

전기기기

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 3상 380 V, 60 Hz, Y결선, 8극의 유도기가 풍력 발전기 터빈에 의해 회전자계 방향으로 918 rpm의 속도로 회전 중이며, 3상 380 V의 무한모선에 연결되어 있다. 이 유도기의 상당(per phase) 등가회로정수가 다음과 같을 때, 물음에 답하시오. (단, 유도기의 회전손실은 2 kW 이며, 철손은 회전손실에 포함된 것으로 가정한다) (총 25점)

$$\begin{aligned} \text{고정자 저항 } R_1 &= 0.01 [\Omega] & \text{고정자 누설 인덕턴스 } L_1 &= \frac{1}{\pi} [mH] \\ \text{자화 인덕턴스 } L_m &= \frac{50}{\pi} [mH] & \text{회전자 누설 인덕턴스 } L_2' &= \frac{1}{\pi} [mH] \\ \text{회전자 저항 } R_2' &= 0.03 [\Omega] \end{aligned}$$

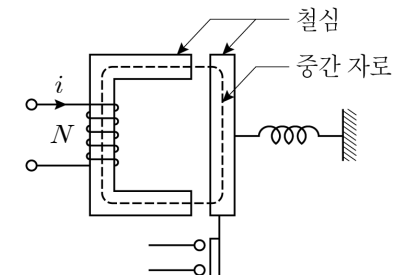
- 1) 이 유도기의 상당 등가회로를 나타내고 상전류를 구하시오. (10점)
- 2) 이 유도기가 무한 모선에 전달하는 유효전력을 구하시오. (5점)
- 3) 이 유도기의 전력 흐름도를 설명하고 효율을 구하시오. (10점)

제 2 문. 3상 380 V, 60 Hz, 4극 Y결선 동기전동기가 100 % 부하조건에서 단위역률로 동작할 때 상당 30 A의 전류가 이 동기전동기로 공급되고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 전동기의 손실은 없다고 가정한다) (총 20점)

- 1) 동기전동기의 출력토크를 구하시오. (5점)
- 2) 동기전동기의 역률이 진상 0.9가 되기 위한 방법을 제시하고 그 원리를 벡터도를 이용하여 설명하시오. (10점)
- 3) 동기전동기가 진상역률 0.9로 운전될 때 선전류를 구하시오. (5점)

제 3 문. 다음 그림은 원시적인 계전기의 개념도이다. 코일의 턴수(N)는 100회이고 중간 자로(가동철편)를 포함한 철심의 평균길이 $l_c = 100$ mm이다. 두 공극의 길이는 각각 1 mm이고 계전기가 스프링의 복원력을 이기고 동작하려면 두 공극에 $B = 1.0$ T의 자속 밀도가 필요하다고 가정한다. 공극에서 $B = 1.0$ T를 얻기 위해 필요한 철심 내의 자계의 세기는 $H = 300$ AT/m이다. 물음에 답하시오. (단, 공기의 투자율은 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m이라 하고, 프링징 효과 및 누설자속은 없으며 철심의 비투자율은 상수이고, 자속이 통과하는 공극 및 철심의 단면적은 동일하다고 가정한다) (총 15점)

- 1) 계전기가 동작(Pick up)되기 위하여 코일에 필요한 최소전류를 구하시오. (5점)
- 2) 스프링의 복원력이 2배가 된 경우, 계전기가 동작(Pick up)되기 위하여 코일에 필요한 최소전류를 구하시오. (10점)

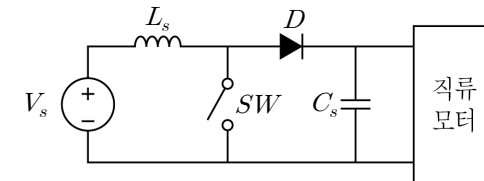


제 4 문. 50 kVA, 4,800 V/240 V, 60 Hz의 단상변압기가 다음과 같은 회로정수를 가지고 있다. 이 변압기가 지상역률 0.96의 50 % 정격부하에서 정격전압을 공급하고 있다. 물음에 답하시오. (총 20점)

$R_{LS} = 0.01 [\Omega]$	$R_{HS} = 2.5 [\Omega]$	$R_{fe,HS} = 40,000 [\Omega]$
$X_{LS} = 0.01 [\Omega]$	$X_{HS} = 5.0 [\Omega]$	$X_{M,HS} = 8,000 [\Omega]$

- 1) 고압측으로 환산된 변압기의 등가 임피던스를 구하고, 등가회로를 나타내시오. (8점)
- 2) 변압기와 부하를 합한 입력 임피던스를 구하시오. (9점)
- 3) 부하가 변압기에서 차단되었을 때의 입력 임피던스를 구하시오. (3점)

제 5 문. 다음 그림과 같은 분권형 직류 모터 구동 시스템에서, 직류 모터는 $300 \text{ N} \cdot \text{m}$ 의 일정한 토크를 발생시키고 있으며 1,500 rpm의 속도로 회전하고 있다. 모터의 입력전압(커패시터 출력전압)은 600 V이고, 직류 모터의 전기자 저항은 0.5 Ω 이다. L_s 는 인덕터이고 C_s 는 커패시터를 나타내는데, 출력전압의 맥동이 없을 정도로 C_s 값은 충분히 크다. 전기자 전류는 리플을 무시할 수 있고 100 A 이하가 되도록 제한되어 있다. 물음에 답하시오. (단, 스위치의 듀티비는 0.5이며, 스위치와 다이오드는 이상적이고, 모터의 회전손실은 무시한다) (총 20점)



- 1) 컨버터 입력전압 V_s 를 구하시오. (3점)
- 2) 직류 모터의 전기자 전류를 구하시오. (9점)
- 3) 동일한 조건에서, 직류 모터의 분권형 계자 자속만 10 % 감소했을 때, 모터 속도[rpm]를 구하시오. (8점)

인사혁신처 시험출제과장