

전기기기

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 직류 분권 전동기가 정전압원 240 [V]에서 900 [rpm]으로 회전하고 있다. 이때, 전기자 전류가 60 [A]이고, 전기자 권선 저항 $R_a = 0.2$ [Ω]이며, 계자 권선 저항 $R_f = 20$ [Ω]이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 브러쉬의 전압강하는 무시한다) (총 20점)

- 계자에 저항 10 [Ω]을 직렬로 연결한 경우, 회전속도[rpm]를 구하시오. (단, 자속은 계자 전류에 비례한다) (10점)
- 추가된 계자 저항을 제거한 후 회전수를 700 [rpm]으로 하려면, 전기자에 추가해야 하는 저항을 구하시오. (단, 이때 전동기의 부하토크는 $\frac{2}{3}$ 배로 감소된다) (10점)

제 2 문. 460 [V], 60 [Hz], 4극, Y결선 3상 권선형 유도전동기에 대해 고정자 측 기준의 상당 회로 정수 측정 결과는 표와 같다. 다음 물음에 답하시오. (단, 철손, 기계손, 고정자 저항 및 고정자 누설 리액턴스는 무시한다) (총 20점)

여자리액턴스 X_m	회전자 누설 리액턴스 X_2	회전자저항 R_2
25 [Ω]	0.9 [Ω]	0.2 [Ω]

- 상전압 V_a , 동기속도 ω_s , 슬립을 s 로 할 경우 주어진 기호를 이용하여 토크 T 방정식을 유도하시오. (5점)
- 최대토크 T_{\max} 및 최대토크가 발생하는 슬립 s_{\max} 를 주어진 기호를 이용하여 유도하시오. (5점)
- 기동 시 300 [$N \cdot m$]가 필요한 부하를 기동시키기 위해 회전자에 추가해야 하는 고정자 측 환산 최소 저항값 R_{a1} 을 구하시오. (5점)
- 기동 토크를 최대로 하기 위해 추가해야 할 고정자 측 환산 저항값 R_{a2} 와 이때의 토크 값 T_s 를 구하시오. (5점)

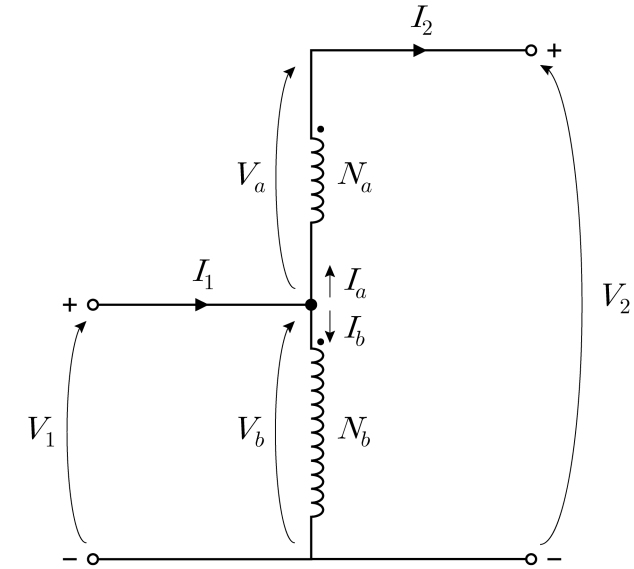
제 3 문. 3상, 440 [V], 2극, 60 [Hz], Y결선 돌극형 동기발전기의 상당 직축 동기 리액턴스 X_d 는 0.8 [Ω], 상당 횡축 동기 리액턴스 X_q 는 0.6 [Ω]이며 무한 모선에 연결되어 있다. 모선에 120 [kW]의 전력을 공급하고 있을 때의 전력각 δ 은 20°이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 손실은 무시한다)

(총 25점)

- 1) 발전기에 전달되는 토크값[N·m]을 구하시오. (3점)
- 2) 상당 단자전압 V_a , 상당 무부하 유도기전력을 E_f 로 할 경우 주어진 기호를 이용하여 발전기의 출력 식을 유도하시오. (10점)
- 3) 모선으로 공급되는 피상전력, 유효전력, 무효전력을 각각 구하시오. (5점)
- 4) 상기 결과를 이용하여 단자전압을 기준으로 상당 페이지도를 그리고 각각의 값을 기입하시오. (7점)

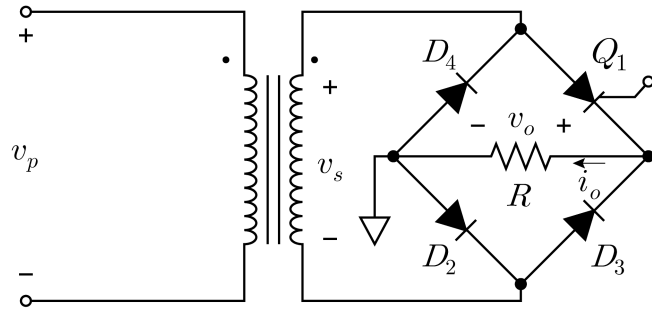
제 4 문. 그림과 같은 110 [W] 단권 변압기에 110 [V]의 1차 전압 V_1 이 공급되고 있다. 턴 수의 비율 $N_b : N_a = 110 : 11$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

(총 15점)



- 1) 변압기의 2차 전압 V_2 을 구하시오. (5점)
- 2) 변압기 권선을 통해 전달되는 피상전력 S_C (자기용량)에 대한 변압기 1차측과 2차측 단자에 나타나는 피상전력 S_T (부하용량)의 비 $\frac{S_T}{S_C}$ 를 N_a 와 N_b 를 사용한 식으로 유도하고 그 값을 구하시오. (10점)

제 5 문. 그림과 같은 변압기를 사용한 단상 정류회로에서 변압기의 1차측에 60 [Hz], 220 [V]의 단상 전원이 인가된다. 변압기의 1차측 턴 수 $N_1 = 100$, 2차측 턴 수 $N_2 = 50$ 이고, 정류회로의 부하 저항은 5 [Ω]이며 SCR의 점호 제어각 α 는 30° 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 해당 정류회로에 사용된 변압기는 이상적인 변압기이고, 정류회로에 사용된 다이오드 및 SCR은 전압강하 및 손실이 없는 이상적인 소자이다) (총 20점)



- 1) 부하 저항의 출력 전압 v_o 와 출력 전류 i_o 의 파형을 그리고, 각각의 평균값을 구하시오. (12점)
- 2) 다이오드 D_2 와 D_3 를 통해 흐르는 전류의 평균값을 각각 구하시오. (8점)

인사혁신처 시험출제과장