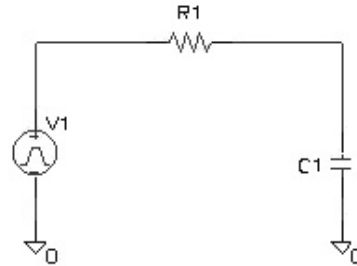


## 12.4 R과 C의 직렬회로(적분회로)

### R과 C의 직렬회로(적분회로)

저항과 콘덴서를 직렬구성한 회로로서 회로는 적분동작을 하게되며 고역의 신호는 억제하고 저역의 신호를 통과시키는 저역필터(LPF)의 동작을 수행한다.

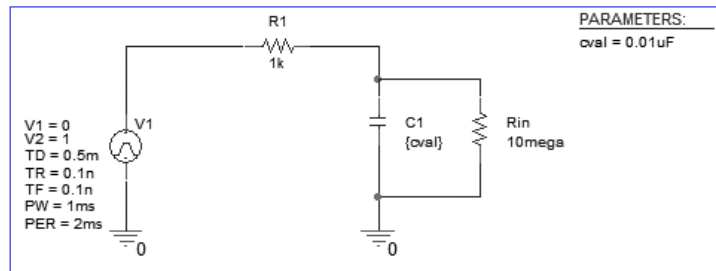
$$V_{out} = V_1 \times \frac{\frac{1}{sC_1}}{R_1 + \frac{1}{sC_1}}$$



### 12.4.1 실험회로

#### ■ 회로개요

구형과 펄스 입력 V1을 입력으로 하여 저항 R1과 C1으로 구성된 적분 회로로서 C1 콘덴서를 0.001uF, 0.01uF, 0.1uF으로 변환하면서 그 출력값의 변화를 측정해보는 회로이다.



#### ■ 회로해석

콘덴서의 등가 임피던스는  $1/sC$ 이므로  $V_{out}$ 를 구해보면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{\frac{1}{sC_1}}{R_1 + \frac{1}{sC_1}}$$

따라서 아래위에  $sC_1$ 을 곱하면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{R_1 s C_1 + 1}$$

이 된다. 여기서  $s = j\omega = j2\pi f$ 이므로

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{j 2\pi f R_1 C_1 + 1}$$

이 된다.

위 식에서 알 수 있듯이  $V_{out}$ 값은 입력신호의 주파수에 따라 다른 양상을 보인다는 것을 예상할 수 있다. 즉 주파수  $f$ 가 작을수록 출력(gain)이 커진다는 점을 알 수 있다. 즉 Low Pass Filter임을 알 수 있다.

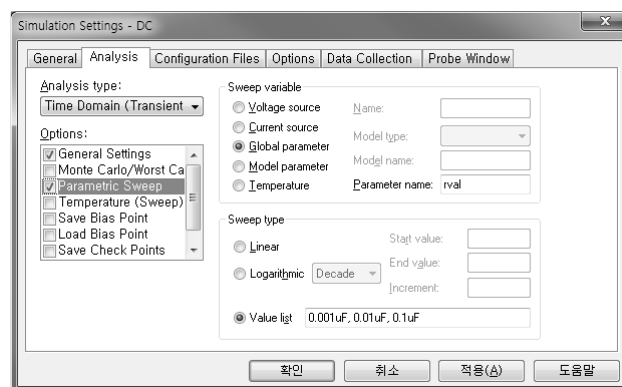
상기 회로에서의 Gain은

$$\frac{1}{j 2\pi f R_1 C_1 + 1}$$

이 된다.

또한 이 Gain을 전달함수라고도 한다. 즉 전달함수라 함은 입력신호와 출력신호와의 관계를 말할 수 있다.

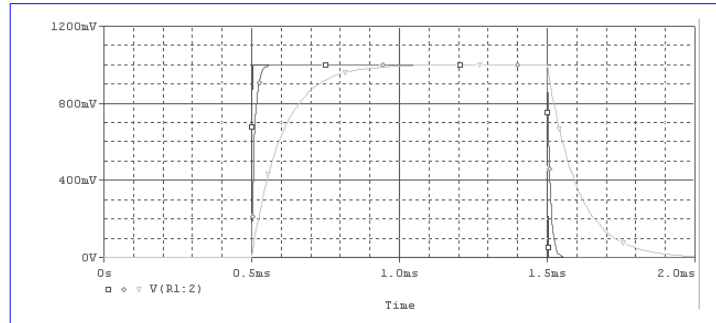
## ■ 시뮬레이션 조건



본 회로는 파라메틱해석과 TRANSIENT해석을 동시에 해야 하는 해석으로 파라메틱해석의 조건 설정은 위와 같이 설정한다.

또한 TRANSIENT해석의 Run to time은 2ms로 하여야 한다.

#### ■ 시뮬레이션 결과



결과에서 보듯이 구형파 신호의 변화가 큰 부분, 즉 고주파 영역은 잘 추적하지 못하고 변화가 적은 부분, 즉 저주파영역은 잘 통과하는 특성을 볼 수 있다. 또한 콘덴서 C1값이 클수록 Gain(전달함수)이 적어지므로 입력신호를 잘 통과시키지 못한다. 즉 저역통과필터의 작용을 함을 알 수 있다.