

HWTC #02

Abdullah MEMİSOĞLU

171024001

Q1: - Yarıiletken komponentlere sahip devreler farklı rejimlerde çalışan devrelerdir. Bu devre için non-linear tanımını getirir. Bazı durumlarda biz devrenin belirli bölgede rejiminin değişmemesini isteriz bu durumda devrenin belli bir DC operating pointte lineerize ederiz.

- Small-signal amplifier'lar lineer oldukları için önemli lineer devre analizi daha kolay olduğu için (Lineerize etmenin de bazı şartları var.)

Q2: $I(V) = (V-1)^3$ for $V > 1$ $V = 2V$ is in small-signal equivalent

$$\underbrace{I(V)}_{f(x)} = (V-1)^3, \quad \underbrace{V_0}_{x_0} = 2V$$

Taylor expansion

$$\frac{\text{Taylor expansion}}{I_{LIN, V_0}(V)} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} \frac{\partial^k}{\partial y^k} I(y) \Big|_{y=V_0} \cdot (V-V_0)$$

$$= I(V_0) + \frac{\partial I(y)}{\partial y} \Big|_{y=V_0} \cdot (V-V_0)$$

$$= (V_0-1)^3 + 3(V_0-1)^2 \cdot (V-V_0)$$

$$= 1 + 3 \cdot (V-2) = \boxed{3V-5 = I_{LIN, V_0}(V)}$$

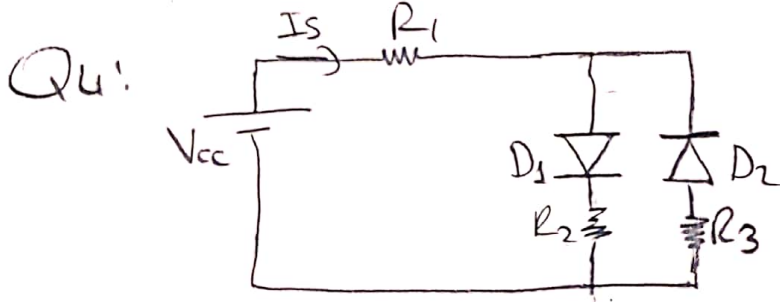
Q3: BJT transistörleri amplifier konfigürasyonuna uygun çalışabilmesi için forward active rejiminde olması gereklidir.

Bu rejimde çalışması için bizim bir DC operating Point seçmemiz gereklidir. Öncelikli sebebi BJT 4 ayrı rejimde çalışır. Bizim konfigürasyonumuza uygun olan rejim forward active olduğu için o bölgenin şartlarını sağlamasını bekliyoruz. Bu rejimde çalışan BJT için

$V_{BE} > 0V$, $V_{BC} < 0V$ şartı sağlanmalıdır.

saturation, cutoff ve reverse rejimlerinde bu konfigürasyon için kaçınılmaktadır.

Forward active rejimi donanıma iyi izolasyon ve yüksek kazanç sağlar.



Bu devreden diyotun hem reverse bias hem de forward bias çalışmasını gözlemleyebiliriz.

Burada DC bir gerilim kaynağı bulunduğundan D1 diyotu forward bias'ta, D2 diyotu ise reverse bias'ta çalışacaktır. Kaynak ve direnç dolayısıyla oluşan akım D1 diyotu yolunu takip edecektir. D2 diyotu reverse bias bölgesinde üzerinden sadece sızıntı akımı geçirecektir. AC bir gerilim kaynağı kullanılsaydı gerilimin pozitif olduğu durumda akım D1 yolunu, negatif olduğu durumda ise D2 yolunu takip edecektir.