

실험36. 미분기와 적분기 동작

2조 아셈 유타리에바

문동식

목적

741 연산 증폭기를 이용한 미분기와 적분기의 동작 특성을 알아본다.

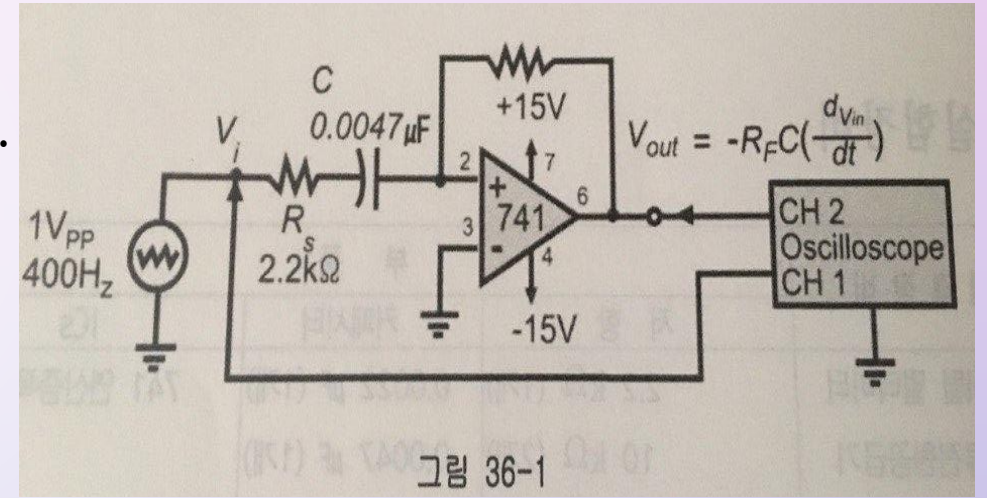
실험장비

디지털 멀티미터, 직류전원공급기, 함수 발생기, 오실로스코프,
저항 2.2kΩ, 10kΩ, 22kΩ, 100kΩ, 커패시터 0.0022μF,
0.0047μF, Ics 741 연산증폭기

실험순서

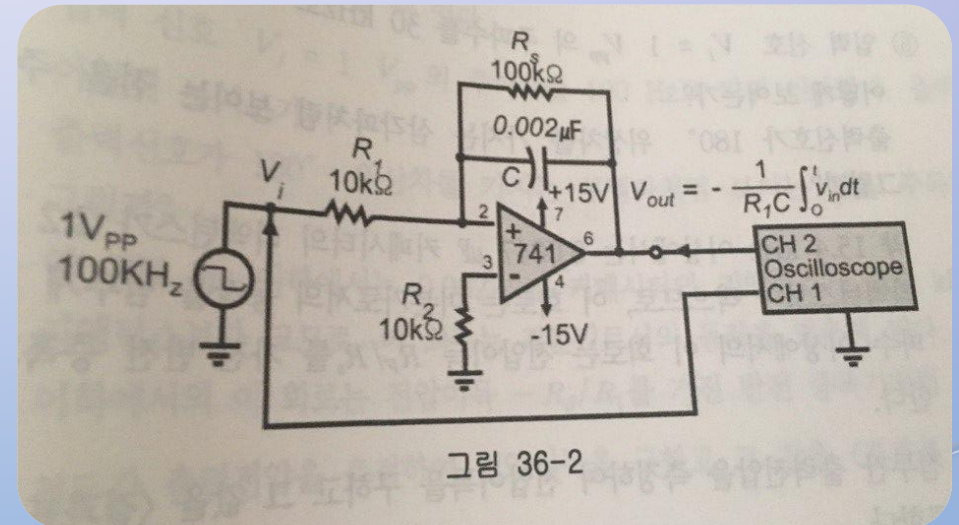
4-1. 미분기

1. 그림 36-1의 회로를 연결한다. 삼각파 입력 신호 $V_i = 1V_{pp} (= 400 \text{ Hz})$ 를 인가한다. 출력 신호는 입력 신호와 180° 위상차를 가지는 구형파가 된다.
2. 오실로스코프 채널 2를 사용하여 미분기의 출력(단자 6)인 구형파의(-) 첨두전압을 측정한다.
3. 출력 구형파 신호가 (-)값을 갖는 구간(t1)을 측정한다. 첨두전압을 갖는 삼각파를 미분하여 발생하는 구형파의 첨두전압은 계산다. (-) 첨두전압의 예상값을 계산하여 측정된 전압과 비교한다.
4. 입력 신호 $V_i = 1V_{pp}$ 의 주파수를 1 kHz로 바꿔 인가한다. 출력 전압의 첨두치가 증가함을 알 수 있다.
5. 입력 신호 $V_i = 1V_{pp}$ 의 주파수를 30 kHz로 바꿔 인가한다. 출력 신호가 어떻게 보이는가?
출력신호가 180° 위상차를 가지는 삼각파처럼 보이는 점을 주목하라.
약 15.4 kHz 이상에서는 $0.0047 \mu F$ 커패시터의 리액턴스가 2.2 저항의 리액턴스 보다 작으므로, 이 회로는 미분기로서의 동작을 멈추게 된다. 이 주파수 이상에서의 이 회로는 전압이득을 가진 반전 증폭기처럼 동작한다.
6. 첨두간 출력전압을 측정하여 전압이득을 구하고 그 값을 <결과표 36-1>에 기록한다.



4-2. 적분기

1. 그림 36-2의 회로를 연결한다. 정현파 입력 신호 $V_i = 1V_{pp}$ ($f = 10\text{ kHz}$)를 인가하라. 출력 신호는 입력 신호와 180° 위상차를 가지는 구형파가 된다.
오실로스코프를 사용하여 입·출력파형을 관찰한다.
2. 오실로스코프 채널 2를 사용하여 적분기의 출력(단자 6에서) 첨두전압을 측정한다.
3. 출력 삼각파 신호가(-) 값을 갖는 구간(t_1)을 측정한다. 첨두전압을 갖는 구형파를 적분하여 발생하는 삼각파의 첨두전압은 주어진다.
(-) 첨두전압의 예상 값을 계산하여 위에서 측정한 전압과 비교한다.
4. 입력 신호 $V_i = 1V_{pp}$ 의 주파수를 4 kHz 로 바꿔 인가한다. 출력 전압의 첨두치가 증가함을 알 수 있다.
5. 입력 신호 $V_i = 1V_{pp}$ 의 주파수를 100 Hz 로 바꿔 인가한다. 출력 신호가 어떻게 보이는가?
출력 신호가 180° 위상차를 가지는 구형파처럼 보이는 점을 주목하라. 왜 그럴까?
약 724 Hz 이하에서는 $0.0022\ \mu\text{F}$ 커패시터의 리액턴스가 100 저항의 리액턴스보다 크므로, 이 회로는 적분기로서의 동작을 멈추게 된다. 이 주파수 이하에서의 이 회로는 전압이득을 가진 반전 증폭기처럼 동작한다.
6. 첨두간 출력전압을 측정하여 전압이득을 구한다.



The background features a smooth gradient from light purple at the top to light blue at the bottom. Several realistic water droplets of various sizes are scattered across the frame, with some in the top-left and bottom-right corners. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

Thank you!