

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2021 – 2022 BAHAR DÖNEMİ GÜÇ ELEKTRONİĞİ LABORATUVARI – I DERSİ VİZE SINAVI

CEVAP ANAHTARI

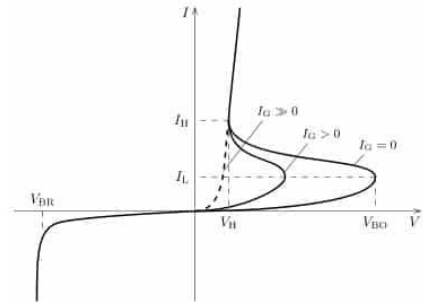
1. Tristörün AC ve DC tetiklenmesi arasındaki fark nedir? Açıklayınız. **(15 Puan)**

CEVAP: 1) DC gerilimde, tristör iletken olduktan sonra Geyt tetikleme gerilimi kesilse bile tristör çalışmaya devam edecektir. Ancak bu olay AC gerilimde çalışılırken Geyt tetikleme gerilimi kesildiğinde tristörün iletkenliği kaybolur ve yalıtkan hale (kesime) geçer.

2. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. Bir tristörün karakteristik şemasını (I/V grafiğini) çizerek, çalışma prensibini açıklayınız. **(20 Puan)**
- b. Gate ucu tetiklenmiş bir tristörün iletimde kalması için gerekli şartlar nedir? Yazınız. **(15 Puan)**

- a. Tristörü doğru polarize etmek için anotuna (+) katotuna (-) gerilim verilmelidir. Uygulanan bu gerilim değeri çok arttırılırsa bir noktadan sonra tristör aniden ilettime geçip A –K direnci dolayısı ile A – K voltajı düşer geçen akım artar. Eğer ters polarize edilip gerilim arttırılırsa yine bir noktadan sonra ters yönde ani akım artışı olur. Bu ise istenmeyen bir durumdur ve tristörü bozar. Tristörün doğru polarize edilip A –K voltajının arttırılması ile ilettime geçirilmesi kullanılan bir yöntem değildir. Çoğunlukla A – K doğru polarize edildikten sonra geyt ucuna gerekli gerilim darbesi verilip tristör ilettime geçirilir. Tristör bu şekilde ilettime geçtikten sonra geyt gerilimi kesilse bile tristör iletimde kalır.



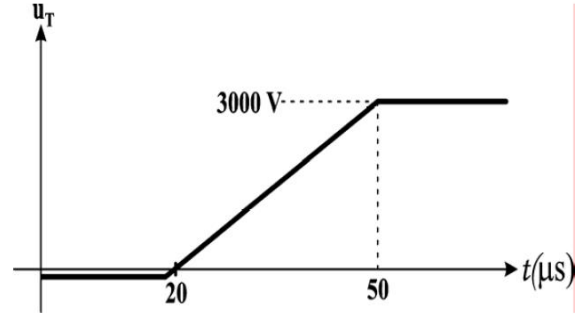
- b. Gate ucundan tetiklenmiş bir tristör I_H tutma akımı seviyelerine geçerse ilettime geçmiş olur. Eğer tristör I_L kitleme akım seviyelerine ulaşarsa Gate akımı kesilse dahi devamlı iletimde kalacaktır.

Buna ek olarak kendiliğinden ilettime geçme durumları da vardır.

Elemanın uçlarındaki gerilimin yükselme hızı kritik yükselme hızından büyükse Elemanın uçlarındaki gerilim sıfır devrilme gerilimi değerinden eşit veya büyükse Elemanı kesime sokmak için elemana ters yönde gerilim uyguluyoruz. Ters yönde gerilim uygulama süresi sönme süresinden küçükse tristör kendiliğinden ilettime girer.

3. $t=0$ anında iletimden yeni çıkan ve şekildeki gibi bir gerilime maruz kalan bir tristörün kendiliğinden iletime geçmemesi için, bu tristörün; **(25 Puan)**

- U_{B0} değeri
- $\frac{du}{dt}$ krt değeri
- t_q (Sönme süresi) ne olmalıdır.



CEVAP;

$$U_{B0} > U_{Tmax}$$

Şekilden,

$$U_{B0} > 3000 \text{ V olmalıdır.}$$

$$t_q \leq t_N$$

Şekilden,

$$t_q \leq 20 \text{ μs olmalıdır.}$$

$$20 \text{ μs} \leq t \leq 50 \text{ μs için, } u_T = \frac{3000}{30} (t - 20)$$

$$\left. \frac{du}{dt} \right|_{krt} > \left(\left. \frac{du_T}{dt} \right) \right|_{max}, \quad \left. \frac{du}{dt} \right|_{krt} > 100 \text{ V / μs}$$

olmalıdır.

4. Bir tristör üzerinden geçen akımın dalga şekli yanda verildiği gibidir. **(25 Puan)**

- Tristörde meydana gelen iletim kayıp gücünü bulunuz.
- Toplam kayıp gücü 300 W kabul ederek, tristörün gövde ve jonksiyon sıcaklıklarını bulunuz.

(Ortam Sıcaklığı 30° ve tristöre ait bilgiler;

Eşik Gerilimi $V_{TT} = 1.5V$,

İç Direnç $r_T = 1.5 \text{ m}\Omega$,

İç Termik Direnç $R_{ThJC} = 0.4 \text{ }^\circ\text{C/W}$ ve

Dış Termik Direnç $R_{ThCA} = 1.2 \text{ }^\circ\text{C/W}$ veriliyor)

CEVAP;

a

$$I_{TAV} = \frac{1}{30} \left(\int_0^{10} (5t + 50) dt + \int_{10}^{25} 50 dt \right) = 41,67 \text{ A}$$

$$(I_{TEF})^2 = \frac{1}{30} \left(\int_0^{10} (5t + 50)^2 dt + \int_{10}^{25} 50^2 dt \right) = 2083,9225 \text{ A ise } I_{TEF} = 45,65 \text{ A}$$

$$P_T = V_{TT} \cdot I_{TAV} + r_T \cdot (I_{TEF})^2 = 1.5 \cdot 41,67 + 0,01 \cdot 2083,9225 = 83,34 \text{ W}$$

b

$$T_C = T_A + P \cdot R_{ThCA} = 30 + 300 \cdot 1,2 = 390 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_J = T_C + P \cdot R_{ThJC} = 390 + 300 \cdot 0,4 = 510 \text{ }^\circ\text{C bulunur.}$$