

**ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK**

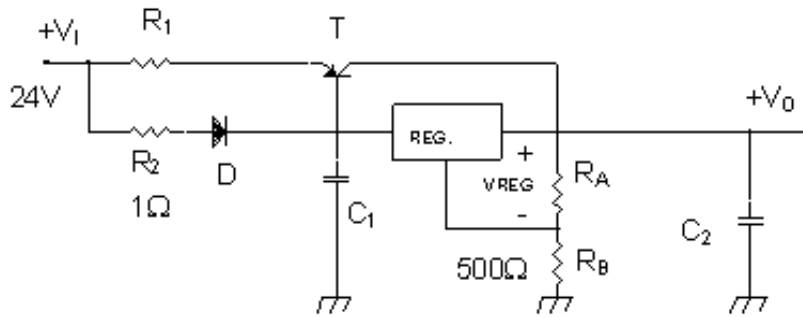
(2. Yılıçi Sınavı)

Süre 100 dakikadır. Soruların tümü zorunludur. Kendi not ve kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz. Sorular eş puanlıdır.

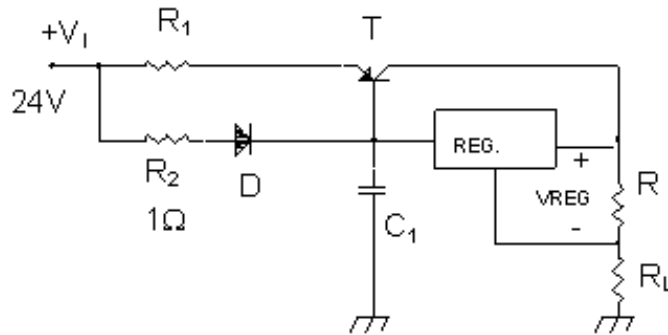
**Soru-1:** Gerilimi  $V_{REG}=7.5V$ , akım sınırı  $I_{REGSC}=0.5A$  olan bir gerilim regülatörü tümdevresi kullanılarak Şekil-1a'daki güç kaynağı gerçekleştiriliyor. Güç kaynağının çıkış gerilimi  $V_O=14V$ , çıkış akımının maksimum değeri  $I_{LSC}=2.5A$  olacaktır. Regülatörün ortak ucundan akan akım yeterince küçüktür.

a-  $R_1$  ve  $R_A$  dirençlerinin değeri ne olmalıdır?

b- Şekil-1a'daki yapı Şekil-1b'deki yapıya dönüştürülerek  $I_L = 2.5A$  veren bir akım kaynağı devresi elde ediliyor.  $R$  direncinin değerinin belirleyiniz. Regülatör tümdevresinin uçlarında oluşmasına izin verilen minimum gerilim  $V_{Bmin} = 2.5V$ ,  $D$  diyodunun iletim yönü gerilimi  $V_D = 0.8V$  olarak verildiğine göre,  $R_L$  yük direnci hangi sınırlar arasında değiştirilebilir? Bulunuz.



(a)



(b)

Şekil-1. (Soru-1)

**Soru-2:** 24V'luk bir giriş doğru geriliminden  $V_O = 15V$ 'luk bir çıkış doğru gerilimi elde etmek üzere aşağıya doğru bir anahtarlamalı regülatör tasarlanacaktır. Çıkış akımı  $I_O = 5A$ , akımın minimum değeri  $I_{Omin} = 0.3A$  dir. Çıkış geriliminin dalgalılığı  $\Delta V_O \leq 25 mV$  olacaktır. Diyot gerilimi  $V_D = 0.8V$  dur. Çalışma frekansı  $f = 100 kHz$  olacaktır.

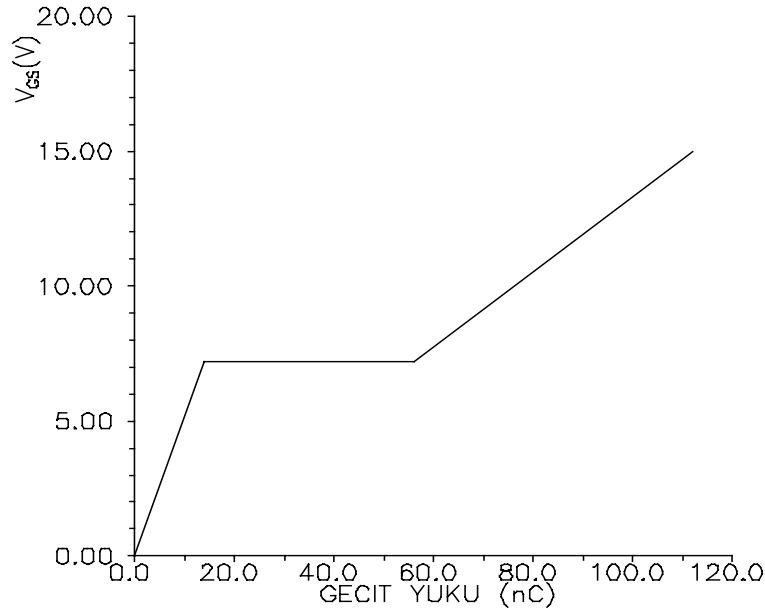
- Verimin  $\eta \geq \%85$  olabilmesi için anahtar üzerinde düşen  $V_{sat}$  gerilimi hangi değerden daha düşük tutulmalıdır?
- Eleman değerlerini veren bağıntıları devredeki kayıpları da dikkate alarak çıkartınız, eleman değerlerini buna göre belirleyiniz.
- $t_{ON}$  ve  $t_{OFF}$  sürelerini hesaplayınız.

**Soru-3:** Bir yukarıya doğru anahtarlama güç kaynağında anahtar olarak karakteristikleri Şekil-2'de verilen güç MOSFET'i kullanılıyor. (Güç MOSFET'i için devre kenetlenmeli endüktif yük oluşturmaktadır). Güç kaynağında  $V_I = 12V$ ,  $V_O = 48V$ , Devrenin çalışma akımı  $I_L = 5A$ , bobin akımının dalgalanma aralığı  $\Delta I_L = 0.35A$  olarak verilmiştir. MOSFET  $R_S = 25 \text{ Ohm}$  iç dirençli bir üreteçle sürülüyor. Eşik gerilimi  $V_T = 3V$ ,  $R_{DSon}(25^\circ C) = 0.2 \text{ Ohm}$  dur. Maksimum güçte jonksiyon sıcaklığı  $T_j = 140^\circ C$  değerini aşmayacaktır. Sürücü darbe genliği  $V_{GG}=12V$ , anahtarlama frekansı  $f_S = 100 \text{ kHz}$  olarak verilmiştir.

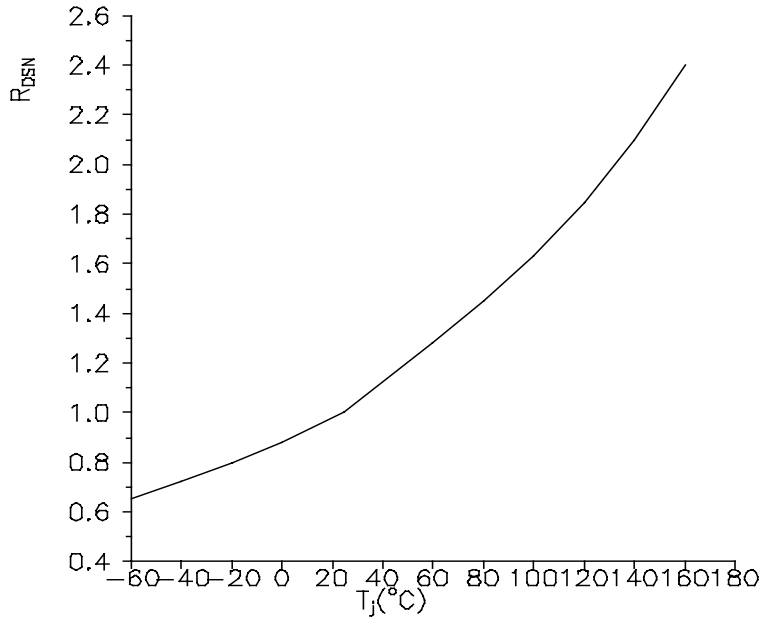
a- MOSFET'in  $t_{ON}$  toplam iletme girme ve  $t_{OFF}$  toplam kesime gitme sürelerini hesaplayınız.

b-Devrenin anahtarlama ve iletim kayıplarını hesaplayınız.

c-Çevre sıcaklığı  $T_a = 50^\circ C$  iken yukarıda belirtilen jonksiyon sıcaklığı değerinin aşılması için  $R_{\theta ja}$  ısıl direnci hangi değerden küçük tutulmalıdır? hesaplayınız, anahtarlama ve iletim kaybı dışındaki kayıplar ihmal edilecektir.



a)



b)

Şekil-2. (Soru-3)