

중간고사 출제 범위

1. 기본적인 연산증폭기에 연결된 단자는 어떤 것이 있나?

[답] 반전입력, 비반전입력, 출력, 양과 음의 공급전압

2. 실제 연산증폭기의 특성에 대해서 기술하라.

[답] 매우 높은 입력 임피던스, 매우 낮은 출력 임피던스, 높은 전압이득

3. 일반적인 연산증폭기의 증폭기단을 나열하라.

[답] 차동 증폭기, 전압증폭기, 푸시풀 증폭기

4. 차동증폭기는 무엇을 증폭하는가?

[답] 두 입력전압의 차이

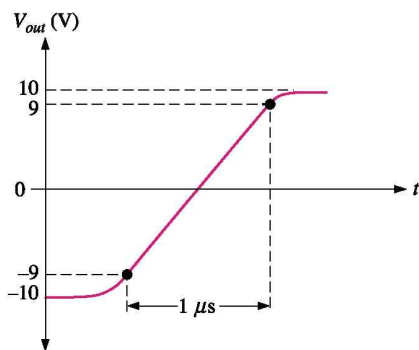
5. 어떤 연산증폭기의 개방루프 전압이득이 100,000이고 동상이득은 0.2이다. 이 때 CMRR을 계산하고, 이를 dB로 나타내어라.

$$[답] CMRR = \frac{A_{ol}}{A_{cm}} = 500,000 = 20 \log \left(\frac{A_{ol}}{A_{cm}} \right) = 114dB$$

6. 개방루프 전압이득이 85,000이고 동상이득이 0.25인 증폭기의 CMRR을 계산하고 이를 dB로 나타내어라.

[답] 340,000, 111dB

7. 계단파 입력에 대한 출력전압이 그림과 같을 때 슬루율을 계산하라.



[답] 이상적인 응답이 아니기 때문에 그림과 같이 출력 상한의 90%, 출력하한의 90% 값을 한계 값으로 취했다.

$$슬루율 = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta t} = \frac{+9 - (-9)}{1 \mu s} = \frac{18 V}{\mu s}$$

8. 연산 증폭기에 펄스가 인가되었을 때 $0.75 \mu s$ 동안 출력전압이 $-8 V$ 에서 $+7 V$

까지 변했다. 슬루율은 얼마인가? [답] 슬루율 = $\frac{\Delta V_{out}}{\Delta t} = \frac{+7 - (-8)}{0.75 \mu s} = \frac{20 V}{\mu s}$

9. 연산증폭기 회로에서 부귀환을 사용하여 얻을 수 있는 장점은 무엇인가?

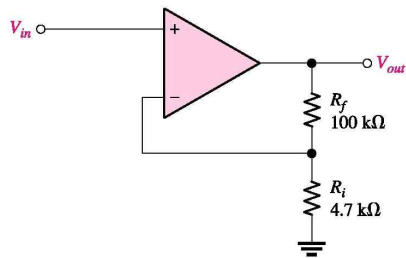
[답] 안정된 제어이득(=안정된 전압이득 제어), 임피던스 제어, 넓은 대역폭

10. 연산증폭기의 개방루프 전압이득 값을 그대로 사용하지 않고 줄여서 사용해야 하는 이유는 무엇인가?

[답] 개방루프 이득은 매우 크기 때문에 입력에 아주 작은 신호가 가해져도 연산기를 포화상태로 구동시킨다.

[부귀환을 갖는 연산증폭기의 구성]

11. 다음 회로에서 증폭기 이득을 계산하라. 이때 개방루프 이득은 100,000이다.

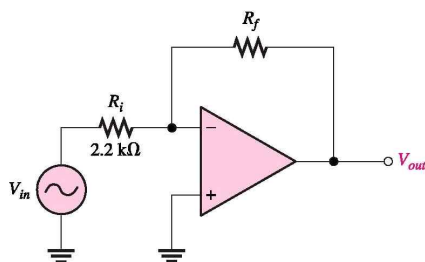


[답] $A_{d(NI)} = 1 + \frac{R_f}{R_i} = 22.3$

12. 위의 회로에서 증폭기의 개방 루프이득이 150,000인 경우 R_f 를 $150k\Omega$ 으로 증가 시키면 폐루프 이득 값은 얼마인가?

[답] $A_{d(NI)} = 1 + \frac{R_f}{R_i} = 32.9$

13. 그림과 같은 연산회로가 있다. 폐루프 이득이 -100이 되기 위해서 필요한 R_f 의 값을 계산하라.



[답] $|A_{d(NI)}| = \frac{R_f}{R_i} \therefore R_f = 220[k\Omega]$

14. 위 회로에서 R_i 를 $2.7k\Omega$ 으로 하는 경우, 폐루프 이득의 절대 값이 25가 되기 위해서 필요한 R_f 의 값은?

[답] $67.5[k\Omega]$

15. 부귀환의 주된 목적은 무엇인가?

[답] 이득의 안정화

16. 연산증폭기 회로의 페루프 전압 이득은 연산 증폭기 내부의 개방 루프 이득에 의존한다(true 또는 false).

17. 비반전 부귀환 연산 증폭기 회로의 귀환율 $\beta = 0.02$ 이다. 이 증폭기의 페루프 이득은 얼마인가?

[답] $A_{cl} = \frac{1}{\beta} = \frac{1}{0.02} = 50$

기말고사 출제범위

[객관식]

1. 저역통과 필터의 차단주파수가 증가하면 대역폭은?

- ① 증가한다. ② 감소한다. ③ 변화가 없다.

2. 고역통과 필터의 차단주파수가 증가하면 대역폭은?

- ① 증가한다. ② 감소한다. ③ 변화가 없다.

3. 대역통과 필터의 Q 가 증가하면 대역폭은?

- ① 증가한다. ② 감소한다. ③ 변화가 없다.

4. Sellen-Key 2극 고역통과 필터 2개가 종속 접속되면 주파수 대역폭은?

- ① 증가한다. ② 감소한다. ③ 변화가 없다.

5. 필터에서 극점은 무엇인가?

- ① 고 이득연산 증폭기 ② 한 개의 완전한 능동 필터
③ 한 개의 RC회로 쌍 ④ 귀환회로

6. 한 개의 RC회로는 얼마의 기울기를 갖는가?

- ① -20dB/decade ② -40dB/decade ③ -6dB/octave ④ ①, ③

7. 대역통과 필터는 어떤 특성을 갖는가?

- ① 두 개의 차단 주파수 ② 한 개의 차단 주파수
- ③ 통과대역에서 평탄특성 ④ 광대역 특성

8. 저역통과 필터에서 가장 낮은 주파수는?

- ① 1 Hz ② 0Hz
- ③ 10 Hz ④ 차단 주파수에 달려있다.

9. 대역통과 필터의 Q는 무엇과 관계있는가?

- ① 차단 주파수 ② 대역폭만
- ③ 중심주파수와 대역폭 ④ 중심 주파수만

10. 능동필터의 댐핑계수는 무엇을 결정하나?

- ① 전압이득 ② 차단 주파수
- ③ 응답 특성 ④ 기울기

11. 최대 평탄특성을 갖는 필터는?

- ① 체비셰프 ② 버터워즈
- ③ 베셀 ④ 콜피츠

12. 필터의 댐핑계수는 어떻게 결정되는가?

- ① 부귀환회로 ② 정귀환회로
- ③ 주파수 선택 회로 ④ 연산증폭기 이득

13. 필터에서 극점의 수는 무엇을 나타내는가?

- ① 전압이득 ② 대역폭
- ③ 중심 주파수 ④ 기울기

14. Sallen-Key 필터는 어떤 필터인가?

- ① 단극 필터 ② 2차 필터
- ③ 버터워즈 필터 ④ 대역통과 필터

15. 필터가 종속으로 연결되었을 때 기울기는?

- ① 증가한다. ② 감소한다. ③ 변화없다 ④ ①, ②, ③ 모두 아니다.

16. 고역통과 필터와 저역통과 필터가 종속 연결된 대역통과 필터에서 저역통과 필터의 차단 주파수는?

- ① 고역통과 필터의 차단주파수와 같다.

- ② 고역통과 필터의 차단주파수 보다 작다.
- ③ 고역통과 필터의 차단주파수보다 크다.
- ④저역통과 필터의 차단주파수와 같다.

17. 중심 주파수에서 필터의 이득이 최소가 되는 필터는?

- ① 대역통과 필터 ② 대역저지필터
- ③ 노치필터 ④ ②와 ③

[주관식]

18. 비반전 증폭기의 입력 임피던스는 연산 증폭기 자체의 임피던스와 비교했을 때 어떠한가?

[답] 비반전 구성은 연산 증폭기 그 자체보다 더 높은 $Z_{(in)}$ 을 갖는다.

19. 연산 증폭기가 전압 플로어 회로에 연결되었을 때 입력 임피던스는 증가 하는가? 감소하는가?

[답] $Z_{(in)}$ 은 증가한다.

20. 직류출력 오차 전압의 두 가지 원인은 무엇인가?

[답] Z_{in} 증가, Z_{out} 감소

21. 전압 플로어에서 바이어스전류의 보상은 어떻게 하는가?

[답] 귀환 경로에 입력저항 R_s 와 동일한 저항을 부가한다.

22. 어떤 대역통과 필터의 중심 주파수가 $15kHz$ 이고 대역폭이 $1kHz$ 이다. Q 값을 구하고 이 필터가 협대역 필터인지 광대역 필터인지 말하라.

[답] $Q = \frac{f_0}{BW} = \frac{15kHz}{1kHz} = 15, Q > 10$ 이므로 협대역 필터이다.

23. 어떤 대역통과 필터의 중심 주파수가 $15kHz$ 이고 품질계수 Q 가 30이라면 대역폭은 어떻게 되나?

[답] $BW = \frac{f_0}{Q} = \frac{15kHz}{30} = 500Hz$

24. 무엇이 저역통과 필터의 대역폭을 결정하는가?

[답] 차단 주파수

25. 능동 고역통과 필터에서 무엇이 대역폭을 제한하는가?

[답] 연산증폭기 고유주파수 제한이 대역폭을 제한한다.

26. Q 와 대역통과 필터의 대역폭과는 어떻게 관계되는가? Q 값이 필터의 선택도에 미치는 영향을 설명하라.

[답] Q 와 BW 는 역비례 관계이고 Q 가 높아지면 선택도가 좋아지고 Q 가 낮아지면 선택도는 나빠진다.