

전력전자공학

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

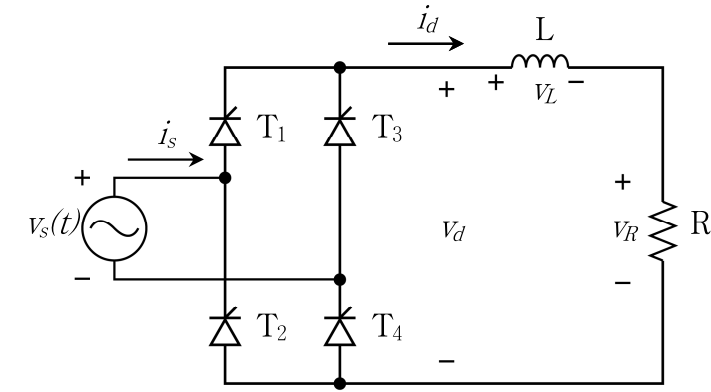
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 입력전원(V_i), 스위치(S), 다이오드(D), 인덕터(L), 커패시터(C), 부하저항(R), 출력전압(V_o)으로 구성된 비절연형 타입의 Buck 컨버터에 관해 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 소자는 이상적이고, 인덕터 전류는 연속이며, 회로는 정상상태로 동작한다) (총 15점)

- 1) 회로구조를 도시하고 입출력 전압비(V_o/V_i)를 시비율 d 의 함수로 유도하시오. (3점)
- 2) 출력전압 변동 값(ΔV_o)을 L , C , V_i , d , 스위칭 주기 T 로 표현하시오. (3점)
- 3) 인덕터 전류가 연속으로 동작하기 위한 최소 인덕턴스의 수식을 유도하시오. (3점)
- 4) 스위칭 주파수를 증가시킴에 따른 장단점을 기술하시오. (3점)
- 5) 효율향상 방안에 대하여 기술하시오. (3점)

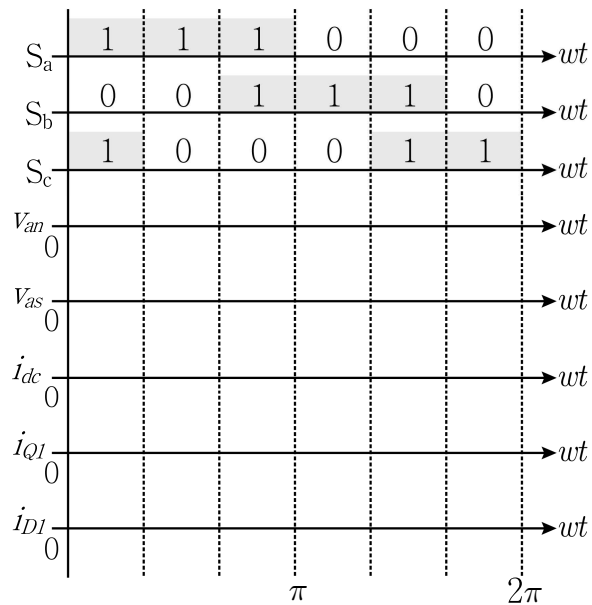
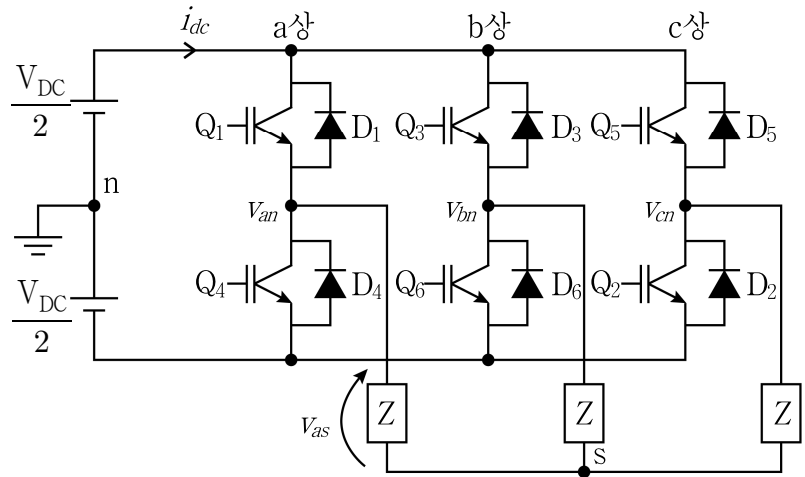
제 2 문. 다음 그림은 단상 위상제어 정류기이다. 물음에 답하시오. (단, 전원 전압 $v_s(t) = \sqrt{2} V \sin(\omega t)$, 인덕턴스 L 은 매우 크고, SCR의 점화각(지연각)은 α 이며, 회로는 정상상태이다) (총 20점)



- 1) v_d , v_L , v_R 의 평균값을 각각 구하시오. (5점)
- 2) $\alpha = 30^\circ$ 일 때, v_d 및 i_s 의 파형을 그리시오. (4점)
- 3) $\alpha = 0^\circ$ 일 때, i_d 의 평균값을 구하시오. (3점)
- 4) $\alpha = 0^\circ$ 일 때, 전원에서 공급하는 유효전력(active power)과 피상전력(apparent power)을 구하시오. (4점)
- 5) 2)의 조건에서 회로에 전원 인덕턴스 L_s 가 존재하는 경우, v_d 및 i_s 의 파형을 그리시오. (4점)

제 3 문. 3상 인버터가 그림과 같이 스위칭하여 3상 평형 부하에 전압을 인가하고 있다. 부하에 흐르는 상전류는 순수한 정현파이고 지상 60°이다. (단, 각 상의 두 스위치는 상보 스위칭을 하고, a, b, c상의 스위칭 함수는 각각 S_a , S_b , S_c 이며, 각 상의 위쪽 스위치가 켜지면 스위칭 함수 값은 1이고 꺼지면 0이다)

(총 15점)



- 1) a상 극전압 v_{an} 과 a상 부하 상전압 v_{as} 를 스위칭 함수로 표현된 식으로 유도하고, 그 식을 이용하여 그림에 주어진 스위칭 패턴에 따른 전압 v_{an} 과 v_{as} 를 그리시오. (5점)
- 2) 인버터의 입력전류 i_{dc} 를 그리시오. (4점)
- 3) a상 위쪽 스위치 Q_1 및 다이오드 D_1 의 전류 i_{Q1} 과 i_{D1} 을 그리시오. (4점)
- 4) 극전압과 부하 상전압에 포함된 고조파 성분의 차이에 대해 설명하시오. (2점)