

캐스코드 BJT 증폭기 설계 및 주파수 응답 특성

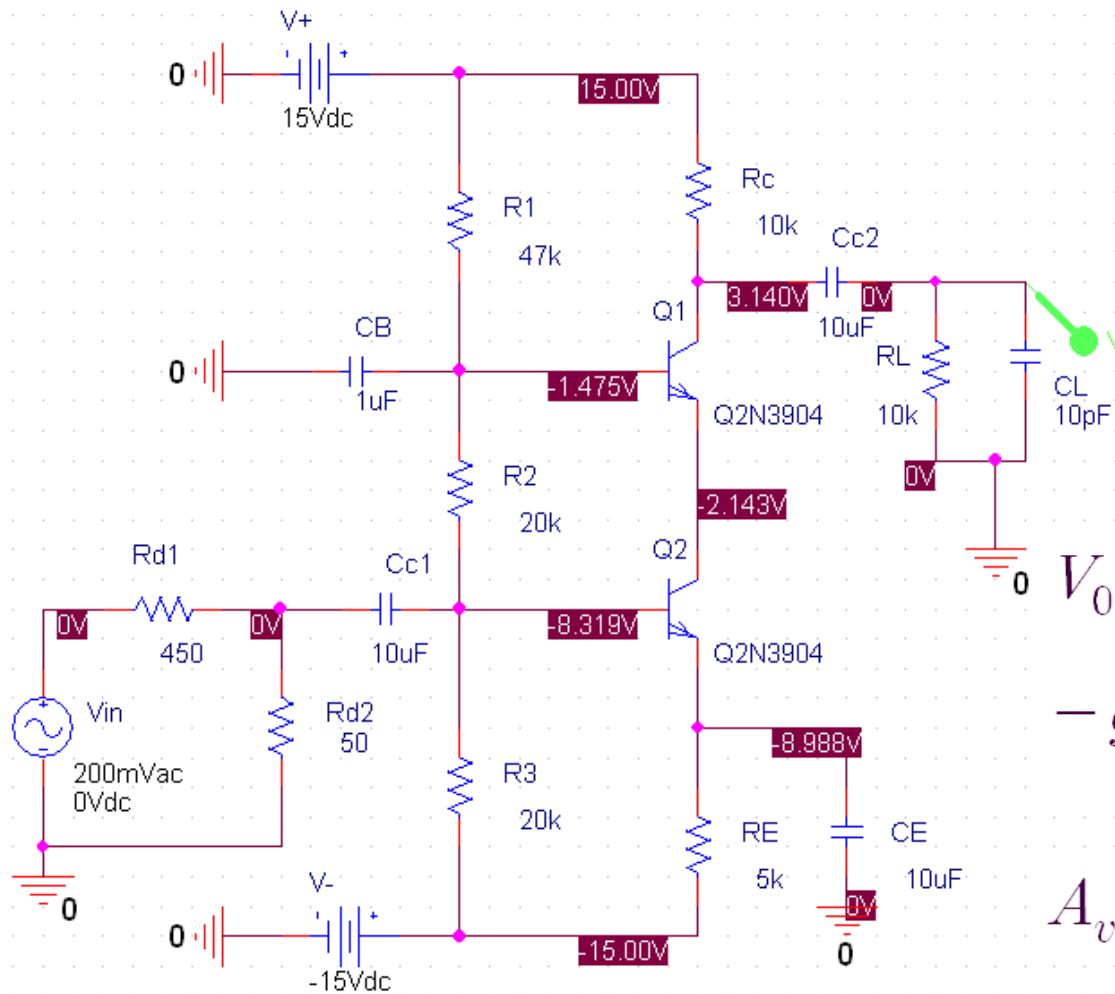
Cascode BJT Amplifier Frequency Response

과 목 명 : 전자회로2
교 수 님 : 이영훈 교수님
시 간 : 월89, 수2
학 번 : 20051112
작 성 자 : 이원호

목 차

- ▶ 설계한 회로
- ▶ 시뮬레이션 결과
- ▶ 제작한 회로
- ▶ 실험 결과
- ▶ 결론 및 고찰

설계한 회로

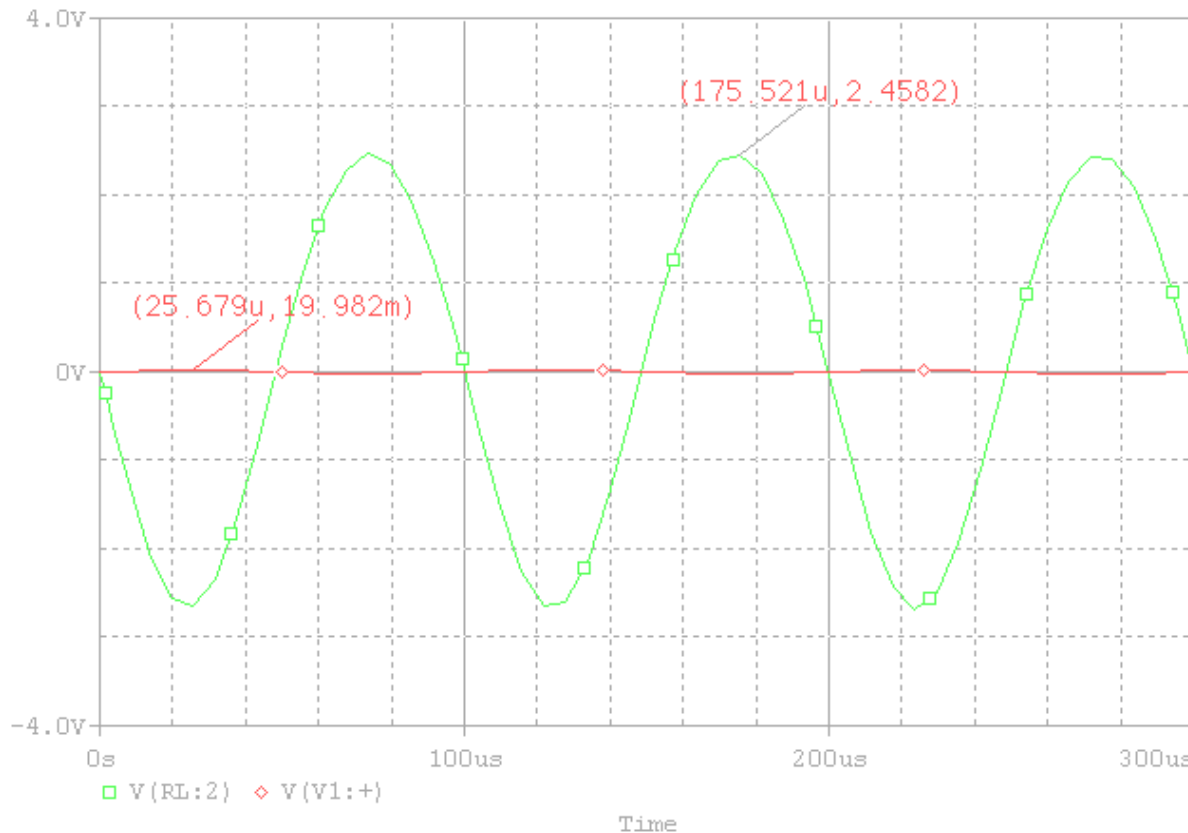


$$V_0 =$$

$$-g_{m1}g_{m2}\left(\frac{r_{\pi 2}}{1+\beta_2}\right)(R_C\parallel R_L)V_{in}$$

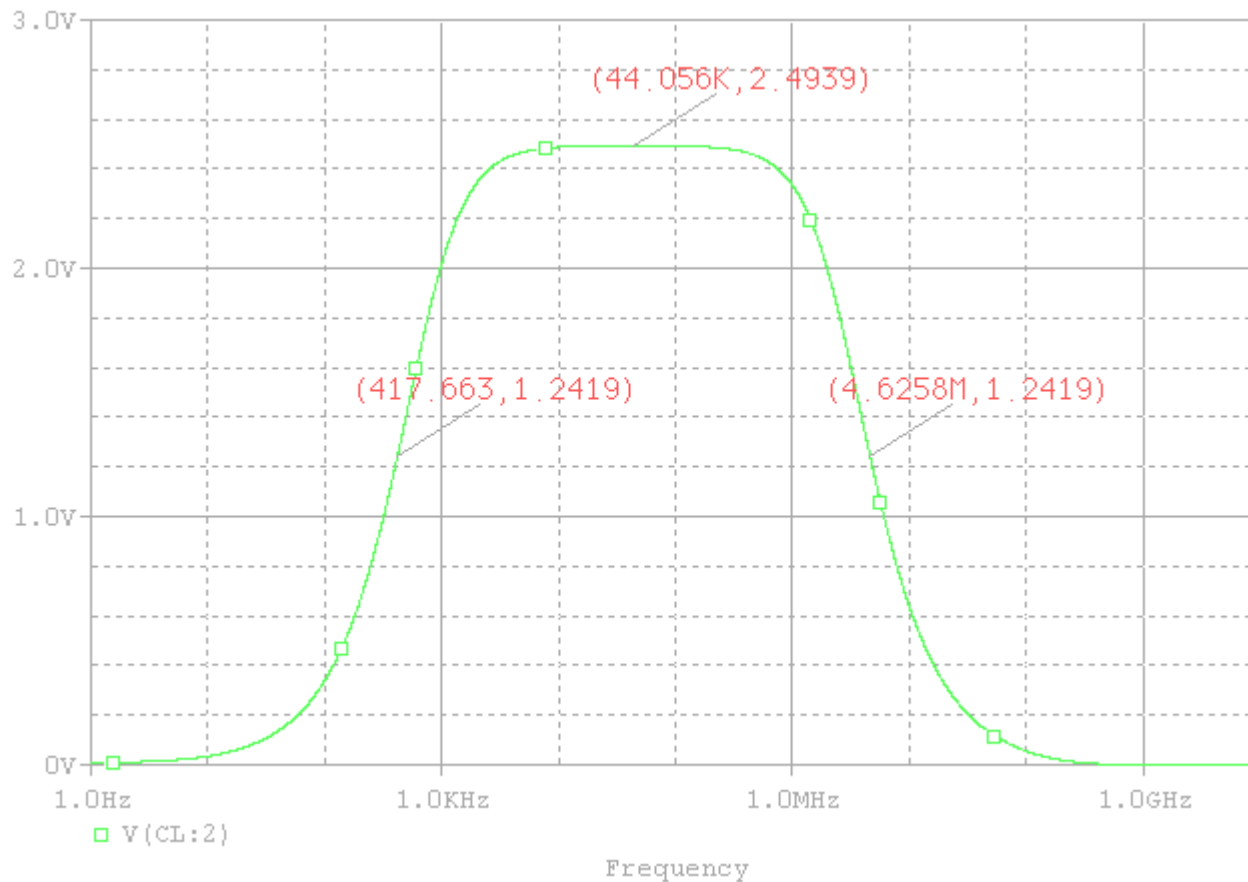
$$A_v \cong -g_{m1}(R_C\parallel R_L)$$

시뮬레이션 결과(1)



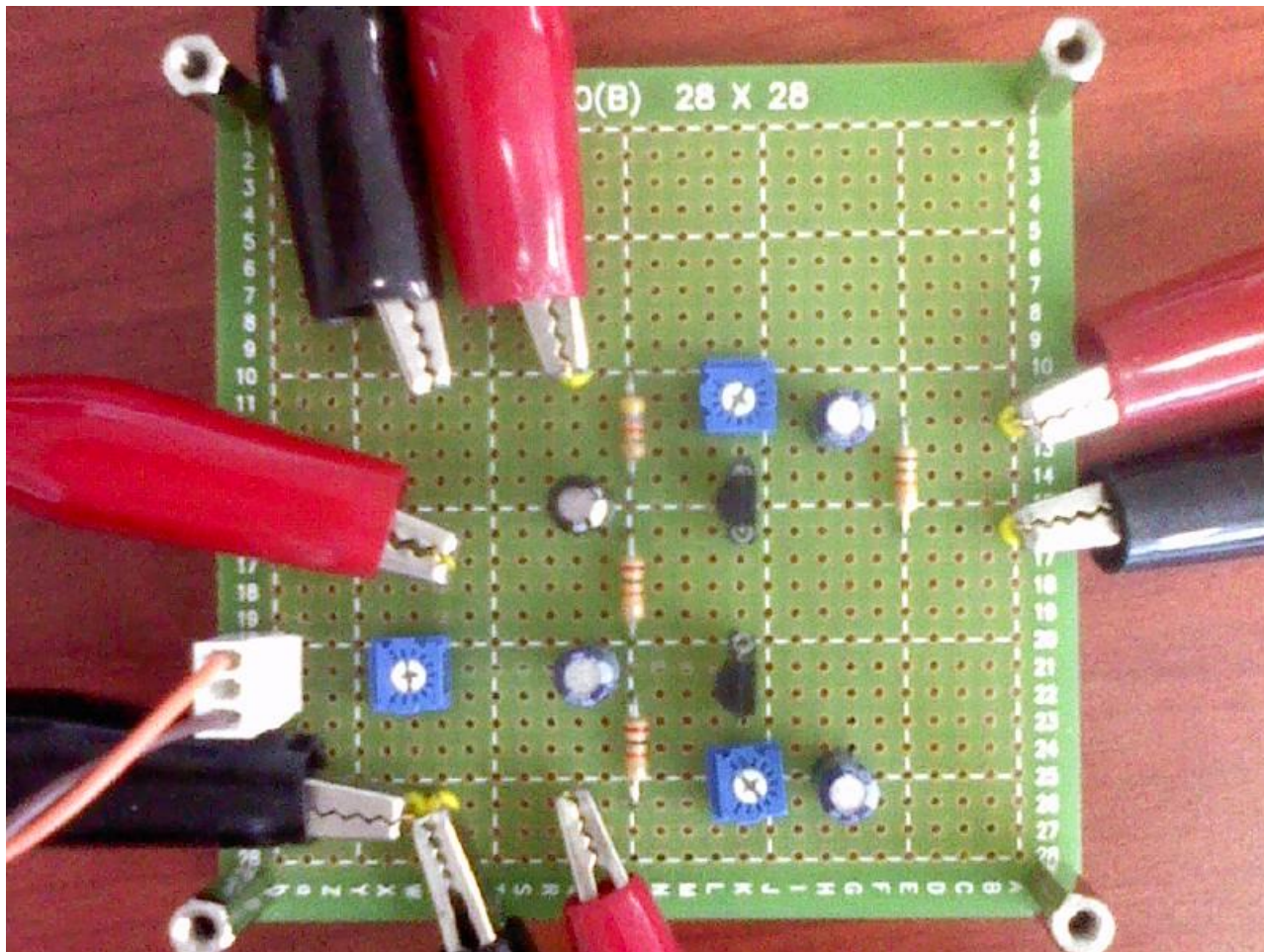
▶ 10Khz에서 입출력파형, -122배 증폭

시뮬레이션 결과(2)

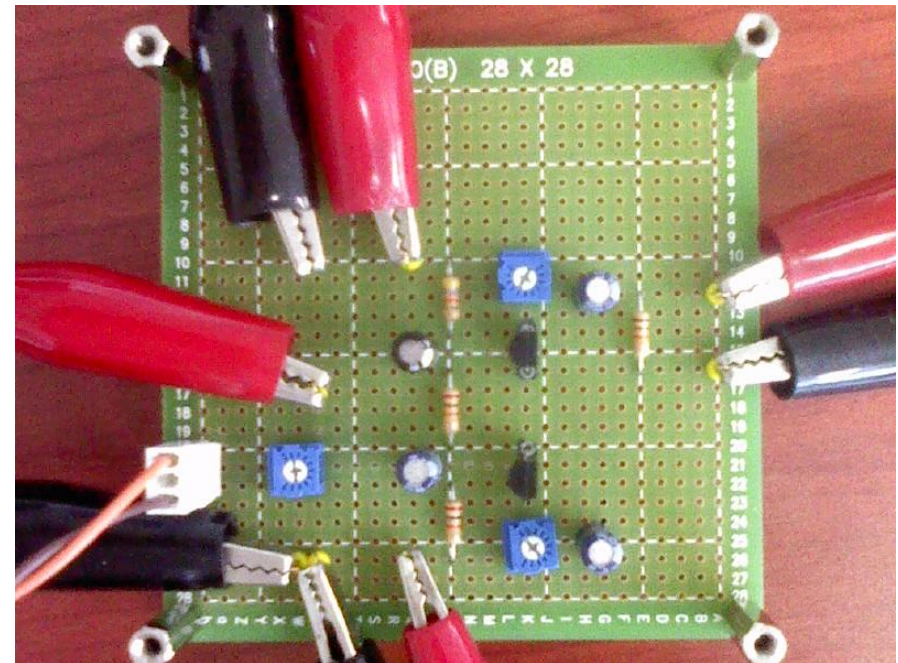
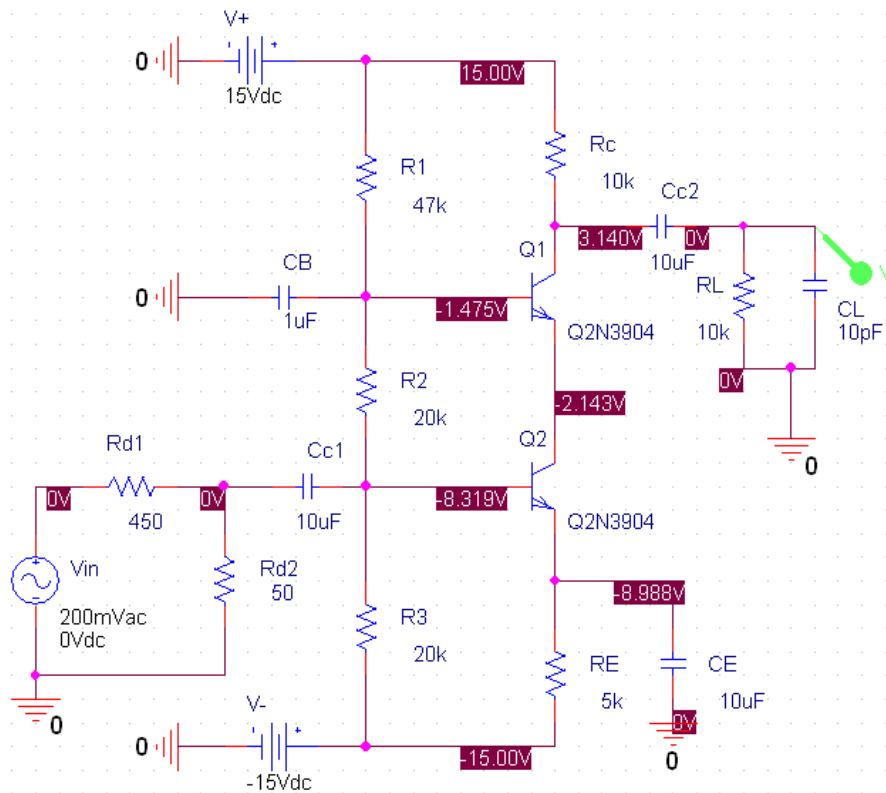


▶ 1~10Ghz AC Sweep, OUT Voltage

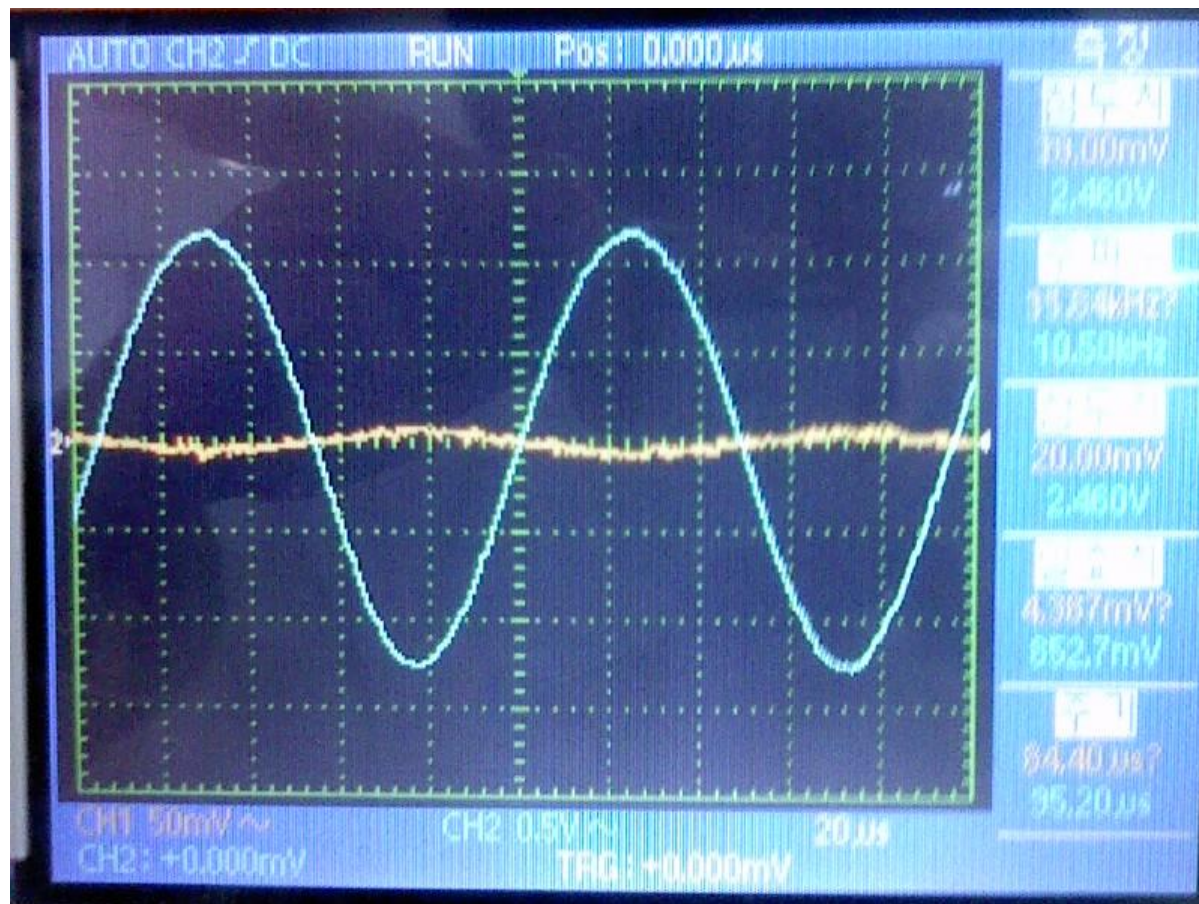
제작한 회로



제작한 회로 - 비교



실험 결과 - 중간대역 입 · 출력



- ▶ 주파수 : 10khz
- ▶ 출력 V_{p-p} : 2.460V
- ▶ 전압이득 : -123

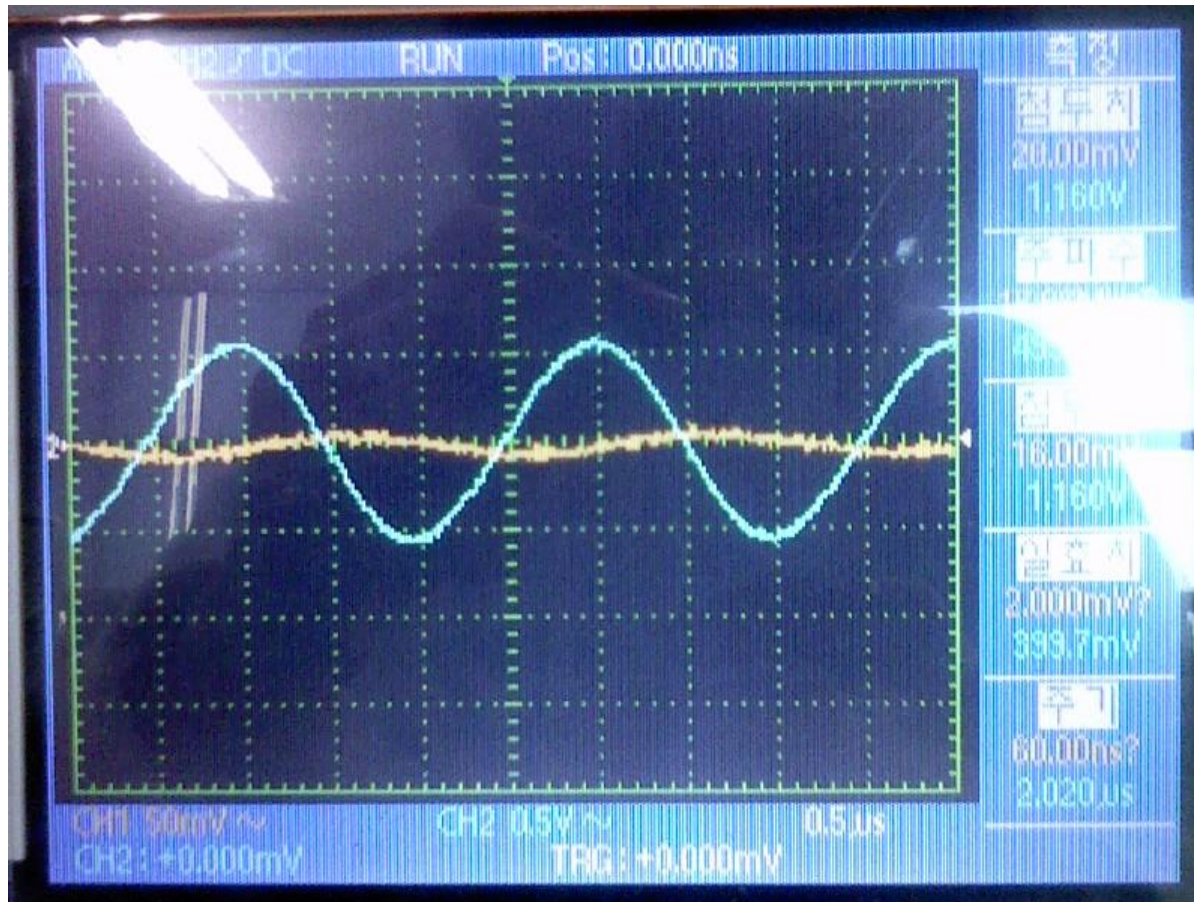
실험 결과 - 저역 코너주파수



- ▶ 주파수 : 400hz
- ▶ 출력 V_{p-p} : 1.220V
- ▶ 전압이득 : -61

※ -3DB 주파수는 중간대역 전압이득의 반이 되는 곳

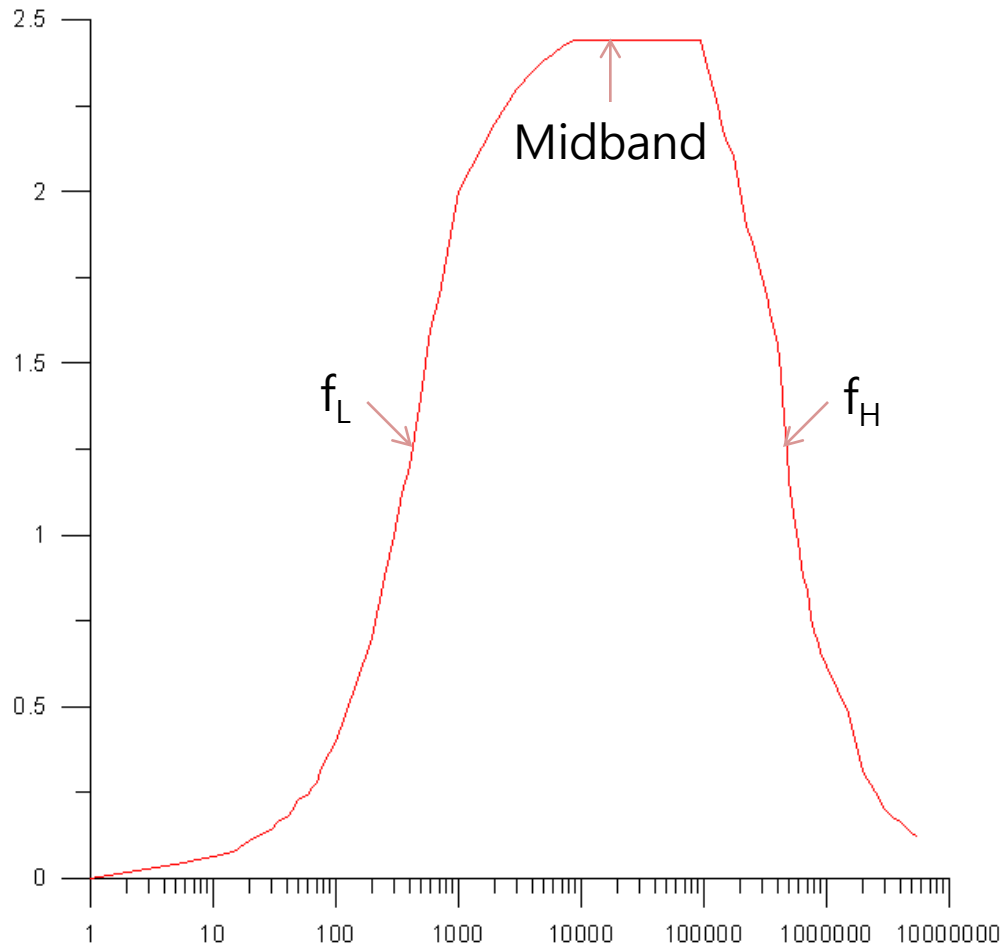
실험 결과 - 고역 코너주파수



- ▶ 주파수 :
500khz
- ▶ 출력Vp-p :
1.160V
- ▶ 전압이득 :
-58

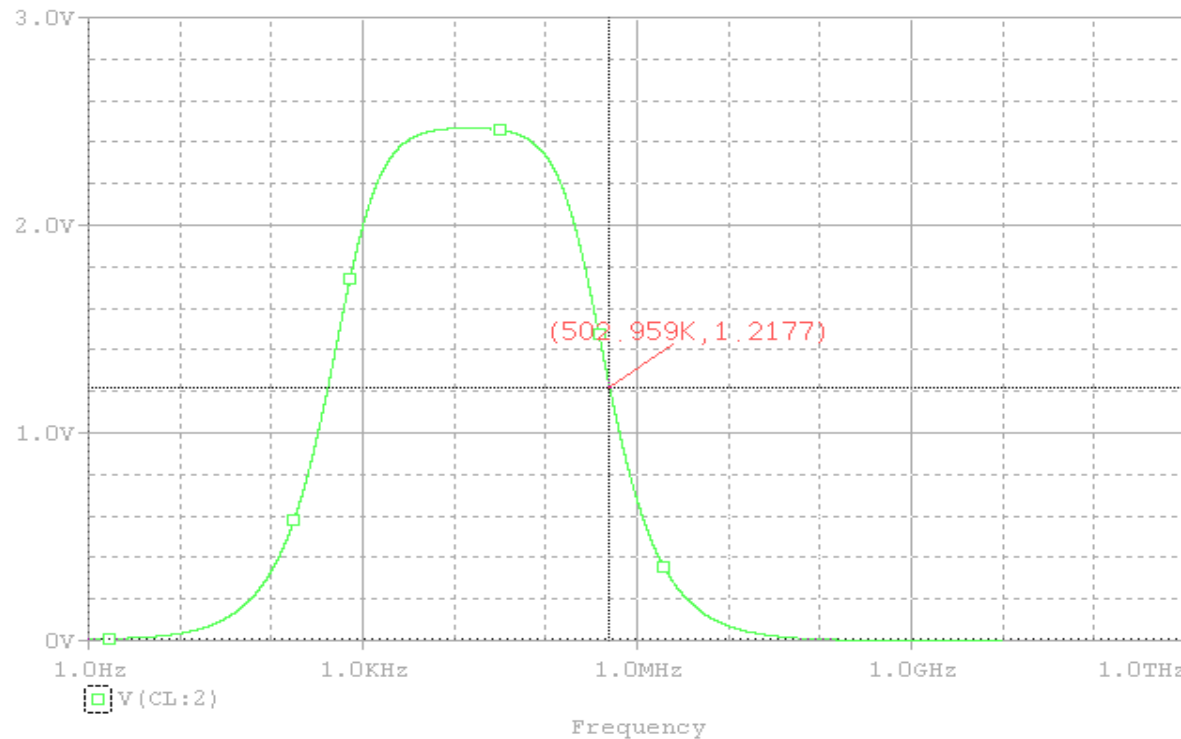
※ -3DB 주파수는 중간대역 전압이득의 반이 되는 곳

실험 결과 - 주파수응답특성(1)



- ▶ 주파수 변화에 따른 출력전압의 변화를 보면,
- ▶ 저주파대역과 중간대역은 시뮬레이션과 유사함
- ▶ 하지만, 고주파대역은 시뮬레이션과 다름

실험 결과 - 주파수응답특성(2)



- ▶ Load Capacitance가 110pF일 때 실험결과와 유사함

결론 및 고찰 (1)

- ▶ Common Emitter와 Common Base Amplifier의 장점을 살린 Cascode Circuit을 통해 주파수 응답 특성 분석을 하여, 중간대역, 저주파 및 고주파에서 회로의 동작 특성을 알 수 있었다.
- ▶ 브레드보드에 소자를 꼽아 실험하던 것과 달리 직접 설계한 후 제작하여 파형을 측정하여 설계의 기본을 다질 수 있었다.

결론 및 고찰(2)

- ▶ 고주파 해석시 시뮬레이션과 달리 주파수 응답 특성이 달랐다. 이는 설계시 C_L 을 제대로 고려하지 않아서 발생하였으며, 이런 착오를 통해 다음에 같은 실수를 반복하지 않을 수 있다.
- ▶ 기존에 이론만 배우던 것과 달리 배운 이론을 바탕으로 실제 설계를 하여, 엔지니어로서의 능력을 향상 시킬 수 있었다.