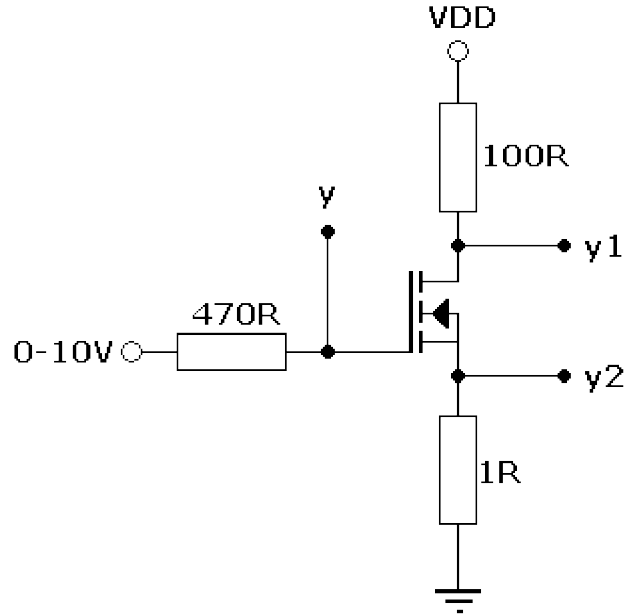


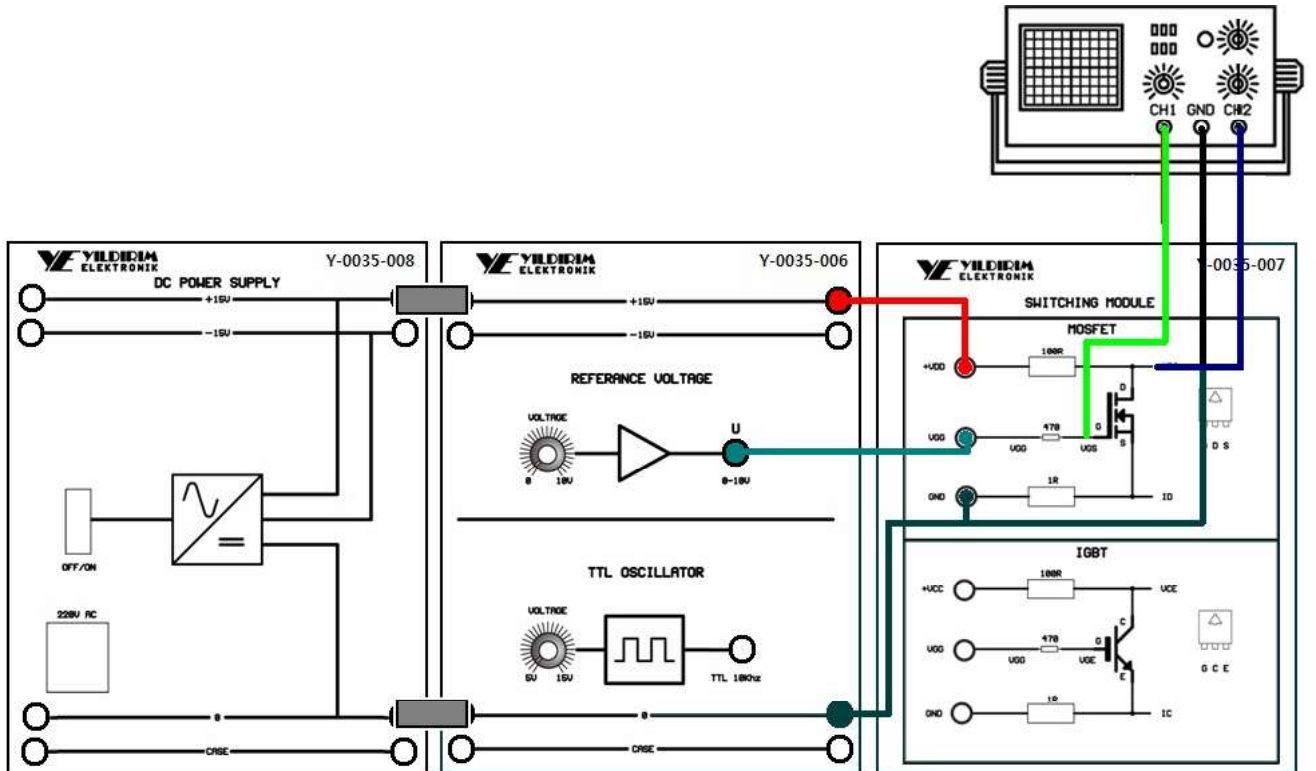
DENEY NO 1.3.1
DENEY ADI: MOSFET DENEYLERİ

1.3.1.1 MOSFET Açılma Testi

Devreyi şekil 1.3.7'deki gibi kurunuz.



Şekil 1.3.7



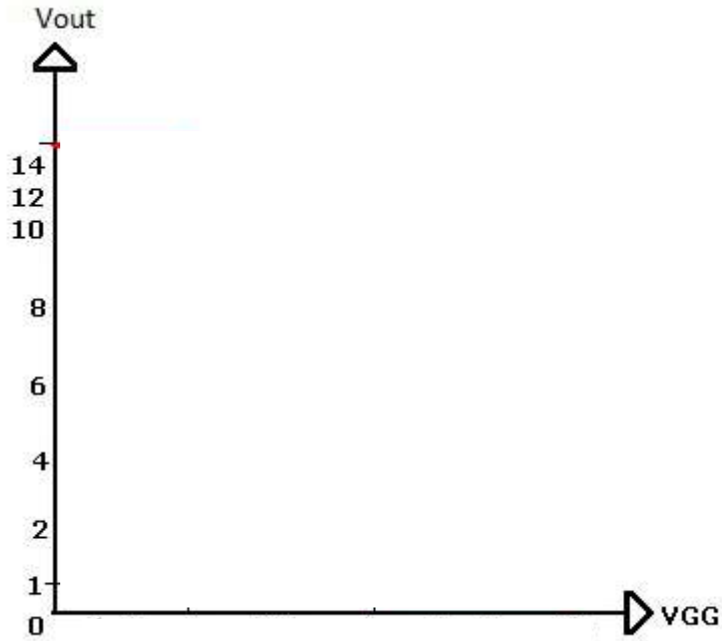
Şekil 1.3.8

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Gerekli bağlantıları yaptıktan sonra devreye gerilim veriniz.
- 2- Gate gerilimine yavaş yavaş artırarak osiloskoptan çıkış gerilimini izleyiniz. Bu anda çıkış gerilimi besleme gerilimi olan 15V civarında olmalıdır.
- 3- Gate gerilimi 3V civarına gelince çıkış gerilimi yavaşça azalmaya başlayacaktır. Bu andaki gate gerilimini kaydediniz. (Mosfet iletme geçmeye başlamıştır.)
- 4- Gate gerilimini artırmaya devam ediniz. Çıkış gerilimi kısa bir süre sonra en az seviyesine inecek ve artık düşmeyecektir. (Mosfet iletimdedir.) Bu voltaj değeri 4.3V civarındadır.
- 5- Gate gerilimine göre çıkış grafiğini çiziniz.

VGG	$V_{\text{çıkış}}$
0V	
1V	
2V	
3V	
3.3V	
3.6V	
3.8V	
4V	
4.1V	
4.2V	
4.3V	
5V	
8V	
10V	

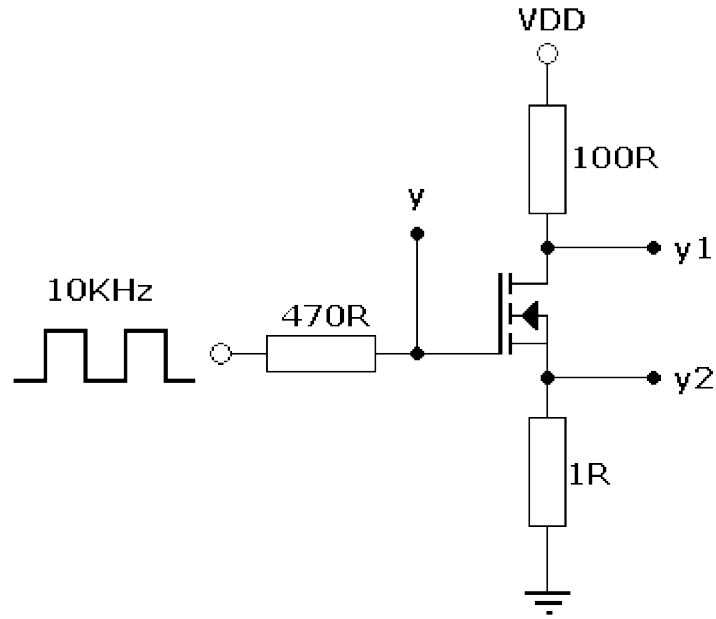
Şekil 1.3.9



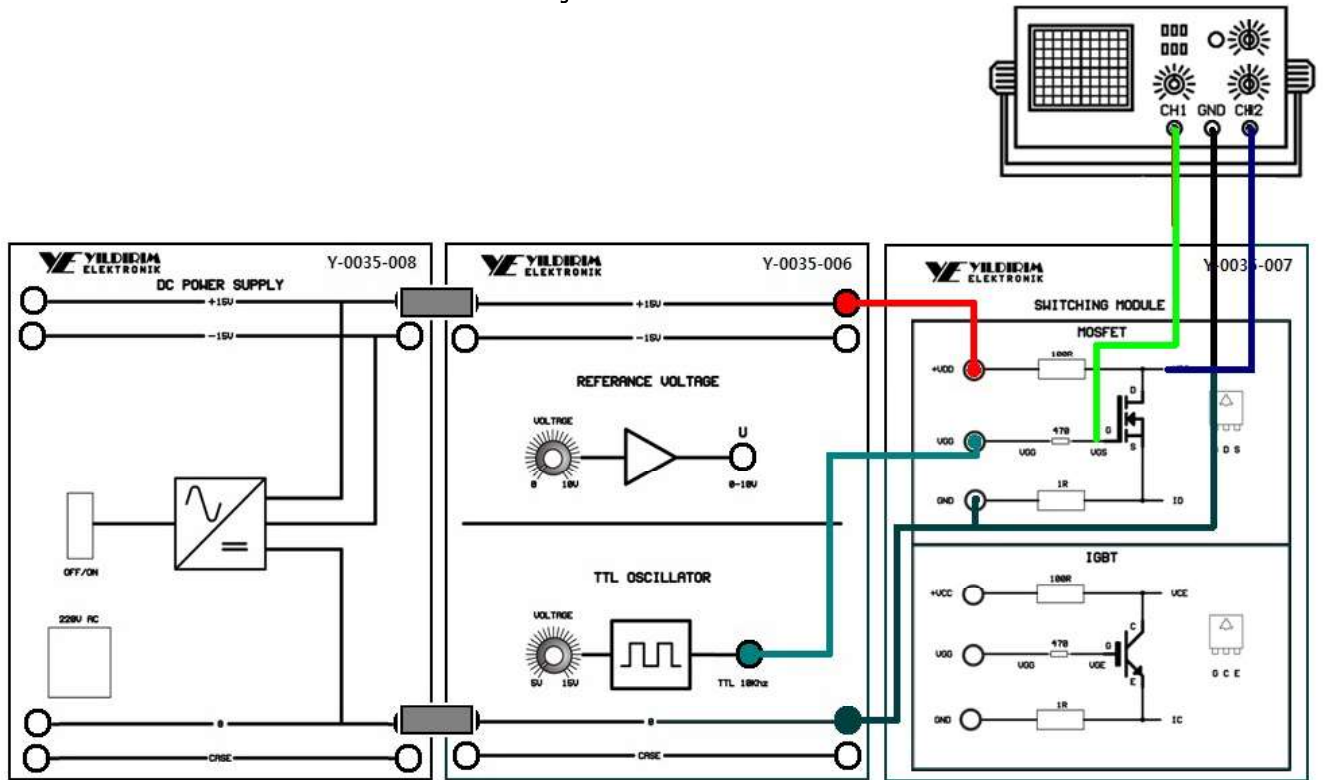
Şekil 1.3.10

1.3.1.2 MOSFET Anahtarlama Testi

Devreyi şekil 1.3.11'deki gibi kurunuz.



Şekil 1.3.11



Şekil 1.3.12

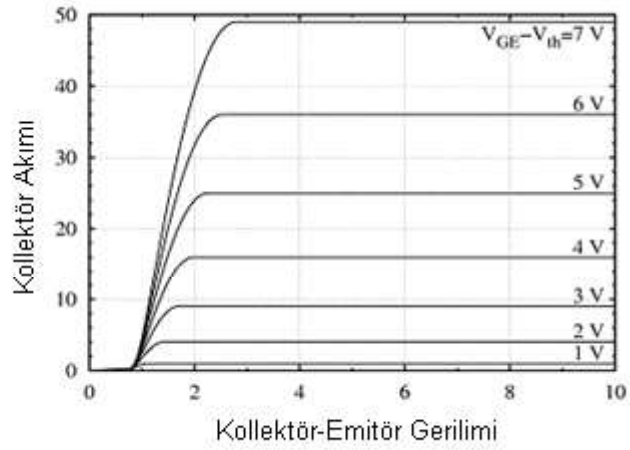
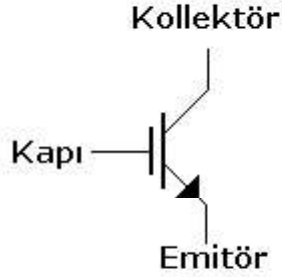
DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Girişe 10V tepe değerine sahip, 10kHz'lik kare dalga uygulayarak, V_{GS} kapı kaynak gerilimini(Y1), ve V_{DS} akaç-kaynak gerilimini(Y2) osiloskopta gözlemleyerek çiziniz. Y2 kanalından gördüğünüz akaç-kaynak gerilimi gerçek akaç-kaynak gerilimi midir? Osiloskobun ölçüm problemlerinden birini Y ile gösterilen noktaya takarak, akaç akımını gözlemleyiniz ve çiziniz. Uyguladığınız kare dalganın tepe değerini 10V'den yavaş yavaş düşürerek, bir önceki aşamada ölçüm aldığınız dalga şekillerini gözlemleyiniz. Ne gibi değişiklikler gözlemliyorsunuz? Gerilimi düşürmeye devam ediniz ve MOSFET'in açılması için gerekli olan eşik gerilimi(V_{th}) değerini tespit ederek, not alınız.

IGBT'LER

IGBT'ler, güç MOSFETleri ve BJT'lerinin bazı avantajlarını üzerinde toplayan bir anahtarlama elemanıdır. MOSFET'e benzer olarak, yüksek bir kapı empedansı vardır ve bu da anahtarlama kolaylığı sağlar. IGBTlerin , BJTler gibi, iletim gerilim düşümleri oldukça küçük, ileri kırılma gerilimleri de oldukça büyüktür. Kapıdan kanal içerisine azınlık taşıyıcıları injeksiyonu olmadığından BJT'ler gibi ikincil kırılma gerilimi problemleri de yoktur. BJTlerden daha yüksek anahtarlama frekansları vardır ama MOSFET kadar yüksek hızlara ulaşamazlar. Yine de anahtarlama karakteristikleri hemen hemen MOSFETle aynıdır.

IGBT'lerin 3 adet terminali vardır ve bunlar kapı, emitör ve kolektör olarak adlandırılır. Çıkış karakteristiği ise belirli bir kapı-emitör gerilimi için, kolektör akımının kolektör-emitör gerilimine göre değişimidir. IGBT'nin sembolü ve çıkış karakteristiği şekil 1.3.13'te gösterilmiştir.



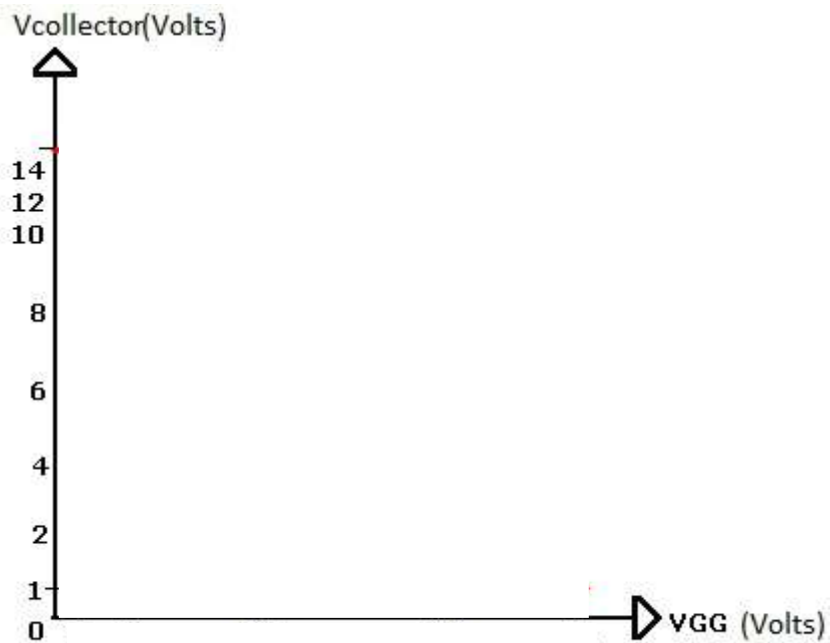
Şekil 1.3.13

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Gerekli bağlantıları yaptıktan sonra devreye gerilim veriniz.
- 2- Gate gerilimine yavaş yavaş artırarak osiloskoptan çıkış gerilimini izleyiniz. Bu anda çıkış gerilimi besleme gerilimi olan 15V civarında olmalıdır.
- 3- Gate gerilimi 5V civarına gelince çıkış gerilimi yavaşça azalmaya başlayacaktır. Bu andaki gate gerilimini kaydediniz. (IGBT iletime geçmeye başlamıştır.)
- 4- Gate gerilimini artırmaya devam ediniz. Çıkış gerilimi kısa bir süre sonra en az seviyesine inecek ve artık düşmeyecektir. (IGBT iletimdedir.)
Bu voltaj değeri 7V civarındadır.
- 5- Gate gerilimine göre çıkış grafiğini çiziniz.

VGG	V _{Cıkış}
0V	
1V	
2V	
3V	
3.3V	
3.6V	
3.8V	
4V	
4.1V	
4.2V	
4.3V	
5V	
8V	
10V	

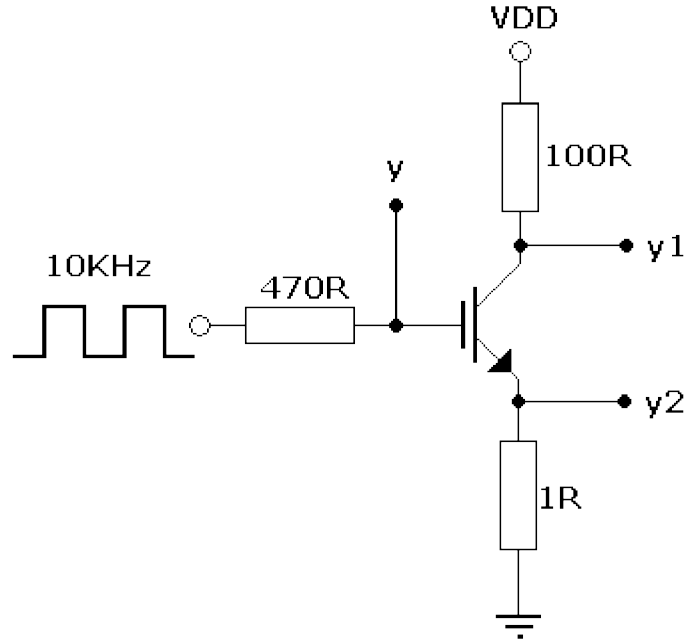
Şekil 1.3.16



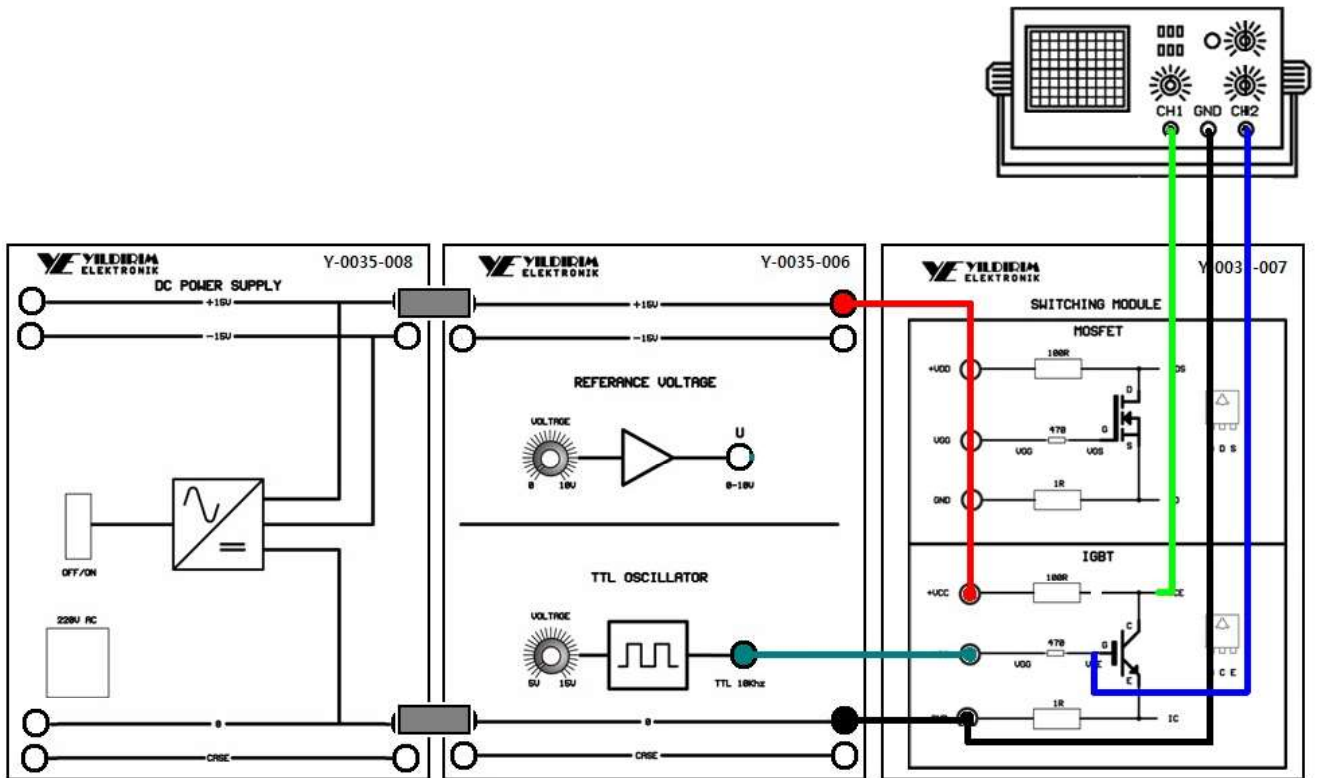
Şekil 1.3.17

1.3.2.2 IGBT Anahtarlama Testi

Şekildeki devreyi kurunuz.



Şekil 1.3.18



Şekil 1.3.19

Aynı şekilde V_{GE} kapı-emitör, V_{CE} kolektör-emitör gerilimlerinin ve I_C kolektör akımının dalga şekillerini gözlemleyerek çiziniz. IGBT'nin iletim eşik değerini de bir önceki deneydeki gibi tespit ediniz.