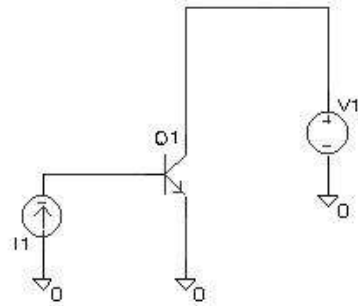


트랜지스터의 $V_{ce}-I_c$ 특성

트랜지스터의 $V_{ce}-I_c$ 특성

트랜지스터의 베이스전류를 일정 범위에서 가변하면서 트랜지스터 Q1의 콜렉터전류 I_c 를 측정 베이스 전류값에 따른 I_c 전류특성을 관찰해보면 트랜지스터의 Saturatin 영역, Active 영역, Cutoff 영역을 볼 수 있다. 즉, 스위칭 작용의 경우는 Saturatin 영역과 Cutoff 영역을, 증폭작용의 경우는 Active 영역을 이용한다.



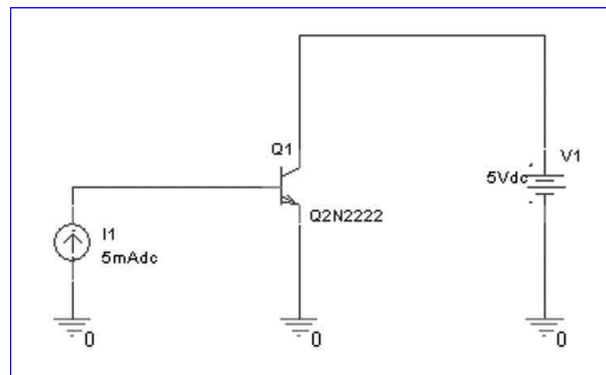
실험회로

■ 회로개요

본 회로는 전류원 I_1 과 트랜지스터 Q1, 그리고 전압원 V_1 을 구성 트랜지스터의 베이스 전류변화에 따른 콜렉터 전류변화와 트랜지스터의 V_{ce} 간의 상호관계를 동시에 분석하기 위한 회로이다.

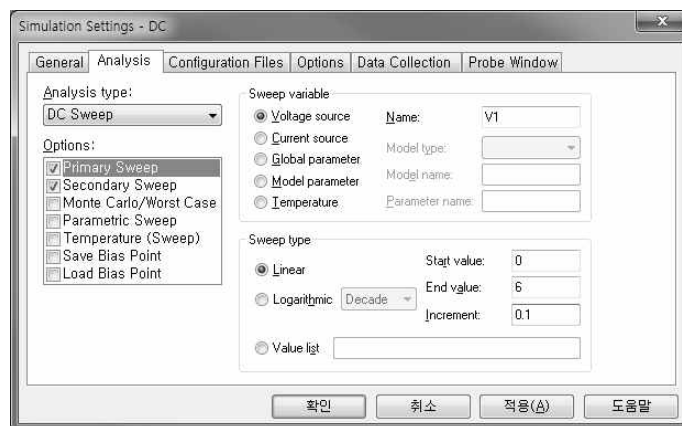
■ 회로해석

베이스전류가 0일 때는 콜렉터전류가 거의 흐르지 않는 차단영역 상태이다가 베이스 전류가 흐르면 바로 V_{ce} 간 전위가 매우 작아지며(약 0.2V 수준) 큰 콜렉터전류를 형성하는 포화 영역, 그리고 베이스전류의 크기에 비례하여 콜렉터전류가 선형적으로 변화되는 능동영역으로 나누어진다.



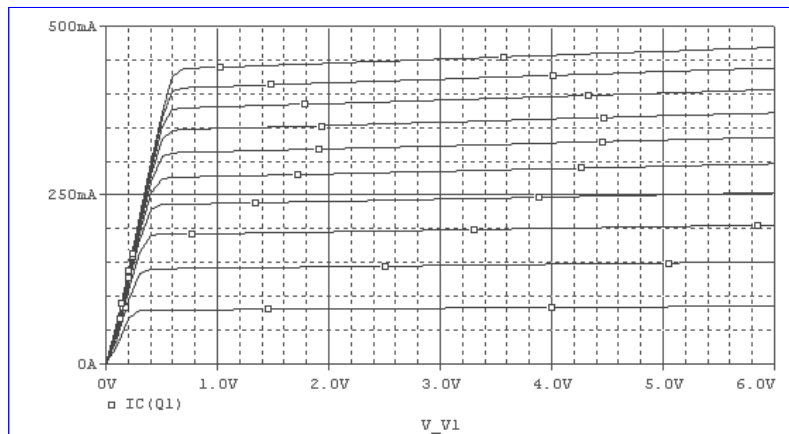
■ 시뮬레이션 조건

본 회로는 조금은 복잡한 시뮬레이션이다. 일단 DC-SWEEP 해석을 하는데 우선 트랜지스터의 콜렉터 에미터간 전위(V_{ce})를 0V에서 6V까지 0.1V STEP으로 1차 가변상태로 하고 베이스 전류제어용 전류원 I1을 0mA에서 5mA까지 0.5mA STEP으로 2차 가변모드로 하여 해석하면 된다. 이렇게 DC-SWEEP 모드에서 해석결과 파형의 X축은 자동으로 1차가변값, 그러니까 본 시뮬레이션에서는 $V_{ce}(V1)$ 값이 설정된다. 물론 X축의 기준값은 임의로 변환이 가능하다.





■ 시뮬레이션 결과



상기결과에서 보듯이 트랜지스터가 스위칭작용을 하는 경우는 능동영역을 거치지 않고 바로 포화 영역과 차단영역을 오가며 ON/OFF 작용을 하는 것이고 이때 트랜지스터의 콜렉터와 에미터간은 ON일 때는 순방향 TURN ON 전압, 즉 $V_{ce}=0.2V$ 정도 유지하며 거의 SHORT 상태가 되는 포화영역과 콜렉터와 에미터간의 전압이 콜렉터에 인가되는 전압 그대로 유지하며 무한대 저항을 가지는 차단영역이 교번되는 것이다.

또한 증폭작용을 하는 경우는 위 결과와 같이 베이스인가 전류에 선형적으로 비례하는 능동영역을 이용하는 것이다. 따라서 위의 두 작용의 회로상의 큰 차이는 바이어스 회로의 있고 없음이다.