





전파공학 문제 정리

24. 일정한 기전력이 가해지고 있는 저항의 값을 2배로 하면 소비 전력은 얼마가 되는가?

- ① 1/2배      ② 1배      ③ 3배      ④ 4배

쿨롱의 법칙 (coulomb's law)

2개의 점전하 사이에 작용하는 힘은 두 전하의 곱에 비례하고 점전하간의 거리의 제곱에 반비례한다.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \text{ [ N ]}$$

25. 어느 한 점에 있어서의 전기장의 세기가 E[V/m]일 때, 그 점에 Q[C]의 양전하를 두면 그때의 힘 F는?

- ①  $F = QE$       ②  $F = \frac{E}{Q}$   
 ③  $F = Q^2 E$       ④  $F = E^2 Q$     답1

26. 자속밀도를 B[Wb/m], 투자율을  $\mu$ 라 할 때 자장의 세기 H[AT/m]는?

- ①  $H = \mu B$       ②  $H = \frac{\mu}{B}$   
 ③  $H = \frac{B}{\mu}$       ④  $H = \mu + B$

자속밀도 B[Wb/m] = 투자율을  $\mu$  x 자장의 세기 H[AT/m]

저항

- ① 전기의 흐름을 방해하는 작용을 말하며 저항의 기호는 R로 나타내고 저항의 단위는 [Ω]로 표시하며 오옴[Ohm]이라고 읽는다.
- ② 도선의 도체저항이 크면 전류는 적게 흐르고 도선의 저항이 작으면 전류는 많이 흐른다
- ③ 도체의 길이가 길수록 저항이 많고 또 단면적이 클수록 저항이 적어진다. 즉

27. 어떤 도선의 길이가 l이고 단면적(굵기)이 A 인 경우 길이 l이 길수록 그 도선의 저항은?

- ① 감소한다.      ② 증가한다.  
 ③ 반비례한다.      ④ 불변이다.

도체의 저항은 길이에 비례하고 단면적에 반비례한다.

28. 100 KΩ의 저항은?

- ①  $10^3 \Omega$     ②  $10^5 \Omega$     ③  $10^9 \Omega$     ④  $10^{12} \Omega$

29. 1 [Ω] 은 몇 [MΩ] 이 되는가?

- ①  $10^{-2}$     ②  $10^{-3}$     ③  $10^{-5}$     ④  $10^{-6}$

M (메가) =  $(10^6)$

30 옴의 법칙이 옳은것은?

- ①  $E = I R$ .      ②  $E = R / I$   
 ③  $E = I / R$       ④  $E = I^2 R$

$$I = \frac{E}{R} \implies E = R I \implies \frac{E}{I} = R$$

31. 5[Ω]의 저항에 20V의 전압을 가할 때 흐르는 전류는 몇 A인가 ?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6

$$I = \frac{E}{R} = \frac{20}{5} = 4 \text{ [ A ]}$$

32. 콘덕턴스의 단위는?

- ① Ampere    ② Mho    ③ Ohm    ④ Henry

콘덕턴스(conductance)란 저항의 반대로 전류가 얼마나 잘 통하느냐 하는 정도를 나타내는 것으로 기호는σ(로우)로 나타내고 단위는 [Ω]로 표시하며 모오[mho]라고 읽는다(저항의 단위를 거꾸로 쓰고 거꾸로 읽는다)

33. 옴의 법칙에서 전류는?

- ① 저항에 비례하고 전압에 반비례
- ② 저항에 비례하고 전압에도 비례
- ③ 전압에 비례하고 저항에 반비례
- ④ 전압에 반비례하고 저항에도 반비례

회로에 흐르는 전류 I 는 전압 E 에 비례하고 저항 R 에 반비례한다. 이것을 옴의 법칙이라 한다.

34. 50Ω의 저항에 100V의 전압을 가했을때 흐르는 전류는?

- 가.1A    나.2A    다.5A    라.10A

$$I = \frac{E}{R} = \frac{100}{50} = 2 \text{ [ A ]}$$

35. 회로 중에서 임의의 접속점에 “유입되는 전류의 총합은 0 이다” 라는 법칙은?

전파공학 문제 정리

- ① 쿨롱의 법칙                      ② 오옴의 법칙
- ③ 페러데이의 법칙                ④ 키르히호프의 법칙

키르히호프의 법칙

제1법칙: 회로망에서 임의의 접속점으로 흘러 들어오고 흘러나가는 전류의 대수합은 0이다

제2법칙: 회로망에서 임의의 한 폐회로의 각 부분을 흐르는 전류와 저항과의 곱 대수합은 그 폐회로 중에 있는 모든 기전력의 대수합과 같다.

36. 전류의 열작용을 표시하는 것은?

- ① 줄의 법칙                      ② 플레밍의 법칙
- ③ 쿨롱의 법칙                      ④ 옴의 법칙

도선에 전기가 흐르면 열이 발생하고 전류에 의하여 발생하는 열은 전선의 저항과 전류의 제곱 및 흐른 시간에 비례한다. 이것을 줄의 법칙이라고 한다.

37. 다음 중 줄의 법칙이 아닌 것은?

- ①  $H = I^2RT [J]$                 ②  $H = 0.24I^2RT [cal]$
- ③  $H = PT$                       ④  $H = ET$

$H = I^2 R T$                        $[H = 0.24 I^2 \cdot R \cdot T \quad [cal]]$

38. 저항 값이 R1(Ω) 및 R2(Ω)인 2개의 저항을 직렬로 접속할 때의 합성 저항은 다음 중 어느 것인가?

- ①  $R = R1 \cdot R2$                       ②  $R = R1 + R2$
- ③  $R = R12 + R22$                       ④  $R = R12 \cdot R22$

저항을 직렬로 접속하면 그 합성저항은 각 저항의 합과 같다.

39. 10Ω의 저항 5개를 직렬연결 했을때의 합성저항은?

- ① 5Ω                      ② 10Ω                      ③ 50Ω                      ④ 100Ω

$R = R_1 + R_2 + R_3$

나) 병렬접속

$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} [ \Omega ]$

40. 20Ω의 저항 2개가 병렬로 연결되었을 때

합성 저항은?

- ① 5 Ω                      ② 10 Ω                      ③ 20 Ω                      ④ 40 Ω

저항을 병렬로 접속하면 그 합성저항의 역수는 각각의 저항이 역수의 합과 같다.

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

41. 100Ω의 저항 5개를 병렬로 접속하면 합성저항은?

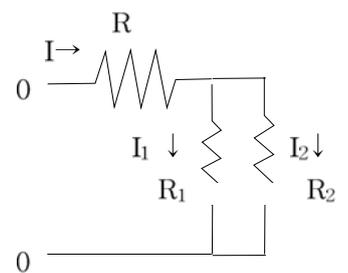
- 가.10Ω                      나.20Ω                      다.30Ω                      라.40Ω

직·병렬 접속

직·병렬 혼합 접속의 경우는 먼저 구조를 잘 살핀 후 한 개의 저항으로 볼 수 있는 저항의 결함을 먼저 계산하여 간단한 구조로 만들어 계산을 하여야 한다.

42. 그림과 같은 회로에서 저항 R에 흐르는 전류 I는?

- ①  $\frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot I$
- ②  $\frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot I$
- ③  $\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I$
- ④  $\frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I$



콘덴서

2개의 금속판을 좁은 간격으로 서로 마주보게 하고 그 사이에 공기, 종이, 플라스틱 등의 절연

물을 삽입한 것을 콘덴서라고 한다. 금속판 사이에 전압을 가하면 전하를 축적할 수 있다.

정전용량

정전용량이란 도체가 전기량을 저장할 수 있는 능력으로서 기호는 C로 나타내고 단위는 [F]로

표시하며 패러드[farad]라고 읽는다.

$C = \frac{Q}{E} - [ F ]$

43. 콘덴서의 전기적 성질이 아닌 것은?

- ① 주파수가 높을수록 잘 통한다.
- ② 전하를 저장할 수 있다.
- ③ 정전용량이 클수록 잘 통한다.
- ④ 직류는 교류보다 더 잘 통한다.

콘덴서의 전기적 성질

- ① 직류는 통하지 않는다.
- ② 주파수가 높아질수록 잘 통한다.
- ③ 교류를 흘렸을 때 전류는 전압보다 위상이 90도 빠르다.
- ④ 정전용량이 클수록 교류를 잘 통한다.
- ⑤ 전하를 저장할 수 있다.

정전용량 : 금속판 A, B 의 면적이 각각  $S[m^2]$ , 두판의 간격이  $d[m]$ , 두판사이의 유전체의 유전율을  $\epsilon$  [F/m]이라 하면 정전용량  $C[F]$ 는 다음식을 표시된다

$$C = \frac{\epsilon S}{d} [F]$$

44. 평행판 콘덴서의 정전용량을 크게 하려면 두 금속판을 어떻게 배치하는 것이 좋은가?

- ① 대향면적을 넓게 한다.
- ② 대향간격을 좁게 한다.
- ③ 유전율이 큰 물질을 사용한다.
- ④ 위 모든 것을 다 갖추어야 한다.

3) 평행판의 콘덴서 용량

- ① 마주보는 두 평면의 면적이 클수록 정전용량이 크다
- ② 두 평면사이의 거리가 가까울수록 정전용량이 크다
- ③ 두 금속판 사이의 유전체의 유전율이 클수록 정전용량이 크다
- ④ 금속판의 종류에는 영향을 받지 않는다.

45. 콘덴서는 그 용량이 크려면?

- ① 금속판의 전기 전도율이 높아야 한다.
- ② 유전율이 적어야 한다
- ③ 극판의 면적이 좁아야 한다
- ④ 양극판 사이의 거리가 가까워야 한다

답 ④

46.  $20\mu F$ 의 정전용량 2개를 병렬연결 했을 때의 합성정전용량은?

가. $10\mu F$  나. $20\mu F$  다. $30\mu F$  라. $40\mu F$

콘덴서를 병렬로 연결하였을 때 그 합성용량은 각각의 용량을 합한 것과 같다

직렬접속

콘덴서를 직렬로 연결하였을 때 그 합성용량은 1을 각각의 용량의 역수의 합으로 나눈 것과 같은 값을 가진다.( 작아진다)

47.  $20\mu F$ 의 정전용량 2개를 직렬연결 했을 때의 합성정전용량은?

가. $10\mu F$  나. $20\mu F$  다. $30\mu F$  라. $40\mu F$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} [F]$$

콘덴서의 필요조건

- ① 유전체 손실이 작을 것
- ② 온도와 습도에 의한 특성이 변화하지 않을 것
- ③ 절연저항이 높을 것
- ④ 절연내력이 충분할 것
- ⑤ 정전용량이 정확할 것

용량성 리액턴스 = 콘덴서 저항

콘덴서에 직류전압을 가하면 순간적으로 전류가 흘러서 전기가 저장되어 곧 전류는 흐르지 않게 된다. 그러나 교류전압을 가하면 전류는 흐르지만 저항과 같이 전류를 제한하는 작용이 있는데 이것은 콘덴서가 교류에 대하여 일종의 저항과 같은 역할을 하는 것으로서 이 저항을 용량성리

액턴스( $X_C$ )이라하고 단위는 오옴[ $\Omega$ ]을 사용한다. (전류는 전압보다 90도 앞선다)

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} [\Omega]$$

f: 주파수, C: 콘덴서 용량

코일

코일에 전류가 흐르면 자력선이 생기고 이 자력선에 의하여 코일에는 그 순간 가하는 전압과 반대의 전압이 발생한다. 이것을 역기전력이라하고 이 현상을 자기유도작용이라한다.

이 전압은 코일에 흐르는 전류의 변화의 크기에 비례하며, 이때의 비례정수를 코일의 자기인덕턴스 또는 인덕턴스(L)라고하고 기본단위는 헨리(H)를 사용한다.

48. Coil에 정현파 교류전압을 가하면 전압과 전류의 위상은?

- ① 전류의 위상이  $180^\circ$  앞선다.
- ② 전류의 위상이  $90^\circ$  앞선다.
- ③ 전류의 위상이  $180^\circ$  늦다.
- ④ 전류의 위상이  $90^\circ$  뒤진다.

전파공학 문제 정리

코일의 전기적 성질

- ① 직류를 통하게 한다.
- ② 주파수가 높을수록 교류를 통하는 것이 어렵다.
- ③ 교류가 흐를때 전류는 전압보다 위상이 90도 낮다
- ④ 인덕턴스가 크면 교류를 통하는 것이 어렵다.
- ⑤ 전류가 흐를 때 자계가 발생한다
- ⑥ 잔류가 변화하면 역기전력을 발생한다.

고주파 코일에 대한 전기적 특성상 필요한 조건

- ① Q 가 클 것
- ② 분포용량이 작을 것
- ③ 누설자속(또는 자력선)이 적을 것
- ④ 온도 및 습도의 변화에 의한 영향이 적을 것

49. Q - meter는 다음 중 어느 것을 측정하는가?

- ① Coil의 Reactance와 저항의 비
- ② 전계강도
- ③ 공진회로의 공진주파수
- ④ 진공관 정수

50. 다음중 dB로 표시하지 않는것은?

- ① 공중선의 이득      ② 코일의 Q
- ③ 감쇄량              ④ 전계강도

답 ②

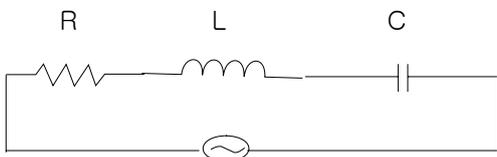
유도성 리액턴스(인덕턴스회로)=코일의 저항

코일에 교류전압을 가한 경우에는 저항과 같이 정류를 제한하는 작용이 발생하는데, 이코일의 자기유도작용이 교류에 대하여 저항을 갖는 작용을 유도성 리액턴스(X<sub>L</sub>)라 하며, 단위는 오옴을 사용한다. 또 이 유도성리액턴스에서 교류전력은 소비되지 않는다.(전류는 전압보다 90도 낮다)

$$X_L = 2\pi fL\Omega \quad [$$

f : 주파수      L: 코일의 자기인덕턴스[H]

51. 다음에 표시한 회로는 100[KHz]에 공진 되어 있다. 이때 코일 L의 인덕턴스는 얼마인가? ( 단 회로의 Q는 50이며 저항은 5[Ω]이다.)



- ① 3.98 [mH]                      ② 39.8 [μH]
- ③ 398 [μH]                      ④ 39.8 [mH]

52. 임피던스(Impedance)란?

- ① 직류저항                      ② 정재파비
- ③ 교류합성저항              ④ S W R

답 ③

1) 임피던스(impedance)

교류회로에서 저항과 리액턴스가 전체적인 정류를 제한하는 작용을 임피던스라고 하며 기호는 Z, 단위는 헨리[H]를 사용한다.

2)직렬공진회로

교류전원에 콘덴서 C, 코일 L과 저항 R을 직렬로 접속한 회로를 직렬공진회로라고 한다. 이회로의 임피던스Z는 최소가 되고, 전류 I는 최대로 되는 현상을 공진이라하며, 이때의 교류전원 주파수를 공진주파수라한다, 공진주파수 f 는 다음과 같다.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

XL:유도리액턴스(코일저항)

XC:용량리액턴스(콘덴서저항)

53. 공진회로에서 공진주파수 f는?

- ①  $f = \frac{1}{2\pi LC} [Hz]$       ②  $f = \frac{1}{WC} [Hz]$
- ③  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} [Hz]$       ④  $f = 2\pi LC [Hz]$

직렬공진이나 병렬공진의 공진 주파수는 같다.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} [Hz]$$

병렬공진회로

교류전원에 콘덴서 C와 코일 L을 병렬로 접속한 회로를 병렬 공진회로라고한다. 이회로의 임피던스 Z 는 최대가 되고, 전류 I 는 최소로 되는 현상을 공진이라 하며, 이때의 교류전원주파수를 공진주파수라한다.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} [Hz]$$

여러 가지 전기 현상

1) 암페어의 법칙

하나의 오른나사에 나사가 진행하는 방향으로 전류가 흐르면 나사가 회전하는 방향으로 자력선이 생긴다 또 코일을 오른나사의 회전방향으로 감아 전류를 흘리면 나사가 진행하는 방향으로 자력선이 생긴다. 이때 자력선이 들어가는 쪽이 S극이고 나오는 쪽이 N극이다.

2) Fleming의 왼손법칙

자장속에 놓인 도선에 전류가 흐를 때 도선이 받는 힘의 방향은 왼손의 세 손가락을 서로 직각으로 펼치고 검지를 자력선의 방향, 장지를 전류의 방향으로 하면 엄지 손가락 방향으로 힘을 받는다. 플레밍의 왼손법칙을 이용한 것에는 전동기, 가동코일형 스피커등이 있다.

3) 플레밍의 오른손법칙

도선의 자력선을 자르고 지나갈 때 전자유도작용에 의하여 코일에 유기전력이 발생하게 되는데 유도기전력의 방향은 플레밍의 오른손법칙에 의해 결정되며 오른손의 세 손가락을 서로 직각으로 펴서 검지 손가락 방향을 자력선의 방향, 엄지를 도선의 운동 방향으로 하면 장지는 유도전류방향이 된다. 플레밍의 오른손법칙을 이용한 것에는 발전기, 가동코일형 마이크로폰 등이 있다.

4) 렌츠의 법칙

자석의 자계가 코일에 영향을 주어 전류가 유발되는 현상을 전자 유도현상이라하며 이때 코일속에 자석D를 이동시키면 기전력이 발생되는데 자속을 멀리하면 자속이 줄어들게 된다. 즉 운동에 의해 자속의 변화를 도선에 가하면 그 운동을 방해하는 방향으로 유도전류를 발생한다 이것을 렌츠의 법칙이라한다.

54. 압전기 효과를 이용한 발전기는?

- ① 다이내트론 발전기      ② 수정 발전기
- ③ LC 발전기              ④ 콜피츠 발전기

압전물질인 수정, 로셀염, 전기석, 티탄산바륨 등의 결정체에서 잘라낸 판에 압축력 또는 신장력을 가하면 결정체의 양단에 전하가 발생하는 현상을 압전기 직접효과라고한다.

압전기 역효과

압전물질의 결정체에서 잘라낸 판의 양면에 전압을 가하면 결정체에 기계적인 변형을 일으켜 늘어났다 줄어들었다 하는 현상을 압전기 역효과라고한다.

55. 다음 계기 중 열전효과를 이용한 것은 ?

- ① 양극 전류계      ② 공중선 전류계
- ③ 변조도계      ④ 그리드 전류계

종류가 다른 금속선을 동근 현상으로 결합하여 폐회로를 만들고 그 두 접합점에 온도차를 주면 회로에 기전력이 발생해서 전류가 흐른다. 이런 경우 회로를 흐르는 전류를 열전류라고 하며 열전류를 생기게 하는 기전력을 열기전력이라고 한다. 그리고 이러한 현상을 열전류현상 또는 열전효과라고 부른다. 공중선 전류계

56. 도선에 고주파 전류가 흐를 때 사용주파수가 높아짐에 따라 급전선 도체의 손실은?

- ① 손실이 증가      ② 손실이 감소
- ③ 손실은 없다.      ④ 측정할 수 없다.

도선에 고주파 전류가 흐르면 주파수가 높아짐에 따라 도체의 중앙 부분에는 전류가 흐르기 어렵게 되고 도체 표면에만 전류가 흐르게 된다 이것을 표피효과라고 한다 즉 도체에 고주파전류가 흐르면 도체의 저항은 주파수가 높을수록 크게 된다.

(단파보다 초단파의 급전선 손실이 크다)

57. 표피 작용에 의한 도선의 저항 변화는?(99.5.2. 1 급)

(단 f는 도선의 사용주파수)

- ①  $\sqrt{f}$  에 비례한다.
- ②  $f$  에 비례한다.
- ③  $\frac{1}{\sqrt{f}}$  에 비례한다.
- ④  $\frac{1}{f}$  에 비례한다. 답1

표피 작용에 의한 도선의 저항 변화는  $\sqrt{f}$ 에 비례한다

58. 사용주파수가 낮아짐에 따라 급전선 유전체의 손실은?

- ① 손실이 증가      ② 손실이 감소
- ③ 손실이 없다      ④ 측정할 수 없다

59. 표피효과의 설명이 아닌 것은 ?

- ① 직류가 도체에 흐르는 경우에 생긴다
- ② 고주파 전류가 도체에 흐를 경우 표면근처에 밀집해서 흐른다
- ③ 고주파전류가 도체에 흐를 경우 생기는 현상
- ④ 고주파 전류를 흘리면 도체의 저항은 주파수가 높게 될수록 크게된다

60. 전원으로 부터 부하에 최대 전력이 공급될 수 있는 조건은?

- ① 부하 = 전원의저항    ② 부하 > 전원의저항
  - ③ 부하 < 전원의저항    ④ (부하)<sup>2</sup>=전원의저항
- 부하와 전원의 저항이 같을 때 최대 전력이 공급될 수 있다.

61. 송, 수신기의 각 회로마다 적정한 전원이 공급되어야 안정된 동작을 한다. 다음 중 가장 높은 전압을 나타내는 전원은?

- ① A 전원      ② B 전원
- ③ C 전원      ④ D 전원

62. 전원 회로에서 정류된 출력의 맥류를 직류에 가깝게 하는것을 목적으로하는 회로는?

- ① 정류 회로                      ② 평활 회로
- ③ 교류 회로                      ④ 공진 회로    답 ①

교류를 직류로 바꾸는 장치를 정류회로라 하고 일반적으로 전원변압기, 정류기, 평활회로 및 정전압회로로 구성되어 있다.

63.정류작용에 사용되는 것은?

- ① 크라이스트론                  ② 사이라트론
- ③ 다이내트론                    ④ 마크네트론

전원변압기

AC 110V 또는 220V의 교류를 송수신기에서 필요로 하는 적당한 전압으로 하기 위하여 사용 한다

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{n_2}{n_1} \quad E_1 : 1차측 교류전압$$

$$E_2 : 2차측 교류전압$$

$$n_1 : 1차측 코일의 권수 \quad n_2 : 2차측 코일의 권수$$

64.정류기에서 여파기(필터)를 중첩하여 사용하는 이유는?

- ① 맥동전압을 제거하게 위해
- ② 입력전압을 일정하게 유지하기 위하여
- ③ 직류전압을 높이기 위해
- ④ 과전류로부터 보호하기 위하여

정류기: 다이오드를 사용하여 교류에서 맥류를 뽑아내는 것을 목적으로 하는 회로이며, 다이오드나 2극 진공관을 사용한다.

65.다음 중 금속 정류기의 종류가 아닌 것은?

- ① 셀렌정류기                    ② 아산화동 정류기
- ③ 반도체 정류기                ④ 재생변조

66. 정류기의 맥류(RIPPLE) 전압이란?

- ① 정류된 전압의 직류분
- ② 정류된 순수한 직류 전압
- ③ 정류된 전압의 교류분
- ④ 정류기 입력의 교류 전압

직류와 교류의 합성으로 전류의 방향은 일정하나 크기가 시간에 따라 변하는 전류를 맥류라고 한다.

67 정류기의 평활회로에 사용되지 않는 소자는?

- ① 저항                            ② 쇼크코일
- ③ 콘덴서                        ④ 다이오드

평활회로 (필터)

정류출력 가운데 맥동분을 제거하여 완전한 직류전압을 얻기 위해서 사용한다. 필터용 콘덴서와 쇼크코일을 접속하면 맥동분이 없는 직류 출력전압을 얻을 수가 있다. 다이오드는 한쪽 방향으로만 전류가 흐르고 한쪽 방향으로는 전류가 흐르지 않는다.

68. 정류기의 평활작용이 불완전하여 전원회로에서 나오는 전기적 잡음은?

- ① 열 잡음                        ② 진공관 잡음
- ③ 험 잡음                        ④ 출력 잡음

69. 전원 정류기에 의한 직류는 교류분이 많이 포함되어 있어 잡음으로 나타난다. 잡음을 감소시키는 회로는?

- ① 평활회로                      ② 증폭회로
- ③ 검파회로                      ④ 변조회로

70. 정류기의 평활회로는?

- ① 저역여파기                    ② 고역여파기
- ③ 대역여파기                    ④ 대역소거여파기

정류기의 직렬접속과 병렬접속

높은 전압을 얻기 위해 직렬접속을 사용하고 대전류를 얻기 위해 병렬접속을 사용한다.

리플률(ripple)

보통 정류회로의 출력전압은 맥동분(리플 또는 교류분)을 포함하고 이다 정류전원의 출력 전원이 시간과 같이 변동하고 있는 경우, 그 평균전압을 직류분이라고 직류분에 대하여 맥동분이 어느정도의 비율로 포함되어 있는 가를 나타내는 것으로 리플률 또는 리플 함유율이라한다

71. 리플이 심한 정류회로의 개선책은 ?

- ① 다이오드의 용량을 증가 시킨다
- ② 평활회로의 용량을 감소 시킨다
- ③ 평활회로의 용량을 증가 시킨다
- ④ 평활회로에 부리더 저항을 넣는다

답 ①

(리플율을 적게하기 위하여 평활회로를 사용한다.)

$$\text{리플률}(r) = \frac{\text{맥동분의 실효치}(E_a)}{\text{직류분}(E_d)} \times 100[\%]$$

2. 상용전원(100V, 60Hz)으로 단상반파 정류하였을 때 리플주파수는?

- ① 60 [Hz]                      ② 120 [Hz]
- ③ 180 [Hz]                    ④ 240 [Hz]

단상 반파장 정류회로의 출력에 포함되는 교류분의 주파수(리플주파수)는 전원의 주파수와 같다.

72. 3상 양파 정류회로의 리플주파수는 전원주파수의 몇 배인가?

- ① 2배    ② 4배    ③ 6배    ④ 8배

3상 전파 정류회로 : 전원 주파수의 2배이다

73. 다음 정류회로 중 리플 주파수가 가장 높은 것은?

- ① 단상 반파 정류                      ② 단상 전파 정류
- ③ 단상 브리지 정류                    ④ 3상 전파 정류

단상 반파장 정류회로 : 전원의 주파수와 같다.

단상 전파장 정류회로 : 전원 주파수의 2배이다

단상 브리지 정류회로 : 단상 전파정류회로와 같다

단상 배전압 정류회로 (전파정류형) : 전원 주파수의 2배

단상 배전압 정류회로 (반파정류형) : 전원의 주파수와 같다

3상 전파 정류회로 : 전원 주파수의 2배이다

전압변동률

정류회로의 출력전압이 부하의 크고 작음에 따라 어느 정도 변동하는가 그 변동의 정도를 나타내는 것을 말한다.( 전압변동률을 적게 하기 위해서는 전원 트랜스의 전압변동률이 적은 것을 사용하거나 브리더 저항을 사용한다.)

$$\text{전압 변동률} = \frac{E_0 - E}{E} \times 100[\%]$$

74. 정전압 다이오드등을 이용하여 안정화된 정전압 출력을 얻기 위한 회로는?

- ① 평활회로                      ② 브리더회로
- ③ 정류회로                      ④ 정전압회로

정전압회로

교류전원을 정류해서 얻은 직류전원 장치는 전압변동률이 비교적 크며 또 교류전원의 전압변동에 의해서도 직류 출력전압이 변동한다. 이러한 영향을 적게하여 안정한 정원을 만들기 위하여 정전압 방전관을 쓴다.

75. 정류회로가 간단한 것은?

- ① 단상 반파                      ② 단상 전파
- ③ 단상 브리지                    ④ 3상 반파

단상 브리지 정류회로는 정류파형 및 리플주파수는 단상 전파정류회로와 같지만, 전원변압기에 중간 탭이 불필요하므로 전원변압기의 구조가 간단하게 된다.

76. 정전압회로에 사용되지 않는 소자는?

- ① 바랙터 다이오드    ② 제너 다이오드
- ③ 트랜지스터        ④ 트랜스

① 직렬형 정전압회로

ㄱ. 회로의 효율이 높다.

ㄴ. 트랜지스터의 컬렉터, 에미터간의 내전압은 출력 전압보다 낮아도 좋다.

ㄷ. 전압 조정범위가 넓다.

ㄹ. 과부하 또는 단락에 대한 보호작용이 없으므로 보호대책이 필요하다.

ㅁ. 대전류로 고전압의 정전압전원에 사용된다.

② 병렬형 정전압회로

ㄱ. 회로의 효율이 나쁘다.

ㄴ. 회로전압은 트랜지스터의 내전압보다 낮게 하지 않으면 안된다

ㄷ. 전압 조정범위가 직렬형보다 좁다.

ㄹ. 과부하 또는 단락에 대한 보호작용이 있기 때문에 보호대책을 필요로 하지 않는다.

ㅁ. 비교적 저전압으로 소전류의 정전압전원에 사용된다.

전지

① 1차 전지

건전지와 같이 충전할 수 없는 것을 1차 전지라고 한다.

ㄱ. 망간건전지: 우리주변에 많이 사용하는 건전지로 기전력은 1.5V이며 직렬 혹은 병렬로 연결하여 사용한다.

ㄴ. 수은전지: 소형이면서 비교적 용량이 많고, 보존성이 우수하며, 방전 등의 전압변동이 적기 때문에 안정한 전압을 필요로 하거나 부하전류가 적은 기기의 전원으로 많이 사용되고 있다. 기전력은 1.3V

ㄷ. 분극작용: 전지의 기전력을 약화시키려는 역방향의 기전력이 발생하는 것을 전지의 분극작용 또는 성극작용이라고 한다.

ㄹ. 국부작용: 전자의 극판내 불순물이 섞여 있는 경우에는 극판과 불순물과이 사이에 작은 국부적인 전지가 생겨서 그 사이에서 전류가 흘러 방전하는데 그 때문에 전지를 사용하지

**전파공학 문제 정리**

않아도 시간이 경과하면 기전력이 저하하는 현상을 전지의 국부작용이라고 한다.

77.우리가 보통 사용하는 건전지의 전압은 ?

- ① 1.0[V]    ② 1.5[V]    ③ 1.2[V]    ④ 2.0[V]

답 ②

우리주변에 많이 사용하는 망간건전지는 기전력은 1.5V이며 직렬 혹은 병렬로 연결하여 사용한다.

78. 6V 5A 밧데리 2개를 직렬 연결하면?

- ①6V 5A    ②6V 10A    ③12V 5A    ④12V 10A

전지를 N개 직렬로 연결할 때 합성전압은 각각의 전지전압의 합인 N 배가되지만 용량은 변화하지 않는다.

79.1.5V 500mAH의 건전지 4개를 직렬연결 했을 때 합성용량은?

- ① 1.5V 2000mAH    ② 1.5V 500mAH
- ③ 6V 2000mAH    ④ 6V 500mAH

**2차 전지**

축전지와 같이 충전과 방전을 되풀이 할 수 있는 것을 2차 전지라고 한다.

**전지의 용량**

완전히 충전된 전지를 일정부하로 방전시켜 방전종지전압으로 될 때까지 얻은 전기량을 축전지의 용량이라고 한다.

80. 100[AH]의 축전지는 10[A]의 전류를 몇간 공급할 수 있는 용량인가?

- ① 10 시간    ② 5시간
- ③ 20시간    ④ 100시간

보통 축전지의 용량은 특별히 명시되어 있지 않는 한, 10시간율로 표시하고 있다. 예를 들면 100[AH]의 축전지는 10[A]로 방전시키면 10 시간동안 사용할 수 있는 것을 나타내는 것이다.

81. 통신용 전원으로 납축전지를 처음 사용할 때

충전하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 평상 충전    ② 과충전
- ③ 초충전    ④ 부동충전

82 축전지를 충전하는 경우에는 어떻게 하여야 옳은가?

- ① 교류,직류도 된다.

- ② 교류로만 된다.
- ③ 직류로만 된다.
- ④ 교류,직류 모두 안된다.

83. 축전지의 용량 표시의 단위는?

- ① [VH]    ② [AH]    ③ [WH]    ④ [Hz]

2차 전지(축전지)에서는 그 용량을 암페어시[AH]로 표시한다.

84. 축전지의 용량은 방전전류의 값과 방전시간의 곱으로 표시한다. 다음중 어느 것인가?

- ① pF    ② AH    ③ mH    ④ VA

85. 납축전지 한 개의 전압은 몇 V인가?

- ① 1.5V    ② 2V    ③ 3V    ④ 12V

납축전지는 기전력은 약 2V이다.(충전완료시 전압은 약2.2V, 방전종지전압은 1.8V 정도)

86.납축전지의 작용 중 용량을 감퇴시키는 작용은 ?

- ① 감극작용    ② 분극작용
- ③ 소극작용    ④ 정극작용

답 ②

87. 납축전지의 전해액 비중은?

- ① 1.0    ② 1.22
- ③ 1.55    ④ 2.22.

ㄴ. 납축전지는 현재 가장 많이 사용하고 있는 2차 전지이며, 양극은 이산화연, 음극으로는 순납을 사용한다. 전해액으로는 보통 비중이 1.2~1.3정도의 묽은 황산을 사용한다

**ㄷ. 니켈 카드뮴 축전지**

니켈 카드뮴 축전지(Ni-Cd전지)는 알칼리 축전지의 일종이며, 보통 완전밀폐형으로 이동용

이나 휴대용 기기에서 전원밧데리 팩에 넣어 충전되는 전지이다. 양극으로는 니켈, 음극으

로 카드뮴을 사용하고, 전해액으로는 탄산 칼리를 사용하며, 기전력은 약 1.2V이다

88.전지를 취급할때의 주의사항으로 틀린 것은?

## 전파공학 문제 정리

- ①충전시에는 과충전이 되지 않도록 한다.
- ②전지를 충전하는 경우에는 규정전류 이상에서 행한다.
- ③충전식의 전지는 사용하기전에 충분히 충전시켜준다.
- ④규정전류 이하로, 방전되는 전압 이상으로 사용한다.

전지의 사용상 주의

- ㄱ. 방전 직후에 즉시 충전할 것
- ㄴ. 사용하지 않더라도 1개월에 1회 정도는 충전할 것
- ㄷ. 과방전 시키지 말 것
- ㄹ. 항상 극판이 노출되지 않을 정도로 전해액을 보충할 것
- ㅁ. 보통 규정전압일 때 20℃ 전후에서 전해액의 비중이 1.22정도가 되도록 조정할 것(전해액  
이 부족할 때는 증류수로 채운다
- ㅂ. 햇볕이 드는 곳에 방치하지 말 것
- ㅅ. 충전은 규정전류로 규정시간 행할 것

전지의 용량이 감퇴하는 이유

- ㄱ. 충전의 불충분
- ㄴ. 전해액의 비중이 부적당하거나 부족할 경우
- ㄷ. 백색유산연의 발생
- ㄹ. 충전전류나 방전전류가 과대
- ㅁ. 극판의 부식, 파열
- ㅂ. 자기방전 및 국부방전

89. 축전지의 충전용으로 사용될 수 있는 기기는 어느 것인가?

- ① 변조기                      ② 발진기
- ③ 정류기                      ④ 증폭기

교류를 직류로 바꾸는 장치가 필요하다



8. A급 증폭기의 장점은?

- ① 큰 출력을 낼수 있다
- ② 능률이 좋다
- ③ 바이어스 전압이 크다
- ④ 파형에 찌그러짐이 좋다

가) A급 증폭

베이스와 에미터간의 전압과 컬렉터 전류의 특성곡선에서 직선 부분의 중앙에 바이어스 전압을 가하는 증폭방식을 A급 증폭이라고 한다.

- ① 효율은 나쁘지만 입력파형이 충실히 출력측에 재현되므로 출력 파형의 찌그러짐이 적어 중간 주파 증폭 및 저주파 증폭 등에 사용된다.
- ② 가장 특성이 좋다.
- ③ 효율이 나빠(50% 이하) 대출력을 얻기에 부적당하다.( 입력신호가 들어가지 않아도 항상 전 류가 흐른다.)

9. 증폭방식 중 가장 효율이 나쁜 것은?

- ① A급      ② B급      ③ C급      ④ AB급

B급 증폭

베이스와 에미터간의 전압과 컬렉터 전류의 특성곡선에서 컬렉터 전류가 흐르기 시작한 저에서 바이어스 전압을 가하는 증폭방식을 B급 증폭기라 한다.

- ① 출력파형에 찌그러짐이 있다.
- ② A급 증폭보다 큰 출력이 얻어지므로 효율은 좋아진다(78.5% 이하)
- ③ 입력신호의 반주기만 컬렉터 전류가 흐르므로 푸시풀 증폭회로로서 대출력의 저주파 전력 증폭기나 송신기의 변조기에 사용되고 있다.

10. 주파수 체배에 관계있는 증폭방식은?

- ① A급    ② B급    ③ C급    ④ RC결합증폭기

답 ③

11. 송신기에서 체배증폭기나 전력증폭기로 어떤 증폭방식이 많이 쓰이는가?

- ① A급    ② B 급    ③ AB 급    ④ C급

다) C급 증폭

베이스와 에미터간의 전압과 컬렉터 전류의 특성곡선에서 컬렉터 전류가 흐르기 시작하는 점, 즉 차단 점보다 더 깊게 바이어스 전압을 가하는 증폭방식을 C급 증폭기라고 한다.

- ① 효율은 B급보다 좋다.(78.5%이상)
- ② 큰 출력을 얻을 수가 있지만 많은 고조파를 포함하고 있어, 찌그러짐이 많이 발생하며 저주파 증폭에는 사용되지 않는다.
- ③ 컬렉터회로에 동조회로를 삽입하여 주로 송신기의 고주파 전력 증폭기나 주파수체배기 등에 사용된다.
- ④ 특성이 가장 나쁘다.

12. FM 증폭기에 쓰이는 증폭방식은?

- ① A급      ② B급      ③ C급      ④ AB급

진폭이 일정하기 때문에 C급 증폭기를 사용 할 수 있다.

13. 고주파 전력 증폭에 사용되는 증폭방식은?

- ① A급      ② B급      ③ C급      ④ AB급

14. 송신기에서 주로 쓰이는 증폭방식은?

- ① A급증폭기      ② B급증폭기
- ③ C급증폭기      ④ AB급증폭기

15. 다음 증폭 방식 중 가장 찌그러짐이 적은 것은 ?

- ① A급      ② AB급      ③ B급      ④ C급

답 ②

라) AB급 증폭

A급과 B급의 중간에 동작점을 놓는 증폭회로이다. 이것은 보통 푸시풀로 해서 저주파의 전력 증폭에 쓰인다.

16. 다음에서 잡음 발생을 줄일수 있는 방법은?

- ① 고입력 임피던스
- ② 광대역 증폭
- ③ 증폭기의 사용온도 상승
- ④ 협대역 증폭

증폭회로의 종류

가) 푸시풀 증폭기

특성이 같은 2개의 트랜지스터를 대칭으로 접속한 증폭회로를 푸시풀 증폭기라고 한다.

- ① 비교적 큰 출력이 얻어진다.
- ② 전원에 포함되어 있는 리플이 출력에 나타나지 않는다.
- ③ 우수차 고주파가 상쇄되어 찌그러짐이 적어진다.



② 열 잡음 : 저항체나 공진회로에서 급격한 열변화로 도체내의 자유전자가 불규칙한 운동을 하여 잡음을 일으킨다.

③ 트랜지스터 잡음 : 트랜지스터의 불량 혹은 접촉불량에 의해서 생기는 잡음

다) 잡음지수(NF)

증폭기나 수신기 등에서 발생하는 잡음 정도를 나타낼 때 잡음지수를 사용한다.

잡음 지수는 증폭기 입력단자의 신호대잡음비를  $S_I/N_I$  이라고 하고 출력단자의 그것을  $S_O/N_O$  라 하면  $NF = \frac{S_I/N_I}{S_O/N_O}$  이고

증폭기내에서 잡음 발생이 없다면  $NF=1$ 이 되며 잡음 발생이 많을 수록 보다 커진다.

21. 무선송신기에서 자기발진을 방지하기 위하여 사용하는 회로는?

하는 회로는?

- ① BUFFER                      ② AGC
- ③ 중화회로                      ④ AFC

트랜지스터의 컬렉터와 베이스간의 정전 용량 C가 작은 것이 적당하며 자기발진이 일어나는 현상을 방지하는 회로를 중화회로라 한다.

22. 송신기 내부에서 발생하는 잡음의 원인이 아닌 것은?

- ① 기생진동    ② 과변조    ③ 공전    ④ 중화불량
- 답 ③

발진 : 전기진동을 일정한 주파수나 진폭으로 지속시킨 것을 발진이라 하며 발진은 제한된 신호의 크기의 위상을 입력신호와 동일하게 하면 계속해서 출력신호를 얻을 수 있다.

23. 수신기에 사용되는 국부 발진기의 역할에 해당되는 것은?

- ① 감도향상                      ② 명료도 향상
- ③ 동조                              ④ 선택도 증가

답 1

LC 발진기

코일 L과 콘덴서 C로 공진회로를 형성한 발진기를 LC발진기라 한다. 발진주파수는 LC회로의 공진회로에 의하여 결정된다.

가) 하아틀리 발진기

발진이 쉽고 동조콘덴서 C를 변화시킴으로써 비교적 간단하게 발진주파수를 변화시킬 수 있

어 라디오 수신기의 국부발진회로 등에 널리 사용된다.

$$f \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1+L_2+2M)C}}$$

나) 콜피트 발진기

VHF대 이상의 높은 주파수에서도 전자 소자의 전극관 용량이 동조 콘덴서에 병렬로 작용하기

때문에 기생진동이 생기지 아니하고, 따라서 주파수의 파형이 양호하며, 콘덴서의 직렬접속으

로 C를 작게 할 수 있으므로 TV 수상기의 국부 발진 주파수와 같이 매우 높은 주파수를 얻을

수 있다

$$f \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(\frac{C_1C_2}{C_1+C_2})}}$$

다) 발진주파수의 변동원인과 대책

LC 발진기는 적당한 L과 C를 조합해서 만든 공진회로이다. 장파에서 초단파 대 까지 넓은 주

파수로 발진시킬 때 , L 또는 C의 값을 바꾸어 연속적으로 발진주파수를 변화시킬 수가 있지

만 여러 가지 원인으로 발진주파수가 변동한다.

발진주파수 변동원인과 대책

- ① 온도에 의한 회로정수의 변동 - 항온조에서 열 차폐
- ② 진동에 의한 회로정수의 변동 - 견고히 제작
- ③ 습도에 의한 회로정수의 변화 - 방습
- ④ 전원전압의 변동 - 정전압 회로의 이용
- ⑤ 부하의 변동 - 소결합, 버퍼(완충기)를 단다.

라) LC 발진기에 생기는 이상현상

① 블로킹발진 ( BLOCKING)

격자 회로에서 시상수로 결정되는 주기로서 발진이 반복되는 현상이다.

② 인입현상

LC 발진기에서 다른 주파수 전원으로 부터 출력이 결합하고 있으면 발진기의 주파수가 그 영

향을 받아서 외부의 주파수에 끌려가는 현상이다.

③ 기생진동

정규적인 공진회로 이외의 부분에서 발진 조건이 만족하여 예상하지 않은 주파수 의 발진이

일어나는 것을 말한다.

수정발진기(crystal oscillator)

수정편의 압전현상 즉 기계적인 고유진동을 이용하여 이것에 의해서 전기진동을 발생하게 하면, 극히 안정한 발진기를 만들 수 있다. 이것을 수정 발진기라고 하고 수정편을 회로에 연결하는 위치에 따라 피어스(pierce) CB형, 피어스 BE형, 무조정형 회로 등의 명칭이 있다

24. 수정발진이 자려발진에 비해서 우수한 점은?

- ① 발진이 용이하다.

- ② 출력이 크다.
- ③ 주파수의 안정도가 높다.
- ④ 잡음이 적다.

답 ②

가) 수정발진기의 장단점

장점

- ① 수정편의 Q가 매우 높다
- ② 수정진동자는 기계적으로 안정하다
- ③ 주파수 안정도가 좋다.

단점

- ① 발진주파수를 가변 할 수 없다.
- ② 초단파 이상의 발진은 곤란하다.

25. 반도체 소자 발진기의 주파수 변동 원인이 아닌 것은 ?

- ① 주위 온도
- ② 부하변동
- ③ 전원 전압의 변동
- ④ 항온조 사용

나) 수정발진기의 주파수 변동 원인과 대책

- ① 주위의 온도의 변동

충분한 냉각장치를 하거나, 발진기를 발열체로부터 멀리하거나 , 수정 공진자를 항온조에 넣어 일정온도를 유지시킨다.

- ② 부하의 변동

다음단과의 결합을 될 수 있는 한 적당히 하기 위해 부하와의 사이에 완충증폭기를 설치한다.

- ③ 전원전압의 변동

정전압회로를 사용하여 전압 변동을 될 수 있는 한 작게 한다.

- ④ 기계적 진동

구조를 견고히 하고, 충격 등을 방지하기 위한 쿠션 장치 등을 설치한다.

- ⑤ 습도의 변화

방습에 주의한다.

26. 수신기의 안정도 저하원인에 해당되지 아니하는 것은?

- ① 주위온도, 습도의 변화
- ② 전원전압의 변동
- ③ 부품정수의 변화
- ④ 수신주파수의 변화

27. 수정발진 회로의 불안정 원인중 틀린것은?

- ① 주위온도의 변동
- ② 부하의 변동
- ③ 전원 전압의 변동
- ④ 공진자 Q 의 변동

답 ④

28. 발진주파수를 안정시키는 방법이 아닌 것은 어느 것인가?

- ① 체배증폭단을 둔다
- ② 완충증폭단을 둔다
- ③ 정전압 안정회를 설치한다
- ④ 항온조 시설을 한다

29. 발진주파수가 변동하는 원인으로 맞지 않는 것은?

- ① 발진기의 부하변동
- ② 전력증폭관의 불량
- ③ 발진진공관의 전극간 용량의 변화
- ④ 전원전압의 변동

CR발진기

콘덴서와 저항에 의한 계환회로를 쓴 반결함 발진기 회로를 CR 발진기라 한다.

- ① 파형이 깨끗하고 주파수가 안정하여 가청주파발진기로서 사용한다.
- ② 저주파 발진기로 적합하다
- ③ 주파수 안정도가 높다
- ④ 구조가 간단하고 소형이다.

PLL 방식의 신서사이저(합성발진기)

송신기의 발사전파의 주파수가 여러 주파수인 경우 반송파의 수정발진기는 개별 주파수에 따른 각각의 수정발진기를 사용해야 하기 때문에 사용주파수에 따라 수정발진자를 바꿀 필요가 있어 수정발진기에서는 수정발진자를 많이 필요로 한다. 그러나 1개의 수정발진자에 의해 얻어진 주파수를 분주하고, 이 주파수에 의해서 자려발진기의 발진주파수를 제어하여 수Hz의 간격으로 여러 안정된 발진주파수를 얻는 방법을 PLL(phase-locked loop)방식의 신서사이저(합성)발진기라고 한다.

30. 진폭이 일정하고 주파수가 주기적으로 변화하는 고주파 발진기를 무엇이라고 하는가?

- ① SWEEP 신호발신기
- ② SPECTRUM ANALIZER
- ③ OSCILLOSCOPE
- ④ DISTORTION

31. 다음 중 변조를 가장 바르게 설명한 것은?

- ① 반송파에 신호를 실는 것



41. 송신기의 점유주파수대폭이 넓어지면 어떤 현상이 발생하는가?

- ① 출력이 변한다
- ② 충실한 통신이 가능하다
- ③ 다른 통신에 혼신을 준다
- ④ 주파수가 변한다

다른 통신에 혼신을 주게 된다.

42. 진폭변조의 반송주파수  $f_c$  신호주파수  $f_s$  일 때, 상측파대의 주파수는?

- ①  $f_c - f_s$     ②  $f_c + f_s$     ③  $f_c$     ④  $f_s$

반송파  $f_c$  를 단일주파수  $f_s$  의 신호파로 진폭변조한 경우 DSB 파의 주파수 분포는 하측파 ( $f_c - f_s$ ), 반송파  $f_c$ , 상측파 ( $f_c + f_s$ ) 의 주파수성분을 포함하고 있다. 이때의 주파수 대역폭( $2f_c$ )을 점유주파수대폭이라고 하며 반송파 주파수보다 낮은 주파수 ( $f_c - f_s$ ) 를 하측파, 반송파보다 높은 주파수 ( $f_c + f_s$ ) 를 상측파라고 한다. 이와같이 반송파를 중심으로 상측파와 하측파의 양측을 전송하는 방법을 양측파대 (DSB) 방식이라고 한다.

43. DSB - AM 에서 반송파 주파수가 710[KHz]이고

변조신호가 10[KHz] 라면 피변조파의 대역폭은 얼마인가?

- ① 720[KHz]                      ② 700[KHz]
- ③ 200[KHz]                      ④ 20[KHz]

44. 주파수 대역폭이 가장 넓은 것은?

- ① 전화    ② 전신    ③ TV 방송    ④ FM 방송

답 ③

45. 다음 중 통신방식 중 대역폭이 가장 넓은 것은 어느 것인가?

- ① 전신    ② 전화    ③ 사진전송    ④ T.V

46. 진폭변조의 피변조파는 3가지 주파수 성분으로 구성되어 있다. 다음중 이 주파수 성분이 아닌 것은 어느 것인가?

- ① 반송파 성분                      ② 신호파 성분

- ③ 상측파대 성분                      ④ 하측파대 성분

DSB 파의 주파수 분포는 하측파 ( $f_c - f_s$ ), 반송파  $f_c$ , 상측파 ( $f_c + f_s$ ) 의 주파수성분을 포함하고 있다.

변조도

변조파는 신호파 진폭의 크기에 따라 달라지는데, 진폭이 작은 신호파로 변조한 경우에는 반송파 진폭의 변화도 작고, 진폭이 큰 신호파인 경우에는 그 진폭의 변화도 커진다. 이신호파 세력이 반송파에 얼마만큼 영향을 주는가의 정도를 변조도M이라고 말하며, 변조도를 백분율로 나타낸 것을 변조율이라고 한다. 그림은 100[%]변조, 50[%]변조한 경우와 과변조된 파형을 나타낸 것으로서, 변조하지 않았을 때의 반송파의 진폭을 A, 신호파의 최대진폭을 B라고 하면 변조율은 다음과 같이 나타낸다.

$$\star \star \star M \frac{B}{A} \times 100 [\%]$$

이때 변조도가 1과 같을 때인 M=1이 될 때는 100% 변조가 된다. 그러나 M > 1이 될 때는 과변조라고 하며, 수신불능상태 또는 불요전파의 발사가 되어 다른 통신망에 지장을 주게 된다.

47. AM 통신방식에서 과변조한 전파를 수신하면 어떤 현상이 나타나는가?

- ① 음성파 전력이 작아진다.
- ② 음성파가 많이 찌그러진다.
- ③ 음성파 전력이 일정해진다.
- ④ 다른 통신에 혼신이 줄어든다.

48. 과변조된 전파를 수신하면?

- ① 검파기가 과부하된다.
- ② 음성과 전력이 크다.
- ③ 음성파가 많이 찌그러진다.
- ④ 음성과 전력이 작다.

답 ④

49. 무선전화 송신기에서 과변조하였을 때 일어나는 현상은 무엇인가?

- ① 고조파가 감소    ② 점유 주파수대폭의 증가
- ③ 왜율의 향상    ④ 발사 주파수가 안정

답 ②

변조파 전력

앞 그림에서 변조파는 반송파의 진폭  $I_m$  과 상하측파의 진폭

전파공학 문제 정리

인 각각  $\frac{I_m M}{2}$ 의 성분으로 되어 있으며, 변조파 전력은 이들의 합으로 된다. 여기서 반송파 전력을  $P_c [W]$ 라고 하면 변조파 전력  $P_m [W]$ 은 다음과 같다.

$$P_m = P_c \left(1 + \frac{M^2}{4} + \frac{M^2}{4}\right) = P_c \left(1 + \frac{M^2}{2}\right)$$

50. 100[%] 변조시 평균출력이 10[W]인 진폭변조 송신기의 변조도를 30[%]로 했을 때의 출력은 얼마인가?

- ① 150[W]                      ② 124.5[W]
- ③ 104.5[W]                  ④ 100.5[W]

$$I_m = I_c \sqrt{1 + \frac{M^2}{2}}$$

51. 출력 100[W]의 SSB 송신기에서 무변조시의 공중선 전력은 몇 [W]인가? 단, 전파형식은 J3E이다.

- ① 100[W]                      ②  $100\sqrt{2}$
- ③ 50[W]                        ④ 0[W]

(표) 변조파 전력의 각 성분비

52. A3E 변조기에서 100[%] 변조를 하였을 때 반송파와 상, 하측파대의 전력비는?

- ① 1 : 2 : 3
- ② 1 : 1/2 : 1/2
- ③ 1 : 1/4 : 1/4
- ④ 1 : 1/6 : 1/6

반송파	상측파	하측파
1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

53. AM파의 100% 변조시 반송파대 상 하측파대의 전력의 비율은?

- ① 1:1:1                        ②  $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{2}$
- ③  $1:\frac{1}{3}:\frac{1}{3}$                       ④  $1:\frac{1}{4}:\frac{1}{4}$

또한 변조시의 안테나 전류를  $I_m$ , 무변조시의 안테나 전류를  $I_c$  라고 하면 다음과 같이 된다.

$$I_m = I_c \sqrt{1 + \frac{M^2}{2}}$$

54. AM송신기에서 무변조시와 변조시의 피변조관 출력은 변조도 (ma)와 어떤 관계가 있는 가? 답 3, 4번은 전류변조도이다.

- ① ma에 비례함                      ② ma에 반비례 함
- ③  $1 + \frac{m a^2}{2}$                       ④  $\sqrt{1 + \frac{m a^2}{2}}$

SSB파

DSB방식에서는 신호파를 전송하기 위해서 상하 양쪽의 측파대를 사용하고 있지만, 그 어느 한쪽의 측파대를 사용해도 신호파를 전송할 수가 있다. 이러한 전송방법을 SSB(single sideband, 단측파대)방식이라고 한다.

평형변조회로에서 반송파를 신호파로 진폭변조하면 반송파가 억압되어지며, 이 출력을 대역필터(BPE-band-pass filter)에 가하면 상측파대 또는 하측파대 가운데 한쪽의 SSB파만을 얻을 수 있다.

진폭 변조회로

컬렉터 변조회로 발진회로 또는 증폭회로(C급 전력증폭)의 컬렉터 전우너전압에 변조 신호파를 겹쳐서, 즉 컬렉터에 가하는 전압을 신호파에 비례하여 변동시켜 변조하는 회로를 컬렉터 변조회로라고 한다. 컬렉터 회로의 특징은 다음과 같다.

- ㄱ. 조정이 비교적 간단하다.
- ㄴ. 찌그러짐이 적고, 깊은 변조(100%가까이)를 할 수 있다.
- ㄷ. 피변조기는 C급 증폭, 변조기는 B급 푸시풀 증폭이므로 종합효율이 좋다.
- ㄹ. 충분한 전력에 견디며, 특성이 좋은 변조용 트랜스가 필요하지만 대 전력 송신기용은 제작이 어렵다.

55. AM방식에서 변조를 깊게 하면 어떻게 되는가?

- ① 대역폭이 좁아진다.
- ② 검파된 저주파 출력이 커진다.
- ③ 음질이 좋아진다.
- ④ 왜율이 적어진다.

베이스 변조회로

베이스 변조회로는 피변조기의 베이스 바이어스 전류를 변조신호파에 따라 변동시켜 변조하는 회로를 베이스 변조회로라고 한다. 베이스 변조회로의 특징

- ㄱ. 변조에 필요한 전력이 적어도 되므로 소 전력의 변조기로 변조를 행할 수 있다.
- ㄴ. 변조용 트랜스도 소형이므로 특성이 좋은 것을 용이한 얻을 수가 있다.
- ㄷ. 넓은 주파수대역의 변조를 행할 수 있다.

ㄹ. 컬렉터 변조보다 변조효율이 낮다.

평형변조회로 ( SSB파를 만들기 위해 변조하고 반송파만 제거)

반송파 입력측에 반송파를 넣으면 신호파 입력측은 병렬로 출력측은 푸시풀 접속으로, 또 신호파 입력측에 신호파를 넣으면 입출력측은 동시에 푸시풀 접속으로 동작되므로 출력측에는 AM의 양측파가 나오는데, 이 신호를 필터를 통해서 상측 또는 하측파대를 뽑아낼 수가 있다. 이러한 단측파만을 사용한 통신이 단측파대(SSB) 통신이다.

56. 다음 SSB파 발생 과정에 필요한 반송파 제거 변조기는?

- ① 베이스 변조                      ② 평형 변조
- ③ 리액턴스관 변조                ④ 컬렉터 변조

변조회로의 입력측과 출력측에 적당한 트랜스를 사용하면 반송파 성분을 억압하여 상측파 및 하측파의 양측파만을 뽑아 낼 수가 있다 이와같이 반송파만을 제거하는 변조회로를 평형변조회로(balanced modulation)라고 하며, 이와 같은 장치를 평형변조기(BM, balanced modulator)라고 한다.

57. 단일측파대 ( SSB ) 의 변조방식에 사용되는 변조회로는 ?

- ① 베이스 변조회로
- ② 컬렉터 변조회로
- ③ 평형 변조회로
- ④ 제곱 변조회로

58. 평형변조기의 출력파는?

- ① 반송파와 측대파가 나온다
- ② 측대파만 나온다
- ③ 반송파만 나온다
- ④ 반송파와 측대파중 하나만 나온다

답 ②

59. 평형변조기에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 출력에 상측대파가 존재한다
- ② 주파수 체배를 하기 쉽다
- ③ 반송파가 존재한다
- ④ 구성이 간단하다

링 변조회로

반도체 다이오드를 사용한 링변조회로는 반송파 입력을 신호파 입력으로 변조하면 출력측에는 반송파는 억압되어 나타나지

않고, 상측파 및 하측파의 주파수 성분인 변조파가 나타나는 회로이다.

링변조의 특징은 다음과 같다.

- ㄱ. 소형이며 물리적으로 견고하다.
- ㄴ. 전원이 불필요하므로 전원전압에 의한 변동의 영향을 받지 않는다.
- ㄷ. 변조에 필요한 전력이 적어도 된다.
- ㄹ. 복조기로서도 사용된다.
- ㅁ. 증폭작용이 없으므로 출력은 적다
- ㅂ. 반도체 다이오드가 주위온도의 변화에 따라 그 특성이 변동한다.

60. RING 변조기의 용도는 어떤 것인가?

- ① 단측파대 발생                  ② 고주파 신호증폭
- ③ 저주파 신호증폭              ④ 반송파 발생

61. 단일측파대(SSB)의 변조 방식에 사용되는 변조 회로는?

- ① 베이스 변조회로              ② 컬렉터 변조회로
  - ③ 링 평형 변조회로              ④ 제곱 변조회로
- 답 ③

62. 링 변조기가 쓰이는 통신방식은?

- ① 양측파대 통신방식
- ② 펄스변조 통신방식
- ③ 단일측파대 통신방식
- ④ 주파수 변조 통신방식

답 ③

63. Ring 변조기의 특징으로서 맞는 것은?

- ① 변조기로서만 쓰인다.
- ② 변조 및 복조기로서도 쓰인다.
- ③ 대형 송신기에 쓰인다.
- ④ SSB송수신기에서는 변조기만 쓰인다.

64. 링(Ring)변조 회로는 다음 중 어떤 통신방식인가?

- ① 양극변조                          ② 주파수변조
- ③ 평형변조                          ④ 위상변조

65. 다음 중 링 변조기가 사용되는 통신방식은 어느 것인가?

- ① FM통신방식                      ② PM통신방식
- ③ DSB통신방식                      ④ SSB통신방식

66.SSB 통신방식에서 사용되는 링 변조회로는 어떤 변조방 식인가?

- ① 위상변조                      ② 평형변조
- ③ 주파수 변조                ④ 재생변조

주파수변조(FM : frequency modulation)

고주파 전류의 주파수를 신호파에 의해 변동시키는 방식을 주파수 변조라고 한다. 반송파를 신호파로 주파수 변조하면 진폭은 변화하지 않고 반송파의 주파수가 신호파에 따라 변조한다.

67. FM은 무엇의 약자인가 ?

- ① 진폭변조                      ② 주파수 변조
- ③ 증폭기                        ④ 검파기

답 ④

68. 아마추어국에서 사용하는 주파수 145 [MHz]대는 주로 어떤 변조방식을 사용하는가?

- ① 진폭변조                      ② 주파수변조
- ③ 평형변조                      ④ 펄스변조

69. FM 은 무엇의 약자인가?

- ① 진폭변조                      ② 주파수 변조
- ③ 증폭기                        ④ 검파기

70. 신호파의 세기에 따라 반송파의 주파수를 변화시키는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 위상 변조                      ② 진폭 변조
- ③ 주파수 변조                ④ 펄스 변조

① 최대 주파수편이

신호파 전압이 최대일 때 얼마만큼 피변조 주파수가 중심주파수보다 벗어나는 가를 나타내는 것이다.

② 변조지수

반송파가 신호파에 의해서 얼마만큼 영향을 받는가를 나타내는 것이며, 일반적으로 주파수 변조지수라고 한다.

③ 점유주파수대폭

FM파는 AM파와 같이 반송주파수를 중심으로하여 그 상하에 측파가 발생한다. 그러나 AM파와

다른점은 일정한 신호파의 주파수로 변조해도 그 변조주파수

의 간격에 따라 무수히 많은 측

파가 생기게 되는 것이다. 따라서 FM파는 측파대의 폭이 AM파에 비해 매우 넓게 취해지므로

초단파대 이상에서 사용한다.

④ FM 변조 회로(직접주파수 변조 방식)

보통 LC발진회로나 가변리액턴스부를 장치하여 음성 등의 신호에 따라 그 리액턴스를 변동시

킨다. 따라서 발진주파수는 신호파에 따라 변동해 FM파를 얻을 수가 있는데, 이러한 FM 변조

방식을 직접주파수 변조방식이라 한다.

71.주파수 변조가 진폭변조와 비교할 때 옳지

않은 것은 무엇인가?

- ① 점유주파수 대역폭이 넓다
- ② 에코(echo)의 영향이 많다
- ③ 신호대 잡음비가 좋다
- ④ 초단파대 통신에 적합하다

답 ②

72. FM 통신방식의 전파형식은 다음 중 어느 것 인가?

- ①  $F_1$                               ②  $A_1$                               ③  $F_3$                               ④  $A_5$

위상변조(PM : phase modulation)

고주파 전류의 위상을 신호파에 의해 변동시키는 방식을 말하며, 반송파의 진폭은 일정하게 하고 위상이 변화하고 있을 때는 주파수의 변화로 되는 변조방식을 위상변조라고 한다.

위상변조 회로(간접주파수 변조방식)

발진기로서 LC발진회로로 또는 수정발진회로 어느 것이나 사용할 수 있지만, 보통 발진주파수의 안정도를 좋게하기 위하여 수정 발진회로가 사용된다. 전치보상기를 이용하여 PM변조회로에서 FM 파를 얻는 방법을 간접주파수 변조방식이라한다.

검파(복조)

신호파에 의해 변조된 피변조파에서 원래의 신호파 성분을 뽑아내는 회로를 복조회로 또는 검파회로라고 한다. 피변조파에도 AM 파, FM파, PM파 등이 있어 각각 다른 회로가 사용되어진다.

73. 다음 검파방식 중 SSB파를 검파할 수 없는 것은?

- ① 링 복조기                      ② 포락선 검파기
- ③ 주파수 변환기                ④ 평형 복조기    답3

1) 직선검파와 제곱검파

가) 직선검파

반도체 다이오드의 출력전류는 입력전압에 비례하는 직선 부분이 특성을 이용해서 진폭변조 (AM)파를 검파하는 방식을 말한다.

- ① 큰 입력전압을 필요로 한다.
- ② 찌그러짐이 적고, 큰 검파출력을 얻을 수 있다.

나) 제곱검파

반도체 다이오드의 출력전류는 입력 전압의 제곱에 비례하는 곡선부분의 특성을 이용해서 검파하는 방식을 말한다.

- ① 적은 입력 피변조파의 검파를 하는 경우에는 감도가 좋다.
- ② 입력 피변조파의 변조가 깊을 경우, 즉 변조율 M이 큰 경우에는 검파출력에 찌그러짐이 많다.

2) 포락선 검파회로와 평균값 검파회로

포락선 검파회로와 평균값 검파회로를 비교해 보면 평균값 검파회로에서는 반도체 다이오드의 출력측에 콘덴서가 없으며, 이콘덴서가 있고 없음에 따라서 검파출력과 찌그러짐의 발생 등에 큰 차이가 있게 된다.

가) 포락선 검파회로

반도체 다이오드 검파회로로서 AM 검파에 많이 사용되는 회로이며 검파출력은 평균값 검파에 비해 크며 검파 감도가 좋기 때문에 일반적으로 많이 사용되고 있다.

나) 평균값 검파회로

반도체 다이오드(검파기)의 부하로서 저항만을 접속한 회로를 평균값 검파회로라고 한다. 또 평균값 검파회로의 검파출력은 포락선 검파회로 검파출력의 약 1/3 정도로 되며, 콘덴서와 저항의 크고 작음에 따라 찌그러짐은 발생하지 않지만, 검파감도가 나쁘기 때문에 음성으로 변조된 피변조파의 검파에는 사용되지 않는다.

다) 검파효율과 검파 출력

① 검파효율

진폭이 일정한 반송파 전압을 포락선 검파회로나 평균값 검파회로와 같은 반도체 다이오드를 사용한 검파회로에 가하면 검파 출력 단자에 직류분이 생긴다. 검파효율은 다음과 같다.

$$\text{검파효율 } \eta = \frac{\text{직류출력전압}}{\text{교주파 입력전압의 최대값}} = \frac{E_d}{E_c}$$

② 검파출력

피변조파 전압을 반도체 다이오드 검파회로에 가하면 그 검파출력 전압은

$$\text{저주파저항출력의 실효값} = \frac{\eta M E_c}{\sqrt{2}}$$

3) 기타 검파회로

가) 트랜지스터 검파회로

트랜지스터의 베이스(EFT에는 게이트)에 적당한 바이어스(직

류전압)을 가하고 여기에 겹쳐서

피변조파를 가하면 컬렉터 전류(EFT에는 드레인 전류)는 피변조파의 포락선에 비례하여 변화

하므로 검파회로로서 사용할 수 있다.

나) 헤테로다인 검파회로

트랜지스터 검파회로 또는 반도체 다이오드를 사용한 검파회로에 주파수가  $f_1$  인 입력파가 있

을 때, 별도의 발진회로에서  $f_2$  의 발진전압을 가하면 검파출력으로 두 주파수의 차인

$f_1 - f_2$ , 또는 두 주파수의 합인  $f_1 + f_2$  등을 뽑아낼 수 있다. 이와같은 검파회로를 헤테로다인검파회로라고 한다.

다) FM파나 PM파의 검파회로

FM파나 PM파의 진폭은 변화하지 않으므로 지금까지 말한 회로로는 검파를 할 수가 없다. 보

통 주파수의 변화나 위상의 변화를 먼저 진폭의 변조로 바꾸어 그 신호를 직선검파나 제곱

검파하여 원래의 신호파를 뽑아내는 방식이 사용되고 있다.

74. 발진을 이용하지 않는 검파방식은?

- ① 헤테로다인 검파      ② 재생검파
- ③ 초재생 검파          ④ 양극검파

75. 가장 감도가 좋은 검파방식은?

- ① 광석검파              ② 2극관검파
- ③ 그리드검파          ④ 플레이트검파

76. 찌그러짐이 가장 적은 검파방식은?

- ① 플레이트검파        ② 2극관검파
- ③ 그리드검파          ④ 초래성검파

77. 찌그러짐이 가장 많은 검파방식은?

- ① 다이오드검파        ② 2극관검파
- ③ 그리드검파          ④ 양극검파

78. 2극관 검파기에 AVC전압의 크기는 무엇에 따라 커지는가?

- ① 복조주파수 변조
- ② 변조도의 증가
- ③ 반송파 전압의 크기
- ④ 반송파 주파수의 증가

논리회로

**전자공학 문제 정리**

1) AND 회로 ( 논리곱 회로) : 모든 입력 신호가 들어가야만 출력이 나오는 회로  
 입력 신호  $X_1, X_2$  가 모두 1이었을 때만 출력  $A = 1$  이 되는 회로

$$X_1 \cdot X_2 = 1$$

OR 회로 ( 논리합 회로) : 하나의 신호만 들어가도 출력이 나오는 회로

입력 신호  $X_1, X_2$  가 어느 한 쪽 또는 쌍방 모두가 1이었을 때 출력  $A = 1$  이 되는 회로

$$X_1 + X_2 = 1$$

79.A·B 2개의 입력을 갖는 OR게이트의 출력 Y는?

- ①.A+B=Y                      ②.AxB=Y
- ③.A+B=/Y                    ④.AxB=/Y

NOT 회로 ( 논리 부정 회로)

입력 신호를 반전시키는 회로

입력 X가 0 일 때 출력 A=1이고, 입력 X가 1 일 때 출력 A가 0이 되는 회로

$$\bar{X} = A$$

NAND 회로 ( 논리적 부정회로 → AND를 부정하는 회로)

입력 신호가 모두 들어가면 출력이 나오지 않는 회로

입력 신호  $X_1, X_2$  가 모두가 1이었을 때 출력  $A = 0$  이 되는 회로

$$\overline{X_1 \cdot X_2} = A$$

80.A와 B 2개의 입력을 갖는 NAND 게이트 회로의 출력 Y는?

- ①.A+B=Y   ②.AxB=Y   ③.A+B=/Y   ④.AxB=/Y

NOR 회로 ( 논리 합 부정 회로 → OR를 부정하는 회로)

입력 신호가 들어가면 출력신호가 나오지 않는 회로

입력 신호  $X_1, X_2$  가 어느 한 쪽 또는 쌍방 모두가 1이었을 때 출력  $A = 0$  이 되는 회로

$$\overline{X_1 + X_2} = A$$

**반도체**

1) 반도체

절연체와 도체의 중간정도의 성질을 가지고 있는 물체를 반도체라 하고 반도체 물질의 대표적인

것에는 Si(실리콘), Se(셀렌), Ge(게르마늄), Cu<sub>2</sub>O(아산화동), SiC(탄화규소) 등이 있다.

반도체의 성질

- ① 부의 온도계수를 가지고 있다.
- ② 다른 전도형의 반도체 사이에 정류작용을 가진다.
- ③ 광전효과가 크다.

가) P형 반도체

Ge(게르마늄)에 In(인듐), Al(알루미늄), Ba(바륨) 등을 혼합하면 1개의 가전자기 부족하여

정공이 생긴다. 이와 같이 정공이 생기는 것은 P형 반도체라 한다. 또 In(인듐), Al(알루미늄), Ba(바륨) 등과 같은 3가의 원소를 액셉터(accepter)라고 한다.

나) N형 반도체

Ge(게르마늄)에 Sb(안티몬),P(인), As(비소)등을 혼합하면 자유로이 움직일 수 있는 가전자

가 존재한다. 이와 같이 가전자가 존재하는 것을 N형 반도체라 한다. 또Sb(안티몬),P(인),

As(비소)등과 같은 5가의 원소를 도너(doner)라고한다.

42.N형 반도체에서 전류를 흐르게 하는것은?

- ①정공    ②원자    ③전자    ④불순물

PN 접합 다이오드

P형 반도체와 N형 반도체를 접합한 것을 PN접합 다이오드라 부른다. PN형 접합다이오드의 P 형에 +, N형에 - 전압을 가하면, P형 중에 있던 정공은 N형 쪽으로 향해서 , 또 N형 중에 있는 과잉 전자는 P형 쪽을 향해 이동한다. 그 때문에 PN형 접합 부근에서는 도전율이 높은 영역이 되어 큰 전류가 흐른다. 이와 같이 전류의 흐르는 방향을 순방향이라고 한다. 또 전지의 극성은 역으로 하면 P형 중의 정공은 마이너스 전압이 걸리는 방향으로 이동하며 N형 중의 과잉전자는 플러스 전압이 걸리는 방향으로 이동하기 때문에 접합부 부근에는 정공도 전자도 모두 적게 되어 각각의 보급이 없기 때문에 전류가 거의 흐르지 않는다. 이것을 역방향이라한다. 역방향의 전압을 높여가면 어떤점에서 갑자기 많은 전류가 흘러 다이오드를 파괴하게 되는 데 이 전압을 제너전압이라하며, 이 현상을 제너현상이라고 한다.

81.다음 중 다이오드의 설명으로서 맞는것은?

- ① N형과 N형의 반도체를 접합한 것이다.
- ② N형과 P형의 반도체를 접합한 것이다.
- ③ P형과 P형의 반도체를 접합한 것이다.
- ④ N형과 P형 상관없이 반도체만 접합하면 된다.

답 ②

82.다이오드 양끝에 직류전압을 가할 때 전류

가 잘 흐르는 방향으로 전압을 가하는 방법으로 맞는 것은?

- ① 역방향 전압                      ② 순방향 전압

- ③ 부방향 전압                      ④ 정방향 전압  
 답 ②

83. 제너 다이오드의 일반적 역할은?

- ① 정류            ② 발진            ③ 정전압            ④ 변조

정전압 다이오드는 접합다이오드 의 역방향 전압을 점차 증가해 가 면 어떤 점에서 역방향 전류가 급격히 증가하 는 현상을(제너현상=항복전압)을 이용한 다이오드로 실리콘의 접합형을 사 용한다.

84. 정전압회로에 주로 사용되는 다이오드는?

- ① 제너다이오드    ② 바리스터  
 ③ 터널다이오드    ④ 건다이오드

가변용량 다이오드

접합 다이오드에 역방향 전압을 높이면 유전체 층의 두께가 크 게 되어 정전용량은 감소한다. 이러한 동작을 시키기 위하여 만든 다이오드가 바랙터다이오드(가변용량다이오드)이다. 가변용량 다이 오드는 텔레비전 수신기나 FM수신기의 자동주파수제어(AFC)회로 또 는 FM 송신기의 주 파수 변조회로 등에 사용된다.

84. 빛의 에너지를 전기에너지로 변환시키는 역할을 하는것은?

- ①발광다이오드    ②표준전지  
 ③제너다이오드    ④태양전지

발광다이오드(LED)는 갈륨 반도체로 만들어진 PN접합 다이오드에 순 방향 전류를 흐르게 해서 빛을 내는 다이오드이다

터널 다이오드

어떤 범위의 전압에서 순방향 전압을 증가하면 오히려 전류가 감소하는 부정저항 특성이 나타나는데 이러한 특성을 이용해 서 마이크로파의 발진기나 전자 계산기의 고속 수위청소자 등에 사용된다.

트랜지스터의 구조

접합형 트랜지스터 기호 중에서 화살표가 붙은 전극이 에미터 이고, 이 화살표는 전류가 흐르는 방향을 나타내며, 화살표가 안쪽으로 향하고 있는 것이 PNP형, 바깥쪽을 향하고 있는 것이 NPN 형이다

86.일반적인 트랜지스터의 작용이 아닌것은?

- ① 증폭작용                      ② 발진작용

- ③ 검파작용                      ④ 공진작용

87.트랜지스터의 구성은?

- ① N형 반도체로 구성된다  
 ② P형 반도체로 구성된다  
 ③ N형과 P형 반도체로 구성된다  
 ④ A형과 N형 반도체로 구성된다

매우 얇은 N형 반도체의 양측에 P형 반도체를 접합시킨 것을 PNP형 트랜지스터라고 하며, 이것과 반대로 P형 반도체의 양측에 N형 반도체를 접합시킨 것을 NPN 형 트랜지스터라고 한다.

88. 다음 중 전계효과 트랜지스터(FET)의 전극명칭으 로서 맞지 않는 것은?

- ① 드레인                      ② 소스  
 ③ 베이스                      ④ 게이트

89.전계효과 트랜지스터(FET)의 3전극의 명칭은?

- ① 그리드,소스,게이트  
 ② 게이트,소스,플레이트  
 ③ 게이트,소스,드레인  
 ④ 게이트,소스,애노드

90. PNP접합 트랜지스터 회로에서 에미터의 전위는 베이스를 기준으로 하면 무슨 전위인가?

- ① 영전위    ② 부전위    ③ 동전위    ④ 정전위

답1

91. TR 기기의 장점이라고 할 수 없는 것은?

- ① 소형이다.  
 ② 히터 전원이 필요없다.  
 ③ 내부전압 강하가 크다.  
 ④ 낮은 전압으로 작동한다.

트랜지스터와 진공관을 비교하면 다음과 같은 장단점이 있다.

장점

- ① 소형이며 경량이다  
 ② 저전압으로 동작한다.  
 ③ 히터가 불필요하다.  
 ④ 내부전압 강하가 적다  
 ⑤ 순간적 가동이 가능하다.  
 ⑥ 비교적 수명이 길다.



97. IC를 뜻하는 것은?

- ① 집적회로                      ② 논리회로
- ③ 증폭회로                      ④ 전류회로

3) 직접회로(IC)

전자 등에서 에너지를 받아 동작하는 증폭기와 같은 것은 능동요소나 저항이나 콘덴서를 조합 시킨 회로의 수동요소를 1개의 기판 위 또는 반도체 중에 형성해서 만든 회로를 직접회로(IC: integrated circuit)라고 한다. IC를 사용하면 송신기나 수신기 등을 초소형으로 제작할 때 조립배선이 간단하고 손쉽게 때문에 값이 싸고 신뢰도가 높은 기기를 만들 수가 있다.

증폭기의분류와 특징

증폭기를 크게 나누면 캐소드(음극), 그리드(격자), 플레이트(양극) 중 어느 전극을 접지 또는

공통전극으로 하는가에 따라 다음의 3가지로 나눈다.

① 캐소드 접지 증폭기

캐소드를 공통단자로 지지하고 그리드와 캐소드간에 입력신호를 가하여 플레이트와 캐소드간에 출력을 얻는 증폭기이다.

- ㄱ. 입력 임피던스가 높다
- ㄴ. 전압증폭기로 사용할 때 그 이득이 크다.
- ㄷ. 입력신호파와 출력신호파의 전압의 위상은 180도 차가 되어 역위상으로 된다.

② 그리드 접지 증폭기

그리드를 공통단자로 접지하여 캐소드에 입력신호를 가하여 플레이트와 그리드 간에서 출력을 얻는 증폭기이다.

- ㄱ. 입력임피던스가 매우 낮다.
- ㄴ. 입력신호파와 출력신호파의 전압의 위상은 동위상이 된다.
- ㄷ. 입력회로(캐소드)와 출력회로(플레이트)사이를 정전차폐하므로 안정된 증폭을 할 수 있어 고주파 증폭에 적합하다.

③ 캐소드-플로워 증폭기

플레이트를 교류적으로 접지하고 그리드에 입력을 가하여 캐소드와 접지간에서 출력을 얻는 증폭기로서 플레이트접지 증폭기라고도 한다.

- ㄱ. 입력임피던스가 높다.
- ㄴ. 출력임피던스가 낮다.
- ㄷ. 전압증폭도는 1보다 작다
- ㄹ. 동작이 안정하다.
- ㅁ. 왜곡이 작다.

98.진공관중 발진작용에 사용할 수 없는것은?

- ① 2극관    ②3극관    ③4극관    ④5극관

2극관은 열전자 방사를 하는 음극과 열전자를 흡수하는 양극이 있어 음극을 가열해서 양극에 교류전압을 가할 때 (+)전압이 가해지

면 양극 전류가 흐르고 (-)전압이 가해지면 전류가 흐르지 않는 것으로 정류작용과 복조작용을 한다.

99.진공관의 진공도는?

- ① $10^{-3}$ mmHg                      ② $10^{-5}$ mmHg
- ③ $10^{-7}$ mmHg                      ④ $10^{-9}$ mmHg

100.부성저항특성을 가진 진공관은?

- ①2극관    ②3극관    ③4극관    ④5극관

제 3 장 전파의 전달 및 공중선

전파란

전파란 공간을 빠른 속도로 퍼져나가는 전기적인 세력의 전달이며 19세기에 스코틀랜드의 물리학자 맥스웰에 의해 존재가 확인되었고, 독일의 물리학자 헬프에 의해 여러 가지 성질이 확인되었다.

\* 전파법에서는 3000기가 헬프(GHz)이하 주파수의 전자파를 전파라고 정의하고 있다.

전파의 발생 과정

- ① 마주 보는 두 도체간에 교류 전류를 흘리면 전기력선의 방향이 주기적으로 변화한다.
- ② 두 도체를 차츰 벌려 나란히 하면 두 도체간에 분포 용량이 존재하여 전기력선의 방향이 바뀐다.
- ③ 이때 고주파 전원을 가하면 앞서 발생한 전기력선이 소멸하기 전에 새로운 전계가 발생하여 앞서의 전계가 밀려나가 전파로 된다.
- ④ 전파는 전자파라고도 하며 전계와 자계가 수직으로 존재하고 또 교대로 파동하여 공간을 전파한다. 이 전계방향과 자계방향으로 되는 평면에 수직으로 전파가 퍼져 나가게 된다.

1. 수직편파란?

- ① 전파의 자기력선이 지상과 수평인 파
- ② 전파의 전기력선이 지상과 수평인 파
- ③ 전파의 자기력선이 지상과 수직인 파
- ④ 전파의 전기력선이 지상과 수직인 파

답 3

2. 송신된 전파가 어느 정도 떨어진 위치에 도달된 전계의 세기를 무엇이라 하는가?

- ① 전계강도    ② 복사강도    ③ 위치강도    ④ 송신강도

답 1

3. 전파의 전파 속도(=이동 속도)는?

- ①  $3 \times 10^6$  [m/s]                      ②  $3 \times 10^8$  [m/s]
- ③  $3 \times 10^{10}$  [m/s]                    ④  $3 \times 10^{12}$  [m/s]

전파는 빛과 같이 초속 30만 Km/sec( $3 \times 10^8$ m)의 속도로 전달된다.

전파의 파장

전파가 1사이클 동안 진행한 거리를 파장이라고 하고 파장과 주파수와의 관계는 다음과 같다.

4. 주파수 50 MHz인 전파의 1/4 파장은 얼마

인가?

- ① 1 m                                      ② 1.5 m
- ③ 2 m                                      ④ 2.5 m

답 ②

$$\text{파장 } (\lambda) = \frac{\text{전파의 속도 } (3 \times 10^8)}{\text{주파수 } (f)} = \frac{300}{\text{주파수 } (MHz)} [m]$$

5. 다음 중 3[MHz]의 파장은?

- ① 50[m]                                    ② 100[m]
- ③ 150[m]                                  ④ 200[m]

12. 주파수 30[Mhz]인 전파의 파장은?

- ① 5[m]                                      ② 10[m]
- ③ 7[m]                                      ④ 12[m]

6. 다음 중 주파수, 파장, 주기의 상호 관계 중 틀린 것은?

- ① 파장 =  $\frac{\text{전파의 속도}}{\text{주파수}}$                       ② 주기 =  $\frac{1}{\text{주파수}}$
- ③ 주파수 =  $\frac{1}{\text{주기}}$                               ④ 파장 =  $\frac{\text{주파수}}{\text{전파 속도}}$

7. 주파수 f와 주기 T(sec)의 관계를 설명한 것으로 맞는 것은?

- ①  $f = 2T$                                     ②  $f = 2T^2$
- ③  $f = 1/T^2$                                 ④  $f = 1/T$

답 ④

8. 전파의 질에 해당하지 않는 것은?

- ① 스프리어스 발사                      ② 점유주파수 대폭
- ③ 공중선 전력                              ④ 전파의 주파수 편차

9. 전파의 창이란 무엇인가?

- ① 대기상에서 특정주파수대의 감쇠가 적은 부분
- ② 도심에서 건물이 밀집된 부분
- ③ 반사파를 많이 발생시키는 부분
- ④ 안테나의 주위

장파(LF)

주파수 30 ~ 300[kHz]의 전파로 근거리에는 지표파로 원거리에는 E층 반사파로 전달된다.

**전파공학 문제 정리**

장파는 지표파의 감쇠가 적으므로 대략 1,000[Km]이내의 근거리에서는 대부분의 에너지가 지표파에 의해서 전달되기 때문에 낮과 밤, 계절의 변화가 없으며 안정된 세기로 전달된다. 또 원거리는 E층 반사에 의한 전리층파로 먼 곳까지 전달되지만 전리층의 영향을 받으므로 낮과 밤, 계절 등에 의해 감쇠가 달라진다. 낮보다는 밤, 여름보다는 겨울에 전계가 강하다.

10. 원거리통신에 가장 적절한 전파는?

- ① 지면반사파                      ② 전리층파
- ③ 회절파                            ④ 전리층 산란파

답 ②

11. 다음중 파장이 가장 긴 주파수대는?

- ① VLF 대                            ② LF대
- ③ HF대                                ④ VHF대

**중파(MF)**

주파수 300 ~ 3000[kHz]의 전파로 근거리에서는 지표파로 100[Km]정도의 거리에서 감쇠되고, 전리층파는 낮에 E층에서 반사될 때와 D층을 통과할 때 감쇠를 받게 되어 전파가 약해지므로 이용할 수 없고, 지표파를 이용한다. 또 밤에는 D층이 소멸되므로 E층 반사에 의해 상당히 먼 곳까지 전달되지만, 전리층파와 지표파가 간섭을 일으켜 페이딩 현상이 나타난다.

**단파(HF)**

주파수 3 ~ 30[MHz]의 전파로 수 10[Km]이내의 근거리 통신을 제외하고는 모두 전리층파로 전달된다. 전파의 세기는 전리층의 영향을 받기 쉬워 일변화, 계절변화, 지역적변화, 매년변화가 뚜렷하다. 또 전파가 전달되지 않는 불감지대가 생긴다.

12. 다음 중 단파대의 주파수 대역은?

- ① 30 ~ 300[KHz]                      ② 300 ~ 3,000[KHz]
- ③ 3 ~ 30[MHz]                        ④ 30 ~ 300[MHz]

**초단파(VHF)**

주파수 30 ~ 300[MHz]의 전파로 전리층에 의해 방사될 때 모두 통과하여 버리므로 직접파와 대지반사파가 이용된다. 직접파는 빛의 성질과 비슷하여 가시거리의 통신에 사용되며, 통신 할 수 있는 거리는 송수신지점간의 지형, 건물 등의 장애물과 안테나의 높이에 의해 결정된다. 실제의 통신에서는 간혹 여러 원인에 의해 가시거리 이외의 지역과도 통신이 되는 경우가 있다.

13. 근거리 통신에 많이 이용되는 통신 방식은?

- ①AM    ②SSB    ③FM    ④DSB

**극초단파(UHF)**

주파수 300 ~ 3000[MHz]의 전파로 전달방법이 초단파와 같다.

14.극초단파 통신에서는 다음 중 어떤 전파를 주로 사용하는가?

- ① 직접파                            ② 공간파
- ③ 대지표면파                        ④ 전리층 반사파

답 ①

15. 다음중 가장 높은 주파수대는?

- ①VLF    ②LF                            ③VHF    ④SHF

16.직선성이 가장 강한 주파수대는?

- ①LF    ②HF                            ③VHF    ④SHF

**지표파**

대지 즉 지표를 따라 전하여지는 전파이다. 전파의 파장이 길수록 감쇠가 적으므로 주파수가 낮은 장파대나 중파대 통신에 사용된다.

**지상파**

지상파는 직접파, 대지반사파, 지표파를 말하며 VHF대 이상에서는 지표파는 감쇠가 커서 직접파와 대지반사파를 지상파라고 한다. 즉 가시거리상의 통신을 할 수 있는 직접 전달되는 전파.

**전리층파**

지표에서 수십~수백Km사이에 일정한 이온층이 있다 이것을 전리층이라고 하고 이 전리층에서 반사되어오는 파를 전리층 반사파, 혹은 전리층파라고 한다. 초단파 이상의 주파수는 전리층을 통과해 버리므로 전리층을 이용할 수 없고 장·중파대 보다는 단파대가 원거리 통신이 잘된다. 또 전리층파를 이용하면 전파의 주파수나 전리층의 상황에 따라 영향을 크게 받는다.

17. 전리층이 존재하는 범위는 대략 어느 높이인가?

- ①100-500Km    ②1-100Km
- ③500-1000Km    ④1000-1500Km

**대류권파**

VHF, UHF대의 통신은 주로 지상파 가운데 직접파로 행해지며, 이 직접파는 지상 10[Km] 정도의 대류권에 의해 전해진다. 이것을 대류권파라고 하며, 대류권의 물리적 성질이나 기상 등의 영향을 많이 받는다.

18. 우리나라에서 전리층 상태를 관측하여 전파상태를

예보하는 기관은?

- ① 한국무선국관리사업단                      ② 서울체신청
- ③ 중앙전파관리소                                ④ 전파연구소

전리층

① 지구의 상공에는 전리층이라고 하는 층이 있다. 이 전리층은 태양의 자외선 등에 의해 상공의 대기가 전자와 이온으로 전리되어 생긴 층으로, 낮과 밤, 시간, 계절 등에 따라 상당히 달라진다. 전파가 전리층을 통과할 때 받는 영향은 주파수나 전리층의 상황에 따라 다소 차이는 있지만 흡수, 굴절 또는 반사등의 영향을 받는다.

19. 다음중 전리층의 형성 원인이 되는것은?

- ① 자외선            ② 우주선
- ③ 우뢰             ④ 적외선

전리층의 높이 측정

송신안테나에서 발사된 전파가 전리층에 반사되어 되돌아오는 시간을 측정하여 전리층의 높

이를 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{전리층의 높이}[h] &= \frac{\text{전파의 속도}[C] \cdot \text{되돌아온 시간}[\Delta t]}{2} \\ &= \frac{3 \times 10^8 \times \text{시간}[\text{sec}]}{2} [\text{Km}] \end{aligned}$$

20. 지상에서 수직으로 발사한 전파를 10[msec] 후 수신 하였을 경우 전리층의 높이는 ?

- ① 1,000[Km]    ② 1,500[Km]    ③ 2,000[Km]    ④ 2,500[Km]

21. 정지궤도 위성은 지상 역 몇 [Km] 정도에 위치해 있는가?

- ① 6,400[Km]                            ② 10,000[Km]
- ③ 22,300[Km]                          ④ 35,800[Km] 답4

전리층의 종류

D 층

지상 약 70[Km] 부근에 있으나, 전자 밀도가 적어 주간에는 발생하고 야간에는 소멸하며 계절적인 변화로 여름에 자주 발생하고 겨울에는 적다.

22. 다음중 가장 높이가 낮은 전리층은?

- ① A층    ② B층    ③ D층    ④ E층
- 답 ③

23. 가장 낮은 높이에 존재하는 전리층은?

- ① D층    ② E층    ③ F층    ④ 스포라딕 E층

24. 전리층 전자밀도의 경향은?

- ① 주간은 크고 야간은 작다

- ② 주야에 무관하다.
- ③ 주야 동일하다.
- ④ 주간이 작고 야간이 크다.

25. 다음 중 가장 낮은 높이에 존재하는 전리층은?

- ① 스포라딕 E층                            ② E층
- ③ D층                                        ④ F 층

E 층

지상 약 100[Km] 높이에 존재하고 주간은 중단파까지를 반사하나 중파는 층내에서 감쇠한다. 장파는 반사되고 단파 이상은 통과할 때 감쇠한다. 야간에는 장·중파를 잘 반사한다.

26. 전리층 E층의 높이는?

- ① 50Km                                      ② 100Km
- ③ 200Km                                    ④ 400Km

Es 층

E층의 높이인 지상 약 100[Km]에 불규칙적으로 수[Km]의 폭을 가진, E층보다 전자밀도가 높은 층이 형성되는 수가 있으며 그 지속시간은 수 분에서 수 시간에 이른다. 이것을 스포라딕 E (Es: sporadic E)층이라고 하며, 여름철 낮에 자주 출현하고, VHF대 까지 상당히 높은 주파수의 전파를 반사시킨다. 특히 아마추어국에서 145MHz대의 주파수는 가까운 거리에서 사용되는 주파수이나 가끔 여름철 낮에 아주 먼 거리의 신호가 강력히 전달되는 수가 있는데 바로 이층에 의한 전리층 반사파가 수신되는 경우이다.

F 층

- ㄱ. 지상 약 250-400[Km] 부근에 있다.
- ㄴ. 낮에는 약 200[Km] 부근에 F<sub>1</sub> 층, 250-350[Km] 부근에 F<sub>2</sub> 층으로 된다.
- ㄷ. 밤에는 F<sub>1</sub> 층의 전리가 약해져 1개의 전리층 F층으로 된다.
- ㄹ. 고위도 지방에서는 겨울철 낮에 F<sub>1</sub> 층이 생기지 않아 F<sub>2</sub> 층만 존재한다.
- ㅁ. 전리층의 전자밀도는 겨울철이 작고 여름철에는 크게 된다.(계절변화)
- ㅂ. 전리층의 전자밀도는 태양활동이 활발한 때는 크게 되고, 활발하지 않을 때는 작게 되는데 약 11.5 년의 주기로 변한다.(축년변화)

27. 다음 중 단파대 주파수가 반사되는 전리층은?

- ① D층    ② E층    ③ F층    ④ 스포라딕 E층

전리층에 의한 특성주파수

- ① 임계주파수(critical frequency)

전파를 수직으로 발사하여 그 주파수를 증가시키면 어느 주파수에 이르러서는 반사파가 없어지며 전리층을 뚫고 나간다. 이 통과하는 주파수 중에서 가장 낮은 주파수를 전리층의 임계주파수라고 하며 전리층의 전자 밀도의 제곱근에 비례한다.

28. 전리층의 임계주파수란?

- ① 어떤 주파수 이상에서는 전리층에서 반사하여 되돌아오는 주파수를 말한다
- ② 지상으로부터 전리층에 수직으로 전파를 발사해서 반사하는 한계주파수를 말한다
- ③ 임계주파수는 전리층의 전자밀도의 제곱근에 반비례 한다
- ④ 전리층을 투과하는 주파수를 말한다

답 ②

29. 다음 중 전리층이 반사될 수 있는 최고 주파수는 ?

- ① 임계주파수                      ② 최고사용주파수(MUF)
- ③ 최저사용주파수(LUF) ④ 최적사용주파수(FOT)

답 ①

최고사용가능주파수(MUF)

일정한 송수신점간의 거리에 대해 사용 가능한 주파수 중 가장 높은 주파수를 최고사용가능주파수(MUF: maximum usable frequency)라고 하며 이보다 높은 주파수의 전파는 전리층을 뚫고 지나가 버린다. MUF는 송수신지점간의 거리, 전리층의 전자밀도와 높이에 의해서 결정된다.

30. 다음 중 최고 사용가능 주파수란?

- ① MUF      ② IF      ③ FOT      ④ LUF

31. 다음 중 전리층이 반사할 수 있는 최고 주파수는?

- ① 임계주파수
- ② 최고사용주파수(MUF)
- ③ 최저사용주파수(LUF)
- ④ 최적사용주파수(FOT)

최적사용주파수(FOT)

일정한 송수신지점간의 거리를 MUF에 의해서 통신을 하면 MUF의 변동이 크므로 전리층을 뚫고 지나버려 통신이 불가능해진다. 그래서 실제의 통신에서는 MUF의 85[%]에 해당하는 주파수를 사용하게 되면 가장 안전한 통신을 행할 수 있게 된다. 이때의 주

파수를 최적사용주파수(FOT: frequency of optimum traffic)라고 한다.

32. 가장 감쇠가 적고 안정하게 통신할 수 있는 주파수는 어느 것인가?

- ① 임계주파수
- ② 최고 사용 주파수 (MUF)
- ③ 최저사용 주파수 (LUF)
- ④ 최적 사용 주파수 (FOT)

33. 지정된 송수신 점간에서 통신하는데 가장 적합한 주파수는 ?

- ① M U F                              ② 임계주파수
- ③ F O T                              ④ L U F

답 ③

34. 전리층을 이용한 단파통신에서 최적사용주파수(FOT)의 설명으로 맞는 것은?

- ① 전리층 반사주파수 중에서 가장 낮은 주파수
- ② 전리층 반사주파수 중에서 가장 높은 주파수
- ③ 전리층에서 반사되어 통신이 가능한 가장 높은 주파수의 85%값에 해당하는 주파수
- ④ 전리층에서 반사되어 통신이 가능한 가장 낮은 주파수의 85% 값에 해당하는 주파수

최저유효주파수(LUF)

전리층을 통과할 때 받는 감쇠는 주파수가 낮을수록 증가하며 어느 주파수 이하에서는 모두

흡수되어 통신이 불가능해진다. 따라서 통신이 가능한 주파수 중에서 가장 낮은 주파수를 최

저유효주파수(LUF: lowest usable frequency)라고 한다.

감쇠

전리층에 도달한 전파는 전리층에 충돌하여 전파 에너지의 일부를 열에너지 등으로 잃어버리게 되는데 이를 감쇠라 한다.

ㄱ. 제1종 감쇠

전파가 전리층을 통과 중에 받는 감쇠로서 전파가 F층에서 반사한다면 D층, E층을 통과할

때 받는 감쇠이다. 제1종 감쇠는 D층에서 가장 심하게 받는데 그 이유는 D층의 밀도가 가장 높기 때문이다.

ㄴ. 제2종 감쇠

전파가 전리층에서 반사할 때 받는 감쇠이다. 제2종 감쇠는 주파수가 높을수록 전리층의 내부 깊숙이 침투하므로



에코(echo) 현상

송신안테나에서 나온 전파가 둘 이상의 다른 통로를 지나 수신안테나에 도달하면 각 통로의 거리의 차이로 일정한 시간간격을 두고 전파가 도달하게 되므로 메아리 처럼 들리게 된다.

산란파

산란이란 파동이 그의 파장에 비해서 작은 물체에 부딪쳐 사방으로 흩어지는 것으로 전리층에 불균형이 있는 경우 대기 중에서 유전율에 불균형이 있는 경우 등에 발생한다.

잡음

공전, 태양잡음, 우주잡음, 인공잡음 등이 있다.

42. 대기 잡음에 속하지 않는 것은?

- ① 열잡음(대지, 전리층)      ② 침적잡음 (눈보라)
- ③ 글로우 방전                      ④ 뇌 방전

직접파(VHF,UHF)의 가시거리외의 전달

직접파는 가시거리의 통신에 사용된다 그러나 실제로는 가시거리 외의 통신이 이루어지는 경우도 있는데 그 원인은 다음과 같다.

① 스포라딕 E층(Es층)에서 반사하는 경우

E층과 대체로 같은 높이에 돌발적으로 발생하여 스포라딕 E층이라고 하고, E층보다 전자밀도가 높기 때문에 초단파의 전파를 반사한다. 밤보다 낮에, 겨울보다 여름에 많이 발생하며 국 지적으로 발생하는 특성을 가지고 있다.

② 산란, 반사에 의한 경우

전리층이나 대류권내에서 전파의 굴절, 산란 또는 반사가 일어나면 가시거리외의 지점에 전파가 전해진다. 대류권은 지상약 10[Km]까지의 대기권 아래에 있지만 그 대기는 균일하지 않고 항상 난류가 존재하므로 기온이나 온도는 난류에 의해서 변동하고 있다.

③ 회절에 의한 경우

전파는 물체의 끝에서 구부러지는 회절현상이 있기 때문에 전파가 전달되는 도중에 산악과 같은 장애물이 있으면 전파는 회절하여 산의 뒤편 지역으로 전파가 전해질 수가 있다.

④ 라디오 덕트에 의한 경우

초단파의 전파를 굴절, 반사시키는 대기 내의 층을 라디오 덕트(radio duct)라고 하며 전파는 대기 내를 반사하면서 원거리까지 전해진다.

43. 다음의 안테나 중 가장 이득이 낮은 안테나는?

- ① 루우프 안테나(Loop ANT)
- ② 헤리칼 안테나(Herical ANT)
- ③ 파라보릭 안테나(Parabolic ANT)
- ④ 야기안테나(Yagi ANT)

44. 안테나는 송신기 어느 부분과 결합되는가?

- ① 발진부                                      ② 주파수 체배부
- ③ 변조부                                      ④ 전력 증폭부

45. 안테나 밴드폭이란?

- ① 안테나 엘레먼트 수로 나눈 안테나의 길이
- ② 안테나가 가장 이상적으로 동작할 수 있는 주파수 범위
- ③ 전력복사가 1/2로 되는 점들의 각도
- ④ 어느 한점에서 엘레먼트 양쪽 끝을 이은 가상적인 각도

답 ②

46. 다음 중 3[MHz]의 파장은?

- ① 50[m]      ② 100[m]      ③ 150[m]      ④ 200[m]

47. 7[MHz] 용 다이폴 안테나의 길이는?

- ① 약 40[M]      ② 약 20[M]      ③ 약 15[M]      ④ 약 10[M]

48. 다음 중 14 MHz용의 수평반파장 다이폴 안테나의 길이는 얼마인가?

- ① 10.7 m                                      ② 21.4 m
- ③ 10.4 m                                      ④ 10.0 m

답 ①

안테나의 효율을 높이기 위해서는 전파의 주파수에 대하여 안테나를 공진상태로 하여야 한다. 전파의 주파수와 파장의 관계는 다음의 관계가 있다.

$$\text{파장}(\lambda) = \frac{\text{빛의속도}(3 \times 10^8)}{\text{주파수}(f)} = \frac{300}{\text{주파수}(MHz)} [m]$$

안테나의 공진

안테나를 공진 시키려면 1파장의 반인 1/2파장의 도선을 사용한다 이와 같은 안테나를 더블릿 안테나 또는 다이폴 안테나라고 한다. 안테나의 전류분포는 중앙부분이 최대가 되고, 양쪽 끝 부분으로 갈수록 점차 작아지며, 전압의 분포는 전류분포의 반대이다.

이와 같은 공진을 기본파 공진이라고 하고 기본파 공진에 상당하는 고주파 전원의 파장을 안테나의 고유파장이라고하고, 그주파수가 안테나의 고유주파수이다.

49. 안테나와 송신기 사이의 부정합(mismatching)이란?

- ① 안테나의 급전점 임피던스와 송신기 출력 임피던스가 서로 다른 경우
- ② 안테나의 길이가  $\lambda$ 이상인 경우
- ③ 안테나의 길이와 급전선의 길이가 서로 다른 경우
- ④ 급전선 특성 임피던스와 안테나 급전점의 임피던스가 다른 경우      답4

50. 무선기의 공중선 결합회로로 많이 이용되는 회로는?

- ① T형 회로    ② L형 회로    ③ 역 L형 회로    ④  $\pi$ 형 회로      답4

안테나의 단축률

안테나를 제작할 때 엘레먼트의 길이를 1/2파장보다 약간 짧게 하면 급전점의 임피던스는 용량성이 되고 유도성 리액턴스를 상쇄하는 작용을 하기 때문에 방사임피던스는 순저항(방사저항)의 73.1[ $\Omega$ ]만으로 할 수가 있다. 따라서 반파장 다이폴 안테나의 길이  $l$ 은 다음과 같이  $\lambda$ 만큼 단축시켜 급전점의 임피던스를 순저항으로 한다. 여기서  $\lambda$ 를 안테나의 단축률이라고하며 보통 3~5[%](0.03~0.05)로 한다.

안테나의 지향특성

안테나로부터 어느 방향으로 어느 정도의 세기의 전파를 방사할 수 있는가를 나타내는 것이 지향특성이고 지향특성을 곡선으로 표시한 것을 지향특성곡선이라고 한다. 안테나에는 GP안테나와 같은 무지향성과 다이폴안테나와 같은 8자 지향성, 야기안테나와 같은 지향성 특성이 있다.

51. 안테나에서 전, 후방비(Front-back ratio)란?

- ① 반사기와 도파기 위치에 비례한 방사기 위치
- ② 주 부엽(lobe) 과 반대편 부엽과의 전력 방사비
- ③ 안테나의 도파기와 반사기 길이의 비례값
- ④ 주 부엽(lobe)과 90 떨어진 곳 부엽과 전력 방사비

52. 주 부엽(lobe) 이란 무엇인가?

- ① 안테나로 부터의 방사가 가장 적게 되는 방향
- ② 안테나 엘레먼트에서 최대 전류가 흐르는 점
- ③ 안테나 엘레먼트에서 최대 정재파가 흐르는 점

④ 안테나 엘레먼트에서 전계강도가 최대인 방향

안테나 이득

안테나에서 전파는 주위에 균등하도록 무지향성으로 방사해야 할 경우도 있으나 송신전력이 일정해도 통신상대 방향에 대해서만 강하게 복사함으로써 효율이 좋은 통신을 하게 된다. 이와 같이 어느 방향으로 복사를 집중시키는 능력을 나타내는 것을 이득(gain)이라한다. 지향성이 예민한 안테나일수록 이득도 크게 된다. 안테나의 이득은 기준이 되는 반파장 다이폴 안테나와 임의의 안테나에 같은 전력을 공급한 경우 일정한 지점에서의 전계강도의 비를 데시벨로 표시한 것이다.

바) 점지안테나와 비점지안테나

수직반파장 다이폴 안테나의 상단부분인 반, 즉 1/4파장 부분만 세우고 나머지 하단 부분은 점지하여 사용하는 것을 GP안테나, 점지 안테나라고 하고 1/2 파장 전체를 사용하는 다이폴 안테나를 비점지 안테나라고 한다.

사) 실효고 및 실효장

① 점지 안테나의 실효고

1/4 파장 수직점지 안테나의 공중선의 실효고는

$$H_e(\text{공중선실효고}) = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{2}{\pi} H \quad \text{이다}$$

53. 공중선 상에서 전압, 전류 분포가 완벽히 구성되어 안테나로서의 제 구실을 하는 높이를 무엇이라고 하는가?

- ① 실효고    ② 지상고    ③ 점지고    ④ 최적고

비점지 안테나의 실효장

길이가  $l$ 인 1/2파장 다이폴 안테나의 경우 공중선의 실효장  $l_e$ 는

$$l_e(\text{공중선실효장}) = \frac{\lambda}{\pi} = \frac{2}{\pi} l \quad \text{이다}$$

안테나 저항

① 방사저항

안테나에 전력을 공급하면 전파가 방사되지만, 이것은 안테나에 가상적인 방사임피던스, 즉 급전점의 임피던스가 존재해 이 임피던스의 저항분에 의해서 방사 에너지가 소비되는 것으로 생각 할 수 있다. 이 저항분을 방사저항 또는 복사저항이라고 하는데, 실제로 존재하는 저항은 아니고, 공간으로 방사되는 것과 같은 전력을 소비한다라고 생각한 가상적인 저항이다. 따라서 방사저항이 클수록 방사효율이 좋게 되어 능률 좋은 안테나가 된다.

54.다음중 안테나의 능률을 나쁘게 하는 것은?

- ① 실효고를 높인다.
- ② 도체 저항을 적게 한다.

전파공학 문제 정리

- ③ 복사 저항을 적게 한다.
- ④ 접지 저항을 적게 한다.

답 ③

55. 다음중 안테나 회로의 저항과 관계 없는것은?

- ① 내부저항      ② 방사저항
- ③ 도체저항      ④ 접지저항

손실저항

손실저항으로는 안테나의 도체저항, 접지전극과 대지간의 접지 저항, 안테나주위에 생기는 유전체 손실저항, 전류의 누설저항, 안테나 끝부분에서 코로나방전에 의한 코로나 손실저항등이 있다.

56. 안테나 회로에서 고주파 손실이 아닌 것은?

- ① 코로나 손              ② 유전체 손
- ③ 양극손실              ④ 절연체에 의한 손실

57. 안테나의 손실저항 중 안테나와 대지와 접촉 저항을 말하는 것으로서 안테나저항의 태반을 차지하는 것은?

- ① 도체저항              ② 유전체손
- ③ 접지저항              ④ 코로나손

58.안테나의 필요한 조건이 아닌 것은?

- ① 송신기의 출력을 능률 좋게 복사할 수 있을 것
- ② 방사에 따른 온도증가가 적어야 한다
- ③ 적합한 지향성을 가져야 한다
- ④ 잡음이 적을 것

59. 다음 중 안테나의 효율을 나타낸 식은?

- ①  $\frac{\text{복사저항}}{\text{총저항}} \times 100$               ②  $\frac{\text{복사저항}}{\text{총저항}} \times 100$
- ③  $\frac{\text{총저항}}{\text{복사저항}} \times 100$               ④  $\frac{\text{실효복사전력}}{\text{송신출력}} \times 100$

연장코일

안테나의 길이를 전기적으로 연장시키는 것을 목적으로 한다. 안테나에 연장코일을 접속하면 공진 주파수가 낮아진다. 따라서 연장코일을 로딩코일(loading coil)이라고도 하는데 다이폴 안테나나 접지 안테나에 이용한다.

60. 공중선에 사용되는 연장코일의 역할은?

- ① 낮은 주파수로 사용가능
- ② 지향성으로 사용가능
- ③ 낮은 출력으로 사용가능
- ④ 높은 주파수로 사용가능

61. 실제 설계된 공중선의 길이보다 짧은 공중선을 설치해야 할 경우 사용하는 것은?

- ① 단축 코일                      ② 연장 코일
- ③ π형 결합기                      ④ 바른 결합기

62. 송신공중선을 사용할 때 연장코일을 필요로 하는 경우는?

- ① 사용하는 전파의 파장이 공중선의 고유 파장으로 되는 경우
- ② 사용하는 전파의 주파수가 공중선의 고요주파수보다 높은 경우
- ③ 사용하는 전파의 주파수가 공중선의 고요주파수보다 낮은 경우
- ④ 사용하는 전파의 파장이 공중선의 고유파장보다 짧은 경우

단축콘덴서

안테나의 길이를 전기적으로 단축시키는 것을 목적으로 한다. 안테나에 단축콘덴서를 접속하면 공진 주파수가 높아진다. 연장 코일과 마찬가지로 다이폴안테나나 접지 안테나에 이용한다.

63. 송신공중선을 사용할 때 단축 콘덴서를 필요로 하는 경우는?

- ① 사용하는 전파의 파장이 공중선의 고유 파장으로 되는 경우
- ② 사용하는 전파의 주파수가 공중선의 고요주파수보다 높은 경우
- ③ 사용하는 전파의 주파수가 공중선의 고요주파수보다 낮은 경우
- ④ 사용하는 전파의 파장이 공중선의 고유파장보다 짧은 경우

안테나 종류

안테나의 종류는 여러 가지 있지만 기본적으로 1/2파장 다이폴 안테나와 1/4파장 접지 안테나, 그리고 빔 안테나등이 있다.

휨 안테나

- ① 주로 자동차와 같이 이동하는 금속체에 장치하여 사용한다.
- ② 전기적 특성은 대개 1/4파장 수직접지 안테나와 같은 동작을 한다.
- ③ 수직편파로서 수평면의 지향특성은 무지향성이다.
- ④ 급전점의 임피던스는 약 36이 되므로 50[Ω]의 동축케이블을 사용하는 경우 보통 정합 장치는 불필요하다.

64. 차량에서 VHF대를 운용할 때 주로 사용되는 안테나는?

- ① 다이폴 안테나      ② 야기 안테나
- ③ 루프 안테나      ④ 휨 안테나

65. 자동차 등 이동용에 사용하는 공중선은?

- ①야기형              ②휨형
- ③루프형              ④롬빅형

수직접지 안테나

대지의 전기영상을 이용한 안테나이며, 대표적인 것에는 1/4파장 수직접지 안테나가 있다. 1/4 파장 수직접지 안테나의 전류분포는 지표에서 최고이고 방사저항은 36[Ω]이다. 수직안테나는 전계가 수직이므로 수직 안테나에서 방사된 전파를 수직편파라고 한다. 수직안테나의 지향특성은 수평면내에서는 무지향성의 방사특성을 지닌다.

66.지향성이 없는 안테나는?

- ①루프안테나              ②롬빅안테나
- ③다이폴안테나              ④수직안테나

67.다음 안테나 중에서 대역이 가장 넓은 공중선은?

- ①Loop              ②Yagi      ③Rombic              ④Doublet

답 1

68. 수직 안테나의 설명 중 틀린 것은?

- ① λ/4 길이를 지표면에 수직으로 세운 것이다.
- ② 대지가 마치 또다른 공중선이 생긴 것과 같이 되어 전류분포가 형성된다.
- ③ 안테나의 길이에 비해 지향성과 이득이 매우 우수하다.

④ 반드시 접지를 해야 완전한 성능을 발휘한다.

69. 지상에서 수직으로 놓여있는 반파장 길이의 안테나의 전자기파 편파는?

- ① 우원편파              ② 좌원편파
- ③ 수직편파              ④ 수평편파

답 ③

70.다음 중 지향성이 없는 공중선은?

- ①수직접지 공중선      ②루프 안테나
- ③다이폴 안테나      ④롬빅 안테나

다이폴 안테나

두 개의 1/4파장의 도체를 서로 대치시켜 전 길이를 1/2파장(반파장)으로 하고 그 중앙에서 급전하는 형을 취하며 이와 같은 안테나를 반파장 다이폴 또는 반파장 더블릿 안테나라 한다. 반파장 수평다이폴 안테나의 방사저항은 약73[Ω]이므로, 특성임피던스가 75[Ω]인 동축 케이블을 사용한다. 그리고 안테나를 수평으로 하면 전계는 수평으로 되므로 수평안테나에서 방사된 전파를 수평편파라고 하고 수평면 내에서는 8자 지향성을 지닌다.

71. 단파대에서 다이폴 안테나가 지상과 수평으로 놓여

있을 때 이상적인 지향 특성은?

- ① 안테나 선과 수직 방향으로 8자 특성을 갖는다.
- ② 안테나 선과 수평 방향으로 8자 특성을 갖는다.
- ③ 무지향성이다.
- ④ 안테나 선과 수직,수평방향으로 8자 특성을 갖는다.

72.다음 중 다이폴 안테나에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 급전점에서의 전압은 최대이다.
- ② 급전점에서의 전류는 최소이다.
- ③ 한쪽 끝 부분은 반드시 접지하여 한다.
- ④ 8자형 지향성이 있으나 약하다.      답 ④

73. 폴디드 다이폴 안테나는 다음 중 어떤 주파수대에서 주로 사용하는가?

- ①장파              ②중파
- ③초단파              ④단파

야기 안테나

특정 방향으로 예민한 지향특성을 가진 것을 지향성안테나라고 하는데, 야기 안테나, 빔안테나등이 여기에 속한다.

- ① 야기안테나는 반사기, 방사기, 도파기로 구성되어있다.
- ② 방사기는 복사기, 투사기라고도 하며 전력을 공급하는 소자(엘레먼트)로서 반파장 다이폴 안테나를 사용한다.
- ③ 반사기는 방사기 뒤쪽에 있고 한쪽 방향으로만 강한 전파를 보낼 수 있는 역할을 한다.
- ④ 도파기는 방사기 앞쪽에 있으며 일정한 방향으로 강한 전파를 방사할 수 있도록 한다.
- ⑤ 방사기, 반사기, 도파기가 각각 1개씩인 야기 안테나를 3소자 야기 안테나라고 하고 도파기를 2개, 3개, 그 이상씩 달아 4소자, 5소자 등으로 불린다.
- ⑥ 도파기를 많이 달아 다수 소자가 되면 지향 특성이 예민해진다.
- ⑦ HF대의 지향성안테나는 그 이득이 5-10[dB]정도이고 VHF대 안테나는 엘레먼트의 길이가 짧아 소자수를 많이 하여 수십[dB]의 것도 있다.
- ⑧ 반사기의 길이는 방사기의 길이의 약 5%정도 길고, 도파기의 길이는 5% 정도 짧다.
- ⑨ 반사기, 방사기, 도파기 및 각 도파기의 사이 거리는 0.2파장 정도로 한다.
- ⑩ 지향성 안테나에서는 방향을 맞춰야 하므로 로테이터가 필요하다.

74. 일반적으로 10MHz 이상의 단파대에서 야기안테나가

가장 널리 사용되는 이유는?

- ① 단파대에서 복사강도가 가장 높다
- ② 다이폴이나 수직안테나보다 설치가 용이하고 크기가 작다
- ③ 원하지 않는 방향으로부터의 혼신을 거의 제거 할 수 있다
- ④ 단파대에서 가장 광대역으로 사용할 수 있다

75. 안테나에 반사기를 부착하면 어떤 효과가 있는가?

- ① 급전선과 정합용이
- ② 이용 주파수의 광대역
- ③ 이득의 증가
- ④ 접지저항의 감소

76.안테나에 반사기를 붙이면 어느 효과가 있는가?

- ① 급전선과의 정합이 잘된다.

② 광대역이 된다.

③ 어떤 한 방향으로 전파를 몰아서 방사시킬 수 있다.

④ 접지저항이 적어진다.

77. 야기안테나의 반사기의 길이는?

- ① 반사기가 방사기보다 5% 길다.
- ② 반사기가 방사기보다 5% 짧다.
- ③ 반사기가 방사기보다 2배 길다
- ④ 반사기가 방사기의 1/2 이다

78. 단파대의 야기안테나에서 복사기의 전기적 길이는 ?

- ①  $1/4\lambda$
- ②  $1/2\lambda$
- ③  $3/4\lambda$
- ④  $\lambda$  답2

79. 야기안테나와 동축케이블을 가장 효율적으로 정합

할 수 있는 방법은?

- ① T 정합
- ② 델타정합
- ③ 머리핀 정합
- ④ 감마정합

CQ 안테나

- ① 지향성 안테나의 일종으로 큐비컬·쿼드안테나 혹은 CQ안테나라고 한다.
- ② 방사기와 반사기는 약 1파장의 도선을 1/4파장씩 구부려 정방향으로 만든 구조이다
- ③ 안테나의 이득은 약 6[dB]이고 같은 수의 소자일 때 야기안테나보다 이득이 높다.
- ④ 급전점의 임피던스는 방사기와 반사기의 간격에 의해 크게 변화하는데, 간격이 약 0.1파장일 때 약  $50[\Omega]$ 이며, 간격이 약 0.2파장일 때  $70[\Omega]$ 으로 된다.
- ⑤ 보통 야기안테나보다 조정이 용이하고, 2단 스택효과에 의해 지상고가 낮아도 수직면의 지향 특성은 낮은 각도에서 강한 반사특성이 얻어지므로 원거리통신에 적합하다.
- ⑥ 대체로 140[MHz]이상의 아마추어밴드에서 사용한다
- ⑦ 엘레먼트 모양을 원형이나 마름모꼴로 변형해서 사용하는 것도 있다.

루프형 안테나

도선을 사각형 또는 원형으로 감은 안테나를 루프형 안테나라고 한다. 보통 LF대나 MF대의 수신용으로 사용되는 이외에 전계강도 측정기의 안테나와 방향탐지기의 안테나로 사용되고 있다

- ① 실험효의 계산이 간단하게 되므로 전계강도 측정기에 사용된다.

**전파공학 문제 정리**

- ② 지향특성이 완전한 8자 특성을 가지므로 방향탐지기에 사용된다.
- ③ 소형이므로 이동이 용이하다
- ④ 실효고가 낮다.

**GP 안테나**

브라운 안테나를 아마추어에서는 그라운드 플레인안테나(GP: ground plane)라고 한다.

- ① 1/4파장의 수직 부분이 안테나이다
- ② 보통 길이가 1/4파장인 3-4개의 레이디얼을 붙여서 1/4파장의 접지 안테나와 같은 동작을 한다.
- ③ 수직편파로 수평면 무지향 특성이 있다.
- ④ 이득은 반파장 다이폴안테나 보다 조금 낮다
- ⑤ 급전점 임피던스는 약 21[Ω]이다.
- ⑥ 수직 부분이 2-4단 정도 되는 고이득용 안테나가 많이 사용된다.
- ⑦ 주로 VHF, UHF대용으로 많이 사용된다.

**파라볼라 안테나**

접시모양의 지향성 안테나로 지향성이 아주 뛰어나고 초단파, 극초단파의 고정통신이나 위성통신, 레이더 등에 사용한다.

80. 위성통신 지구곡 양각은 몇도 이상이 맞는가?  
5°

81. 다음 중 극초단파용에 가장 적합한 안테나는?

- ① 슈퍼게인 안테나      ② 파라보라안테나
- ③ 헤리컬 안테나      ④ 코너 반사기형 안테나

82. 광대역 텔레비전 수신용 안테나는?

- ① 롬빅 안테나      ② 카세그레인 안테나
- ③ 파라볼라 안테나      ④ 인라인 안테나      **답 ④**

83. 다음중 이동통신에 사용되는 안테나는?

- ①야기형      ②휨형      ③루프형      ④롬빅형

84. 정합된 (      ) 안테나와 동축케이블을 연결하려면

어떻게 하여야 하는가?

- ① 연장코일을 연결한다.

② 웨이브 트랩을 연결한다.

③ (      ) 필터를 연결한다

④ 그대로 연결한다.

**급전선이란**

급전선이란 송신기 또는 수신기와 공중선의 위치가 떨어져 있을 때 그사이를 연결하여 전력을 전송하는 도선을 급전선 또는 피더라고 한다.

**급전선의 종류**

급전선의 종류에는 평행2선식, 동축케이블, 단선식 급전선, 도파관 등이 있으며 HF대나 V/UHF대에서 가장 많이 사용하는 것은 평행2선식과 동축케이블이다. 단선식을 특수한 경우에 사용되고 도파관은 주로 마이크로파대에서 손실을 적게 하기 위하여 사용한다.

85. 아마추어무선사들이 급전선으로 많이 사용하는 동축케이블의 특성임피던스는 얼마인가?

- ① 25 ~ 30[Ω]
- ② 50 ~ 75[Ω]
- ③ 80 ~ 100[Ω]
- ④ 300 ~ 500[Ω]

86. 길이가 1M인 동축케이블의 특성임피던스를 측정하였더니 50Ω이었다. 같은 케이블의 길이가 10M라면 특성임피던스는 얼마인가?

- ①5Ω      나.50Ω      다.500Ω      라.5000Ω
- 특성임피던스는 길이에 관계가 없다.

87. 일반적인 동축케이블의 속도계수(Velocity factor)는?

- ① 0.45      ② 0.54      ③ 0.98      ④ 1      **답 3번**

88. 다음중 외부잡음의 영향을 가장적게 받은 급전선은 어느 것인가?

- ①평행 2선식      ②평행 4선식
- ③단선식      ④동축 케이블

**정재파비(SWR)**

① 진행파

급전선상을 전압파와 전류파가 동위상으로 한 방향으로 진행하는 파를 진행파라고 하고 급전선상의 전압, 전류의 진폭은 어느 범위의 길이까지는 거의 그 크기가 일정하다.

② 정재파

급전선에 가한 전압과 전류의 진행파 가운데 일부가 안테나의 급전점에서 반사되어 역방향으로 되돌아가는 반사파가 생기는 경우가 있는데, 이때 진행파와 반사파의 간섭에 의해 생긴 합성파가 급전선상을 이동하지 않고 정재하고 있는 파를 정재파라한다. 다시 말해서 급전선의 특성 임피던스에 새하여 안테나의 임피던스가 정합되지 않으면 급전선과 안테나이 결합부에서 반사파가 나타나고, 급전선상의 전압과 전류의 크기가 일정하게 되지 않아 정재파가 발생한다.

③ 정재파비

비동조 급전선도 정합이 잘 되어 있지 않으면 약간의 정재파를 발생한다 이때 전압의 최대값 (또는 전류의 최대값)과 최소값의 비를 정재파비(SWR)이라고 하고 반사파 전류가 작을 수록 작게 되며, 반사파 전력이 영(0) 일 때에는 1이 된다.

$$S(SWR) = \frac{E_{max}}{E_{min}} = \frac{\sqrt{P_f} + \sqrt{P_r}}{\sqrt{P_f} - \sqrt{P_r}}$$

$P_f$  : 진행파전력,  $P_r$  : 반사파전력

89. 정재파비(SWR)란 무엇인가?

- ① 급전선에서 진행파와 반사파의 용량값 비율
- ② 급전선에서 진행파와 반사파의 저항값 비율
- ③ 급전선에서 진행파와 반사파의 전압값 비율
- ④ 급전선에서 진행파와 반사파의 파장 비율

90. 정재파비(SWR)를 측정하는 방법은?

- ① 전압의 최대, 최소 값의 비율
- ② 리액턴스의 최대, 최소 값의 비율
- ③ 저항의 최대, 최소 값의 비율
- ④ 측대파의 최대, 최소 값의 비율

답 ④

91. VSWR (정재파비)가 가장 좋은 것은?

- ① 1.    ② 1.5    ③ 2    ④ 0

급전선의 동조

① 동조급전선

정재파가 분포하고 있는 급전선을 말하며, 일반적으로 급전선이 짧은 경우에 사용하고, 긴 경우에는 정재파에 의해 손실이 증가한다. 보통 평행2선식을 사용한다.

② 비동조급전선

진행파만을 전송하는 급전선을 말하며, 급전선이 긴 경우에 사용한다. 보통 평행2선식 또는 동축식을 사용한다.

급전선의 특성임피던스

- ① 평행 2선식 급전선의 경우

$$Z_0 = 277 \log_{10} \frac{2L}{d} [\Omega] \quad D: \text{두선의간격}, \quad d: \text{선의직경}$$

② 동축 케이블의 경우

$$Z_0 = 138 \log_{10} \frac{D_1}{D_2} [\Omega]$$

$D_1$  : 외부도체의외경     $D_2$  : 중심도체의직경

도파관

평행2선식 급전선이나 동축 케이블은 전송하는 주파수가 높게 되면 저항손실, 전체손실, 방사손실 등의 손실이 증가해서 효율이 높게 고주파 전류를 전송할 수 없기 때문에 마이크로 파대의 전송로로서 내부가 비어 있는 금속관을 사용한다. 이것을 도파관(wave guide)이라고 하며 도파관의 단면은 사각형과 원형이 있다.

92. 마이크로파의 전송 선로로 사용하는 것은?

- ① 동축 케이블                      ② 평행 2선식 선로
- ③ 단선식 선로                        ④ 도파관

접지

가) 직접접지

땅속깊이 동판을 매설하고 접지효과를 높게 하기 위해 그 주위에 숯 등을 채운 것

나) 방사상 접지

지하 수[m] 정도의 깊이에 여러 개의 도선(지선)을 안테나의 기부에서 방사상으로 매설한 것이며, 보통 그 반경은 안테나의 높이와 같거나 그 이상으로 한다.

다) 카운터 포이즈

좋은 접지를 얻을 수 없는 땅에서 사용되는 것으로서 지상 수[m]의 장소에 도선(지선)을 깔아, 도선과 대지간의 용량에 의해 접지 효과를 얻는 것이다. 이러한 접지를 용량접지라한다.

93.암반이나 사막지대에서 사용하는 접지방식은?

- ① 심굴접지                      ② 방사접지
- ③ 카운터포이스                ④ 다중접지

94.암석지대에 공중선을 설치할 때 가장 적합한 접지방식은?

- ① 동판을 이용한다.
- ② 송신기 케이스를 접지시킨다.
- ③ 카운터 포이즈를 이용한다.
- ④ 접지가 가능한 곳 까지 도선으로 연결하여 접지시킨다.

95. 대지의 도전율이 나쁜 경우에 사용되는 접지방식은?  
① 카운터포이즈 방식  
② 지선망 방식  
③ 다중접지 방식  
④ 동판을 지하에 매설하는 방식
96. 다음 중 카운터포이즈를 이용하는 경우에 맞는 것은  
① 공중선이 짧을 때  
② 지표면이 건조한 지역에 공중선을 설치할 때  
③ 높은 공중선을 사용할 때  
④ 지표면이 습한 지역에 공중선을 설치할 때
97. 대지의 도전율이 나쁜 경우에 사용되는 접지방식은?  
① 카운터 포이즈 방식    ② 지선망 방식  
③ 다중 접지 방식        ④ 동판을 지하에 매설한 방식



- ③ 평형변조기를 사용한다.
- ④ DSB보다 혼신을 줄이기에 유리하다.

답 ①

11. 다음 중 DSB 통신방식보다 약 2배의 통화를 얻을 수 있는 장점을 가지고 있는 통신방식은 어느 것인가.

- ① FM 통신방식                      ② SSB 통신방식
- ③ PM 통신방식                      ④ 헤테로다인 통신방식

12. SSB 방식은 DSB 방식에 비하여 점유 주파수 대역폭이 얼마인가?

- ① 1/2                      ② 1/3                      ③ 1/4                      ④ 1/5

13. 주파수 대역폭이 가장 좁은 통신은?

- ① TV                      ② SSB 전화                      ③ FM                      ④ FS전신

답 ④

14. SSB 송신기의 설명 중 틀린 것은?

- ① 소비 전력이 많다.
- ② 변조 전력이 작다.
- ③ 평형 변조기를 사용한다.
- ④ DSB보다 혼신을 줄이기에 유리하다.

답 ①

SSB 송신기의 장점

- ① 한쪽의 측파대만을 이용하므로 점유주파수대폭이 DSB의 1/2로 되며 채널이 2배 증가한다.
- ② 반송파가 없기 때문에 송신할 때만 전파가 방사되므로 상호 혼신이 경감된다. (비트 방해가 나타나지 않는다.)
- ③ 한쪽의 측파대만을 이용하므로 송신 전력이 절약된다. DSB 방식보다 SSB 방식으로 방사하면 전력비로 1/4, 즉 6[dB] 저하된다. 또한 송신할 때만 전파가 방사되므로 전력이 절약된다.
- ④ 수신측에서 신호대잡음비(S/N)가 개선된다.
- ⑤ 선택성 페이딩의 영향이 적다 (대역폭이 1/2이므로)
- ⑥ 기타 다중통신이 용이하게 된다. 또한 보통의 라디오 방송용 수신기로는 수신되지 않으므로 어느 정도 비화성이 있다.

SSB 송신기의 단점

- ① 잡음이 많은 지역에서 수신할 때, DSB 방식과 같이 반송파

에 의한 잡음 억압효과가 없으므로 음성과 잡음이 번갈아 수신되는 수가 있다.

- ② 송수신기가 복잡하다.
- ③ 송수신기의 조정이 어렵다.

15. DSB 통신 방식에 비해 SSB 통신 방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 점유 주파수 대폭이 좁다.
- ② 소비 전력이 많다
- ③ 신호대 잡음비가 좋다.
- ④ 선택성 Fading의 영향이 적다.

답 ②

16. SSB 송신기는 변조입력이 없을 때 어떤 전력이 송출되는가?

- ① PC                                      ② PC/2
- ③ PC(1+ma/2)                      ④ 0(Zero)답4

SSB 방식의 종류

- ① 억압반송파 방식 (J3E)  
반송파는 될 수 있는 한 억압하고 한쪽이 측파대만을 송신하는 방식이다. 보통 SSB통신 방식이란 이것을 말한다.
- ② 전반송파 방식 (H3E)  
반송파와 한쪽의 측파대를 동시에 송신하는 방식이다. (상대국에서 SSB수신기가 없는 경우에 AM수신기로도 그대로 수신할 수 있음)

17. 송신 쪽에서는 반송파를 될 수 있는 한 억제해서 나타나지 않도록 하는 SSB방식을 무슨 방식이라고 하는가?

- ① 저감 반송파 방식                      ② 전 반송파 방식
- ③ 억압 반송파 방식                      ④ 재생반송파 방식

마이크로폰(MIC)

마이크로폰으로 들어온 음성신호를 전기 신호로 바꾸는 것이다.

18. 다음중 마이크로폰(Mic)에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 음성 전기신호로 바꾸는 것이다
- ② 음성출력을 적당한크기로 증폭시킨 것이다
- ③ 음성을 단속시키는 것이다

④ 음성출력을 일정한 레벨로 제한시킨다

답 ①

② 음성증폭기

마이크로폰의 출력을 필요한 세기로 증폭한다.

③ SSB 변조부

평형변조기에 신호파와 반송파를 가하면, 그 출력측에는 반송파는 없고 상측파대와 하측파대 만이 나타난다. 대역필터로 양측파대 중 한쪽의 측파대만을 얻어 SSB 파를 만든다. 대역필터는 특성이 좋은 필터가 필요하므로 메커니컬필터나 수정필터를 사용하고 있다.

④ 주파수 변환부

HF나 VHF대에서 여러주파수의 SSB파를 방사하려면, 일정 중심주파수를 가진 SSB파를 만들어 이것을 주파수혼합기에 국부발진기의 출력과 동시에 가하여 희망하는 송신전파의 주파수로 변환시킨다.

⑤ 여진증폭기

대역필터의 출력측에서 얻어진 SSB파를 여진증폭기로 적당한 레벨까지 증폭시켜 전력증폭기를 여진시킨다.

⑥ 전력증폭기

여진증폭기에서 증폭되어진 송신전파의 주파수를 필요한 전력까지 증폭시켜 그 출력을 공중선으로 공급한다. 이때 여진증폭기나 전력증폭기는 SSB파를 찌그러짐없이 증폭하기 위하여 C급 증폭은 사용하지 않고, 소 전력으로는 A급 증폭이나 AB급 증폭, 대 전력으로는 B급 증폭 을 사용한다.

19. 전력증폭기는 ?

- ① 큰 출력을 내기 위한 증폭기
- ② 전압 증폭을 크게하기 위한 증폭기이다.
- ③ 출력 변압기가 반드시 필요하다.
- ④ 공진회로를 필요로 한다.

답 ②

20. 전력 증폭기는?

- ① 큰 출력을 내기 위한 증폭기
- ② 전력증폭을 크게 하는 증폭기
- ③ 출력변압기가 반드시 필요
- ④ 공진회로가 필요

3. AM 송신기(DSB송신기)

반송파를 음성 등의 신호파로 변조한 경우에 반송파를 중심으로 양측에 생긴 측파대를 모두 송신하는 것

1) 저전력 변조방식과 고전력 변조방식

AM 송신기의 고주파부를 어느 단에서 변조를 하는가에 따라 저 전력 변조방식과 고 전력 변조 방식의 2가지로 크게 분류할 수가 있다.

가) 저 전력 변조방식

송신기의 전력증폭기 전단의 중간증폭기에서 변조를 F행하여 여기서 얻어진 변조파를 전력증폭기에서 직선 증폭하는 방식이다. 따라서 피변조파를 찌그러짐이 없게 증폭하기 위하여 전력증폭기는 B 급으로 동작시킨다.

저전력 변조방식의 특징

- ① 전단에서 변조를 행하므로 변조에 필요로 하는 전력이 적어 좋다.
- ② 변조기나 변조용 트랜스의 제작이 용이하다.
- ③ 피변조파를 증폭하는 B급 전력증폭기의 조정이 약간 복잡하게 된다.
- ④ AM파를 증폭하는 B급 전력증폭기의 효율이 낮다. (약30%정도)
- ⑤ 전체적으로 효율이 낮으므로 대 전력의 AM송신기에는 그다지 사용되지 않는다.

나) 고 전력 변조방식

중단 전력 증폭기에서 변조를 행하며 그 출력을 공중선으로 보내 방사한다. 피변조기로 사용되는 전력 증폭기는 효율이 좋은 C 급으로 동작시킨다.

고 전력 변조방식의 특징

- ① 전력증폭기는 C 급으로 동작시키므로 효율이 높다(60%정도)
- ② 변조기도 효율이 높은 B급 푸시풀 회로를 사용할 수 있다.
- ③ 전체적으로 효율이 높으므로 소 전력 송신기에서부터 대 전력 송신기까지 넓게 사용된다.
- ④ 대 전력 송신기에서는 변조에 필요한 전력이 커 변조기가 대형으로 복잡하게 된다.
- ⑤ 대 전력 송신기에서는 변조용 트랜스가 대형으로 되어 제작이 어렵다.

2) DSB 송신기의 구성

가) 완충증폭기(buffer amplifier)

완충증폭기는 A 급 증폭기이며 발진기가 전력 증폭기 등 부하의 영향을 받아 발진주파수가 변동하는 것을 방지하기 위한 목적으로 사용한다.

21. A급으로 동작하는 회로는?

- ① 완충증폭기      ② 전력증폭기
- ③ 푸시풀증폭기    ④ 주파수체배기

22. 무선 송신기의 완충 증폭기로 가장 많이 사용되는 증폭기는?

- ① A급 증폭기      ② B급 증폭기
- ③ AB급 증폭기    ④ C급 증폭기

답 ①

23. 완충증폭기(Buffer Amp)란?

- ① 고주파증폭      ② 음질개선증폭

- ③ 고전력증폭      ④ 발진안정증폭

24. 다음 중 완충증폭기의 특징으로 옳은 것은?

- ① 발진부의 안정도를 높이기 위한 수단이다.
- ② 고주파 저력 증폭기이다.
- ③ 음질을 개선하기 위한 것이다.
- ④ 중간주파 전력 증폭기이다.

주파수 체배기

수정진동자로 사용하는 수정편의 두께는 수정편의 종류에 따라 달라지게 되지만 주파수가 높아질수록 얇게되기 때문에 너무 높은 주파수를 발사하는 송신기에서는 완충증폭기와 전력증폭기 사이에 주파수체배기라고 하는 것을 사용한다. 주파수체배기는 C급 증폭기이며 보통 입력주파수의 정수배 (2배·3배 등)인 주파수를 출력측에서 뽑아내어 사용한다

25. 주파수를 체배하는 이유는?

- ① 수정편의 진동수 보다 높은 주파수를 얻기 위하여
- ② 기생진동의 방지를 위하여
- ③ 전건조작을 원활히 하고자
- ④ 송신출력을 크게 하고자

26 송신기에서 주파수 체배장치가 사용되는 이유로서 옳은 것은?

- ① 송신기의 출력을 낮추기 위하여
- ② 송신기의 출력을 크게 하기 위하여
- ③ 발진주파수의 안정도를 높이기 위하여
- ④ 수정편의 기본 주파수보다 높은 주파수를 사용할 때

27. 송신기에서 주파수 체배장치가 필요한 이유는?

- ① 송신기의 출력을 크게 한다.
- ② 수정편의 진동수 보다 낮은 주파수를 얻을 수 있다.
- ③ 수정편의 진동수 보다 높은 주파수를 얻을 수 있다.
- ④ 송신기의 출력을 작게 한다.

수정발진기

발진기의 주파수 안정을 위하여 수정발진기가 사용되고 수정 발진기에 사용되는 수정진동자는 10[MHz] 정도 이상의 것은

제작이 곤란하므로 그 이상의 주파수로 사용하는 송신기의 수정진동자는 발사 주파수의 1/2·1/4·1/8 등의 것을 쓰며, 주파수 체배기에 의해서 2배·4배·8배 등의 주파수를 꺼낸다.

전력증폭부

약한 발진기의 출력을 소정의 공중선 전력까지 증폭하는데는 큰 전력증폭이 필요하며 이에는 중간 전력 증폭부와 종단전력증폭부가 있다

전력증폭부의 조건

- ① 스프리어스 발사가 적을 것
- ② 전력 효율이 좋을 것
- ③ C 급으로 동작
- ④ 스프리어스를 없애기 위해 동조회로의 Q를 높일 것
- ⑤ 차폐를 완전히 할 것

FM 송신기

반송파를 음성 등의 신호파로 주파수 변조하여 송신하는 장치이다.

1) FM 통신 방식의 특징

FM 통신방식이 AM 통신방식에 비하여 다음과 같은 특징이 있다.

가) 장점

- ① 신호파 이외의 잡음이 수신되어도 수신기의 출력에서는 신호대 잡음비(S/N)가 개선되므로 양호한 통신이 가능하다.
- ② 수신전파의 진폭이 어느 정도 변화해도 수신기의 출력은 변하지 않는다.
- ③ 찌그러짐이 적은 변조 및 복조가 가능하여 충실도가 좋다.
- ④ 같은 주파수의 방해파가 있어도 희망파가 방해파보다 약간 강하면 방해파를 억압시키므로 지장이 없게 통신을 할 수 있다
- ⑤ 변조에 필요한 전력이 AM(DSB)파에 비해 적어 좋다.

나) 단점

- ① 점유주파수대폭이 넓다.(음질이 좋아지는 장점도 된다.)
- ② 장치가 다소 복잡해진다.
- ③ 신호파의 강도가 어느 수신입력 이하로 되면 수신기의 출력 신호대 잡음비(S/N)가 급격히 나빠진다. 따라서 AM 통신방식보다도 통화할 수 있는 거리가 짧아진다.

다) FM통신 방식이 AM통신 방식 등에 비해 구성상 다른점

- ① 변조회로가 다르게 된다.
- ② 변조는 발진기 또는 그 다음 단 등 소 전력단에서 행한다.
- ③ 피변조파의 증폭은 진폭이 일정하기 때문에 C 급 증폭을 사용할 수 있다.
- ④ 주로 VHF 대 또는 그 이상의 높은 주파수에서 사용한다.
- ⑤ 주파수체배기의 단수가 많아진다.
- ⑥ IDC(주파수 편이를 제어한다.) 회로를 필요로 한다.

28. 주파수 변조방식의 특징 중 옳지 않은 것은?

- ① 잡음이 적다
- ② 중파대에는 적합치 않다
- ③ 점유주파수 대역폭이 좁다
- ④ 수신자의 질을 좋게할 수 있다

29. AM통신방식과 비교했을 때 FM통신방식의 특징으로서 맞지 않는 것은?

- ① 신호대 잡음비가 좋다.
- ② 수신입력레벨이 어느정도 변동해도 출력레벨은 보통 일정하다.
- ③ 점유 주파수대폭은 반으로 된다.
- ④ 수신입력레벨이 어느 한계치 이하로 되면 잡음이 급격히 증가한다.

30. VHF대에 FM방식에 쓰이는 까닭은?

- ① FM방식이 가장 적합하므로
- ② 비밀성이 없으므로
- ③ 지향성이 없으므로
- ④ 주파수 대역폭이 넓게 취해지므로 답 4

31. VHF대에서 FM방식을 많이 사용하는 이유는?

- ① 고정통신을 하기 위하여
- ② 변조가 쉽게 이루어 지기 때문에
- ③ 비화성이 있기 때문에
- ④ 주파수 대역폭을 넓게 할수 있으므로

3 주파수변조를 진폭변조에 비교할 때 옳지 않은 것은?

- ① S/N비가 좋다
- ② 초단파대의 통신에 적합하다
- ③ 점유 주파수대 폭이 넓다
- ④ 에코(echo)영향이 많다

FM 송신기의 구성

FM송신기에 사용하는 발진기, 주파수체배기, 전력증폭기 등은 AM전화 송신기와 기본적으로 같으며, 다른 점은 변조방식이 다르다.

FM파를 얻는 방법으로는 반송파를 발생하는 발진기의 발진주파수를 직접 음성의 변화에 따라 변화시키는 직접주파수 변조방식과 발진기 또는 증폭기단에서 반송파의 위상을 음성의 변화에 따라 간접적으로 반송파의 주파수를 변화시키는 간접

주파수 변조방식 (위상변조 또는 등가FM) 이 있다.

가) 직접주파수 변조방식

- ① 가변 리액턴스부에 의해 상당히 큰 주파수 편이가 얻어지므로 주파수 체배 단수가 적게 된다.
- ② 주파수체배 단수가 적어 스퓨리어스 방사가 그만큼 적게 된다.
- ③ LC 발진기를 사용하기 때문에 반송주파수 (중심주파수)의 안정도가 나쁘다
- ④ 안정도를 좋게 하기 위하여 자동주파수제어(AFC) 회로를 사용하므로 그 만큼 구성이 복잡하게 된다.
- ⑤ 이동용 등의 경우는 간접주파수 변조방식이 사용된다.

33. FM 송신기에서 자동으로 주파수를 제어해 주는 회로를 무엇이라 하는가?

- ① AGC      ② ALC      ③ RIT      ④ AFC

간접주파수 변조방식

- ① 수정발진기(또는PLL)를 사용하므로 반송주파수 (중심주파수)의 안정도가 좋다.
- ② 변조회로는 비교적 간단하므로 소형경량으로 만들기 쉽다.
- ③ 소형경량이므로 이동용의 FM 전화송신기에 사용된다.
- ④ 필요한 주파수편이의 FM파를 얻으려면 발진주파수를 낮게 하여 주파수체배기를 여러 개 하지 않으면 안 된다.
- ⑤ 체배 단수가 많게 되면 스퓨리어스 방사도 많게 되기 쉽다.

FM 송신기에서 사용되는 회로

가) 자동주파수제어회로(AFC=automatic frequency control)  
직접주파수 변조방식에 의한 FM전화송신기에서는 주파수 안정도를 양호하게 하기 위해서 자동주파수 제어회로를 사용한다.

나) 순시주파수편이제어회로(IDE=instantaneous deviation control)

마이크로폰에 순간적으로 큰 음성입력이 가해지면 순시 주파수 편이량이 과도하게 되어 대역폭이 규정이상으로 넓어져 인접된 주파수에 방해할 수 있다. 따라서 최대주파수편이를 규정치 이하로 하기 위한 회로를 순시편이제어회로라고 한다.

34. 다음중 FM 송신기에 사용되는 IDC 회로의 동작 개요로서 맞는것은?

- ① FM 파의 주파편이를 규정값 이내로 얻기위한 설비이다
- ② 자동적으로 입력레벨을 제한하기위한 설비이다
- ③ 신호파를 명료하게 송신할 수 있게 하는 설비이다

④ 부차적으로 발생하는 전파를 억압시키기 위한 설비이다

답 ②

프리-엠퍼시스회로(Pre-emphasis)

송신측에서 변조할 때 신호대 잡음비(S/N)의 저하를 방지하기 위해 신호파의 높은 주파수 성분을 강조하기 위한 회로이며, FM송신기에서 사용하는 회로이다 (수신기에서는 디엠퍼시스)

35. FM통신방식에 있어서 변조시 주파수의 높은 편을 특히 강하게 변조하여 높은 주파수에 대한 신호대 잡음비의 저하를 방지하는 회로는 무엇인가?

- ① 디 엠퍼시스 회로
- ② 프리 엠퍼시스 회로
- ③ 다이내트론 회로
- ④ 압전기 회로

36. 변조시에 주파수의 높은 축을 강하게 변조하여 높은 주파수에 대한 신호대 잡음(S/N)비의 저하를 방지하는 적합한 회로는?

- ① 프리엠퍼시스      ② 디엠퍼시스
- ③ 하이브리드코일    ④ 스킴취회로

37. 프리-엠퍼시스를 하는 통신의 변조방식은?

- ① 진폭변조      ② 주파수변조
- ③ 위상변조      ④ 펄스변조

38. FM송신기에서 프리-엠퍼시스를 하는 이유는 다음중 어느 것인가?

- ① 위상왜를 없애기 위해서
- ② S/N를 개선하기 위하여
- ③ 간접 FM변조를 위해서
- ④ Vector합성을 위해서

39. FM송신기에 사용되지 않는 회로는?

- ① 프리-디스토더
- ② IDC회로
- ③ Pre-emphasis회로
- ④ De-emphasis 회로



신방식을 채택하고있다.

DSB 수신기에 대한 SSB 수신기의 특징

- ① 장치가 복잡하다
- ② 잡음이 적다.
- ③ 대역폭이 1/2이다
- ④ 국부발전기의 안정도가 좋아야 한다.
- ⑤ 스피치클라리파이어, 자동 주파수제어 회로 등이 필요하다.

슈퍼 헤테로다인(super heterodyne) 수신기

안테나로 수신한 전파를 국부발전기에서 발진한 고주파 신호와 혼합하여 두 개 고주파의 차인 중간주파수로 만들어 검파하여 수신하는 방식이다.

나) 장점, 단점

장점

- ① 감도가 좋다
- ② 선택도가 좋다
- ③ 안정도가 좋다
- ④ 충실도를 좋게 할 수 있다
- ⑤ S 메타, AGC 메타 등의 부가 회로를 붙여서 취급하기에 편리하도록 할 수 있다.

단점

- ① 영상혼신을 받기 쉽다.
- ② 회로가 복잡하고 비트 방해를 받는 경우가 있다
- ③ 국부발전 에너지가 외부로 누설될 염려가 있다.

10.다음중 슈퍼헤테로다인 수신기의 단점으로 옳은것은?

- ① 이득이 적다.
- ② 선택도가 좋지 않다.
- ③ 영상신호에 의한 혼신이 생긴다.
- ④ 충실도가 좋지 않다.

11.수우퍼헤테로다인 수신기의 설명과 거리가 먼 것은?

- ① 감도를 높이기 어렵다.
- ② 국부발전기가 있다.
- ③ 선택도가 좋다.
- ④ 중간 주파 증폭기가 있다.

답 ①

12. 슈퍼 헤테로다인 수신기에서 영상주파수 경감 방

법이 아닌 것은?

- ① 고주파 증폭부의 동조회로의 선택도를 높인다
- ② 고주파 증폭부의 단수를 감소한다
- ③ 중간주파수를 높게 선택한다
- ④ Double 수퍼 헤로다인 방식으로 한다

13. 다음은 슈우퍼헤테로다인 수신방식의 장점들이다.

틀린것은?

- ①충실도가 좋다
- ② 선택도가 좋다.
- ③영상혼신이 없다.
- ④ 감도가 좋다

14. 무선수신기에서 무선주파 동조회로의 Q 를 높게 하여도 영향이 적은 것은 다음 중 어느 것이냐?

- ① 감도
- ② 혼신
- ③ 영상신호
- ④ 충실도

15. 수신기에 사용되는 국부발전기의 역할에 해당하는 것은?

- ① 감도향상
- ② 명료도 향상
- ③ 동조
- ④ 선택도 증가

각부의 동작

① 고주파증폭부

수신기의 첫째 단에 설치하여 수신된 전파를 증폭하는 증폭기이며, 일반적으로 효율은 나쁘

지만 특성이 좋은 A급 증폭회로가 사용된다.

A급 증폭회로의 이점

ㄱ. 수신기의 감도가 향상한다.

ㄴ. 신호대 잡음비(S/N)가 향상된다

ㄷ. 영상주파수에 대한 혼신이 경감된다.

ㄹ. 부차적으로 발생하는 전파의 방사가 억압된다.

② 주파수 변환부

수신전파의 주파수를 증폭 및 선택작용 등이 용이한 중간주파수로 변환하는 부분이다

\* 슈퍼헤테로다인 수신기에서 수신주파수보다 중간주파수의 2배만큼 높거나 낮은 주파수를

영상주파수라고 하고 영상주파수에 의해 생긴 혼신을 영상혼신이라고 한다.

③ 클라리파이어(clarifier = 동기조정기 = 명료도조정기)

SSB 전파는 반송파 억압되어져 있기 때문에 복조하기 위해

서는 수신측에서 반송파에 상당하는 주파수를 발진하는 보조용 국부발진기가 필요하게 되는데, 이때 국부발진주파수가 반송파에 일치하지 않을 때는 명료도가 나빠지게 된다 따라서 주파수 변환부의 국부발진기에 수정 발진기를 사용하는 경우 소 용량의 가변콘덴서를 부가하여 발진주파수를 세밀하게 조정하여 복조출력의 명료도를 좋게 하도록 설치하는 조정기를 말한다.

16. SSB수신기의 명료도 조정기(Clarifier)란?

- ① 충격성 펄스 잡음 제거
- ② 리미터 작용
- ③ 안테나 매칭을 좋게함
- ④ 수신주파수 미세 조정

17. 무선 수신기에서 국부 발진기가 동작하지 않으면 어떤 현상이 나타나는가?

- ① 음성이 작아진다.
- ② 음성이 일그러진다.
- ③ 저주파 증폭이 되지 않는다.
- ④ 어떤 전파도 수신되지 않는다.

18. 수신기에서 명료도 조정기(CLARIFIER)를 사용하는 목적은?

- ① 주파수를 선택하는데 사용
- ② 감도를 조절하는데 사용
- ③ 미약한 전파를 수신하기 위하여 사용
- ④ 수신 음량을 명확히 하기 위하여 사용

④ 중간주파 증폭기

주파수 변환부에서 만들어진 중간주파수를 충분히 증폭하고, 불필요한 근접혼신 주파수를 제거하기 위한 증폭기이며(선택도를 향상시킨다) A급 증폭회로가 사용된다

⑤ 복조부

중간주파 증폭기의 출력주파수 외에 보조용 국부발진기의 출력주파수를 동시에 가하여 신호

파를 꺼낸다. 복조기는 주로 링 복조회로 즉 평형복조기가 사용된다(송신기의 평형변조기와 같다

⑥ AGC(자동이득제어회로,automatic gain control)

페이딩 등에 의한 입력신호레벨이 변동하여도 수신기의 출력

을 거의 일정하게 하기 위한 회로를 자동이득제어회로라고한다.

19.수신기에 입력신호의 강약이 있을때도 출력신호를 일정하게 자동적으로 수신기 내부의 감도를 제어해 주는 기능으로서 맞는 것은?

- ① AFC                      ② ATT   ③ ALC                      ④ AGC

20. AGC스위치(SWITCH)기능은 무엇인가?

- ① 자동 이득 조정 장치
- ② 자동 음량 조정 장치
- ③ 자동 수신 조정 장치
- ④ 자동 출력 조정 장치

21. AGC조정기는?

- ① 수신입력 신호의 출력을 자동적으로 일정하게 하여 감도를 제어하는 장치
- ② 수신입력 신호의 출력을 자동적으로 일정하게 하여 감도를 증폭시키는 장치
- ③ 수신기의 펄스성 잡음을 제거하기 위한 장치
- ④ 수신기의 충격성 잡음을 제거하기 위한 장치

저주파 증폭기

복조된 음성전압을 스피커나 헤드폰을 동작시키는 데 충분한 전력을 얻기 위한 증폭기로서 찌그러짐이 적은 동작을 시킬 필요가 있다.

22. 슈퍼헤로다인 수신기에서 제2국부 발진회로 (비트 주파수 발진기)를 사용하는 목적은 무엇인가?

- ① FM 수신기                      ② CW 수신기
- ③ AM 수신기                      ④ AGC 수신 답2

23.수퍼헤테로다인 수신기로 710KHz의 전파를 수신할때 국부발진 주파수는? 단,중간주파수는 455KHz이다.

- ① 255KHz                      ② 710KHz
- ③ 1105KHz                      ④ 1620KHz

꼭 풀어볼 것

AM 수신기(DSB 수신기)

일반적으로 DSB수신기를 말한다

BFO(비트주파 발진기, beat frequency oscillator)

AM 전신(A1)의 수신은 비트주파발진기를 동작시켜 이것을 수신파와 함께 검파기에 가하여 저주파의 가청음인 비트수신을 하는 구조로 되어 있다. 스위치를 달아 AM전신을 수신할 때만 동작시킨다.

24. A1A 전파를 수신할 때 BFO회로의 설명을 맞는 것은?

- ① PLL 방식의 주파수 체배회로이다.
- ② 잡음을 제거하는 회로이다.
- ③ 슈퍼헤테로다인 방식의 제 1국부 발진 회로이다.
- ④ 검파된 신호를 가청주파 신호로 변환하는 회로이다. 답4

25. BFO스위치를 사용하는 경우는?

- ①LSB 전화      ②USB 전화
- ③FM 전화      ④CW 수신

노이즈 리미터(noise limiter, 잡음제한기)

펄스성의 외부잡음에 대한 방해를 경감하기 위하여 사용

노이즈 블랭커

펄스성 잡음, 특히 가솔린엔진의 점화장치에서 발생하는 잡음이 들어올 때 중간주파 증폭기의 동작을 순간적으로 멈추게하여 출력에 노이즈(잡음)이 나지 않도록 한다.

FM 수신기

고주파 증폭, 혼합, 국부발진, 중간주파 증폭 등은 AM 수신기와 같으나 진폭 제한기, 주파수 변별기, 스켈치회로 등을 사용하는 점이 다르다.

261. FM 수신기의 구성에 관련이 없는 것은 ?

- ① 디엠파시스(De-emphasis)회로
- ② 진폭제한 (Limiter)회로
- ③ 스켈치(Squelch)
- ④ 제2국부 발진기 (BFO) 회로

27.FM수신기와 관계가 없는것은?

가.스켈치    나.BFO    다.리미터    라.디엠파시스

FM 수신기의 특징

- ① 충실도가 높다

- ② 신호대 잡음비가 좋다
- ③ 점유주파수대 폭이 넓다.
- ④ 진폭제한기 회로가 있어 잡음이나 페이딩에 의한 현상이 나타나지 않는다.

3) 각부의 동작

가) 진폭제한기(amplitude limiter)

주파수 변조파(FM)가 전파로서 방사될 때에는 AM 성분을 함유하고 있지 않지만 전달되는 도중

에 잡음이나 혼신 또는 레벨변동 등에 의해서 수신기에 들어온 FM파는 그 진폭이 변동한다.

따라서 수신기의 입력 신호에 함유된 일정 진폭 이상의 진폭 변조 성분을 제거하는 진폭제한작

용을 한다.

28. FM수신기는 AM방식에 비하여 충격성 잡음의 영향을 적게 받는다. 그 이유는 수신기내에 어떤 회로가 있기 때문인가?

- ① 스켈치 회로      ② 디엠파시스 회로
- ③ 진폭제한 회로      ④ 프리엠파시스 회로

답3

주파수변별기(discriminator)

FM파는 진폭이 일정하기 때문에 그대로 진폭변조파용의 직선복조기에 가해도 복조할 수 없다 따라서 입력주파수의 변화에 따라 출력전압이 변화하는 특성을 가진 회로에 FM신호를 가하여 우선 FM 신호를 전압의 진폭 변화로 바꿔서 이것을 복조하여 신호파를 꺼내는 회로가 필요하다.

스켈치회로(squelch)

FM 수신기에서 입력신호가 약한 전파를 수신했을 때 또는 입력 신호가 없게 되면 진폭제한기의 진폭제한 작용은 하지 않게 되어 주파수 변별기의 복조출력으로 큰 잡음이 발생한다. 이런 경우 자동적으로 저주파 증폭부의 동작을 정지시켜 잡음을 소거하는 작용을 하는 회로를 말한다.(FM 수신기에서 수신전파가 없을 때 나오는 썩하는 잡음을 없애주는 장치)

29. FM 수신기에서 스켈치(Squelch)회로란 다음 중 어느 것인가?

- ① 자동 잡음 억제 회로
- ② 지역필터 회로
- ③ 저주파 신호 통과 회로
- ④ 디엠퍼시스 회로

답 ①

30. 수신되는 입력 신호가 없어지면 저주파 증폭기의 출력에 큰 잡음이 나타나기 때문에 그 잡음을 자동적으로

로 억압하기 위하여 사용되는 회로?

- ① 주파수 변별기                      ② 진폭제한기
- ③ 자동이득 제어회로                ④ 스킨치 회로

31.수신되는 입력 신호가 없어지면 저주파 증폭기의 출력기에 큰 잡음이 나타나기 때문에 그 잡음을 자동적으로 억압하기 위하여 사용되는 회로는 ?

- ① 주파수 변별기                      ② 진폭제한기
- ③ 자동이득제어회로                ④ 스킨치 회로

답 ④

32. FM(주파수변조) 수신기의 구성과 관련이 없는 것은?

- ① 디엠파시스 회로                      ② 리미터 회로
- ③ 스킨치 회로                              ④ BFO 회로

33. F3 수신기가 A3 수신기와 다른점이 아닌 것은 ?

- ① 스킨치 회로                              ② 진폭제한기
- ③ 통과대역폭이 넓은 것                ④ AF amp

답 ①

디-엠파시스(de-emphasis)회로

송신측에서 신호대 잡음비(S/N)를 개선하기 위하여 프리엠파시스회로에 의해 신호파의 높은 파수의 성분을 강조하여 송신하는 경우가 있다. 이때 이 신호를 그대로 수신기에서 복조하면 신호파 출력의 고음부분이 강조되기 때문에 디-엠파시스회로에 의해 복조된 신호파 출력 중 높은 주파수의 성분을 감쇠시키고 동시에 잡음도 감쇠시키는 것으로 FM 수신기에서 사용되는 회로이다.

34. FM 수신기에 사용되는 장치가 아닌 것은?

- ① AGC(자동 이득 제어) 회로            ②진폭 제한기
- ③ 주파수 변별기                              ④스킨치 회로

답 ①

제 6 장 무선기기 취급법

HF(High Frequency : 단파)대 송수신기

(1) 전원스위치(POWER)

전원을 켜거나 끕니다. 누르면 ON되고 다시 누르면 OFF 된다

(2) 송신스위치(TRANSMIT)

송신 또는 수신을 선택한다. 누르면 송신 다시 누르면 수신

(3) 브레이크인 / VOX 스위치(BK-IN/VOX)

CW 운영에 쓰이는 브레이크인 모드를 켜거나 끄며, SSB, AM, FM 운영에서 목소리를 자동 인식하여 송신하는 기능을 켜거나 끕니다.

\*\* VOX(voice operated switch) 기능 : 목소리에 의한 송신 기능으로 운영자가 마이크에 대고 말을 하면 송신이 되고 말이 끝나면 자동으로 수신상태로 돌아오는 기능

(4) 풀브레이크인(FULL)

BK-IN/VOX 스위치로 CW를 운영에 필요한 풀브레이크인 또는 세미브레이크인 기능을 한다. 세미브레이크인과 풀브레이크인은 모두 CW KEY를 누를 때의 송신에 관한 사항으로 풀브레이크 인을 선택하면 키를 두들겨 타전하는 도중에 들어오는 신호를 모니터 할 수 있다.

(5) 헤드폰 잭(PHONE)

헤드폰을 꽂아서 연결하며 헤드폰이 연결되면 내장스피커 또는 연결된 외부 스피커는 동작하지 않는다.

1. 송신기에서 음성신호에 의해 송신과 수신을 전환시키기 위한 장치는?

- ①VCC      ②VXO   ③VOX      ④VFO

2. 폰잭(phone jack)은 무엇인가?

- ①스피커를 연결하는 잭
②헤드폰을 연결하는 잭
③CW Key를 연결하는 잭
④전원 연결 잭

(6) 마이크로폰 커넥터(MICROPHONE)

마이크 연결용 잭

3. 마이크 잭(Mic Jack)은 무엇인가?

- ① 헤드폰을 연결하는 잭이다.
② 스피커를 연결하는 잭이다.
③ CW KEY를 연결하는 잭이다.
④ 마이크 폰 (mic pone)을 연결하는 잭이다.

안테나 튜너 스위치[TUNER]

내장된 안테나 튜너를 켜거나 끈다. 자동튜너란 안테나 정합기 즉 송수신기와 안테나를 자동으로 매칭시키는 장치를 말한다.

4. 안테나 튜너의 용도는 무엇인가?

- ① 안테나 방향을 회전시킬 때
② 송신기와 안테나 사이를 매칭시킬 때
③ 10W의 송신기를 100W로 운용할 때
④ 안테나 잡음을 제거시킬 때

미터 스위치[METER]

송신할 때 SWR, 전력(POWER), ALC 중에 하나가 작동되고 수신할 때는 S- 메타로만 작동한다.

\* ALC 자동레벨제어전압(automatic level control) 작동방법은 한 번 누를 때 마다 변한다.

5. 다음중 송신기회로중 ALC의 동작 개요로서 맞는 것은?

- ① 전건의 조작에 의해서 반송파를 단속한다
② 자동적으로 입력레벨을 제한하기 위한 설비이다
③ 필요한 전력을 안테나에 공급한다
④ 송신전파의 주파수를 변환시킨다

답 ②

스quelch 조정스위치[SQL]

유효한 신호가 들어오지 않을 때 썬하는 FM 특유의 잡음을 없애는 것으로 squelch가 잠겨있으면 스피커에서 아무 소리도 나지 않고 완전히 열어 놓으며 항상 잡음이 난다. 먼저 squelch 다이알을 시계반대 방향으로 끝까지 돌렸다가 서서히 시계방향으로 돌려서 잡음이 막 없어지는 지점에서 멈춘다.

6. SQL(Squelch:스quelch) 는 무엇인가?

- ① FM 수신시 신호가 없을 때 잡음을 지울 수 있는 장치
② SSB 수신시 신호가 없을 때 잡음을 지울 수 있는 장치
③ AM 수신시 신호가 없을 때 잡음을 지울 수 있는 장치
④ CW 수신시 신호가 없을 때 잡음을 지울 수 있는 장치

AF GAIN 컨트롤[AF] 음량 조정기

수신기의 저주파 출력을 가감하기 위하여 사용하는 조정기이며, 시계방향으로 돌리면 스피커 음량이 커진다.

7. HF대 아마추어 송수신기에 AF볼륨의 설명으로 맞는 것은?

- ① 수신기 주파수를 조정한다.
- ② 수신기 저주파 출력을 조정한다.
- ③ 수신기의 전압을 조정한다.
- ④ 수신기의 고주파 증폭기의 이득을 조정한다.

(11) AGC 스위치[AGC]: automatic gain control

AGC 회로의 시간상수를 바꾸어 주는 스위치로 페이딩이나 기타의 이유로 수신신호의 강도가 변할 때 신호반응 시간상수를 바꾼다. 보통은 SLOW 위치에서 사용하고 수신상태가 계속 바뀔 때는 FAST로 사용한다. 이 스위치는 FM모드에서는 작동하지 않는다.

(12) 잡음소거 스위치[NB]: noise blanker

잡음 제거 회로를 켜거나 끄며 자동차 등에서 나오는 것과 같은 펄스형 잡음만을 소거한다. 이 기능은 AM, FM 또는 펄스형 잡음이 아닌 잡음에는 효과적이지 않다.

8. HF대 송수신기에서 펄스성 잡음을 제거하는 기능의 회로는?

- ① 스킨치 회로                      ② AGC 회로
- ③ ALC 회로                          ④ Noise Blanker 회로

9 수신대역내에서 CW 신호와 같은 혼신잡음을 제거하려는 기능은 어느것인가?

- ① 노이즈브레이크              ② VOX
- ③                                      ④ 노치, 스톱

(13) 엘렉키 속도 조정[KEY SPEED]

내장된 엘렉키 회로의 속도를 조정하는 것

(14) 마이크 이득 조정[MIC]

SSB와 AM를 운용시 마이크의 이득을 조정하는 스위치로 시계방향으로 돌리면 이득이 증가한다.

10. 마이크 볼륨(Mic Volume)은 무엇인가?

- ① 음성출력 조정장치    ② 반송파출력 조정장치
- ③ Mic입력 조정장치    ④ 수신신호 조정장치

11. 다음 중 마이크의 입력이득을 조정하기 위한 조정

장치는?

- ① RF Gain Control
- ② Automatic Gain Control
- ③ Balance Control
- ④ MIC Gain Control

(15) 음성 압축 스위치[COMP]

음성 압축은 음성대역을 보다 더 효과적으로 모아서 전송하게 하는 기능이다. 그러므로 이 회로를 켜면 음성전력이 보다 더 증가하여 송신된다. 이 기능은 전파의 전파 상태가 나쁘거나 원거리 교신을 할 때 효과적이다

(16) 안테나 스위치[ANT]

1번 또는 2번 안테나를 선택한다.

(17) 감쇄기 스위치[ATT] : attenuator

감쇄기는 근처의 주파수에서 강력한 송출국이 있어 수신목적 신호를 찌그러뜨리는 경우와 근처에 방송국과 같은 강력한 전자 자기장을 형성하는 요소가 있을 때 잡음이나 신호를 20dB 감쇄한다.

12. 교신 중 강한 신호를 수신할 때 수신신호를 감쇄시 키는 것은 다음 중 어느 기능을 사용하는 것이 좋을까?

- ① RIT                      ② ATT                      ③ XIT                      ④ AF Volume

(18) 프리앰프 스위치[PREAMP]

프리앰프는 입력된 신호를 잡음대비와 감도를 향상시키기 위해서 초단에서 증폭합니다. 약한 신호를 수신할 때 사용한다.

(19) S/RF 메터

송신할 때 SWR, 전력(POWER), ALC 중에 하나가 작동되고 수신할 때는 S- 메타로만 작동한다. 메타스위치 작동시 작동하는 메타임

(20) 송신출력 조정[RF PWR]

송신출력을 5W에서부터 100W 까지 끊어짐이 없이 변경할 수 있다

13. RF POWER조정 장치는 무엇인가?

- ① 음성 출력 조정 장치
- ② 반송파 출력 조정 장치
- ③ 수신 신호 조정 장치
- ④ 안테나 출력 조정 장치

(21) RF 이득 조정[RF GAIN]: 감도 조정기

수신기의 고주파증폭기의 이득을 조정하기 위해 사용하는 조정기이며 수신효율과 최대 이득을 얻기 위해서 손잡이의 위치는 항상 시계방향으로 최대한 돌려놓는다.



**전파공학 문제 정리**

국의 목소리가 좀 찌그러진 목소리로 수신될 때 사용하면 편리하다.

19. 송신주파수를 변화하지 않고 수신주파수만을 변화시키는 기능을 하는 장치는?

- ① Mode      ② AGC      ③ VOX      ④ RIT

20. 송수신기에서 수신주파수만을 미세조정할 때 사용하는 것은?

- ① PTT      ② RIT      ③ BFO      ④ MIC

(39) RIT/ΔIT 컨트롤 [ RIT/ΔIT ]

RIT 또는 ΔIT 스위치가 켜져 있을 때 컨트롤을 시계방향으로 돌리면 송신 또는 수신 주파수가 증가하며 반대로 돌리면 감소한다.

(40) ΔTX 스위치 [ ΔTX ]

ΔTX 기능은 수신주파수에 변이를 일으키지 않으면서 송신 주파수를 ±9.99kHz까지 1Hz씩 또는 10Hz씩 바꿀수 있는 기능으로 CW를 운영할 때와 같이 송수신주파수를 약간 차이를 두어 운영할 때 편리하다.

(41) 너치 컨트롤[NOTCH]

너치 기능이 켜져 있을 때 너치 피더 주파수를 변경한다.

(42) 너치 스위치[NOTCH]

너치(notch) 기능은 특히 CW를 운영할 때 목적 신호가 오디오로 출력될 때 비트음에 의한 방해받을 때 사용한다. 너치주파수를 잘 조정하여 목적신호를 방해하는 톤을 제거한다.

21. 수신대역내에서 CW 신호와 같은 혼신잡음을 제거하려는 기능은 어느 것인가?

- ① NOTCH.      ② IF SHIFT
- ③ VOX      ④ RIT

22. 노치(NOTCH)기능은 무엇인가?

- ① 수신대역내에서 CW신호와 같은 혼신잡음을 최소화 하는것
- ② 수신대역내에서 타국 신호와 같은 혼신잡음을 최소화 하는것
- ③ FM수신기에 CW신호와 같은 혼신잡음을 최소화 하는것
- ④ DSB수신시에 타국 신호와 같은 혼신잡음을 최소화 하는것

23. 혼신을 피하고 수신음질을 조정할수 있는 기능은?

- ① NOTCH      ② IF SHIFT
- ③ SQL(Squelch)      ④ RIT

(43) 패스밴드 튜닝 컨트롤[PBT]

통과대역폭을 전기적으로 좁게 만드는 기능으로 SSB운영에는 많은 도움이 되며 FM운영에는 작동하지 않는다. 신호가 IF 필터를 통과하는 폭을 조정한다. 사용하지 않을 때는 중앙에 돌 것

(44) 메모리 채널 선택[M-CH]

VFO와 메모리채널을 선택한다.

(45) 검색 스위치[SCAN]

검색을 시작하거나 멈추는 스위치로 VFO모드에서는 프로그램된 검색방식에 따라 검색하고 메모리 모드에서는 메모리검색을 한다.

24. 스캔(SCAN)키는 무엇을 조작하기 위한 키인가?

- ① 수신하는 주파수만을 연차적으로 자동변화시키는 것
- ② 송신할 주파수만을 연차적으로 자동변화시키는 것
- ③ 기억시킨 주파수만을 연차적으로 자동변화시키는 것
- ④ 송수신 주파수와 기억시킨 주파수를 연차적으로 자동변화시키는 것

25. 스캔(SCAN) 장치는 무엇인가?

- ① 송, 수신 주파수 범위내에서 연차적으로 자동변화 하는 것
- ② 송신 주파수만 연차적으로 자동 변화하는 것
- ③ 수신 주파수만 연차적으로 자동변화하는 것
- ④ 지정된 주파수만 변화하는 것

(46) 클리어 스위치[CLEAR]

메모리 모드에서 1초 동안 누르고 있으면 메모리 속에 들어있는 내용을 지우며 채널을 비게되고 BLANK라고 글씨가 나타난다.

(47) 선택 스위치[SEL]

메모리 모드에서 살짝 누르면 메모리를 선택메모리 검색용으로 선택하고 선택된 메모리는 SELECT 라고 나타나고 1초간 누르고 있으면 모든 선택 메모리를 지우며 SELECT라는 글자가 없어진다.

(48) 메모리 쓰기 스위치[MW]



④전류의 소모를 최소로 하기 위하여

(66) AC 퓨즈 홀더[FUSE]

AC 공급시 안전퓨즈를 넣어 사용한다 퓨즈는 규격전류에 맞는 것을 사용할 것.

AC110V - 10A, AC220V - 5A

32. 송수신기에 과전류가 공급되는 것을 방지하기 위한 것은 실시하는가?

- ① 도파관                      ② AGC 회로
- ③ ATT 회로                    ④ 퓨즈(Fuse)

(67) 안테나 컨넥터들[ANT(1)/ANT(2)]

50Ω의 안테나를 연결한다

송수신기 설치 및 조작방법

가) 송수신기 설치

- ① 안테나를 설치한다.
- ② 안테나의 급전점 임피던스가 50[Ω]인 동축케이블을 이용하여 송수신기의 안테나 컨넥터에 연결한다.
- ③ 전원은 장비보호를 위하여 전압과 용량이 알맞은 직류전원 공급장치(DC POWER SUPPLY)를 설치한다
- ④ 송신기 접지 단자를 이용하여 충분히 굵은 동선으로 접지한다.
- ⑤ 안테나의 SWR값을 측정한다. 이때 SWR값이 1.3 이하가 되도록 하고 3이상인 경우에는 TVI, BCI등이 발생할 수 있으므로 안테나를 다시 설치한다.
- ⑥ 마이크등 주변기기를 부착한다.
- ⑦ 취급설명서를 충분히 읽어 올바른 사용법을 익힌 다음에 운영한다.

33. 트랜시버(TRANSEIVER) 동작시, 전원에 연결할때는 언제인가?

- ① 전원 플러그를 제일먼저 전원에 연결한다
- ② 모든 접속이 완료 되었을때 까지는 전원에 연결하면 안된다
- ③ 안테나를 접속한후 전원을 연결하면 된다
- ④ 접지만 시키면 상관 없다

34.7MHz 로 교신하려고 한다. 이때 송수신기 조작법

으로 틀린 것은?

- ①MODE 스위치는 LSB에 놓는다.
- ②VFO로 교신하려는 주파수에 맞춘다.
- ③RF 볼륨으로 수신감도를 조절한다.
- ④MIC 잭에 헤드폰을 연결한다.

35. ANTENNA접속 단자에 연결하는 안테나는 어떤 조건의 것이어야 하는가?

- ① 안테나는 어던 것이든 좋다
- ② 안테나가 사용주파수에 공진된것이면 좋다
- ③ 안테나가 사용주파수에 공진되고 VSWR 가 1.5 이하여야 한다
- ④ 사용주파수의 1/4 또는 1/2파장이면 된다

전화( SSB, AM, FM) 송수신

- ① 초기 설정이 잘 되어 있는지 확인한다.
- ② 메인 다이얼을 돌려서 주파수를 선택한다.
- ③ 운영모드를 선택한다.
  - ㄱ. LSB 모드 : 일반적으로 10MHz 이하의 경우에 사용하고 [SSB]를 눌러서 선택한다.
  - ㄴ. USB 모드 : 일반적으로 10MHz 이상의 경우에 사용하고 [SSB]를 눌러서 선택한다.
  - ㄷ. AM 모드 : [AM]를 누른다.
  - ㄹ. FM 모드 : [FM]으로 선택한다.
- ④ [TUNER]를 1초간 눌러서 안테나를 튜닝한다.
- ⑤ [AF]를 시계방향으로 돌려서 음량을 듣기 좋게 맞춘다.
- ⑥ 마이크로폰에 붙은 PTT를 눌러서 송신한다. PTT를 놓으면 수신이 된다.
- ⑦ 잡음을 없애려면 [SQL]을 시계방향으로 돌려서 잡음이 막 없어지는 곳에 둔다. 스퀘치를 너무 잠그면 약한 신호가 수신되지 않음

36. 무선전화 송수신장치에서 PTT 스위치를 누르면 어떤 상태로 되는가?

- ① 안테나가 수신기에 접속되어 송신상태가 된다.
- ② 안테나가 송신기에 접속되어 송신상태가 된다.
- ③ 안테나가 송신기와 수신기에 접속되어 송신상태가 된다.
- ④ 안테나가 수신기에 접속되어 수신상태가 된다.

CW 운영

- ① [PWR]를 눌러서 전원을 켜다
- ② 초기 설정이 잘되어 있는지 확인한다. 수직키나 패들을 뒤패널에 있는 잭에 맞게 연결한다.
- ③ 메인 다이알을 돌려서 주파수를 선택
- ④ 운영모드를 [CW/N]으로 선택
- ⑤ [TUNER]를 1초간 눌러서 안테나를 튜닝한다.
- ⑥ [AF]를 시계방향으로 돌려서 음량을 듣기 좋게 맞춘다.
- ⑦ [BK-IN/VOX]를 눌러서 CW 세미브레이크인 모드를 선택한다.
- ⑧ 키를 누르면 송신이되고 송신을 끝내면 수신 상태가 된다.

다) AFSK(RTTY, AMTOR, PACKET, 기타) 의 송수신

- ① 외부에 관련 장비를 연결하여야 한다.
- ② [POWER] 스위치를 눌러서 전원을 켜다.
- ③ 원하는 주파수를 선택.
- ④ LSB, USB, FM 중에 하나를 선택한다.  
USB가 주로 사용되고 29MHz의 PACKET 통신에는 FM도 잘 사용됨
- ⑤ [AF]로 음량을 조정하고 필요에 따라 스킨치도 조정한다.
- ⑥ [RF PWR]로 출력을 적당히 맞춘다. 외부장치를 마이크로폰에 연결할 때는 [MIC]를 알맞게 조정한다.
- ⑦ [TRANSMIT]를 누르거나 외부에 연결된 TU나 TNC로부터 SEND 신호를 보낸 후 AFSK 신호를 송신한다.
- ⑧ AFSK 의 주파수는 디스플레이에 있는 차이가 난다.  
ㄱ. LSB 모드에서의 RTTY, AMTOR 주파수는 운영주파수= 표시주파수-2125Hz (TU, TNC 의 복조주파수가 mark=2125Hz, space=2295Hz 일 때)이다.  
ㄴ. LSB 모드에서 Packet 통신주파수는 운영주파수= 표시주파수-2215Hz (TNC에서 Packet 복조주파수가 2115Hz/2315Hz일 때)

VHF/UHF(초단파/극초단파)대 송·수신기

- (1) 전원 스위치[POWER]  
1초 동안 누르고 있으면 전원을 ON 혹은 OFF 할 수 있다. 전원인 ON 되면 기능 표시부에 불이 켜지게 된다.
- (2) 튜닝 다이알  
다이알을 돌려서 운영주파수를 선택할 수 있으며 메모리 된 주파수를 선택할 수 있다. 스캐닝 방향 설정이 되며, 눌러주면 주대역과 부대역이 바뀐다.
- (3) 스킨치 조절기[SQL(MONI)]  
스킨치 레벨을 조정한다. RF 감쇠기가 작동하며 시계방향으로 중심 위치 이상으로 돌리면 감쇠치가 증가된다. 눌렀을 때는 스킨치 개방과 폐쇄사이에서 토글 기능을 발휘한다.
- (4) 음량 조절기[VOL9set I0]/[VOL(SET D)]  
오디오 레벨과 화면의 밝기를 조절한다. 설정모드를 선택할

수 있다. 로크 기능이 ON/OFF 토글 된다.

- (5) VFO/MHz 스위치[V/MHz(SCAN)]  
① VFO 모드와 1MHz 튜닝 표시를 선택하고 토글한다. 누르고 있으면 스캔을 시작한다.
  - (6) 메모리/콜 채널 스위치[M/CALL(PRIO)]  
메모리 되어 있는 주파수를 재 호출하고자 할 때 메모리 모드 또는 콜 채널을 선택하고 토글한다. 우선순위 듣기 기능이 가동된다.
  - (7) 메모리/메모리 쓰기 스위치[S.MW(MW)]  
① 자주 사용하는 주파수를 프로그램할 때 메모리 채널을 선택하여 메모리를 프로그램한다.
  - (8) 출력 파워/듀플렉스 통신 스위치[LOW(DUP)]  
매번 눌러줄 때마다 출력 파워 레벨이 선택된다. 저출력·중출력·고출력듀플렉스 통신 방식을 선택하려면 키를 누르고 있으면 된다. 마이너스 듀플렉스통신, 플러스 듀플렉스 통신 및 삼플렉스 통신
  - (9) DTMF/통 스위치[DTMF(T)]  
자동 패치 작동용 DTFM 메모리 인코더를 ON/OFF 한다.
  - (10) 마이크  
표준마이크로 송신시 마이크로폰의 기능 및 원격 기기 조정을 할 수 있도록 구성되어 있다.
  - (11) 전면패널 릴리즈 래치  
이 래치를 누르면서 전면 패널을 좌측으로 밀면 전면 패널을 분리 할 수 있다.
  - (12) 마이크 콘넥터  
표준 마이크나 외부 마이크, 혹은 적외선 수신기를 연결한다.
  - (13) 케이블 거터  
전면 패널을 QCKR할 때는 거터들 중 하나를 거쳐 마이크 케이블을 통과시키도록 한다.
  - (14) 마이크 릴리즈  
마이크를 분해 할 때 눌러준다.
  - (15) MUTE Key  
송신밴드에서 신호가 수신되며 입력신호를 듣기 쉽게 하기 위해 다른 밴드의 수신 Volume이 자동적으로 감소되는 기능이다.
  - (16) RPT(Repeater)  
중계기(Repeater) 동작의 설정 및 해제를 할 때 사용하는 기능이다.
  - (17) TONE  
보조음 Tone 부호화기를 동작시키는 기능이다. 중계기 기능을 실행시키기 위하여 신호를 제어할 때 사용하며, 서로 다른 38개의 비가청 톤이 쓰이고 있다.
- 2) 송수신기 설치 및 조작방법
- 가) 송수신기 설치
    - ① 안테나를 설치한다.
    - ② 안테나의 급전점 임피던스가 50[Ω]인 동축케이블을 이용하

여 송수신기의 안테나 컨넥터에 연결한다.

- ③ 전원은 장비보호를 위하여 전압과 용량이 알맞은 직류전원 공급장치(DC POWER SUPPLY)를 설치한다
- ④ 송신기 접지 단자를 이용하여 충분히 굵은 동선으로 접지한다.
- ⑤ 안테나의 SWR값을 측정한다. 이때 SWR 값이 1.3 이하가 되도록 하고 3이상 이 되는 경우에는  
TVI, BCI등이 발생할 수 있으므로 안테나를 다시 설치한다.
- ⑥ 마이크등 주변기기를 부착한다.
- ⑦ 취급설명서를 충분히 읽어 올바른 사용법을 익힌 다음에 운영한다.
- ⑧ 차량에 설치할 경우 휨안테나, 그라운드플랜 안테나와 같은 차량용 안테나를 부착하고 12VDC  
의 차량용 배터리에 연결하여 사용한다.

나) 송수신방법

- ① [PWR] 스위치를 1초간 눌러서 전원을 ON한다.
- ② 튜닝 다이알을 돌려 주대역과 부대역을 설정한다.
- ③ 수신기의 주 다이얼 또는 마이크의 UP/DOWN 스위치를 이용하여 수신하는 주파수를 선택하거나 호출 주파수를 맞춘다
- ④ VOL 조절기를 돌려서 적당한 위치에 맞추어 수신상태를 확인한다.
- ⑤ SQL 조절스위치를 오른쪽으로 돌려서 잡음이 없어지는 위치에 멈춘다.
- ⑥ 사용하고자 하는 주파수에서 사용여부를 확인 한 후 M/CALL 스위치를 눌러 호출주파수에서 호출하여 다시 한 번 스위치를 눌러 이동한다.
- ⑦ 송신시 마이크의 PTT 스위치를 눌러 송신하고 놓으면 수신상태가 된다.
- ⑧ 상대방의 거리나 수신 상태에 따라 [LOW(DUP)] 스위치를 눌러가며 출력을 조정한다.
- ⑨ 다양한 운용을 위하여 각종 기능 키 등을 사용하여 운용한다.

3. 휴대용 FM 송수신기

다음은 휴대용 송수신기의 모습들이다. 휴대용 송수신기라 하더라도 무전기에 따라 그 조작방법이 조금씩 다를 뿐 기본적인 스위치나 기능이 고정용 FM 수신기와 같다. 모든 무전기의 기능이 같을 수는 없는 것이므로 스위치의 위치나 모양 기능이 조금씩 다르지만 기본적인 송수신기능이나 조정기능은 어느 송수신기에나 갖추어져 있고 다만 송수신기마다 조금씩 다른 기능을 첨가하거나 삭제하여 외관과 기능이 다를 뿐이다.

1) 휴대용 송수신기 사용상 주의사항

- ① 휴대용 장비를 고정용이나 차량용으로 사용할 때는 리니어 앰프(증폭기)를 설치한다.
- ② 휴대용 안테나는 주로 헬리컬 또는 휨형과 같은 핸드 안테나를 사용한다
- ③ 전원은 5.5V ~ 16.0VDC 의 범위 내에서 사용해야 하며, 전지를 사용하는 경우는 보통 7.2V용이나 12VDC용의 전 팩을 사용한다.
- ④ 외부에서 DC전원을 사용하려면 12VDC 파워씨플라이를 사용한다.

⑤ 충전지는 과충전이나 과방전이되지 않도록한다.

2) 휴대용 송수신기의 송수신

휴대용 송수신기의 송수신은 취급설명서를 잘 읽어본 후에 사용하고 일반적인 사항은 고정용과 같다.

제 7 장 측정 및 전파장해

1. 측정하고자 하는 양을 길이, 시간의 측정으로부터 구하는 방법은 다음 어느 측정에 속하는가?

- ① 직접측정    ② 간접측정    ③ 비교측정    ④ 절대측정

2. 소인발진기(Sweep Generator)는 독자적인 측정이 어렵다. 이때 어떤 다른 계기와 결합해서 사용해야 되는가?

- ① 스위프 발진기    ② VTVM
- ③ 오실로스코프    ④ 레헤르선 주파수계

3 고주파 측정시 주의하지 않아도 되는 점은?

- ① 측정기 Lead Line을 짧게 한다
- ② 접지를 철저히 한다
- ③ 전원주파수 리플을 철저히 한다
- ④ 임피던스를 정합시킨다

4. Q-meter 는 다음 중 어느 것을 측정하는가?

- ① Coil 의 Reactance와 저항과의 비
- ② 전계강도
- ③ 공진회로의 공진 주파수
- ④ 진공관정수    답 1

5. 다음 중 측정기의 사용상 부적당한 것은?

- ① 여러번 측정하여 평균치를 취할 것
- ② 측정기는 주변 환경을 고려할 필요 없다
- ③ 주변의 영향이 없는 장소를 선택할 것
- ④ 전원 전압을 일정치로 유지할 것

답 ②

측정기의 구비조건

- ① 눈금이 균등하거나 대수 눈금 일 것
- ② 오차가 적고 지시 응답도가 좋을 것
- ③ 절연이 높을 것
- ④ 정확도가 높을 것
- ⑤ 기계적으로 취급이 용이할 것

분류기

전류계의 측정범위를 크게 하기 위해 전류계에 병렬로 접속하는 저항이다. 전류계의 최대눈금의 N배까지 측정하려고 할

때 전류계의 내부저항을  $r[\Omega]$ 이라고 하면 분류기로서 사용하는 저항  $R_s[\Omega]$ 는 다음 식으로 표시한다

$$R_s = \frac{r}{N-1}[\Omega]$$

6. 전류계의 측정 범위를 확대하기 위하여 전류계와 병렬로 접속하는 저항기는?

- ① 배율기    ② 분압기
- ③ 색류선륜    ④ 분류기

답 ④

7. 전류계의 내부저항이  $r[\Omega]$ 이고, 배율이 n일 때 분류기(shunt)의 저항은 어떤 공식으로 구하는가?

- ①  $\frac{r}{n-1}$     ②  $\frac{r^2}{n-1}$     ③  $\frac{n-1}{r}$     ④  $\frac{n-1}{r^2}$

배율기

전압계의 측정범위를 크게 하기 위하여 전압계에 직렬로 접속하는 저항이다. 전압계의 최대눈금의 N배까지 측정하려고 할 때 전압계의 내부저항을  $r[\Omega]$ 이라고 하면 배율기로서 사용하는 저항  $R_s[\Omega]$ 는 다음 식으로 표시한다

$$R_s = (N - 1) r \quad \square ?$$

10. 내부저항1800[Ω], 최대측정치 150[V]인 전압계로 600[V]의 전압을 측정하려면 배율기의 저항값은 얼마로 해야 하는가?

- ① 5,400[Ω]    ② 4,800[Ω]
- ③ 2,400[Ω]    ④ 1,800[Ω]

9. 전압계의 측정범위를 확대하려면 다음 중 무엇이 필요한가?

- ① 분류기    ② 분압기    ③ 배율기    ④ 배압기

70.

10. 전압 30[V]를 측정하였더니 전압계가 30.5[V]를 지시하였다. 이 전압계의 오차율은 얼마인가?

- ① 1.7 [%]    ② 0.17 [%]
- ③ 0.5 [%]    ④ 5 [%]

11. 전류계로 사용할 수 없는 계기는?

- ① 가동코일형                      ② 정전형
- ③ 열전대형                        ④ 가동철편형

기타지시계기

① 가동코일형 계기 직류 전용이며 영구자석 사이에 가동코일이 있고 예리한 축에 의하여 지지되어 있으며 상하에 서로 반대 방향으로 감긴 스프링이 있다.

12. 다음 계기 중 교류와 직류를 공유할 수 없는 것은 ?

- ① 가동코일형 계기              ② 가동철편형 계기
  - ③ 전류력계형 계기              ④ 정전형 계기
- 답 1

가동철편형

직류, 교류 겸용이나 주파수의 영향이 커서 종일 눈금 적용이 안 된다. 고정코일 속에 가동철편을 넣은 것으로 코일에 전류가 흐르면 가동철편은 흡인 또는 반발되어서 회전력이 생긴다.

13. 다음 계기 중 직류전압 측정에 가장 적합한 것은?

- ① 전류력계형                      ② 열전대형
- ③ 가동철편형                      ④ 가동코일형    답3

정전형

전압계만 있다. 직류 교류에 동작하며 눈금이 균등하다. 2개의 대전된 전극간에 작용하는 정 전력을 이용한 일종의 콘덴서이다.

14. 교류 전압을 측정할 수 있는 계기의 표시 기호는 ?

- ① V                      ② V                      ③ A                      ④ A
- ~                      ~~~~~                      ~~~~~
- 답 ③??

15. 다음 계기 중 전류계로 사용할 수 없는 것은?

- ① 열전형                      ② 전류계형                      ③ 정전형                      ④ 유도형

전류력계형

직류, 교류 양용이며 동일한 지시를 하는 유일한 계기이다. 2개

의 고정 코일 내부에 원형의 가동 코일을 장치하고 스프링으로서 제어를 하며 공기제동을 한다.

열전형

열전형 전류계라고도 하며, 직류 교류 및 고주파 전류의 측정에 사용하고 실효값을 측정한다. 고주파 전류계로서 100[MHz] 정도까지의 측정에 사용할 수 있다.

16. 다음 계기 중 주파수 특성이 제일 좋은 것은?

- ① 영구자석 가동코일형                      ② 전류력계형
- ③ 열전대형                                      ④ 가동철편형    답3

회로정수의 측정계기(저항 측정기)

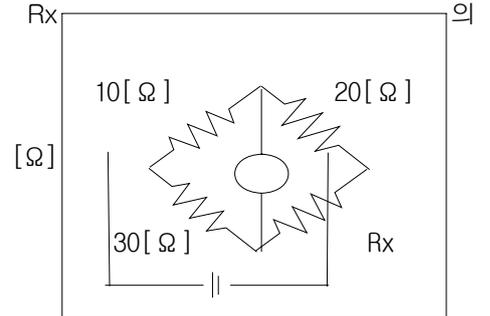
휘이트스톤 브리지

0.1 ~ 10<sup>6</sup>[Ω] 정도의 중저항 측정에 사용된다. 휘이트스톤 브리지에 스위치를 달아도 검류계 G에 전류가 흐르지 않는 상태를 평형상태라고 하고 이때의 관계식은 다음과 같다.

$$R_4 \cdot R_1 = R_2 \cdot R_3 \quad , \quad R_4 = \frac{R_2}{R_1} R_3$$

17. 그림과 같은 휘이트스톤 브리지가 평형 되었을 때의 Rx 값은?

- ① 10 [Ω]
- ② 30 [Ω]
- ③ 60 [Ω]
- ④ 40 [Ω]



켈빈 더블브리지

휘이트스톤 브리지로 0.1[Ω]이하의 저 저항을 측정하면 미지저항의 접촉저항이나 리드선에 저항 등이 포함되어 있어 구하고자 하는 미지저항의 정밀한 측정이 곤란해진다. 따라서 0.1 [Ω]이하의 저 저항에 대한 정밀측정용으로 켈빈더블 브리지가 사용된다.

메거

절연저항계의 하나이며 절연저항계에는 직류발전기와 전압 및 전류코일 2개로 되어 있으며 절연저항 등의 측정에 일반적으로 널리 사용되는데 보통 메거라고 부른다.

18. 절연저항 측정에 사용되는 계기는?

- ① 저항 브리지                      ② 메가
- ③ VTVM                                      ④ 오실로스코프

답 ②

19. 다음 측정기 중 접지 저항 측정에 적합한 것은?

- ① 코흐라시 브리지                      ② 더블 브리지
- ③ 메가                                      ④ 휘트스톤 브리지 답1

테스터

회로시험기라고도 하며 직류전류, 전압, 교류전압, 저항 등을 측정할 수 있다.(교류전류는 측정할 수 없다) 소형 경량이며 취급이 간단하나 외부 자계의 영향을 많이 받는다.

20. 다음 중 테스트로 측정할 수 있는 것은?

- ① 인덕턴스
- ② 교류전류 파형
- ③ 교류 전압, 직류 전압, 저항
- ④ 전압, 저항, 변조도

답 ③

21. 회로 시험기에 보통 사용하는 계기는 어느 것인가?

- ① 가동 자침형                      ② 가동 철편형
- ③ 가동 코일형                      ④ 전류력계형

답 ③

22. 다음 중 테스트로 측정할 수 없는 것은?

- ① 교류전압
- ② 직류전압
- ③ 교류전류
- ④ 직류전류

답 ③

SWR 메타

① STANDING WAVE RATIO의 준말로써 공중선과 송신기 사이의 정재파비를 측정할 때 사용하는 계측기로서 진행파와 반사파 및 출력도 측정할 수 있다. SWR 값이 낮을수록 정합이 잘된 상태이다.

② 측정방법

SWR미터는 안테나와 급전선 사이에 설치하고 송신기 출력 단자 가까이 설치하면 결함부에서 반사되는 전력이 동축 케이블에 의해 감쇠하여 실제의 방사전력보다 작아지고, SWR값도 실제의 값보다 작아진다.

③ 정재파비 공식

$$S W R = \frac{\sqrt{P_{f+}} + \sqrt{P_{r-}}}{\sqrt{P_{f-}} + \sqrt{P_{r+}}}$$

$P_{f+}$ : 진행파 전력  $P_{r-}$ : 반사파 전력

주파수 카운타

주파수 카운타는 1초 동안에 반복하는 파의 수를 펄스로 해서 세어 주파수를 직접 계수하는 방식의 주파수 측정기이다.

- ① 파형, 전압, 온도 등에 의한 영향이 없다
- ② 조작이 간단하고 결과가 숫자로 표시된다.
- ③ 계수의 정확도는 표준주파수의 정확도와 계수비에 의해 정해진다.

23. 계수형 주파수 측정기의 정확도에 영향을 주는 것은?

- ① GATA 회로의 동작                      ② 미분회로 동작
- ③ 적분회로 동작                      ④ 내장기준 발진기의 안정도 답4

딥메타(DIP METER)

LC공진회로의 공진주파수를 측정하는 것으로서, 딥 미터의 코일을 측정하려고 하는 LC 공진 회로의 코일에 가까이 해 미터의 지시가 감소할 때 미지의 L과 C의 공진 주파수 등을 측정할 수 있다.

24. 그리드 딥 메타로 공진(TANK) 회로의 공진주파수를 측정할 때 유의하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 피측정회로 (장치)의 전원전압을 안정시켜야 한다.
- ② 정밀을 요하는 곳에는 사용하지 않는다.
- ③ 가능한 피측정 코일의 결함을 일정하게 소결합해야 한다.
- ④ 측정회로 근처에 다른 공진 회로를 없이 한다

답1

오실로스코프

오실로스코프는 [mV]정도의 직류에서부터 초고주파까지의 파형, 그리고 전압 또는 전류의 시간적 변화를 직접 눈으로 볼 수 있는 유일한 측정기이며 수직증폭기, 수평증폭기, 시간축발생부, 브라운관 고전압발생부 및 전원부로 구성된다.

- ① 오실로스코프로 측정할 수 있는 것  
주파수, 전압, 파형, 변조도, 증폭기의 특성 등

25. 오실로스코프의 시간축에 가장 많이 쓰이는 파형은?

- ① 충격파 ② 구형파 ③ 정현파 ④ 톱니파  
답 ④

② 송신기의 변조율 측정

$$M = \frac{A - D}{A + D} \times 100 [\%]$$

바) 스펙트럼 아날라이저

오실로스코프는 신호파형의 시간적인 변화를 측정하는 것이지만, 스펙트럼 아날라이저는 신호에 어떤 주파수 성분이 포함되어 있는가를 측정하는 장치이다. 가로축은 중심주파수나 표시되는 폭도 수 [kHz] 에서부터 수10[GHz]까지 광범위하게 고여 있으며, 세로축은 신호강도에 직선적으로 비례하거나, 또한 대수로는 10<sup>4</sup> 정도, 즉 80[dB] 이상을 표시하는 것도 있다. 또 컴퓨터를 내장하여 복잡하고 다양한 기능을 가진 것도 있지만, 최근에는 트랜시버에 스펙트럼 아날라이저의 기능을 내장한 것이 시판되고 있기도 한다

26. 주파수의 측대파를 측정하기 위하여 사용하는 측정 계기는?

- ① VTVM ② 스펙트럼 아나라이저  
③ 오실로스코프 ④ 고주파 발진기

고주파 전류계

송신기의 송신 출력을 측정하기 위한 직류계로서 고주파 전력을 측정하기 위하여 사용하고, 눈금은 전력으로 표시한다.

27. 안테나 전류를 측정할 수 있는 계기는?

- ① 고주파 전류계 ② 회로 시험기  
③ 직류 전류계 ④ 오실로스코프

안테나에는 고주파가 전달된다.

28. VTVM은 어떠한 작용을 이용하여 정확히 전압을 측정하는가?

- ① 정류작용 및 직류증폭작용 ② 공진작용  
③ 주파수의 오차 검출작용 ④ 발진작용

29 수신기의 감도를 특정할 때 출력 부하단에서 통상 S/N비를 얼마로 하는가?

- ① 40[dB] ② 30[dB] ③ 20[dB] ④ 10[dB] 답3

전파 장애

아마추어국이 전파를 발사하면 가까이에 있는 TV나 라디오 등의 방송수신에 장애를 주는 것을 말한다.

2) 전파장애의 종류

가) TVI(Television interference)

TV 방송의 수신 영상에 줄무늬가 나타나거나 영상이 흔들리거나, 아마추어무선국의 음성이나 전신부호가 TV방송의 음성에 섞여 들어오는 등의 전자파 장애를 TV 시청장애라고 한다.

나) BCI

중파, 단파, FM 등의 방송을 수신하고 있을 때, 아마추어무선국의 음성이나 전신 부호가 섞여 들어오는 전자파 장애를 라디오 청취장애 라고 한다.

다) 기타

다른 무선국의 수신기에 아마추어무선국의 신호가 섞여 들어와 방해하는 경우나 녹음기, 음향기기, 또는 전자악기 등은 전파를 수신하는 것은 아니지만 아마추어무선국의 신호가 섞여 들어가는 경우가 있다.

라) 아마추어무선국이 타인에게 전자파 장애를 주었을 때는 어떤 원인인건 간에 전파법령에 정하는 바에 따라 즉시 아마추어무선국의 전파 발사를 중지하여야 한다. 또한 녹음기나 음향기기 등에 장애를 주었을 경우에도 전파법령에 준하여 전파의 발사를 중지하여야 한다.

3) 전파장애의 원인

가) 송신기측의 원인

① 고조파가 원인인 경우

방사 전파의 파형의 찌그러짐이 크면 통신에 사용하는 전파(기본파)의 주파수의 2배·3배 등의 주파수의 전파(고조파)가 기본파와 동시에 강력하게 방사된다. 이때 TV나 라디오 등의

주파수와 일치하면 장애가 일어난다.

② 저조파가 원인인 경우

주파수 체배기를 사용하고 있는 송신기는 체배 도중에 새어나온 기본파의 정수 분의 1에 해당하는 저조파가 원인이 되어 전자파 장애를 일으키는 경우도 있다.

③ 기생발사가 원인인 경우

송신기 내부에서 기생진동을 일으켜서 이것이 전파로 되어 방사되면 기생발사가 되어 전자파

장애의 원인이 된다. 기생발사에 의해 방사된 전파의 주파수가 TV·FM라디오 등의 방송 주파수와 일치하면 TV·BCI가 되고 다른 무선국의 주파수와 같으면 그 무선국에 혼신과 방해를 주게 된다.

④ 기타 불요전파가 원인인 경우

송신기 내부에는 주파수 변환 등에 의해서 여러 가지 주파수의 고주파를 발진시키거나 만들어 내기도 한다. 이러한 고주파 에너지가 새어나오면 전자파 장애를 일으키는 경우도 있다.

나) 수신기 측의 원인

① 혼변조의 경우

TV방송이나 라디오 수신기의 입력단에 부근의 아마추어무선국으로부터 강력한 전파(기본파)가 더해지면, 수신기의 내부에서 TV나 라디오의 신호가 변조되어 일어나는 전자파 장애를 혼변조라고 한다. 혼변조의 경우에는 모든 채널이나 주파수에서 일어난다.

② 수신기 내부에서 아마추어국의 신호를 수신하는 경우

TV나 라디오 수신기 내부의 긴 접속선에서 스피커의 연결선이나 음량조정용의 가변저항기의 연결선 등이 공중선으로 작용하여 아마추어무선국의 전파가 수신되는 전자파 장애로 된다. 이와 같은 전자파 장애는 수신공중선을 제거하여도 없어지지 않는다.

③ 기타의 경우

수신기의 국부 발진기의 고조파와 아마추어무선국의 기본파가 혼합되어 생기는 새로운 주파수가 그 수신기의 중간주파수와 일치하는 경우와 같은 복잡한 원인으로 인하여 전자파 장애를 일으키는 경우도 있다. 이런 경우는 특정주파수에만 발생한다.

4) 전파장애의 일반적인 대책

- ① 기생진동이 생기지 않도록 한다.
- ② DSB(A3E) 송신기의 경우에는 과변조가 되지 않도록 한다.
- ③ 스푸리어스 발사를 억제시키기 위하여 급전선에 필터나 웨이브 트랩(wave trap)을 사용한다.
- ④ 전력증폭부의 동조회로와 공중선 결합회로와의 결합을 멀리한다.
- ⑤ 송신기의 실드를 완전하게 한다.
- ⑥ 전신 송신기의 경우 키클릭이 발생하지 않도록 GKSE.
- ⑦ 동축케이블이나 안테나 정합기를 사용한다.
- ⑧ 전원을 통해서 전등선으로 고조파가 누설되지 않도록 저역필터를 사용한다.
- ⑨ 송신안테나를 TV안테나나 전등선으로부터 뿔 수 있으면 멀리한다.
- ⑩ 가능한 안 지향성의 송신 안테나를 사용하여 TV 수상기 등의 방향으로 송신 전파가 방사되지 않도록 한다.
- ⑪ 공중선 전력은 통신 가능한 최소 전력으로 한다.

5) 필터의 종류

가) 저역필터 (LPF, low pass filter)

수신기에서 발생하는 고조파를 제거하기 위한 필터로서 저역필터를 사용한다. 저역필터는 차단주파수 보다 높은 주파수를 감쇠시키고, 낮은 주파수를 통과시키는 특성의 필터이다.

30. 정류기의 평활회로는 다음 중 어느 것에 속하는가?

- ① 대역 여파기                      ② 저역 여파기
- ③ 고역 여파기                      ④ 대역 소거 여파기    답2

고역필터 (HPF, high pass filter)

아마추어국의 강력한 전파가 텔레비전에 혼입되어 텔레비전의 전라와 혼변조를 일으켜 TV가 나타난 경우에는 아마추어

국의 전파를 감쇠시키고 텔레비전의 전파만을 통과시키기 위해서 텔레비전의 안테나 단자에 고역필터를 사용한다.

대역필터 (BPF, band pass filter)

대역필터를 밴드필터라고도 한다. 대역 필터는 특정 대역폭의 주파수만을 통과시키고 상하의 불필요한 주파수는 감쇠시키는 특성의 한 필터이다.

31. 전파를 이용하여 데이터 통신을 하기 위해 송수기와 컴퓨터간에 필요한 장치는?

- ① PTT      ② MIC      ③ SPLIT      ④ MODEM

32. 아마추어무선에서 정지화상을 전송하기 위한 통신 방식은?

- ① AMTV                              ② FMTV
- ③ FSTV                              ④ SSTV

33. 5 GHz 의 주파수는 몇 MHz 냐?

- ① 500    ② 5,000    ③ 50,000    ④ 500,000
- 답 ②

34. 1암페어의전류를 밀리암페어로 표시하면?

- ① 103mA    ② 10-3mA    ③ 106mA    ④ 10-6mA
- 답 ①

35. 레이더의 성능에 관계되지 않는것은?

- ① 거리분해능    ② 방위분해능
  - ③ 최대탐지거리    ④ FTC(First Time Control)
- 답 ④

36. 크라이스트론(Klystron)은 다음 어느 것에 쓰이나 ?

- ① 주파수 변환                      ② 검파
  - ③ 극초단파 발생                  ④ 저주파 증폭
- 답 ②

37. 정지위성의 공전주기는 ?

- ① 12시간    ② 24시간    ③ 72시간    ④ 96시간
- 답 ②

38. 다음 중 1[GHz]는?

- ① 10<sup>4</sup>[KHz]                          ② 10<sup>3</sup>[KHz]

전파공학 문제 정리

- ③ $10^6$ [KHz]                      ④ $10^5$ [KHz]

답 ③

39.입력전압이 변동하더라도 일정한 전원을 공급하기 위하여 사용되는 전원설비는?

- ①정류기 ②변압기 ③유입개폐기 ④자동전압조정기

40.전파를 이용하여 전신, 전화, 영상등의 정보를 보내는 장치는?

- ①모뎀      ②콘버터      ③키편      ④무선송신기

41.다음 중 대역폭이 가장좁은 통신 방식은?

- ①전신 ②전화 ③사진전송 ④TV

42.우리나라 TV방송의 주사선 수는?

- ①505              ②515      ③525              ④625

43. 밧데리의 ⊕선은 통상 어떤색인가?

- ①적색 ②청색 ③흰색 ④흑색

답 ①

44. 1 암페어의 전류를 밀리암페어로 표시하면 ?

- ① 10 mA              ② 100 mA  
③ 1000 mA              ④ 10000 mA

답 다)

45. 레이다의 성능에 관계되지 않는것은 ?

- ① 거리 분해능  
② 방위 분해능  
③ 최대 탐지거리  
④ FTC( First time control )

46.FM을 AM으로 바꿔주는것은?

- ①그리드검파회로              ②2극관검파회로  
③주파수변별회로              ④헤테로다인검파회로

47. 동조회로의 코일을 금속판으로 차폐하면?

- ① 인덕턴스가 감소한다  
② 인덕턴스가 증가한다  
③ 저항이 증가한다

- ④ 아무 변화도 없다

48. 1마력은 몇 kw인가?

- ① 3/4[KW]                      ② 1/2[KW]  
③ 4/3[KW]                      ④ 2[KW]

49.가청주파수의 범위는?

- ① 50Hz-60Hz              ② 16Hz-20000Hz  
③ 10Hz-200Hz              ④ 30Hz-3000Hz

50. 다음 FM변조에 해당하는 것은?

- ① 컬렉터 변조  
② 베이스 변조  
③ 억제 그리이드  
④ 세라소이드 변조

51. 다음중 무선전화 송신기에서 진폭 또는 주파수의 찌그러짐을 일으키지 않는 것은?

- ① 증폭관의 그리드 바이어스 전압이 부적당 할 때  
② 변조간에 그리이드 전류가 흘렀을 때  
③ 변조용 트랜스가 자기포화하고 있을 때  
④ 안테나와 급전선의 정합이 적합하지 않을 때

52. 표준방송용 라디오 수신기로 들을수 있는 전파는?

- ① A3E                      ② A1A,A1B  
③ A2A,A2B              ④ A3C