

- 피상 전력 : $P_a = \sqrt{(P^2 + P_r^2)} [\text{VA}]$

④ $3P$

해설

④ $5[A]$

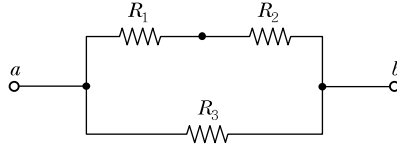
해설

$$I_{\max} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5[\text{A}]$$

④ $\frac{7}{9}$ [N], 반발력이 작용한다.

해설

16 그림과 같이 R_1, R_2, R_3 의 저항 3개가 직병렬 접속되었을 때 합성저항은?



① $R = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$

② $R = \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$

③ $R = \frac{(R_1 + R_3)R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$

④ $R = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$

해설

R_1 과 R_2 는 직렬연결이고, 이들과 R_3 는 병렬연결이다.

17 $\frac{\pi}{6}$ [rad]는 몇 도인가?

① 30°

② 45°

③ 60°

④ 90°

해설

호도법에서 π 는 180° 이므로, $\frac{\pi}{6} = 30^\circ$ 이다.

18 2[F], 4[F], 6[F]의 콘덴서 3개를 병렬로 접속했을 때의 합성 정전용량은 몇 [F]인가?

① 1.5

② 4

③ 8

④ 12

해설

$$2 + 4 + 6 = 12[\text{F}]$$

19 200[V], 500[W]의 전열기를 220[V] 전원에 사용하였다면 이때의 전력은?

① 400[W]

② 500[W]

③ 550[W]

④ 605[W]

해설

전열기의 저항은 일정하므로,

$$R = \frac{V_1^2}{P} = \frac{200^2}{500} = 80[\Omega]$$

$$\therefore P = \frac{V_2^2}{R} = \frac{220^2}{80} = 605[\text{W}]$$

해설

GTO : 게이트 신호가 양(+)이면 도통되고, 음(-)이면 자기소호하는 사이리스터이다.

28 3상 유도전동기의 회전원리를 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 회전자의 회전속도가 증가하면 도체를 관통하는 자속수는 감소한다.
- ② 회전자의 회전속도가 증가하면 슬립도 증가한다.
- ③ 부하를 회전시키기 위해서는 회전자의 속도는 동기속도 이하로 운전되어야 한다.
- ④ 3상 교류전압을 고정자에 공급하면 고정자 내부에서 회전 자기장이 발생된다.

해설

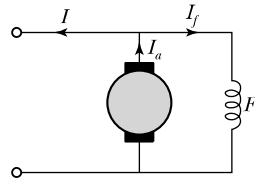
슬립은 회전자의 회전속도와 회전자기장의 속도 차이를 비율로 표시한 것으로 회전자 회전속도가 증가할수록 슬립은 감소한다.

29 직류 분권발전기를 동일 극성의 전압을 단자에 인가하여 전동기로 사용하면?

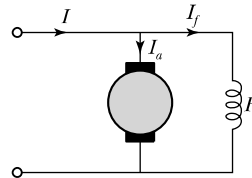
- ① 동일 방향으로 회전한다.
- ② 반대방향으로 회전한다.
- ③ 회전하지 않는다.
- ④ 소손된다.

해설

발전기에 전원을 인가하면 전동기로 사용이 가능하다. 계자전류방향은 변하지 않으므로 자속의 방향은 변하지 않으나, 전기자 전류가 반대방향으로 플레밍의 오른손 법칙(발전기)과 왼손 법칙(오른손)에서 전류의 방향이 반대방향이면 힘의 방향은 변하지 않는다.



발전기



전동기

30 변압기 절연물의 열화 정도를 파악하는 방법으로서 적절하지 않은 것은?

- ① 유전정접
- ② 유증가스 분석
- ③ 접지저항 측정
- ④ 흡수전류나 잔류전류 측정

해설

변압기 절연물의 열화진단법으로는 유증가스분석법, 유전정접($\tan \delta$)법, 절연저항측정법, 흡수전류나 잔류전류를 측정하는 방법 등이 있다.

31 변압기의 퍼센트 저항강하가 3[%], 퍼센트 리액턴스 강하가 4[%]이고, 역률이 80[%] 지상이다. 이 변압기의 변동률[%]은?

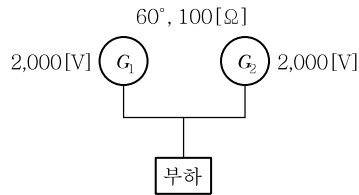
- ① 3.2 ② 4.8 ③ 5.0 ④ 5.6

해설
 $\varepsilon = p \cos \theta + q \sin \theta = 3 \times 0.8 + 4 \times 0.6 = 4.8[\%]$
 여기서, $\sin \theta = \sin (\cos^{-1} 0.8) = 0.6$

32 병렬운전 중인 두 동기 발전기의 유도 기전력이 2,000[V], 위상차 60°, 동기 리액턴스 100[Ω]이다. 유효순환전류[A]는?

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20

해설
 병렬운전조건 중 위상차가 발생하면, 유효순환전류(유효 횡류)가 흐르므로,



유효순환전류를 계산하면, $I_c = \frac{2E \sin \frac{\delta}{2}}{2Z_s} = \frac{2 \times 2,000 \times \sin \frac{60}{2}}{2 \times 100} = 10[\text{A}]$ 이다.

33 송배전 계통에 거의 사용되지 않는 변압기 3상 결선방식은?

- ① Y-Δ ② Y-Y
 ③ Δ-Y ④ Δ-Δ

해설
 Y-Y 결선은 선로에 제3고조파를 포함한 전류가 흘러 통신장애를 일으켜, 거의 사용되지 않으나 Y-Y-Δ의 송전 전용으로 사용한다.

34 3상 동기발전기에서 전기자 전류가 무부하 유도기전력보다 $\pi/2[\text{rad}]$ 앞선 경우(X_c 만의 부하)의 전 기자 반작용은?

- ① 횡축반작용 ② 증자작용
 ③ 감자작용 ④ 편자작용

해설

동기 발전기의 전기자 반작용

• 뒤진 전기자 전류 : 감자작용

• 앞선 전기자 전류 : 증자작용

35 직류 전동기의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 직권전동기는 가변 속도 전동기이다.
- ② 분권전동기에서는 계자회로에 퓨즈를 사용하지 않는다.
- ③ 분권전동기는 정속도 전동기이다.
- ④ 가동 복권전동기는 기동시 역회전할 염려가 있다.

해설

회전방향을 바꾸려면, 계자권선이나 전기자권선 중 어느 한쪽의 접속을 반대로 하면 되는데, 일반적으로 전기자권선의 접속을 바꾸어 역회전시킨다. 즉, 가동 복권전동기는 기동시 역회전할 염려가 없다.

36 3상 동기 전동기의 토크에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공급전압 크기에 비례한다.
- ② 공급전압 크기의 제곱에 비례한다.
- ③ 부하각 크기에 반비례한다.
- ④ 부하각 크기의 제곱에 비례한다.

해설

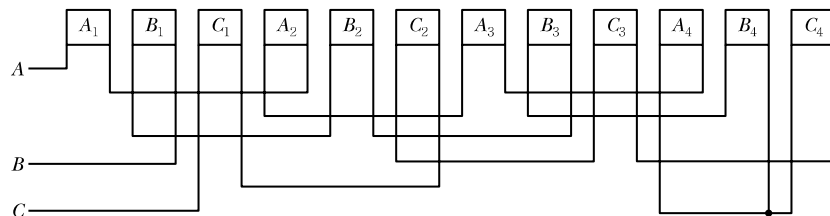
3상 동기 전동기의 기계적 출력 P_2 는 $3P_2 = \omega T$ 과 같이 나타낼 수 있으므로,

여기에 $P_2 = \frac{EV\sin\delta}{x_s}$ 를 대입하여 정리하면,

$$T = \frac{3EV\sin\delta}{x_s \omega} \text{이다.}$$

따라서, 토크는 공급전압과 부하각에 비례한다.

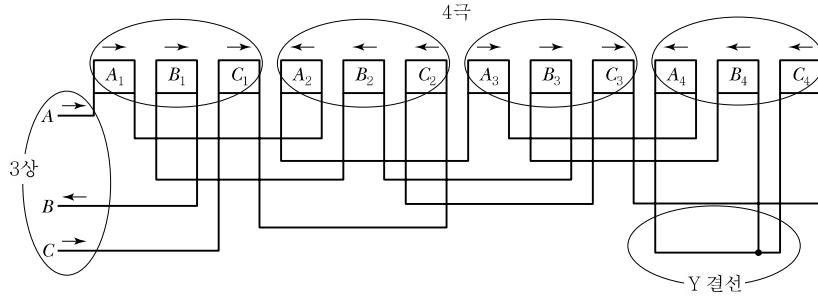
37 다음은 3상 유도전동기 고정자 권선의 결선도를 나타낸 것이다. 맞는 사항은?



- ① 3상 2극, Y결선
- ② 3상 4극, Y결선
- ③ 3상 2극, Δ 결선
- ④ 3상 4극, Δ 결선

해설

권선이 3개(A, B, C)로 3상이며, 각 권선의($A_1, A_2, A_3, A_4, \dots$) 전류방향이 변화하므로 4극, 각 권선의 끝(A_4, B_4, C_4)이 접속되어 있으므로 Y결선이다.



38 동기 발전기의 난조를 방지하는 가장 유효한 방법은?

- ① 회전자의 관성을 크게 한다.
- ② 제동 권선을 자극면에 설치한다.
- ③ X_s 를 작게 하고 동기화력을 크게 한다.
- ④ 자극 수를 적게 한다.

해설

제동권선 목적

- 발전기 : 난조(Hunting) 방지
- 전동기 : 기동작용

39 직류발전기에서 계자의 주된 역할은?

- ① 기전력을 유도한다.
- ② 자속을 만든다.
- ③ 정류작용을 한다.
- ④ 정류자면에 접촉한다.

해설

직류 발전기의 주요부분

- 계자(Field Magnet) : 자속을 만들어 주는 부분
- 전기자(Armature) : 계자에서 만든 자속으로부터 기전력을 유도하는 부분
- 정류자(Commutator) : 교류를 직류로 변환하는 부분

40 계전기가 설치된 위치에서 고장점까지의 임피던스에 비례하여 동작하는 보호계전기는?

- ① 방향단락계전기
- ② 거리계전기
- ③ 단락회로선택계전기
- ④ 과전압계전기

해설

이동기중기·자동청소기 그 밖에 이동하며 사용하는 저압의 전기기계기구에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 저압 접속전선을 애자 사용 공사에 의하여 옥내의 전개된 장소에 시설하는 경우에는 전선의 바닥에서의 높이는 3.5[m] 이상으로 하고 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다.

52 계기용 변류기의 약호는?

- ① CT ② WH ③ CB ④ DS

해설

- ② WH : 전력량계
③ CB : 차단기
④ DS : 단로기

53 가공전선로의 지지물에서 다른 지지물을 거치지 아니하고 수용장소의 인입선 접속점에 이르는 가공전선을 무엇이라 하는가?

- ① 옥외 전선 ② 연접 인입선
③ 가공 인입선 ④ 관등회로

54 간선에 접속하는 전동기의 정격전류의 합계가 100[A]인 경우에 간선의 허용전류가 몇 [A]인 전선의 굵기를 선정하여야 하는가?

- ① 100 ② 110
③ 125 ④ 200

해설

전동기 부하의 간선의 굵기 산정

전동기 정격전류	허용전류 계산
50[A] 이하	정격전류 합계의 1.25배
50[A] 초과	정격전류 합계의 1.1배

55 동전선의 직선접속(트위스트 조인트)은 몇 [mm²] 이하의 전선이어야 하는가?

- ① 2.5 ② 6
③ 10 ④ 16

해설

트위스트 접속은 단면적 6[mm²] 이하의 가는 단선의 직선접속에 적용된다.

56 관을 시설하고 제거하는 것이 자유롭고 점검 가능한 은폐장소에서 가요전선관을 구부리는 경우 곡률 반지름은 2중 가요전선관 안지름의 몇 배 이상으로 하여야 하는가?

- ① 10 ② 9 ③ 6 ④ 3

해설

가요전선관 곡률 반지름

- 자유로운 경우 : 전선관 안지름의 3배 이상
- 부자유로운 경우 : 전선관 안지름의 6배 이상

57 옥외용 비닐절연전선의 약호는?

- ① OW ② DV ③ NR ④ FTC

해설

- ② 인입용 비닐절연전선
③ 450/750[V] 일반용 단심 비닐절연전선

58 경질 비닐전선관 1본의 표준길이[m]는?

- ① 3 ② 3.6
③ 4 ④ 5.5

59 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 지중전선로를 직접 매설식으로 매설하는 경우 매설 깊이는?

- ① 60[cm] 미만 ② 60[cm] 이상
③ 120[cm] 미만 ④ 120[cm] 이상

해설

- 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소 : 1.2[m] 이상
- 기타 장소 : 0.6[m] 이상

60 토지의 상황이나 기타 사유로 인하여 보통지선을 시설할 수 없을 때 전주와 전주 간 또는 전주와 지주 간에 시설할 수 있는 지선은?

- ① 보통지선 ② 수평지선
③ Y지선 ④ 궁지선

해설

- ③ Y지선 : 다만 완금일 경우, 장력이 클 경우, H주일 경우에 보통지선을 2단으로 설치하는 것
④ 궁지선 : 장력이 적고 타 종류의 지선을 시설할 수 없는 경우에 설치하는 것