

트랜지스터의 r_e 저항 계산법

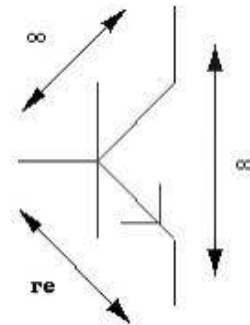
트랜지스터의 r_e 저항 계산법

트랜지스터가 능동상태 즉 증폭작용을 할 경우는 콜렉터, 베이스, 에미터간에 특별한 상태에 있게 되는데 베이스와 에미터간에 r_e 저항이 존재하며 베이스와 콜렉터간에는 ∞ 상태, 콜렉터와 에미터간에도 ∞ 상태가 된다.

그런데 여기서 r_e 저항은 트랜지스터로 구성된 증폭회로에 있어 매우 유용하게 쓰인다. 그러면 r_e 저항은 어떻게 구하는가

$$r_e = \frac{V_t}{I_c} \quad (V_t : \text{열 전압} = 26mV)$$

(반도체 물성관련 FACTOR로서 항상 26mV)
 I_c : 증폭회로가 바이어스가 걸렸을때 콜렉터전류



실험회로

회로개요

본 회로는 베이스 바이어스저항 R_{B1} , R_{B2} 가 구성되며 콜렉터저항 3.3K, 에미터저항 2K로 이루어진 COMMON EMITTER회로로서 직류 바이어스된 상태에서의 콜렉터 전류 I_c 를 측정, ACTIVE상태에서의 베이스와 에미터간 저항 r_e 를 계산하기 위한 회로이다.

회로해석

트랜지스터의 I_c - V_{ce} 특성곡선을 이용하여 베이스 전류를 계산하므로써 I_c 전류를 구할 수 있으나 복잡하므로 IPROBE 상에 나타난 콜렉터전류를 그대로 읽어 r_e 를 계산하면

$$\begin{aligned} r_e &= \frac{V_t}{I_c} \\ &= \frac{26mV}{1.169mA} \\ &= 22\Omega \end{aligned}$$

■ 시뮬레이션 조건

Transient 해석만 수행시키면 된다. 전류값을 측정하기 위해 전류 프로우브를 이용하여 전류값을 측정한 다음, 콜렉터에 흐르는 전류값을 읽도록 한다.

■ 시뮬레이션 결과

콜렉터에 흐르는 직류 바이어스 전류가 1.169mA임을 알 수 있으며 r_e 값은 V_t 전압 26mV를 I_c 로 나누면 $r_e = 22\Omega$ 이 된다. 즉 에미터를 기준했을 때의 베이스-에미터간 저항이 22Ω 이 된다는 것이다.

