

회로이론<필수>

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

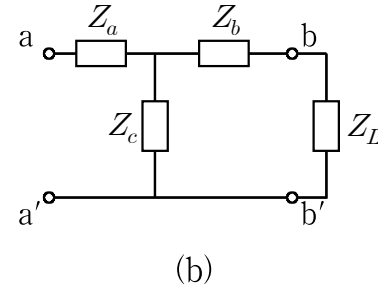
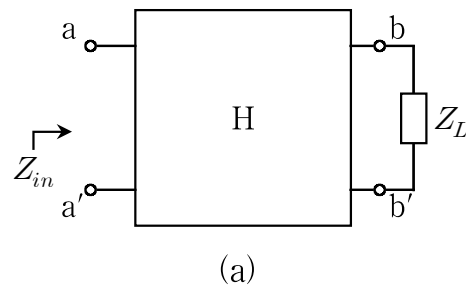
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 그림 (a)에서 어떤 회로 H가 부하 Z_L 로 종단되어 있으며, 회로 H의 4단자망 전송행렬(ABCD행렬)은 다음과 같다. 물음에 답하시오. (단, $Y_o = 1/Z_o$ 이다)

(총 22점)

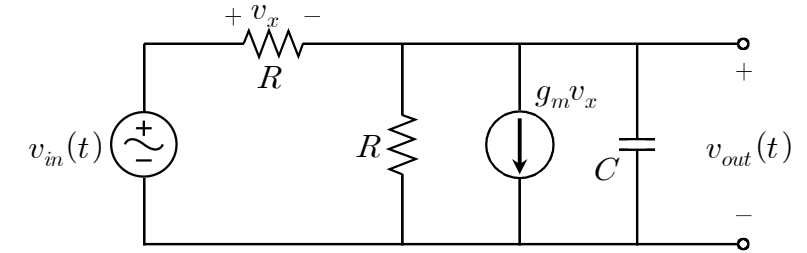
$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & jZ_o\sin\theta \\ jY_o\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$$



- 1) 회로 H의 4단자망 임피던스행렬을 구하시오. (6점)
- 2) 1)의 결과를 이용하여 그림 (b)의 T-등가회로의 Z_a, Z_b, Z_c 를 구하시오. (4점)
- 3) 2)의 결과를 이용하여 그림 (a)의 입력임피던스 Z_{in} 을 유도하시오. (단, $Z_o, Z_L, \cot\theta$ 를 사용하여 나타내야 한다) (6점)
- 4) Z_o 와 Z_L 이 실수일 경우, Z_{in} 이 저항성이 되기 위한 조건을 구하시오. (6점)

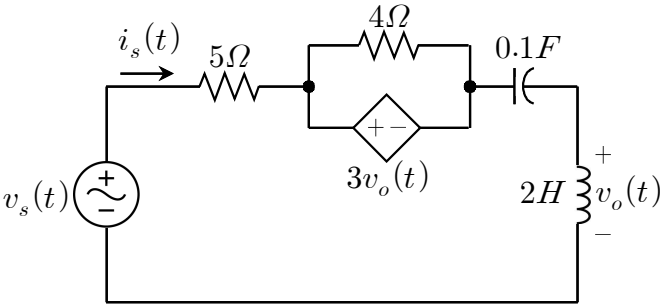
제 2 문. 그림과 같은 교류회로가 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, $g_m R > 0$ 이다)

(총 22점)



- 1) 전달함수 $H(j\omega) = V_{out}(j\omega)/V_{in}(j\omega)$ 가 주파수의 변화에 따른 변곡점이 있는 저주파 통과필터(low pass filter)로 동작하기 위한 $g_m R$ 의 조건을 구하시오. (8점)
- 2) 1)의 조건을 만족할 때, 3dB 주파수를 구하시오. (4점)
- 3) $|H(j\omega)|$ 의 최댓값이 -3dB보다 크기 위한 $g_m R$ 의 범위를 구하시오. (10점)

제 3 문. 그림과 같은 회로에서 전압 $v_s(t)$ 와 전류 $i_s(t)$ 가 동상(in-phase)이다. 다음 물음에 답하시오. (단, $v_s(t) = 100 \cos(\omega t + 10^\circ)[V]$ 이다) (총 18점)



- 1) 전압 $v_s(t)$ 의 주파수[Hz]를 구하시오. (8점)
- 2) 전류 $i_s(t)$ 를 구하시오. (4점)
- 3) 종속 전압원의 전압 $3v_o(t)$ 를 유지하면서 종속 전압원을 복소 임피던스 Z_x 로 등가할 때, 복소 임피던스 Z_x 를 구하시오. (6점)

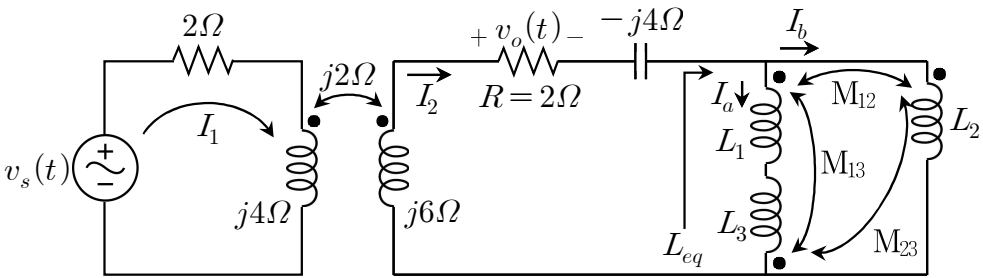
제 4 문. $v(t) = u(t)\cos 2\pi f_0 t$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (총 16점)

- 1) $F\{1\} = \delta(f)$ 인 것과 푸리에 변환 정의를 사용하여 $u(t)$ 의 푸리에 변환함수를 유도하시오. (6점)
- 2) 1)의 결과를 이용하여 $v(t)$ 의 푸리에 변환함수 $V(f)$ 를 구하시오. (6점)
- 3) $|V(f)|$ 대 f 의 그래프 개형을 그리시오. (4점)

제 5 문. 그림과 같은 회로에서 $v_s(t) = 24\cos(\omega t + 30^\circ)[V]$ 이고, $M_{12} = M_{13} =$

$$\frac{1}{2}M_{23} = M = 1[H], L_1 = 2[H], L_2 = 5[H], L_3 = 3[H], \omega = \frac{10}{7}[rad/s]$$

이다. 다음 물음에 답하시오. (총 22점)



- 1) L_{eq} 를 구하시오. (8점)
- 2) 패이저 I_1, I_2, V_o 를 구하시오. (6점)
- 3) 부하저항 R 에서 소비되는 평균전력을 구하시오. (4점)
- 4) $v_s(t)$ 에서 회로에 공급하는 총 유효전력과 총 무효전력을 구하시오. (4점)

인사혁신처 시험출제과장