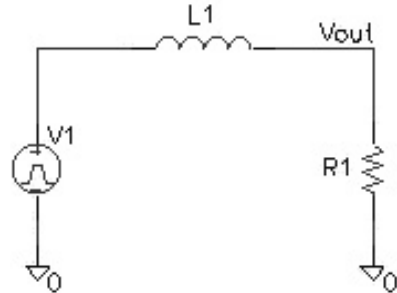


12.5 L과 R의 직렬회로(적분회로)

L과 R의 직렬회로(적분회로)

코일과 저항을 직렬구성한 회로로서 이 회로는 적분동작을 하게 되며 고역의 신호는 억제하고 저역의 신호를 통과시키는 저역필터(LPF)의 동작을 수행한다.

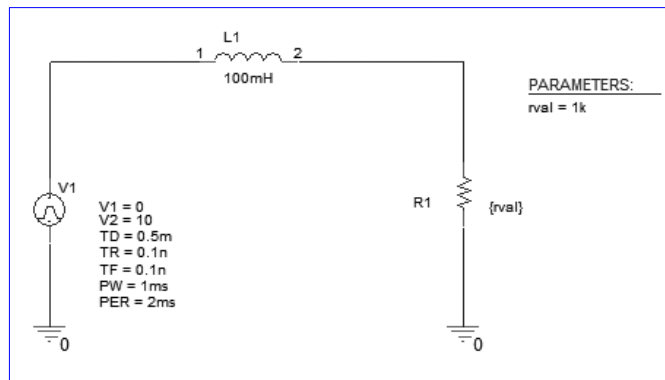
$$V_{out} = V_1 \times \frac{R_1}{sL_1 + R_1}$$



12.5.1 실험회로

■ 회로개요

구형과 펄스입력 V1을 입력으로 하여 코일 L1과 저항 R1을 직렬 구성한 적분회로로서 저항 R1을 100, 1K, 10K로 변환하면서 그 출력값의 변화를 측정하는 회로이다.



■ 회로해석

코일의 등가 임피던스는 sL 이므로 V_{out} 를 구해보면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{R_1}{sL_1 + R_1}$$

간략화하면

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{\frac{sL_1}{R_1} + 1}$$

이 된다. 여기서 $s = j\omega = j2\pi f$ 이므로

$$V_{out} = V_1 \times \frac{1}{\frac{j2\pi f L_1}{R_1} + 1}$$

위 식에서 알 수 있듯이 V_{out} 값은 입력신호의 주파수에 따라 다른 양상을 보인다는 것을 예상할 수 있다. 즉 주파수 f 가 작을수록 출력이 커진다는 점을 알 수 있다. 따라서 본 회로는 Low Pass Filter임을 알 수 있다.

상기 회로에서의 전달함수는

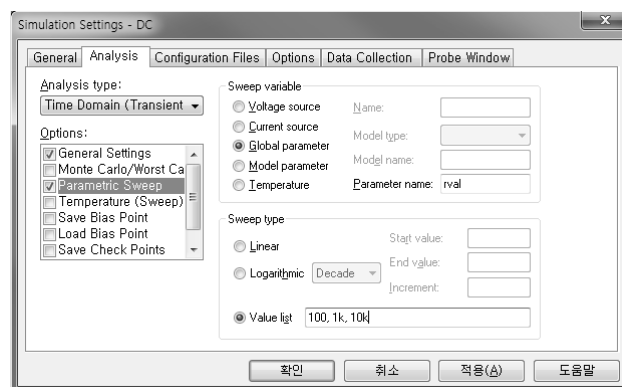
$$\frac{1}{\frac{j2\pi f L_1}{R_1} + 1}$$

이 된다.

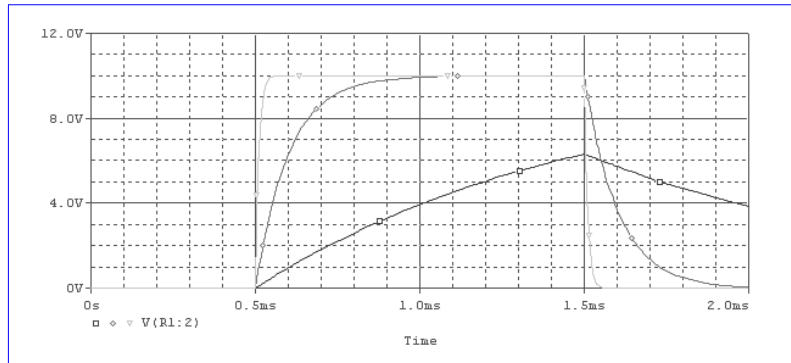
■ 시뮬레이션 조건

본 회로는 파라메타해석과 TRANSIENT해석을 동시에 해야 하는 해석으로 파라메타해석의 조건설정은 아래와 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 알 수 있다. 앞서 저항과 콘덴서 직렬회로와 유사한 동작특성을 보임을 알 수 있다.

저항 R1값이 클수록 Gain이 커짐으로 R1값이 클수록 입력신호를 잘 통과시키는 결과를 얻게 된다.