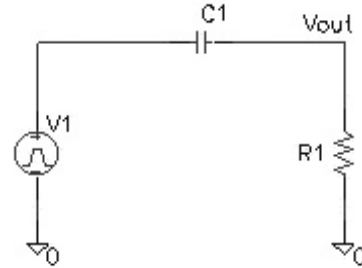


## 12.6 C와 R의 직렬회로(미분회로)

### C와 R의 직렬회로(미분회로)

콘덴서와 저항을 직렬구성한 회로로서 이 회로는 미분동작을 하게 되며 고역의 신호는 통과하고 저역의 신호를 억제시키는 고역필터(HPF)의 동작을 수행한다.

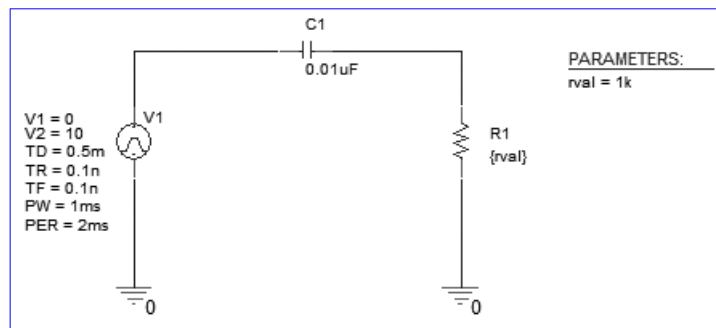
$$V_{out} = V1 \times \frac{R1}{\frac{1}{sC1} + R1}$$



### 12.6.1 실험회로

#### ■ 회로개요

구형과 펄스입력 V1을 입력으로 하여 콘덴서 C1과 저항 R1을 직렬 구성한 미분회로로서 저항 R1을 1K, 10K, 100K로 변환하면서 그 출력값의 변화를 측정해보는 회로.



#### ■ 회로해석

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

$$V_{out} = V1 \times \frac{R1}{\frac{1}{sC1} + R1}$$

이 식을 간략화하면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{\frac{1}{sC_1R_1} + 1}$$

이 되어  $s = j\omega = j2\pi f$  을 대입하면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{\frac{1}{j2\pi f C_1R_1} + 1}$$

이 된다.

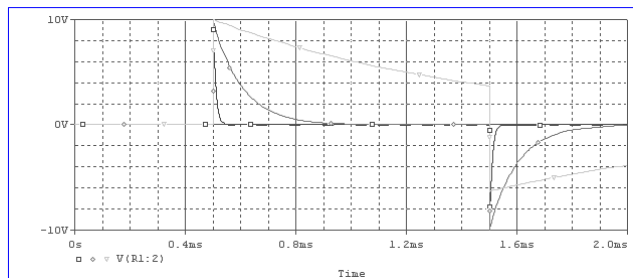
위 식에서 알 수 있듯이  $V_{out}$ 값은 입력신호의 주파수에 따라 다른 양상을 보인다는 것을 예상할 수 있다. 즉 주파수  $f$  가 작을수록 출력이 작아진다는 점을 알 수 있다. 즉 High Pass Filter 임을 알 수 있다.

#### ■ 시뮬레이션 조건

본 회로는 파라메틱해석과 TRANSIENT해석을 동시에 해야 하는 해석으로 파라메틱 해석의 조건 설정은 우측과 같이 설정한다.

또한 TRANSIENT해석의 Run to time은 2ms로 하여야 한다.

#### ■ 시뮬레이션 결과



결과에서 보듯이 구형파 신호의 변화가 큰 부분, 즉 고주파 영역은 잘 추적하고 변화가 적은 부분, 즉 저주파 영역은 잘 통과하지 못하는 특성을 보임을 알 수 있다.  $R_1$ 값이 커짐에 따라 전달함수

$$\frac{1}{\frac{1}{j2\pi f C_1R_1} + 1}$$

가 커지게 되므로 상기결과에서와 같이 입력신호에 잘 추적하게 된다.

고역부분은 잘 추적하고 저역부분은 잘 추적하지 못하므로 이러한 특성을 보이는 회로를 고역통과 필터, 즉 High Pass Filter라고 한다. 또한 상기회로는 우리가 가장 보편적으로 볼 수 있는 회로중에 하나로 각종회로에 시스템간 회로블록간 직류적으로는 분리시키고 교류적으로 혹은 신호적으로만 연결구성을 갖도록 하는 회로간 인터페이스에 가장 보편적으로 적용되는 회로이다. 일반적으로 이러한 연결구성을 AC COUPLING이라고도 한다.