazların da sırayla 120° şer derece geriden geldiğini varsayalım. Dalga şekilleri ve bu duruma göre diyotların iletim sıraları aşağıda gösterilmiştir.



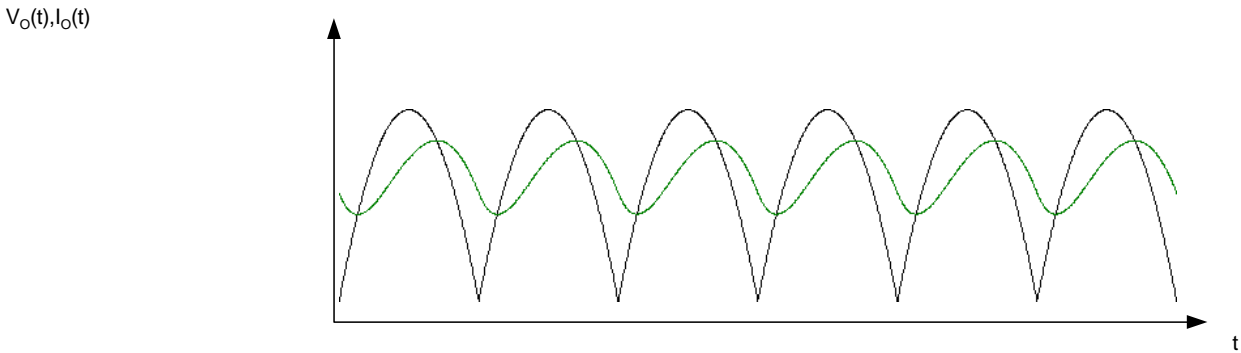
Şekil 2.7 Üç faz hat gerilimleri ve diyot iletim periyotları

Üstteki şekilde açıkça görülüyor ki her diyot 120 derece iletimde kalıyor ve her 60 derecede bir, diyotlardan biri kesime giderken bir diğeri iletime geçiyor. Bu duruma göre elde edilecek olan çıkış gerilimi aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.8 Üç faz köprü doğrultucu çıkış gerilimi dalga şekli

Şekil 2.8'den de görüldüğü gibi 2 periyotluk sinüs için, konvertörün çıkışı 12 darbeli bir gerilim üretmiştir. Yani tek periyotta 6 darbeli, bir başka deyişle giriş işaretinin frekansının 6 katı frekansta bir gerilim elde ediyoruz. Bu sebeple bu doğrultucuya "6-darbeli dönüştürücü" de denmektedir. Omik yükler için yük akımının dalga şekli de aynı olacaktır ancak indüktif yük durumunda akım gerilimin gerisine düşecektir. Bu durum şekil 2.9'da gösterilmiştir.



Şekil 2.9 İndüktif yük için oluşan akım- gerilim faz farkı

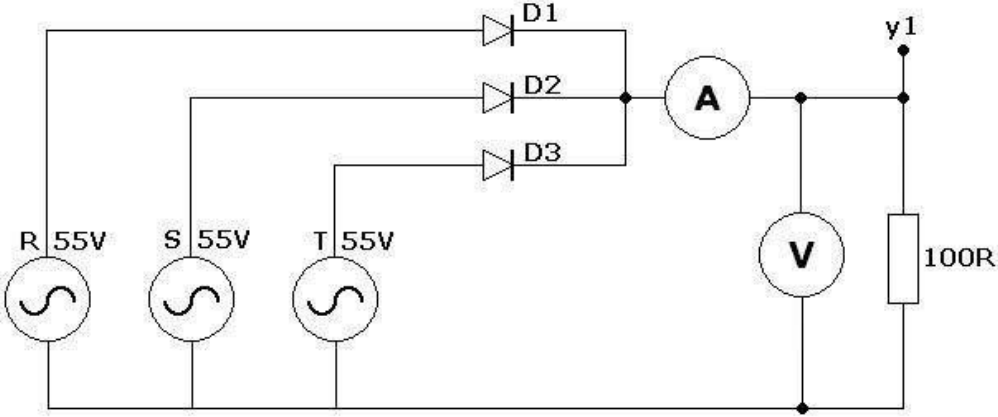
3 faz köprü doğrultucunun çıkış geriliminin ortalama ve etkin değerleri de aşağıda verilmiştir ve gerekirse daha önceki doğrultucular için açıklandığı şekilde türetilebilir.

$$V_{ORT} = \frac{3V_M}{\pi} = 0.955V_M \quad V_{RMS} = 1.655V_M$$

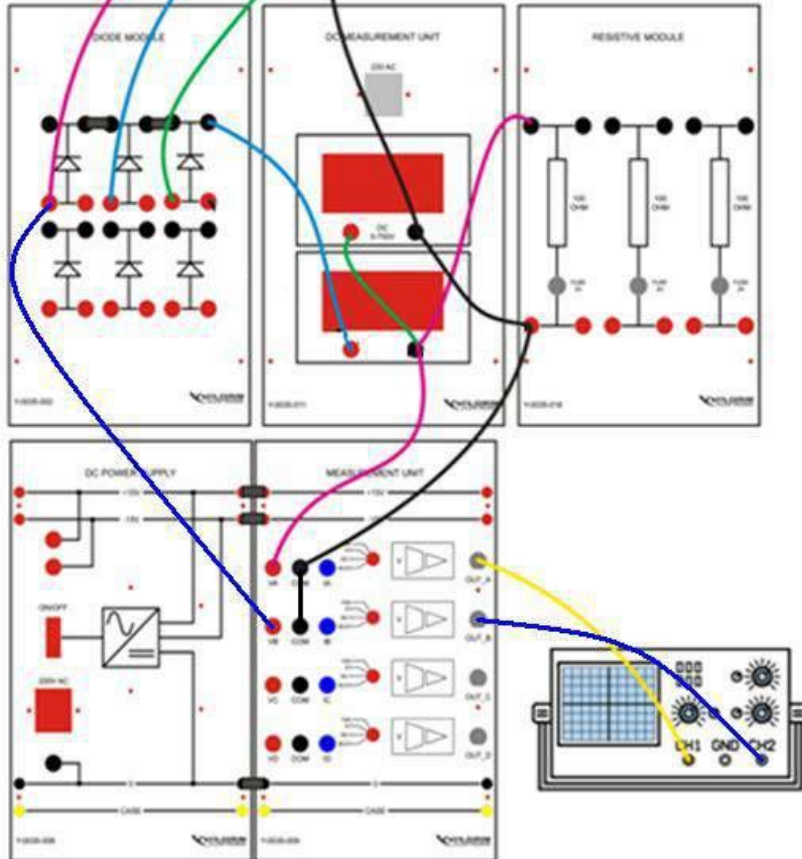
2.3 Üç Faz Yarım Dalga Doğrultucu

2.3.1 Üç Faz Yarım Dalga Doğrultucu (Omik Yükle)

Şekildeki devreyi kurunuz.



Şekil 2.3.1



Üç faz yarım dalga doğrultucu, şekil 2.3.1'de de görüldüğü gibi 3 tane tek faz yarım dalga doğrultucunun yüke giden ortak uçlarının bağlanması ile oluşmuştur. Deney düzeneği de şekil 2.3.2'de gösterilmiştir. Devreyi kurarak osiloskobun Y1 kanalında görülen yük geriliminin dalga şeklini çiziniz. Yük gerilim ve akımının ortalama ve etkin değerlerini not ediniz.

Giriş geriliminin bir periyodunda yük gerilimi üzerinde 3 darbe oluştuğundan bu doğrultucuya 3 darbeleri doğrultucu da denmektedir.

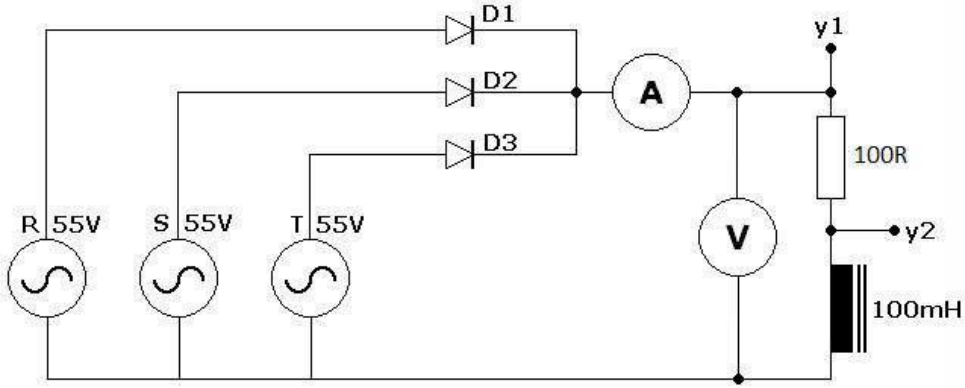
Şekil 2.3.3 Üç faz yarım dalga doğrultucu için dalga şekilleri

TRMS	Ortalama V_o	Ortalama I_o	TRMS I_{in}

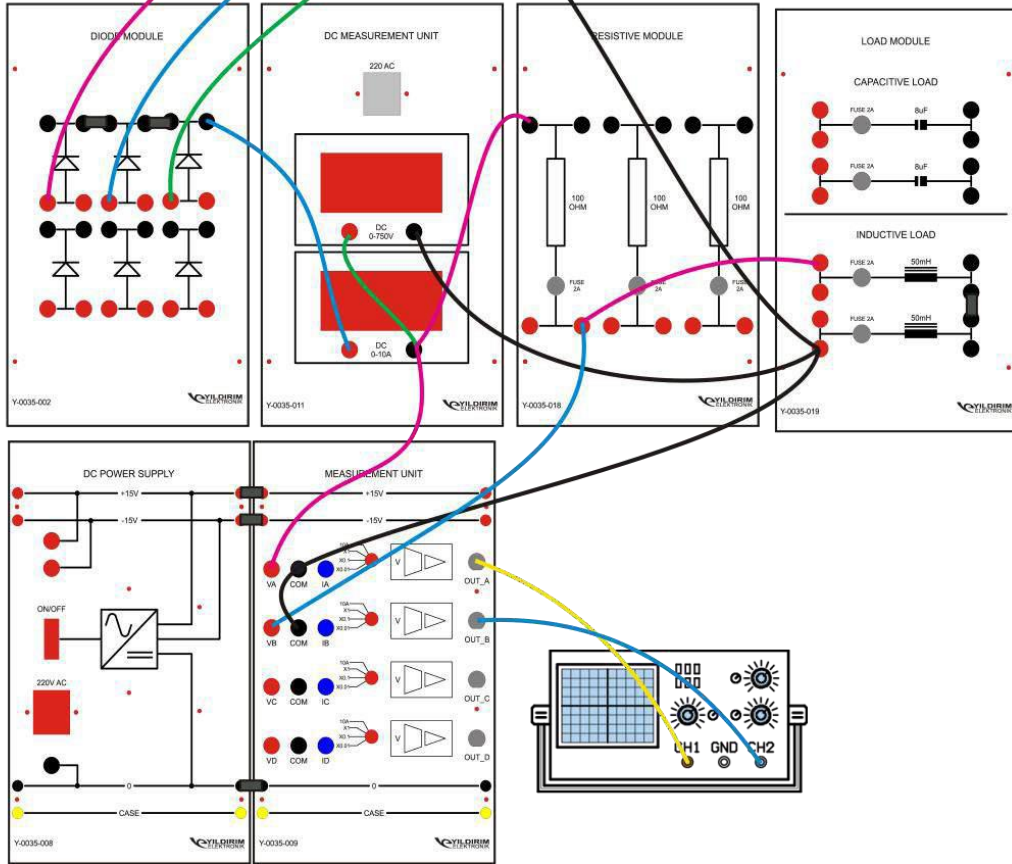
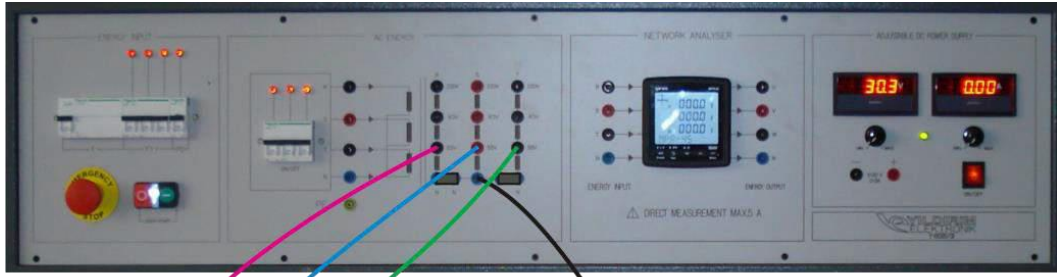
Tablo 2.3.1 Üç Faz Yarım Dalga Doğrultucu İçin Deney Sonuçları

2.3.1 Üç Fazlı Yarım Dalga Doğrultucu (Endüktif Yükle)

Üç fazlı yarım dalga doğrultucuyu şekil 2.3.6 da gösterildiği gibi dirence 100mH'lik seri bir indüktans ekleyerek değiştiriniz.



Şekil 2.3.6



Osiloskobun Y1 ve Y2 kanallarındaki gerilim dalga şekillerini çiziniz.

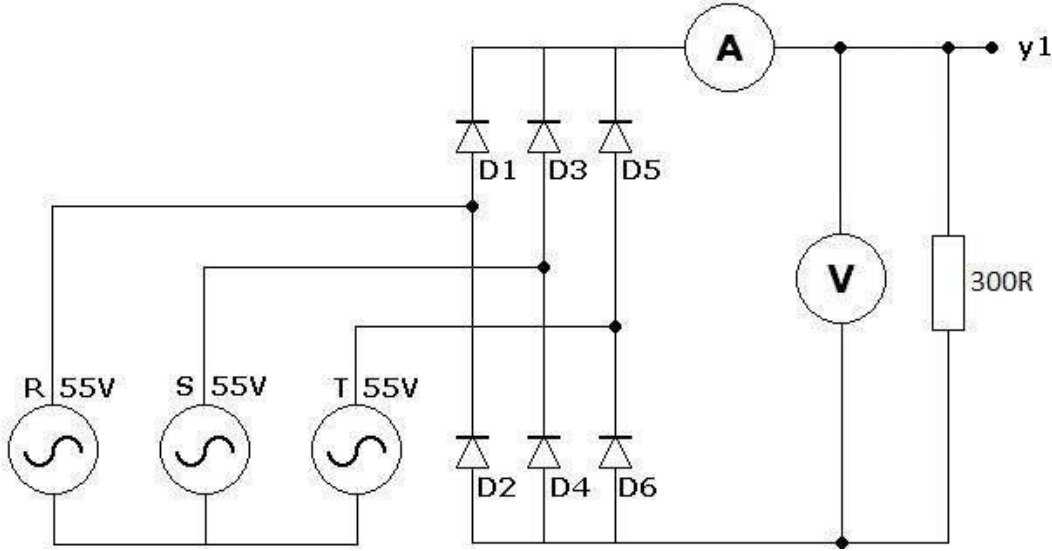
Şekil 2.3.8 İndüktif yüklü, üç faz yarım dalga doğrultucu için dalga şekilleri

TRMS	Ortalama Vo	Ortalama lo	TRMS lin

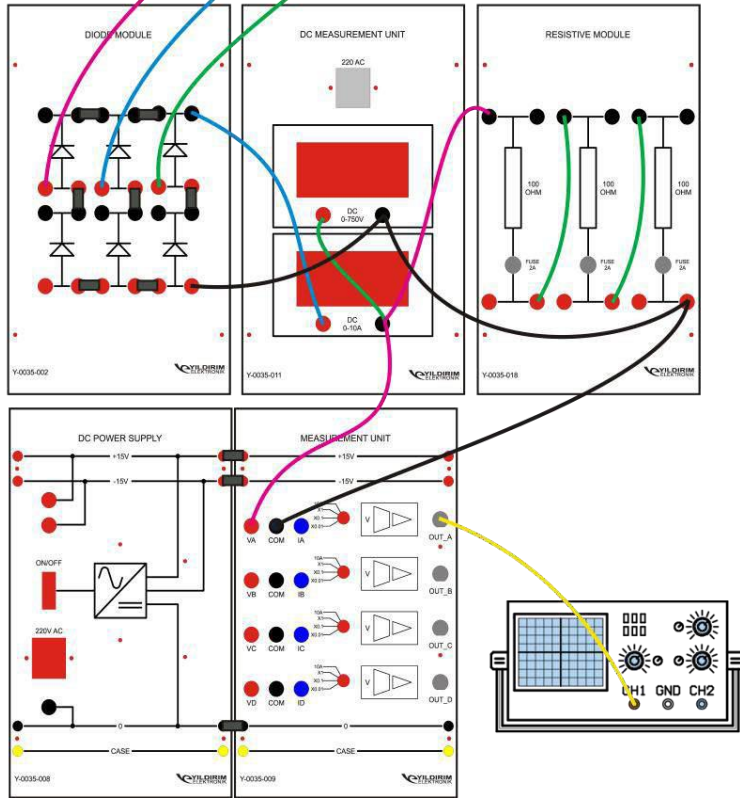
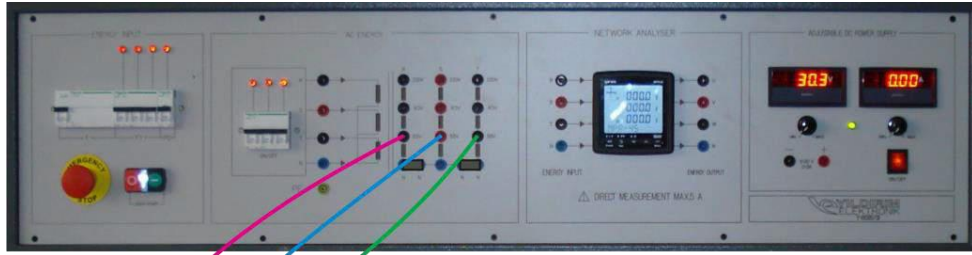
Tablo 2.3.2 Endüktif Yük ile Üç Faz Yarım Dalga Doğrultucu İçin Deney Sonuçları

2.4.1

Üç Faz Köprü Doğrultucu (Omik Yükle)



Şekil 2.4.1



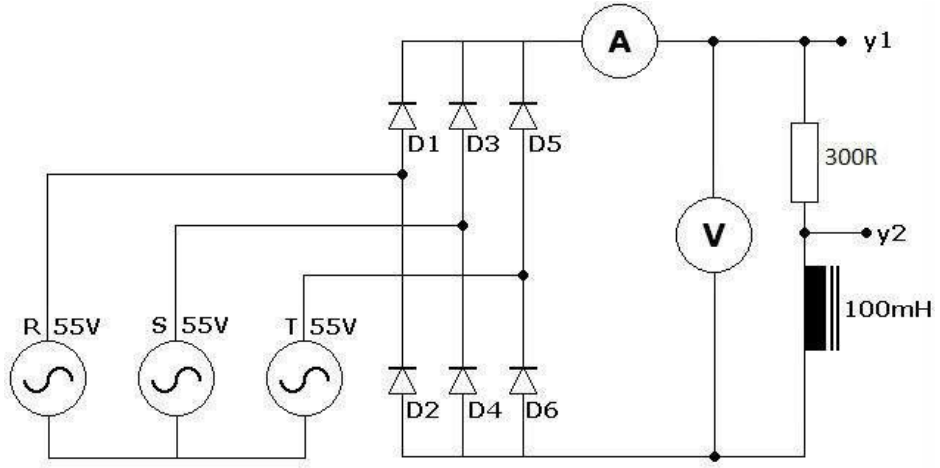
Şekil 2.4.2

Şekil 2.4.1' de üç faz köprü doğrultucu görülmektedir. 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.

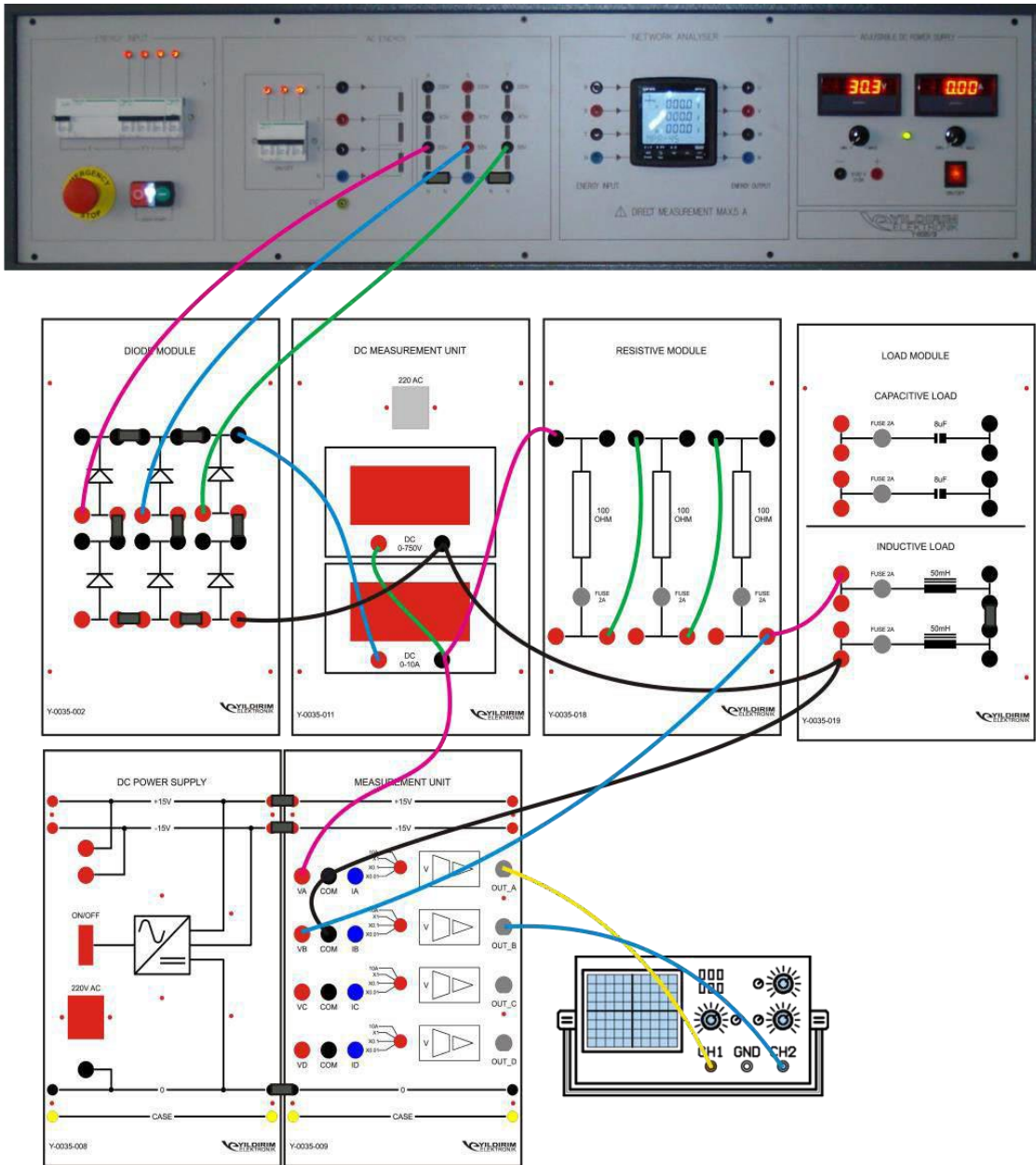
TRMS	Ortalama V_o	Ortalama I_o	TRMS I_{in}

Tablo 2.4.1 Üç Faz Köprü Doğrultucu İçin Deney Sonuçları

2.4.1 Üç Fazlı Köprü Doğrultucu (İndüktif Yükle)



Şekil 2.4.6



Şekil 2.4.7

Şekil 2.4.6' da verilen devredeki yük direncine seri olarak 100 mH'lik bir indüktans bağlayınız. Yük geriliminin dalga şeklini çiziniz. Yük gerilim ve akımının ortalama ve etkin değerlerini ölçerek not ediniz.

Şekil 2.4.8 İndüktif yüklü üç faz köprü doğrultucu için dalga şekilleri.

TRMS	Ortalama V_o	Ortalama I_o	TRMS I_{in}

Tablo 2.4.2 Endüktif Yük İle Üç Faz Köprü Doğrultucu İçin Simülasyon Sonuçları