

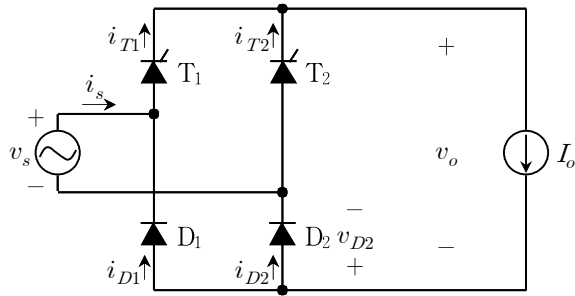
# 전력전자공학

2016년 시행 5급 공채(기술) 제2차시험

응시번호 :

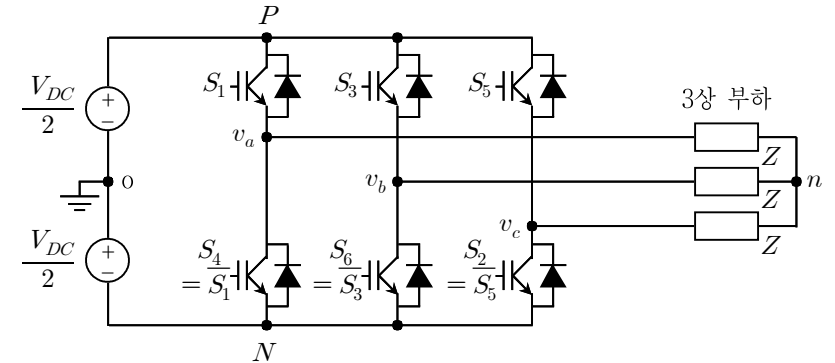
성명 :

제 1 문. 아래의 그림과 같은 단상 위상제어 정류기에서 전원전압은  $v_s(t) = \sqrt{2} V \sin \omega t$  이다. 다음 물음에 답하시오. (총 14점)



- 1) SCR의 점화각(지연각)이  $\alpha$  일 때 전원전압( $v_s$ ), 전원전류( $i_s$ ), 출력전압( $v_o$ )을 도식하시오. (단,  $0 < \alpha \leq 90^\circ$ ) (4점)
- 2) SCR의 점화각(지연각)이  $\alpha$  일 때의 출력전압 평균값( $V_o$ )과 입력전류의 실효값( $I_s$ )을 구하시오. (4점)
- 3) SCR의 점화각(지연각)이  $\alpha = 0^\circ$  일 때의 평균출력전압을  $V_{do}$ 로 한다. 출력전압의 평균값  $V_o$ 가  $\frac{1}{2} V_{do}$  일 때의 점화각(지연각)  $\alpha$ 를 구하고, 이때의 역률(PF), 전고조파왜율(%THD)을 구하시오. (단, 변위역률(DPF) =  $\cos \frac{\alpha}{2}$ ) (6점)

제 2 문. 아래 그림은 3상 인버터의 전력회로도이다. 다음 물음에 답하시오. (총 14점)

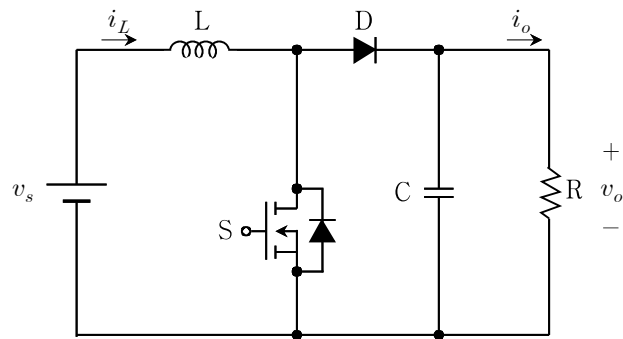


<3상 인버터의 구조>

- 1) 스위치의 8가지 스위칭 조합에 따라 전원에서 바라본 3상 부하의 연결 상태는 4가지가 존재한다. 4가지의 부하연결상태를 그리고, 각 부하 상전압의 크기를 표시하시오. (8점)
- 2) 4가지의 부하연결상태에 따른 부하 중성점(n)과 전원 중성점(o) 간의 전압  $v_{no}$ 를 각각 구하시오.(6점)

제 3 문. 다음 승압형(Boost) 컨버터 회로는 출력전압  $v_o$ 가 200 V로 설계되어 있다.

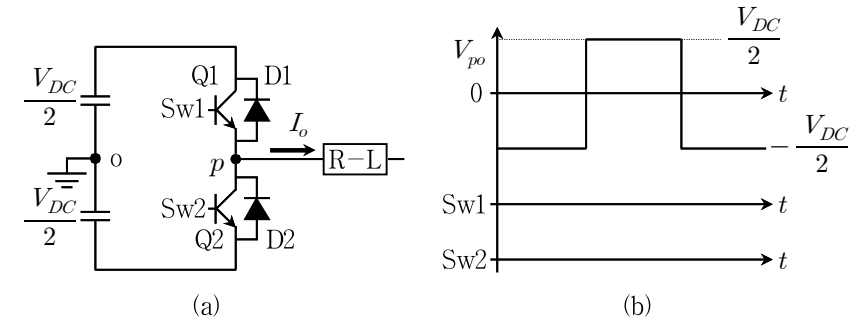
입력전압  $v_s$ 가 100 V이고 부하저항 R은  $40\ \Omega$ , 인덕터 L은  $200\ \mu\text{H}$ 일 때 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 소자는 이상적이며, 입력 인덕터 전류는 전류연속모드(CCM)로 동작하고, 스위칭 주파수는 50 kHz이며 출력필터커패시터 C의 커패시턴스는 충분히 커서 출력전압의 리플성분을 무시할 수 있고 정상상태로 가정한다) (총 14점)



- 1) 상기 조건에서의 스위치의 도통비(duty ratio) D를 구하시오. (4점)
- 2) 인덕터(L)에 흐르는 평균전류( $I_L$ )와 리플전류( $\Delta i_L$ , peak-to-peak)를 구하고, 각각의 전류파형을 그리시오. (10점)

제 4 문. 다음 그림(a)에는 인버터에서 주로 사용되는 폴(pole)구조가 도시되어 있다.

폴구조를 운용할 때 위쪽 스위치 Q1과 아래쪽 스위치 Q2는 어느 한 쪽이 On될 때 다른 쪽은 반드시 Off 시킨다. (단 Sw1, Sw2는 Q1, Q2의 On/Off 신호이다) 다음 물음에 답하시오. (총 8점)



- 1) 폴(pole)구조의 회로를 동작시킬 때 반드시 요구되는 데드타임(Dead-Time)의 정의(혹은 의미)와 필요성에 대하여 기술하시오. (4점)
- 2) 그림(a)와 같이 R-L부하 쪽으로 전류( $I_o$ )가 흐르는 경우 그림(b)와 같은 폴전압( $V_{po}$ )이 출력되기를 원할 때 실제 스위치의 On/Off 신호인 Sw1, Sw2의 파형을 완성하고 그 이유를 설명하시오. (단, 데드타임은  $T_D$ 이며, 데드타임 구간 동안에는 스위치를 구성하는 전력용 반도체소자 Q1, Q2는 모두 Off 상태를 유지한다고 가정한다) (4점)

## 인사혁신처 시험출제과장