

1과목 : 전기응용 및 공사재료

- 계자전류를 일정하게 하고, 전기자에 인가하는 전압을 변화시켜 속도를 제어하는 방법으로 타여자 전동기의 속도제어에 주로 쓰이는 제어는?
 ① 전압제어 ② 저항제어
 ③ 계자제어 ④ 전류제어
- 10[°C]의 물 10[l]를 20[분]간에 96[°C]로 올리려면 전열기 용량[kW]은?
 ① 0.5 ② 1
 ③ 3 ④ 6
- 직선인 선로에서 흐른계조를 설치하지 않으면 안 되는 곳은?
 ① 분기개소 ② 저속도운전구간
 ③ 병용 궤도 ④ 교량의 전방
- 알칼리 축전지의 양극에 쓰이는 것은?
 ① 납 ② 아연
 ③ 구리 ④ 니켈 산화물
- 완전 확산면의 휘도가 1[Stilb]일 때의 광속발산도[rix]는?
 ① π ② $10^4\pi$
 ③ 4π ④ $10^{-4}\pi$
- 단상 유도 전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?
 ① 반발 기동형 ② 콘덴서 기동형
 ③ 세이딩 코일형 ④ 분상 기동형
- 균일한 휘도를 가진 긴 원통(원주) 광원의 축 중앙 수직 방향의 광도가 150[cd]이다. 이 원통 광원의 구면 광도[cd]는 약 얼마인가?
 ① 117 ② 128
 ③ 136 ④ 147
- 1[kW]는 약 몇 [kg · m/s]에 해당하는가?
 ① 550 ② 102
 ③ 75 ④ 50
- NPN형 접합 트랜지스터를 사용할 때 컬렉터의 전위를 베이스로 기준하면 무슨 전위가 되는가?
 ① 영전위 ② 동전위
 ③ 정전위 ④ 부전위
- 전지의 국부작용을 방지하는 방법은?
 ① 완전 밀폐 ② 감극제 사용
 ③ 니켈 도금 ④ 수은 도금
- 알칼리 축전지의 공칭용량은?
 ① 2[Ah] ② 4Ah]
 ③ 5Ah] ④ 10Ah]
- 다음 중 가정용 전기기계기구인 테이블 램프 분기소켓에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 15A 분기회로 또는 20A 배선용차단기 분기회로에 한하

- 여 사용할 것
 ② 분기소켓의 구수는 3구 이하일 것
 ③ 테이블 램프의 코드 길이는 5m 이하일 것
 ④ 테이블 램프의 경우 옥내배선과의 접속은 콘센트로 할 것
- 600V 2중 절연전선에 해당하는 기호는?
 ① DV ② IV
 ③ HIV ④ IE
- 전기기기 자심재료의 구비조건으로 옳지 않은 것은?
 ① 보자력 및 잔류 자기가 클 것
 ② 투자율이 클 것
 ③ 포화 자속밀도가 클 것
 ④ 고유저항이 클 것
- 가공전선로에서 22.9kV-Y 특별고압 가공전선 2조를 수평으로 배열하기 위한 완금의 표준길이[mm]는?
 ① 2400 ② 2000
 ③ 1800 ④ 1400
- 접지전극의 재료는 동판, 동봉, 철관, 철봉, 매설지선 등을 쓰고 이를 뒤틀수록 물기가 많은 장소에 시설하되 산등으로 인하여 접지전극이 부식할 염려가 없는 지점을 선정하여 시공하여야 한다. 이때 동판의 두께는 최소 몇 mm 이상 이어야 하는가?
 ① 0.3 ② 0.7
 ③ 1 ④ 2
- 금속 덕트 지지점 간 이 거리는 몇 m 이하로 하여야 하는가?
 ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
- 저압핀 애자의 종류가 아닌 것은?
 ① 저압 소형핀 애자 ② 저압 중형핀 애자
 ③ 저압 대형핀 애자 ④ 저압 특대형핀 애자
- 노출공사에 사용되는 금속관을 조영재에 부착하는 재료는?
 ① 터미널캡 ② 새들
 ③ 하키 ④ 엔트런스캡
- 케이블 트레이공사에 별도의 조치 없이 사용할 수 있는 케이블은?
 ① VV케이블 ② EV케이블
 ③ CV케이블 ④ 연피케이블

2과목 : 전력공학

- 파동임피던스 $Z_1=600\Omega$ 인 선로 종단에 파동 임피던스 $Z_2=1300\Omega$ 의 변압기가 접속되어 있다 지금 선로에서 파고 $e_1=900kV$ 의 전압이 진입되었다면 접속점에서의 전압 반사파는 약 몇 [kV]인가?
 ① 192[kV] ② 332[kV]
 ③ 524[kV] ④ 988[kV]
- 전압 66000V, 주파수 60Hz, 길이 20km, 심선 1선당 작용

정전용량 0.3464 μ F/km인 3상 지중 전선로의 3상 무부하 충전 전류는 약 몇 [A]인가? (단, 정전 용량이외의 선로정수는 무시한다.)

- ① 83.6[A] ② 91.5[A]
- ③ 99.5[A] ④ 107.5[A]

23. 가공배전선로에서 부하용량 4000[kVA] 이하의 분기점에 설치하여 후비보호장치인 차단기 또는 리클로우저와 협조하여 고장구간을 자동으로 구분 분리하는 개폐장치는?

- ① 고장구간 자동 개폐기
- ② 자동 선로 구분 개폐기
- ③ 자동 부하 전환 개폐기
- ④ 기중부하 개폐기

24. 초호각(arcing horn)의 역할은?

- ① 애자의 파손을 방지한다.
- ② 풍압을 조절한다.
- ③ 송전 효율을 높인다.
- ④ 고주파수의 섬락전압을 높인다.

25. 다음 중 중성점 비접지방식에서 가장 많이 사용되는 변압기의 결선 방법은?

- ① Δ -Y ② Δ - Δ
- ③ Y-V ④ Y-Y

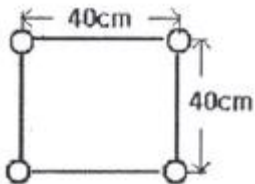
26. 다음 중 보호대상과 사용되는 계전기의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 발전기 배주 단락 검출용-비율차동 계전기
- ② 발전기 계자보호 및 직류기 기동용-부족전류계전기
- ③ 발전기 부하불평형 회전자 과열소손-역상과전류계전기
- ④ 과부하 단락사고-과전압계전기

27. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하는 것은?

- ① CT ② GPT
- ③ ZCT ④ PT

28. 전선 4개의 도체가 정4각형으로 그림과 같이 배치되어 있을 때 소도체간 기하 평균거리는 약 몇 [m]인가?



- ① 0.40[m] ② 0.45[m]
- ③ 0.50[m] ④ 0.57[m]

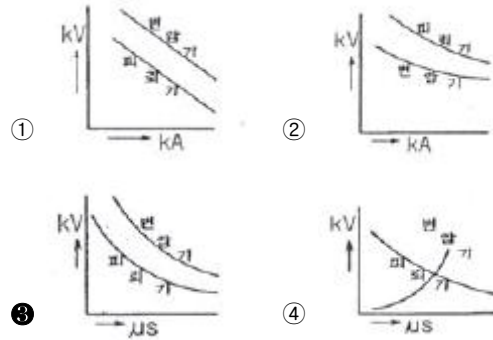
29. 3상 3선식 1회선 배전 선로의 말단에 역률 0.8(늦음)의 평형 3상 부하가 있다. 변전소 인출구(송전단)전압이 6600V, 부하의 단자전압이 6000V일 때 부하 전력은 몇 [kW]인가? (단, 전선 1가닥당의 저항은 4 Ω , 리액턴스는 3 Ω 이라 하고 기타 선로 정수는 고려하지 않는다.)

- ① 333[kW] ② 576[kW]
- ③ 998[kW] ④ 1728[kW]

30. 한류 리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 충전전류의 제한 ② 접지전류의 제한
- ③ 누설전류의 제한 ④ 단락전류의 제한

31. 전력계통의 절연협조 계획에서 채택되어야 하는 모선편회기와 변압기의 관계에 대한 그래프로 옳은 것은?



32. 3상3선식 송전선을 연가 할 경우 일반적으로 몇 의 배수(배수)의 구간으로 등분하여 연가 하는가?

- ① 2 ② 3
- ③ 5 ④ 6

33. 수력발전설비에서 흡출관을 사용하는 목적으로 가장 알맞은 것은?

- ① 압력을 줄이기 위하여
- ② 물의 유선을 일정하게 하기 위하여
- ③ 속도변동률을 적게 하기 위하여
- ④ 낙차를 늘리기 위하여

34. 저압뱅크 배선방식에서 캐스케이딩(cascading) 현상이란?

- ① 저압선이나 변압기에 고장이 생기면 자동적으로 고장이 제거되는 현상
- ② 변압기의 부하배분이 균일하지 못한 현상
- ③ 저압선의 고장에 의하여 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 차단되는 현상
- ④ 전압동요가 적은 현상

35. 증기터빈내에서 팽창 도중에 있는 증기를 일부 추가하여 그것이 갖는 열을 급수가열에 이용하는 열사이클은?

- ① 랭킨사이클 ② 카르노사이클
- ③ 재생사이클 ④ 재열사이클

36. 원자로에서 중성자가 원자로 외부로 유출되어 인체에 위험을 주는 것을 방지하고 방열의 효과를 주기 위한 것은?

- ① 제어재 ② 차폐재
- ③ 반사체 ④ 구조재

37. 송전선로에서 송수전단 전압 사이의 상차각이 몇[°]일 때 최대 전력으로 송전할 수 있는가?

- ① 30° ② 45°
- ③ 60° ④ 90°

38. 고압배전선로 구성방식 중에서 수요 분포에 따라 임의의 각 장소에서 분기선을 끌어서 공급하는 방식은?

- ① 가지식(수지식) ② 환상식

- ③ 망상식 ④ बैंक식

39. 직류 2선식 대비 전선 1가닥당 송전 전력이 최대가 되는 전송 방식은? (단, 선간전압, 전송전류, 역률 및 전송거리가 같고 중성선은 전력선과 동일한 굵기이며 전선은 같은 재료를 사용하고, 교류 방식에서 $\cos \theta = 1$ 로 한다.)

- ① 단상 2선식 ② 단상 3선식
- ③ 3상 3선식 ④ 3상 4선식

40. 탐각의 접지와 관련이다. 접지봉으로써 희망하는 접지저항치까지 줄일 수 없을 때 사용하는 것은?

- ① 가공지선 ② 매설지선
- ③ 크로스본드선 ④ 차폐선

3과목 : 전기기기

41. 3[kW], 1500[rpm] 유도전동기의 토크는 약 몇 [kg · m]인가?

- ① 5 ② 4
- ③ 3 ④ 2

42. 수백[Hz]~20000[Hz]정도의 고주파 발전기에 쓰이는 회전자형은?

- ① 농형 ② 유도자형
- ③ 회전전자자형 ④ 회전계자형

43. 변압기의 자속에 대하여 맞는 설명은?

- ① 주파수와 권수에 반비례한다.
- ② 주파수와 권수에 비례한다.
- ③ 전압에 반비례한다.
- ④ 권수에 비례한다.

44. 동기 발전기의 권선을 분포권으로 하면?

- ① 기전력의 고조파가 감소하여 파형이 좋아진다.
- ② 난조를 방지한다.
- ③ 권선의 리액턴스가 커진다.
- ④ 집중권에 비하여 합성유도 기전력이 높아진다.

45. 유도 전동기의 2차 효율은? (단, s는 슬립이다.)

- ① 1/s ② s
- ③ 1-s ④ s²

46. 3상 스텝핑 모터가 120개의 회전자 값을 갖는다면 스텝의 크기는 몇 [°]인가?

- ① 1.0° ② 2.0°
- ③ 3.0° ④ 4.0°

47. 정전압 계통에 접속된 동기발전기는 그 여자를 약하게 하면?

- ① 출력을 감소한다.
- ② 전압이 강해진다.
- ③ 앞선 무효전류가 증가한다.
- ④ 뒤진 무효전류가 증가한다.

48. 정격전압 6000[V], 정격출력 12000[kVA] 매 상당의 동기임피던스가 3[Ω]인 3상 동기발전기의 단락비는?

- ① 0.8 ② 1.0
- ③ 1.2 ④ 1.5

49. 자극수6, 파권, 전기자 도체수 400의 직류발전기를 600[rpm]의 회전속도로 운전할 때 유도기전력 120[V]이다. 매극당 자속[Wb]은?

- ① 0.89 ② 0.09
- ③ 0.47 ④ 0.01

50. 단상정류자 전동기에서 보상권선과 저항도선의 작용을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 저항도선은 변압기 기전력에 의한 단락전류를 적게 한다.
- ② 변압기 기전력을 크게 한다.
- ③ 역률을 좋게 한다.
- ④ 전기자 반작용을 제거해 준다.

51. 정격용량 20[kVA], 정격전압 1차 6.3[kV], 2차 210[V], 피센트 임피던스 4[%]의 단상변압기가 있다. 2차측이 단락되었을 때 1차 단락 전류는 약 몇 [A]인가?

- ① 79.3 ② 89.3
- ③ 99.3 ④ 109.3

52. 변압기의 부하가 증가할 때의 현상으로서 옳지 않은 것은?

- ① 동손이 증가한다. ② 여자전류는 변함없다.
- ③ 온도가 상승한다. ④ 철손이 증가한다.

53. 직류가 권선법 중에서 주로 사용되는 권선법은?

- ① 개로권, 단층권, 고상권
- ② 개로권, 단층권, 환상권
- ③ 페로권, 이층권, 개로권
- ④ 페로권, 이층권, 고상권

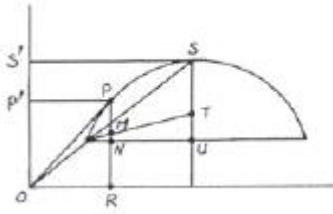
54. Y결선한 변압기의 2차측에 다이오드 6개로 3상 전파의 정류회로를 구성하고 저항 R을 걸었을 때의 3상 전파직류전류의 평균치 I[A]는? (단, E는 교류측의 선간전압이다.)

- ① $\frac{6\sqrt{2}}{2\pi} \frac{E}{R}$ ② $\frac{3\sqrt{6}}{2\pi} \frac{E}{R}$
- ③ $\frac{3\sqrt{6}}{\pi} \frac{E}{R}$ ④ $\frac{6\sqrt{2}}{\pi} \frac{E}{R}$

55. 7.5[kW], 6극, 200[V]용 3상 유도 전동기가 있다. 정격전압으로 기동하면 기동전류는 정격전류의 615[%]이고, 기동토크는 전부하 토크의 225[%]이다. 지금 기동 토크를 전부하 토크의 1.5배로 하기 위하여 기동전압을 약 얼마로 하면 되는가?

- ① 133[V] ② 143[V]
- ③ 153[V] ④ 163[V]

56. 3상 유도전동기 원선도이다. 역률[%]은 얼마인가?



- ① $\frac{\overline{OS'}}{\overline{OS}} \times 100$
- ② $\frac{\overline{SS'}}{\overline{OS}} \times 100$
- ③ $\frac{\overline{OP'}}{\overline{OP}} \times 100$
- ④ $\frac{\overline{OS}}{\overline{OP}} \times 100$

57. 동기발전기의 병렬운전 조건에서 같지 않아도 되는 것은?

- ① 기전력의 주파수
- ② 기전력의 용량
- ③ 기전력의 위상
- ④ 기전력의 크기

58. 분권 발전기의 회전 방향을 반대로 하면 일어나는 현상은?

- ① 높은 전압이 발생한다.
- ② 잔류자기가 소멸된다..
- ③ 전압이 유기된다.
- ④ 발전기가 소손된다.

59. 게이트 조작에 의해 부하전류 이상으로 유지 전류를 높일 수 있고 게이트의 턴 오프가 가능한 사이리스터는?

- ① SCR
- ② GTO
- ③ LASCR
- ④ TRIAC

60. 단권변압기의 고압측 전압을 3300[V], 저압측 전압을 3000[V], 단권변압기의 자기용량을 P[kVA]라 하면 역률 80[%]의 부하에 몇 [kW]의 전력을 공급할 수 있는가?

- ① 6.6P
- ② 7.7P
- ③ 8.8P
- ④ 9.9P

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 저항 R, 커패시턴스 C의 병렬회로에서 전원 주파수가 변할 때의 임피던스 궤적은?

- ① 제1상한 내의 반직선
- ② 제1상한 내의 반원
- ③ 제4상한 내의 반원
- ④ 제4상하 내의 반직선

62. 3상 불평형 전압에서 영상전압이 140[V]이고, 정상전압 600[V], 역상전압이 280 [V]이라면 전압의 불평형률은?

- ① 2.5
- ② 0.47
- ③ 0.4
- ④ 0.23

63. 어느 회로의 유효전력은 300[W], 무효전력은 400[var]이다. 이 회로의 피상전력은 몇 [VA]인가?

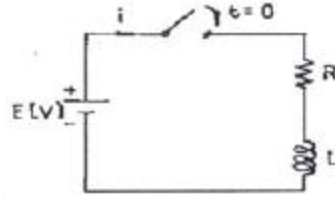
- ① 350[VA]
- ② 500[VA]
- ③ 600[VA]
- ④ 700[VA]

64. 선로의 임피던스 $Z=R+j\omega L[\Omega]$, 병렬 어드미턴스가 $Y=G+j\omega C[\text{U}]$ 일 때 선로의 저항 R과 콘덕턴스 G가 동시에 0이 되었을 때 전파 정수는?

- ① $j\omega\sqrt{LC}$
- ② $j\omega\sqrt{\frac{C}{L}}$

- ③ $j\omega\sqrt{L^2C}$
- ④ $j\omega\sqrt{\frac{L}{C^2}}$

65. R-L 직렬회로에서 시간 t=0에서 스위치를 닫아 직류전압을 인가했을 때 전류 i가 0에서 정상 전류의 63.2[%]에 달하는 시간[sec]은? (단, L의 초기전류는 0이다.)

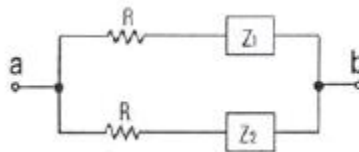


- ① LR[sec]
- ② $\frac{1}{LR}$ [sec]
- ③ $\frac{L}{R}$ [sec]
- ④ $\frac{R}{L}$ [sec]

66. 시간함수 $f(t)=1-e^{-at}$ 의 라플라스 변환은?

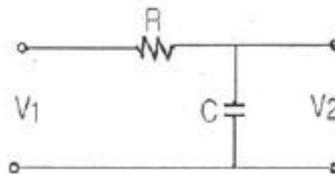
- ① $\frac{a}{s}$
- ② $\frac{1}{s+a}$
- ③ $\frac{1}{s(s+a)}$
- ④ $\frac{a}{s(s+a)}$

67. 다음 회로의 a, b단자간 임피던스가 R이 되기 위한 조건은?



- ① $Z_1Z_2=R$
- ② $Z_1Z_2=R^2$
- ③ $\frac{Z_1}{Z_2}=R^2$
- ④ $\frac{Z_2}{Z_1}=R^2$

68. R-C 저역 필터회로의 전달함수 $G(j\omega)$ 는? (단, $\omega=0$ 이다.)

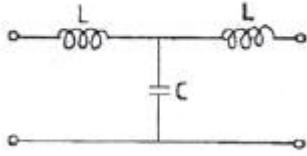


- ① 0
- ② 0.5
- ③ 0.717
- ④ 1

69. $e = 14.1\sin\omega t + 7.1\sin(3\omega t + \frac{\pi}{3}) + 14.1\sin(5\omega t - \frac{\pi}{6})$ 일 때 실효값은 약 몇 [V] 인가?

- ① 10.5[V]
- ② 15[V]
- ③ 22[V]
- ④ 25.6[V]

70. 다음과 같은 4단자 회로의 4단자 정수 A, B, C, D에서 C의 값은?



- ① $1-j\omega C$
- ② $1-\omega^2 LC$
- ③ $j\omega L(2-\omega^2 LC)$
- ④ $j\omega C$

71. 2차계 과도응답의 특성방정식이 $s^2+2\delta\omega_n s+\omega_n^2=0$ 인 경우 s가 서로 다른 2개의 실근을 가졌을 때의 제동은?

- ① 과제동
- ② 부족제동
- ③ 임계제동
- ④ 무제동

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2}$$

72. 전달함수 $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2}$ 인 제어계에서 $\omega_n=2, \delta=0$ 일 때 단위 임펄스 입력에 대한 출력은?

- ① $\sin(\frac{t}{2})$
- ② $\cos(\frac{t}{2})$
- ③ $\frac{1}{2}\cos 2t$
- ④ $\frac{1}{2}\sin 2t$

73. 다음 중 $f(t)=e^{-at}$ 의 Z변환은?

- ① $F(z) = \frac{z}{z-e^{-at}}$
- ② $F(z) = \frac{1}{z-e^{-at}}$
- ③ $F(z) = \frac{z}{z+e^{at}}$
- ④ $F(z) = \frac{1}{z+e^{-at}}$

74. 다음과 같이 주어진 상태 방정식에서 특성방정식의 근은?

$$\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

- ① -1, -2
- ② -2, -3
- ③ -1, -3
- ④ 1, -3

75. $G(s)H(s) = \frac{k(s+1)}{s(s+5)(s+8)}$ 일 때 근궤적에서 점근선의 실수축과의 교차점은?

- ① -6
- ② -5
- ③ -4
- ④ -1

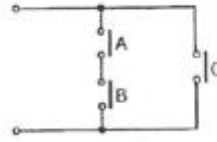
76. 다음 제어량 중에서 추종제어와 관계없는 것은?

- ① 위치
- ② 방위
- ③ 유량
- ④ 자세

77. 어떤 제어계의 출력 $C(s) = \frac{s+0.5}{s(s^2+s+2)}$ 로 주어질 때 정상치는?

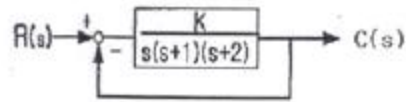
- ① 4
- ② 2
- ③ 0.5
- ④ 0.25

78. 그림과 같은 계전기 접점회로의 논리식은?



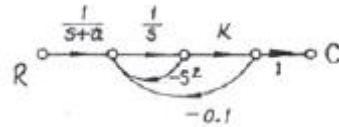
- ① $A+B+C$
- ② $(A+B)C$
- ③ $AB+C$
- ④ ABC

79. 그림과 같은 제어계가 안정되기 위한 K의 범위는?



- ① $K < -2$
- ② $K > 6$
- ③ $0 < K < 6$
- ④ $K > 6, K < 0$

80. 그림과 같은 신호 흐름선도에서 C/R은?



- ① $\frac{K}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ② $\frac{K-0.1S}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ③ $\frac{0.1K}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ④ $\frac{K}{(S+a)(S^2-S-0.1K)}$

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 제1종 접지공사의 접지저항값은 몇 [Ω]이하로 유지하여야 하는가?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 50

82. 교류식 전기 철도의 전압 불평형은 변전소의 수전점에서 얼마 이하로 유지하여야 하는가?

- ① 2%
- ② 3%
- ③ 4%
- ④ 5%

83. 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 지중 전선을 직접 매설식에 의하여 매설하는 경우에는 매설 깊이를 몇 [cm] 이상으로 하여야 하는가?

- ① 40
- ② 60
- ③ 80
- ④ 100

84. 병원, 진료소 등의 진찰, 검사, 치료 또는 감시 등의 의료행위를 하는 의료실내에 시설하는 의료기기의 금속제 외함에

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	③	①	④	②	①	①	②	③	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	③	③	①	③	②	③	④	②	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	③	①	①	②	④	③	②	②	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	④	③	③	②	④	②	③	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	②	①	①	③	①	③	②	④	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	④	①	④	③	②	②	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	②	①	③	④	②	④	②	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	④	①	①	①	③	④	③	③	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	②	②	②	①	①	②	③	②	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	③	③	②	③	④	③	③	④	③