

전자 회로 및 실습 과제 목차

1. 목적

2. 이론 배경

3. 시뮬레이션

4. 실험 및 고찰

1. 목적

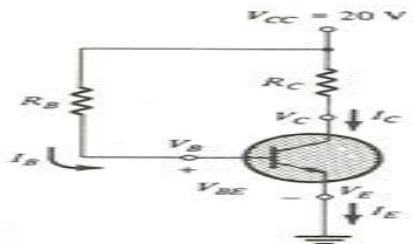
- ① 전압 궤환 바이어스 회로의 기본적인 동작을 이해합니다.
- ② 트랜지스터의 출력 특성 곡선에서 직류 부하선을 설정하고 동작점을 결정합니다.
- ③ 전압 궤환 바이어스 회로의 I_B , I_C , V_{CE} , R_B , R_C 값을 결정합니다.

2. 이론 배경

① BJT 바이어스 회로의 종류

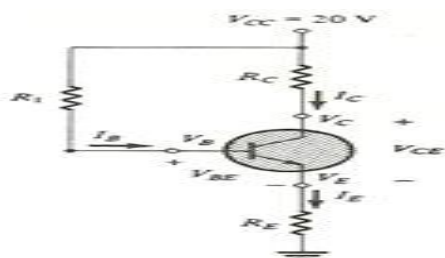
(1) 고정 바이어스 회로

고정 바이어스 회로에서는 입력 전류 I_B 와 출력전류 I_C 는 R_1 과 R_2 를 사용하여 옴의 법칙을 이용하면 쉽게 구할 수 있습니다.



(2) 이미터 안정화 바이어스 회로

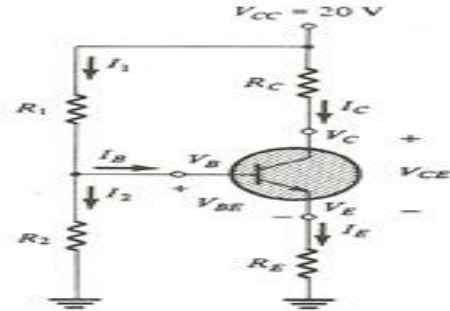
고정 바이어스 회로에서 이미터측에 저항을 하나 추가하여 동작점의 안정성을 더한 것입니다. 대개 이미터 측의 저항은 전체 전압 크기의 약 1/4에서 1/10 정도로 정하고 나면 나머지 저항의 크기는 입력측 루프와 출력측 루프별로 해석을 하면 정의 할 수 있습니다.



(3) 전압 분배 바이어스 회로

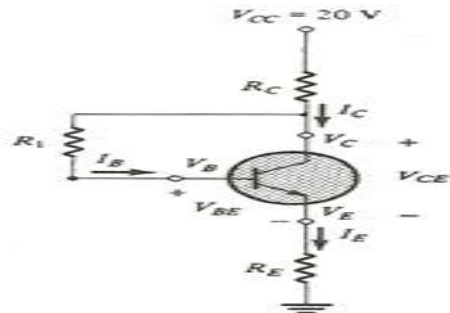
전압 분배 바이어스 회로는 가장 안정된 회로로서 실제로도 많이 사용되는 회로입니다. 입력측과 접지 사이에 저항을 1개 더 추가하여 최대한 트랜지스터의 특성인 β 값에 영향을 받지 않게 만드는 것입니다.

이 회로 역시 이미터 측의 저항은 전체 전압 크기의 약 1/4에서 1/10 정도로 정하고 입력 측 저항은 테브난의 정리를 사용하면 저항의 크기를 계산에 의해 정의 할 수 있습니다.

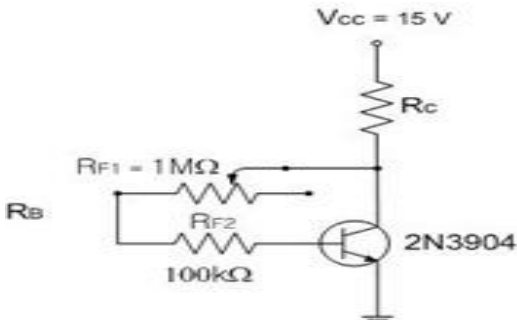


(4) 전압 피드백형 직류 바이어스

전압 분배 바이어스 회로보다는 안정성이 낮으나, 이 역시 β 값에 영향을 덜 받게 됩니다. 이 회로 역시 이미터 측의 저항은 전체 전압 크기의 약 1/4에서 1/10 정도로 정하고 나머지 저항의 값은 입력 측 루프와 출력 측 루프 별로 해석을 하면 정의 할 수 있습니다.



◆ 컬렉터 궤환 바이어스 설계시



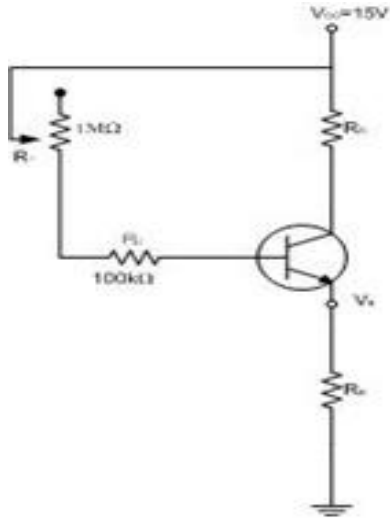
$$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CEQ}}{I_{CQ}}$$

$$R_B = \frac{V_{RB}}{I_B} = \frac{V_{CEQ} - V_E}{(I_{CQ} / \beta)}$$

$$= \beta [V_{CEQ} - V_{EB} / I_{CQ}]$$

바이어스 변동의 원인인 β 와 온도는 아래 그림처럼 바이어스 저항기를 컬렉터로 이동시키는 것에 의해 감소할지도 모릅니다. 만약 이미터 전류가 증가하면 R_C 에서의 전압강하는 증가, V_C 는 감소하고, 베이스로의 궤환 I_B 는 감소합니다. 이것이 반복되면, 이미터 전류는 감소하고, 처음의 증가를 바로잡게 됩니다.

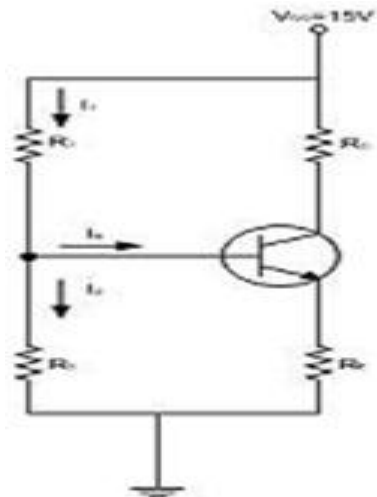
◆ 이미터 바이어스 회로 설계시



$$\begin{aligned}
 R_E &= V_E / I_{CQ} \\
 V_C &= V_{CEQ} + V_E \\
 R_C &= V_{RC} / I_{CQ} = V_{CC} - V_C / I_{CQ} \\
 R_B &= V_{RB} / I_B = V_{CC} - V_{BE} - V_E / (I_{CQ} / \beta) \\
 &= \beta [V_{CC} - V_{BE} - V_E / I_{CQ}]
 \end{aligned}$$

이미터 안정화 직류 바이어스 회로는 고정 바이어스보다 안정도가 높습니다.
안정도를 높이기 위하여 이미터 저항을 사용하기 때문입니다.

◆ 전압 분배기 바이어스



$$\begin{aligned}
 R_C &= (V_{CC} - V_{CEQ} - V_E) / I_{CQ} \\
 R_E &= V_E / I_{CQ} \\
 (\beta R_E \gg 10R_2 \text{로 가정하면}) \\
 V_B &= R_2 V_{CC} / (R_1 + R_2) = V_{BE} + V_E
 \end{aligned}$$

◆ 설계기준

- 콜렉터 궤환 : $R_B / \beta R_C$ 가 증가하면 안정성이 감소합니다.
- 이미터 바이어스 : $R_B / \beta R_E$ 가 증가하면 안정성이 감소합니다.
- 전압분배기 바이어스 : $R_1 \parallel R_2 / \beta R_E$ 가 증가하면 안정성이 감소합니다.

② 트랜지스터 바이어스의 목적

트랜지스터가 증폭기로 동작하기 위해서는 적절하게 바이어스 되어야 합니다. 바이어스는 트랜지스터의 전압과 전류를 적절한 레벨로 설정하기 위한 것이라고 할 수 있습니다.

트랜지스터 바이어스 회로의 목적은 우선 트랜지스 회로가 사용 목적에 맞게 동작점을 갖도록 하는 즉, 동작점을 결정하기 위한 것이 첫 번째 목적이고, 두 번째는 동작점이 결정 되면 바이어스 회로는 주변 여건의 변화에도 불구하고 이러한 변화가 동작점의 위치에 미치는 영향을 최소화 할 수 있어야 합니다.

또한, 셋째로 바이어스 회로는 가능하면 단일 전원을 사용하여 트랜지스터에 전원 공급이 가능하여야 합니다.

(1) 동작점의 결정

작은 전기적 신호를 큰 전기적 신호로 키워주는 증폭기로 트랜지스터를 사용하려면 트랜지스터가 항상 활성 영역에 있어야 하는데 활성 영역에 있다고 해서 항상 증폭기로서 정상적인, 즉 왜곡이 없는 최대 출력이 보장되는 것은 아닙니다.

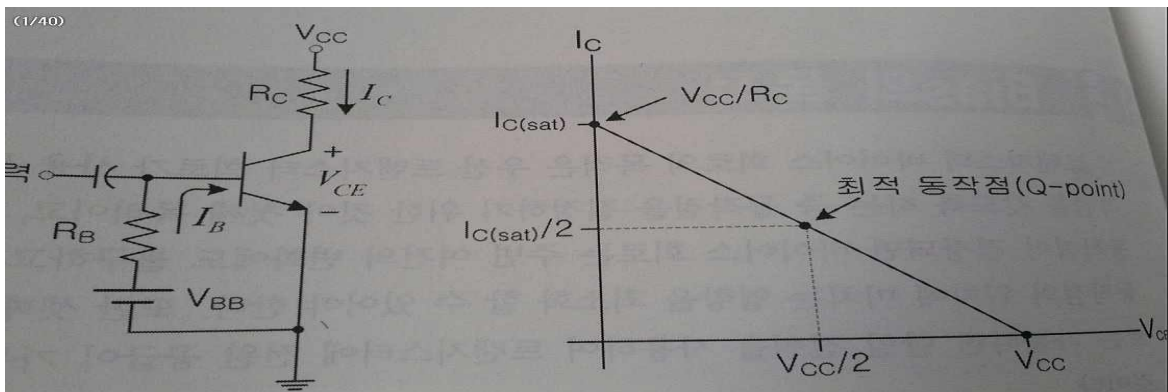
콜렉터 회로의 저항과 전원 전압(V_{CC})에 의하여 포화점과 차단점이 결정되고, 이 포화점과 차단점을 직선으로 연결하면 직류 부하선이 결정됩니다.

트랜지스터의 콜렉터 전류(I_C), 콜렉터-에미터 전압(V_{CE})로 표현되는 동작점은 베이스 회로에 의하여 결정됩니다.

입력 신호가 없을 때, 즉 무신호 시 바이어스 전압에 의해 베이스와 콜렉터에 직류 바이어스 전류 만이 흐르는 상태를 정지 상태라고 하고, 이때의 베이스 전류를 베이스 정지전류(I_{BQ})라 하며, 이때의 콜렉터 전류를 콜렉터 정지전류(I_{CQ}), 이때의 콜렉터-에미터 간 전압을 콜렉터-에미터 정지 전압(V_{CEQ})라 합니다.

I_{CQ} 와 V_{CEQ} 가 교차되어 만드는 점이 정지점(Q Point)인데 실제로 트랜지스터 회로에서는 이 정지점을 중심으로 하여 동작하므로 이를 동작점이라고 합니다.

트랜지스터가 왜곡이 없는 최대 출력을 갖도록 증폭을 하기 위해서 해야 할 첫 번째 일은 입력 신호가 없을 때 출력전류(콜렉터 전류)를 가능하면 회로에서 흐를 수 있는 최대치 $I_{C(sat)}$ 의 절반 정도가 되도록 하여야 합니다. 즉, 직류 부하선의 중심 혹은 중심 부근에 동작점이 오도록 하여야 합니다.



전체 18페이지 중 5페이지까지의 내용입니다.
전체 내용은 아래 '다운로드'를 통해 확인하실 수 있습니다.

다운로드

7차 BJT 전압궤환 바이어스(Ispice)

저작시기 : 2014-06

등록시기 : 2014-06-10

자료형태 : hwp, pdf

분 류 : 공학/기술

출 처 : <https://www.happycampus.com/report-doc/12451602/>

--- 주의 사항 ---

위 정보 및 게시물 내용의 불법적 이용, 무단 전재 및 재배포는 금지되어 있으며
이를 어길 시에는 저작권침해, 명예훼손 등의 법적 책임이 발생할 수 있습니다.