

## ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK (Yılsonu Sınavı)

**Süre 100 dakikadır. Soruların tümü yanıtlanacaktır. Kendi not ve kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz. Puanlama: Soru 1 (25), Soru 2 (30), Soru 3 (25), Soru 4 (20)**

**Soru 1.** Şekil-1'deki primerden anahtarlanmış basit anahtarlama güç kaynağının giriş gerilimi 220V'luk şebeke gerilimi doğrultularak elde edilmektedir.  $V_O = 48V$ , anahtarlama frekansı  $f=50$  kHz,  $I_{Omaks} = 5A$ ,  $I_{Omin} = 0.5A$ ,  $V_D = 0.8V$ ,  $V_{sat} = 1.2V$ ,  $\Delta V_O \leq 50mV$ ,  $t_{on} / T = 0.4$  olarak verilmiştir. Anahtar ve diyot kayıplarını ihmal etmeden:

- a-  $\eta$  çevirme oranını hesaplayınız.
- b- L ve C eleman değerlerini bulunuz.

**Soru-2:** 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  $I_O = 5A$ , bobin akımının dalgalanma aralığı  $\Delta I_L = 0.35A$  olarak verilmiştir. MOSFET  $R_S = 50$  Ohm iç dirençli bir üreteçle sürülüyor. Eşik gerilimi  $V_T = 4V$ ,  $R_{DSon}(25^\circ C) = 0.4$  Ohm dur. Maksimum güçte jonksiyon sıcaklığı  $T_j = 140^\circ C$  değerini aşmayacaktır. Sürücü darbe genliği  $V_{GG}=12V$ , anahtarlama frekansı  $f_S = 50$  kHz olarak verilmiştir.

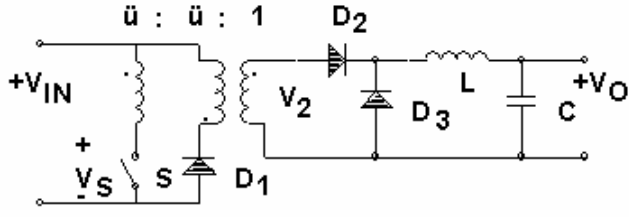
- a- MOSFET'in  $t_{ON}$  toplam iletme girme ve  $t_{OFF}$  toplam kesime gitme sürelerini hesaplayınız.
- b- Devrenin anahtarlama ve iletim kayıplarını hesaplayınız.
- c- Çevre sıcaklığı  $T_a = 50^\circ C$  iken yukarıda belirtilen jonksiyon sıcaklığı değerinin aşılmaması için  $R_{\theta ja}$  ısıl direnci hangi değerden küçük tutulmalıdır? hesaplayınız, anahtarlama ve iletim kaybı dışındaki kayıplar ihmal edilecektir.

**Soru-3:** Şekildeki osilatörün frekansı  $f=500Hz$  ve darbe-periyot oranı da  $\alpha=1$  konumunda  $T_1/T = 1/5$  olacaktır. Schmitt tetikleme devresinin histerezis gerilimi  $V_H=1.8V$  olarak verilmiştir.  $V_{Omaks}=10V$ ,  $V_{Omin} = -8V$  dur.

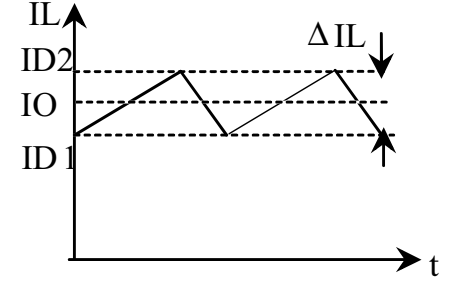
- a-  $V_{Omaks} \neq V_{Omin}$  olması durumu için  $T_1$  doldurma,  $T_2$  boşaltma sürelerini ve T periyodunu veren bağıntıları çıkartınız.
- b- Eleman değerlerini hesaplayınız.

**Soru-4:** Bipolar geçiş iletkenliği kuvvetlendiricisi kullanılarak, Şekil-4'deki band söndüren süzgeç devresi gerçekleştirilecektir. Aktif süzgeç birim kazançlı Butterworth karakteristiğini sağlayacak ( $QP = 1/\sqrt{2}$ ) ve söndürme frekansı 50Hz olacaktır. OTA eğimleri  $g_{m1} = g_{m2} = 1mA/V$  olarak seçilecektir.

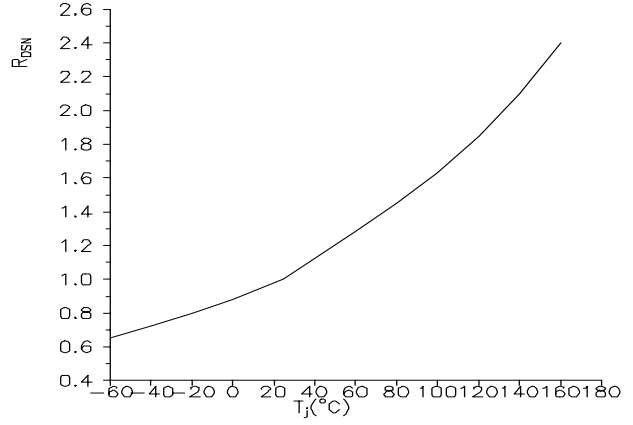
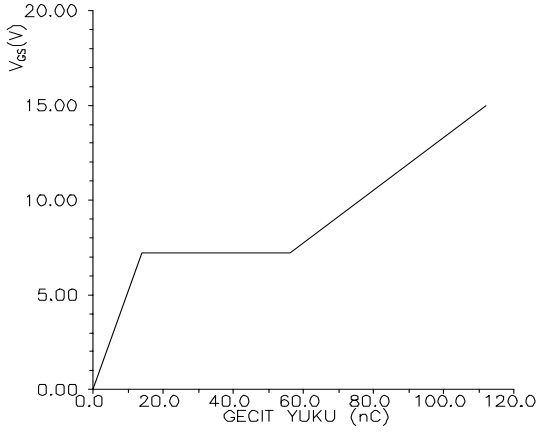
$C_1$ ,  $C_2$  kondansatörlerinin kapasitelerine verilmesi gereken değerleri bulunuz,  $g_{m3}$  ve  $g_{m4}$  eğimlerine verilmesi gereken değerleri belirleyiniz.



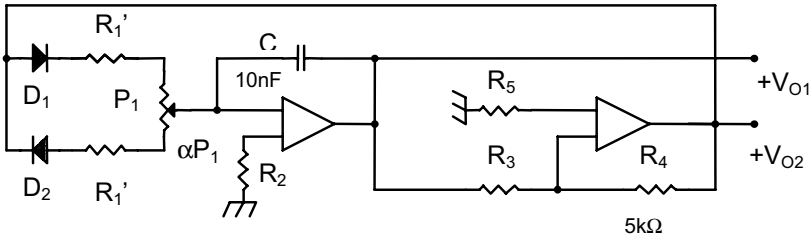
Şekil 1 (SORU 1)



SORU 2: Bobin akımının değişimi



Şekil-2. (SORU-2)

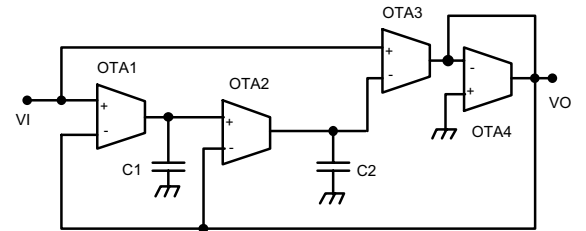


Şekil-3 (SORU 3)

Birim kazançlı BS süzgecin geçiş fonksiyonu

$$H(s) = \frac{s^2 + \omega_Z^2}{s^2 + \frac{\omega_P}{Q_P}s + \omega_P^2}, (\omega_P = \omega_Z)$$

Süzgeç	Genel Geçiş fonksiyonu	Eleman değerleri
Band söndüren	$\frac{a_2 s^2 + a_0}{s^2 + b_1 s + b_0}$	$\frac{g_{m1}}{C_1} = \frac{b_0}{b_1}$ , $\frac{g_{m2}}{C_2} = \frac{b_1}{a_2}$ $a_0 = b_0$ , $\frac{g_{m3}}{g_{m4}} = a_2$



Şekil-4 (SORU 4) Band söndüren süzgeç  $a_0 = b_0$