

3. 공진의 원리와 특성을 이해하기 위해 R-L-C 직렬 회로와 공진 현상에 관한 실습 과정을 제시한 것이다. 다음 물음에 답하시오. 【25점】

[실습 과제] R-L-C 직렬 회로와 공진 현상

[실습 목표]

- (1) R-L-C 직렬 회로의 합성 임피던스를 구할 수 있다.
- (2) R-L-C 직렬 회로에서 공진 현상을 이해하고, 이에 따른 전압을 측정하고 전류를 구할 수 있다.
- (3) 주파수 변화에 따른 직렬 공진 회로의 특성 곡선과 선택 지수(quality factor) Q 값을 이해한다.

[기기 및 재료]

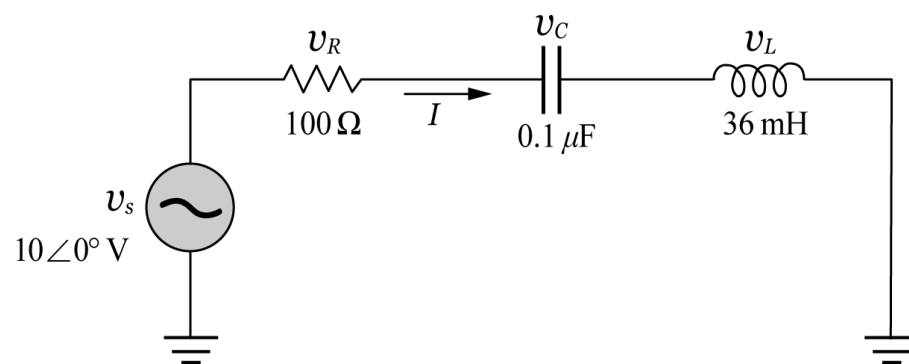
기기 및 재료	규격	수량	기기 및 재료	규격	수량
저주파 발진기	AF	1대	저항	100 [Ω]	1개
교류 전압계	1 [V] 이상 급	1대	커패시터	0.1 [μF]	1개
오실로스코프	20 [MHz], 2채널	1대	코일	36 [mH]	1개
전원 공급 장치	-	1대	회로 시험기	-	1대
단선	0.6 [mm]	1 [m]	브레드 보드	-	1대

[관련 지식]

- (1) R-L-C 소자의 전압, 전류의 위상 특성
- (2) R-L-C 직렬 회로의 특성
- (3) R-L-C 직렬 공진 회로와 선택 지수 Q

[실습 순서]

- (1) 그림과 같이 결선한다.



(2) 주파수별로 각 소자의 양단 전압 v_R , v_C , v_L 을 측정하여 <표>에 기록한다.

<표> R-L-C 직렬 회로의 측정

주파수 [kHz]	v_R [V]	v_C [V]	v_L [V]	$I(v_R/R)$ [A]	관찰 사항
0.2					전류 I 가 최대일 때의 v_C 와 v_L 및 주파수를 관찰하고, 그때의 X_C 와 X_L 을 구해 본다.
0.4					
⋮					
2.0					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3.0					
3.2					
⋮					
4.8					
5.0					

(3) 주파수별로 전류 $I(v_R/R)$ 의 값을 구하여 <표>에 기록한다.

(4) 전류가 최대일 때 v_C 값과 v_L 값을 확인하고, 그때의 주파수를 가지고 X_C 와 X_L 을 구해 본다.

(5) <표>의 값으로 R-L-C 직렬 회로의 공진 특성 곡선을 그려 본다.

3-1. R-L-C 직렬 회로의 공진 현상(공조)에 대해 설명하고, 실습 내용을 기초로 주파수 변화에 따른 전류 특성과 선택 지수 Q에 대해 설명하십시오. [10점]

3-2. 실기(실습) 평가 영역을 인지적, 정의적, 심동(운동 기능)적으로 나누어 설명하고, 위의 실습 과제에 대하여 <보기>와 같은 평가 준거와 채점 기준의 범위에 따라 학생들의 실기(실습) 성취 수준을 평가하는 채점 기준표(rubric)를 작성하십시오. [15점]

<보 기>

[평가 준거]

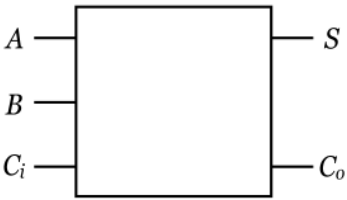
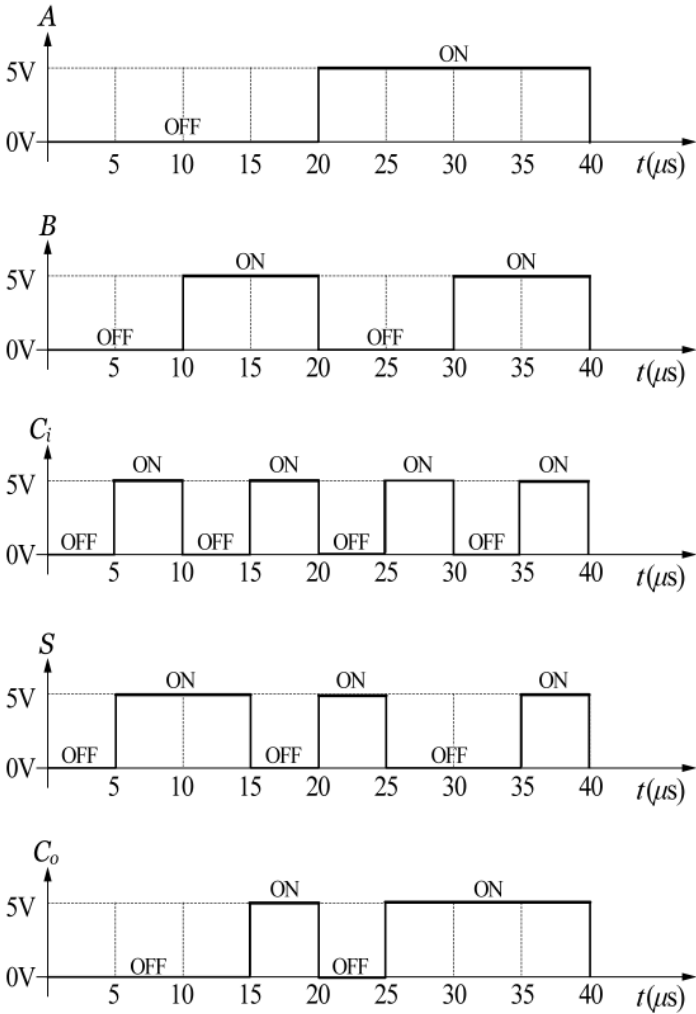
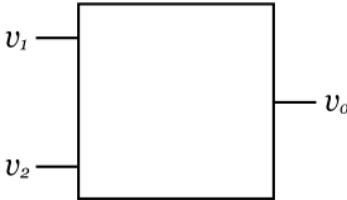
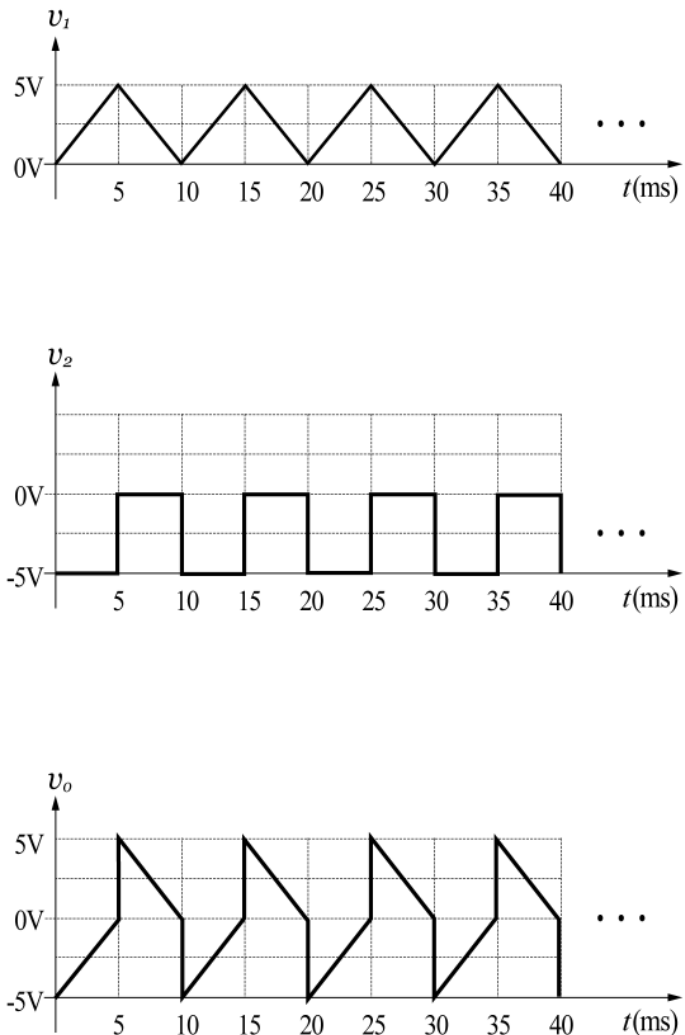
- (1) R-L-C 직렬 회로에서 전류가 최대일 때 합성 임피던스를 구할 수 있는가?
- (2) 주파수 변화에 따른 직렬 공진 회로의 특성 곡선을 그릴 수 있는가?

[채점 기준의 범위]

각 평가 준거의 성취 수준을 높음(3점), 보통(2점), 낮음(1점)으로 한다.

4. 다음 <설계 조건>을 만족하는 디지털 회로와 아날로그 회로를 각각 설계하시오. 【25점】

<설계 조건>

디지털 시스템	아날로그 시스템
<p>(1) 그림 (가)와 같이 A, B, C_i는 입력으로 S, C_o는 출력으로 한다.</p> <p>(2) 그림 (나)의 입출력 타이밍도와 같이 작동하도록 한다.</p> <p>(3) 설계에 필요한 게이트 중 XOR 게이트는 2개만 사용한다.</p> <p>(4) 모든 게이트는 지연 시간이 없는 이상적인 특성을 가진다.</p>	<p>(1) 그림 (다), (라)와 같이 v_1과 v_2를 입력으로 하여, v_o를 출력하도록 한다.</p> <p>(2) 설계에 필요한 소자 중 연산 증폭기는 2개만 사용한다.</p> <p>(3) 사용되는 모든 저항값은 동일하다.</p> <p>(4) 모든 소자는 이상적인 특성을 가진다.</p>
<div style="text-align: center;">  <p>(가)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(나)</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>(다)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(라)</p> </div>

수고하셨습니다