

(1)

UYGULAMA 9

25.04.2017

SORU: BD 135 tipi silisyum orta güç transistörü kullanılarak $V_{CC}=12V$ luk bir kaynaktan beslenen, transformatör bağlanmalı bir A sınıfı kuvvetlendirici yapılacaktır. Yük, $5\ \Omega$ luk bir hoparlördür. Emeter dirinci uçlarında $V_{BE}=1V$ luk bir gerilim düşümü öngörülmüştür. Bağlanan transformatörünün birincil taraf sargı dirinci ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Transistör için önerilen büyüklükler:

Kolektör akımı ortalama değeri maksimumu : $I_C = 1A$

Kolektör " tepe değeri maksimumu $I_{CM} = 1,5A$

Kolektör-emeter düşümü gerilimi $V_{BE(CEO)} = 65V$

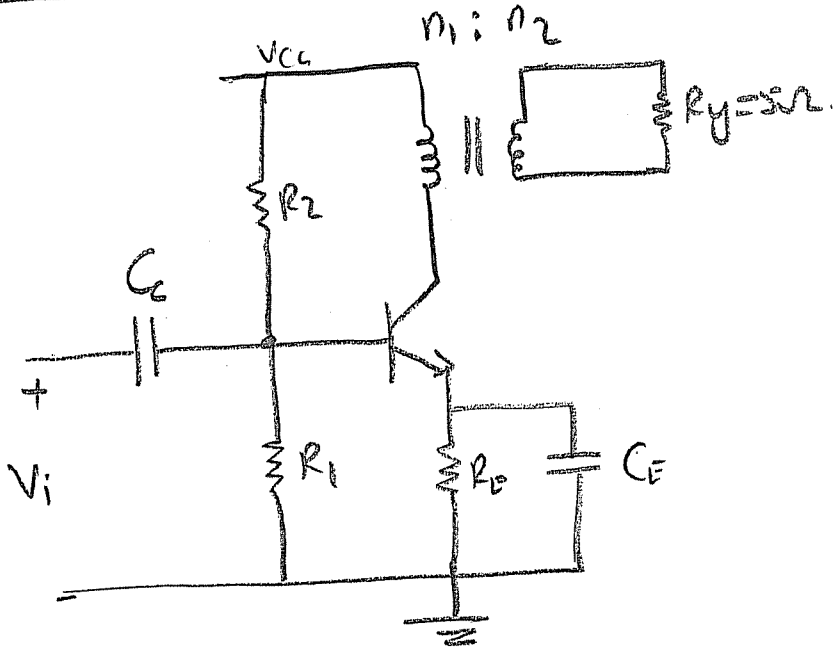
Kılıf sıcaklığı $T_c \leq 70^\circ C$ için maksimum güç kaybı $P_{tot} = 8W$

Doyma gerilimi ($I_{CM} < 1,5A$ için) $V_{CEsat} \leq 1V$

Akım kazancı

$h_{FE} \approx h_{FE} > 30$

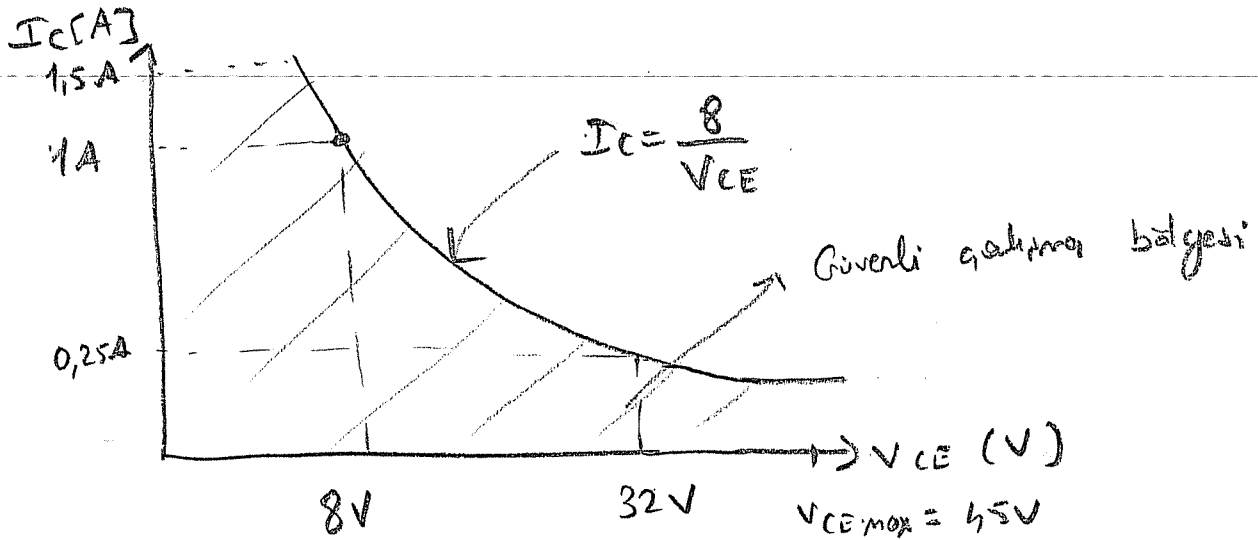
- $I_C = I_C(V_{CE})$ akış özdeşleri düzleminde güvenli çalışma bölgesini işaretleyiniz.
- Güvenlik sınırı aşmaksızın maksimum akış gücünü saplamak için gerekli Q çalışma noktası ile R_E ar. ar. yük dirinci belirleyiniz.
- Öngörülen çalışma noktasının saplanması için gerekli R_1, R_2 baz bölücü dirençlerini hesaplayınız ($V_{BE} = 0,7V$)
- Transformatörün değiştime oranı ne olmalıdır?
- Transformatör veriminin $0,70$ olduğunu kabul ederek maksimum akış gücü için devrenin toplam verimini hesaplayınız.



a) Transistörün max. güç kaybı : $P_{tot} = 8W = V_{CE} \cdot I_C$

$$I_C = \frac{P_{tot}}{V_{CE}} = \frac{8W}{V_{CE}}$$

Kolektör - emetör dayanma gerilimi $V_{BR}(CEO) = 45V$
 Kolektör akımı tepe değeri maksimumu : $I_{Cmax} = 1,5A$

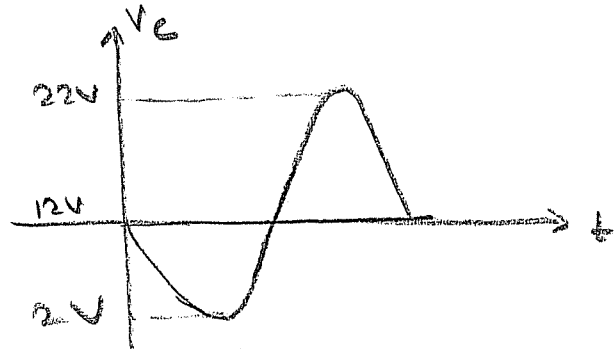
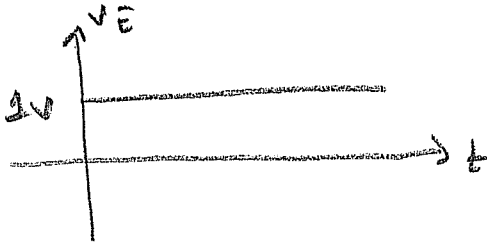


$$V_{CE} = 8V \text{ için } I_C = 1A$$

$$V_{CE} = 32V \text{ için } I_C = 0,25A$$

(3)

b) Max DC akım $I_C = 1A$
 Dayanır gerilimi $V_{CEsat} = 1V$
 $V_{EG} = 1V$ } verilmektedir



Besleme gerilimi $V_{CC} = 12V$, $V_{EG} = 1V$ ve $V_{CEsat} = 1V$ ile
 salınım için $12 - 1 - 1 = 10V$ kısım kalır.

$$V_{op}' = 10V$$

Satırnette $V_{CEG} = 11V$

Bu durumda maksimum çalışma akımı $I_{C,max} = \frac{8W}{11} \approx 0,72A$

Demek ki a.c. yük direnci $R_L' = \frac{10}{0,72} \approx 13,9\Omega$

$$c) V_B = V_{EG} + V_{BE} = 1,7V$$

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{720}{30} = 24mA$$

R_1 'den akan akım $\gg 24mA$ olarak

$$I_1 = 50mA \text{ alınırsa } R_1 = \frac{1,7}{50mA} \approx 33\Omega$$

$$R_2 = \frac{12 - 1,7}{50mA + 24mA} = 140\Omega$$

$$50mA + 24mA$$

$$R_E = \frac{V_{E5}}{I_{E5}} = \frac{1V}{0,72A} \approx 1,4\Omega$$

(4)

d) Transformatörün değıştirme oranı ne olmalıdır?

$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \cdot R_y = R_y' \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{13,9}{5}} = 1,67$$

e) Transformatör veriminin 0,70 olduğunu kabul ederiz

Kaynaktan çekilen DC güç:

$$P_{DC} = V_{CC} \cdot I = V_{CC} (I_{C5} + I_{B5} + I_{R1})$$

$$= (0,72 + 0,024 + 0,05) \cdot 12 = 9,528 \text{ W}$$

Kollektördeki AC güç:

$$P_{y1} = \frac{1}{2} \times V_{op1} \cdot I_C = \frac{1}{2} \times 10 \times 0,72 = 3,6 \text{ W} \quad (\text{AC ortalık güç})$$

$$P_y = P_{y1} \cdot \eta_{trf0} = 3,6 \times 0,7 = 2,52 \text{ W}$$

$$\text{Verim} = \frac{P_y}{P_{DC}} = \frac{2,52}{9,528} \approx \underline{\underline{0,265}}$$