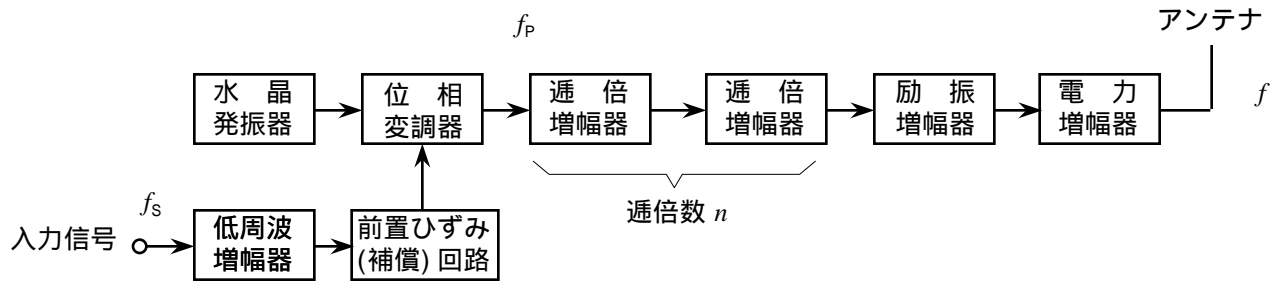


第一級総合無線通信士「無線工学A」試験問題

25問 2時間30分

A - 次の記述は、図に示す間接周波数変調方式の FM (F3E) 送信機の構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

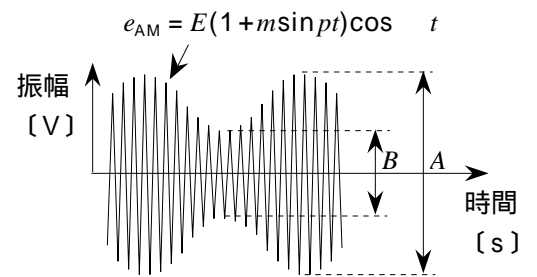
- (1) 送信機の出力の周波数偏移が  $f$  [Hz]、逡倍増幅器の逡倍数が  $n$  のとき、位相変調器の出力における等価 FM 波の周波数偏移  $f_p$  は、 $f_p = \square A$  [Hz] で表される。
- (2) 入力信号の周波数が  $f_s$  [Hz] のとき、位相変調器の出力の位相偏移は、 $\square B$  [rad] で表される。したがって、 $f$  が 4.8 [kHz]、 $n$  が 24、 $f_s$  が 0.4 [kHz] のとき、 $\square C$  の値は、 $\square C$  [rad] である。



	A	B	C
1	$f/n$	$f_s f_p$	80
2	$f/n$	$f_p/f_s$	0.5
3	$f/n$	$f_s/f_p$	2
4	$n f$	$f_s/f_p$	0.0035
5	$n f$	$f_p/f_s$	288

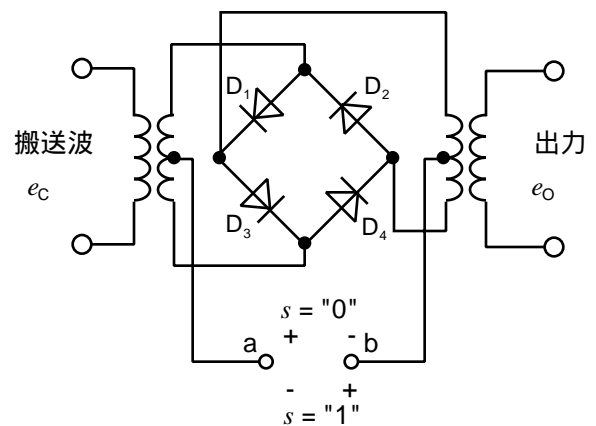
A - 2 次の記述は、図に示す AM (A3E) 波について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、振幅変調波  $e_{AM}$  は  $e_{AM} = E(1+m\sin pt)\cos t$  [V] で表され、搬送波の振幅を  $E$  [V]、搬送波及び信号波の角周波数をそれぞれ [rad/s] 及び  $p$  [rad/s] とする。

- 1 振幅変調波は、信号波によって搬送波の振幅が変化し、信号波がないときは搬送波のみになる。
- 2  $\sin pt$  の係数  $m$  の値は、搬送波の振幅に対する信号波の振幅の比と等しい。
- 3  $\sin pt$  の係数  $m$  は、 $m = (A + B)/(A - B)$  より求めることができる。
- 4 信号波が単一正弦波のとき、振幅変調波は三つの周波数成分からなる。
- 5  $\sin pt$  の係数  $m$  の値が 1 のとき、一つの側帯波の電力は、搬送波の電力の 1/4 である。



A - 3 図に示すリング変調回路を用いた BPSK (2PSK) 変調回路の端子 ab 間に 2 値符号として "0" 及び "1" を加えたときの出力  $e_o$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $s$  が "0" と "1" とで端子 ab 間に加わるパルス電圧の極性が反転するものとし、 $s$  は搬送波  $e_c = A \sin t$  [V] と同期しているものとする。

$s = "0"$	$s = "1"$
1 $e_o = A \sin 2 t$ [V]	$e_o = A \sin(2 t + \pi/4)$ [V]
2 $e_o = A \sin 2 t$ [V]	$e_o = A \sin(2 t + \pi/2)$ [V]
3 $e_o = A \sin t$ [V]	$e_o = A \sin(t + \pi/4)$ [V]
4 $e_o = A \sin t$ [V]	$e_o = A \sin(t + \pi/2)$ [V]
5 $e_o = A \sin t$ [V]	$e_o = A \sin(t + \pi)$ [V]



A - 4次の記述は、SSB (J3E) 波を得る方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) フィルタ法は、平衡変調器やリング変調器などを用いて □ A を得た後、一方の側波帯を帯域フィルタにより取り出す。  
 (2) 移相法は、二つの平衡変調器を用い、一方に搬送波及び信号波を加え、他方に搬送波及び信号波の位相を移相器によりそれぞれ □ B だけずらしたものを加え、両平衡変調器の出力を合成する。  
 (3) ウェーバ法は、フィルタ法における帯域フィルタ及び移相法における □ C を必要としない方法である。

	A	B	C
1	全搬送波両側波帯信号	/4	平衡変調器
2	全搬送波両側波帯信号	/2	信号波の移相器
3	抑圧搬送波両側波帯信号	/2	信号波の移相器
4	抑圧搬送波両側波帯信号	/4	信号波の移相器
5	抑圧搬送波両側波帯信号	/4	平衡変調器

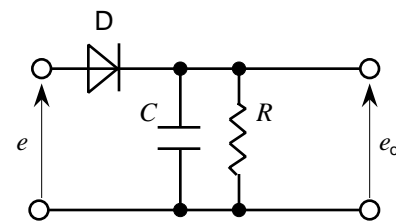
A - 5次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられる各種回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
(1) 自動周波数制御 (AFC) 回路は、局部発振器の周波数と受信信号の □ A の周波数とを、一定の周波数関係に保つ。	1 変調信号	位相	無いか、又は微弱
(2) 振幅制限回路は、伝搬の途中において発生するフェージングなどによる □ B の変動が、ひずみや雑音として復調されるのを防ぐ。	2 変調信号	振幅	過大
(3) スケルチ回路は、受信機入力の信号が □ C などのとき、大きな雑音が受信機から出力されるのを防ぐ。	3 搬送波	振幅	過大
	4 搬送波	振幅	無いか、又は微弱
	5 搬送波	位相	過大

A - 6次の記述は、図に示す直線検波器に振幅変調波  $e = E_d (1 + m \cos pt) \cos t$  [V] を加えたときの検波効率について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、振幅変調波の振幅を  $E$  [V]、変調度を  $m \times 100$  [%]、搬送波及び信号波 (変調信号) の角周波数をそれぞれ  $\omega$  [rad/s] 及び  $p$  [rad/s]、抵抗を  $R$  [ $\Omega$ ]、コンデンサの静電容量を  $C$  [F]、 $\omega C R \ll 1$  とし、ダイオード  $D$  は理想ダイオードとする。

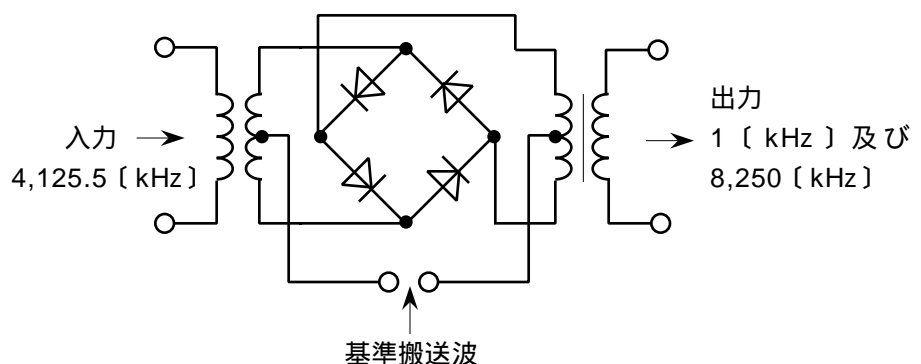
- (1) 直線検波器の出力  $e_o$  は次式で表される。ただし、 $E_d$  [V] は直流電圧で、 $e_o$  の平均電圧に等しい。  
 $e_o = \square A$  [V] -----  
 (2) 検波効率は、□ B を  $mE$  との積  $mE$  で割った値であるから、式及び題意より、□ C は次式で表される。  
 $\text{検波効率} = \square C$  -----

A	B	C
1 $mE_d \cos pt$	復調した信号波電圧の振幅	$E_d / (mE)$
2 $mE_d \cos pt$	$e_o$ の平均電圧	$E / E_d$
3 $E_d (1 + m \cos pt)$	$e_o$ の平均電圧	$E_d / (mE)$
4 $E_d (1 + m \cos pt)$	$e_o$ の平均電圧	$(mE) / E_d$
5 $E_d (1 + m \cos pt)$	復調した信号波電圧の振幅	$E_d / E$



A - 図に示すリング復調回路を用いて SSB (J3E) 変調波を復調したとき、出力として、1 [kHz] の信号波成分及び 8,250 [kHz] の高周波成分が得られた。このときの基準搬送波の周波数として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、入力の周波数を 4,125.5 [kHz] とし、入力の SSB 変調波は、上側波帯を用いているものとする。また、ダイオード及び変成器は理想に動作するものとする。

- 1 4,124.5 [kHz]
- 2 4,125.5 [kHz]
- 3 4,126.5 [kHz]
- 4 8249 [kHz]
- 5 8251 [kHz]



A - 8次の記述は、一般的なスーパーヘテロダイン受信機について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |   |        |    |    |
|---|--------|----|----|
|   | A      | B  | C  |
| (1) 受信機の感度は、総合利得及び初段（高周波増幅器）の利得が十分に大きいとき、初段の□Aでほぼ決まる。 | 1 利得   | 狭い | 強度 |
| (2) 通過帯域幅を決定する同調回路の帯域幅は、せん鋭度 $Q$ が一定のとき、中心周波数が高いほど□B。 | 2 利得   | 広い | 位相 |
| (3) 自動利得調整（AGC）回路は、受信電波の□Cの変化による出力信号への影響を軽減するために用いる。  | 3 雑音指数 | 広い | 強度 |
|   | 4 雑音指数 | 狭い | 強度 |
|   | 5 雑音指数 | 狭い | 位相 |

A - 9次の記述は、二次電池の浮動充電方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |  |        |      |    |
|--|--------|------|----|
|  | A      | B    | C  |
| (1) 電池と負荷は、□A接続する。                       | 1 停電時に | 間欠的に | ある |
| (2) 充電は、□B行われる。                          | 2 停電時に | 常時   | ない |
| (3) 停電などの非常時において、電池から負荷に電力を供給するときの瞬断が□C。 | 3 常時   | 常時   | ない |
|  | 4 常時   | 間欠的に | ない |
|  | 5 常時   | 間欠的に | ある |

A - 10 図1に示す半波整流回路において、抵抗  $R_L$  に流れる負荷電流  $i_L$  [A] として図2に示す半波整流波形が得られた。この回路のリプル率を表す式及びリプル率の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $i_L$  の直流成分  $I_{DC}$  の大きさを  $4/3$  [A]、実効値  $i_{rms}$  の大きさを 2 [A] とし、変成器 T 及びダイオード D は理想的な動作をするものとする。

- | リプル率を表す式  | リプル率の値   |
|---|----------|
| 1 $\sqrt{\left(\frac{i_{rms}}{I_{DC}}\right)^2 - 1} \times 100$ [%]   | 121 [%]  |
| 2 $\sqrt{\left(\frac{i_{rms}}{I_{DC}}\right)^2 - 1} \times 100$ [%]   | 147 [%]  |
| 3 $\sqrt{\left(\frac{2I_{DC}}{i_{rms}}\right)^2 - 1} \times 100$ [%]  | 78.8 [%] |
| 4 $\sqrt{\left(\frac{3i_{rms}}{2I_{DC}}\right)^2 - 1} \times 100$ [%] | 213 [%]  |
| 5 $\sqrt{\left(\frac{3i_{rms}}{2I_{DC}}\right)^2 - 1} \times 100$ [%] | 121 [%]  |

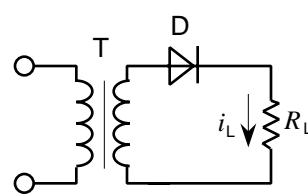


図1

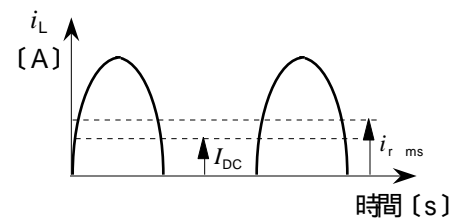


図2

A - 11 次の記述は、インマルサット船舶地球局の無線設備について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 インマルサット A 型無線設備の音声信号の変調方式は、デジタルの BPSK 変調方式である。
- 2 インマルサット B 型無線設備の音声信号の変調方式は、デジタルの QPSK 変調方式である。
- 3 インマルサット A 型無線設備及び B 型無線設備のいずれも、電話及びテレックスによる通信ができる。
- 4 インマルサット A 型無線設備及び B 型無線設備のいずれも、船体の動揺に対して静止衛星を正確に追尾するための指向性アンテナを用いている。
- 5 インマルサット A 型無線設備及び B 型無線設備のいずれも周波数帯は 1.5 及び 1.6 [GHz] 帯である。

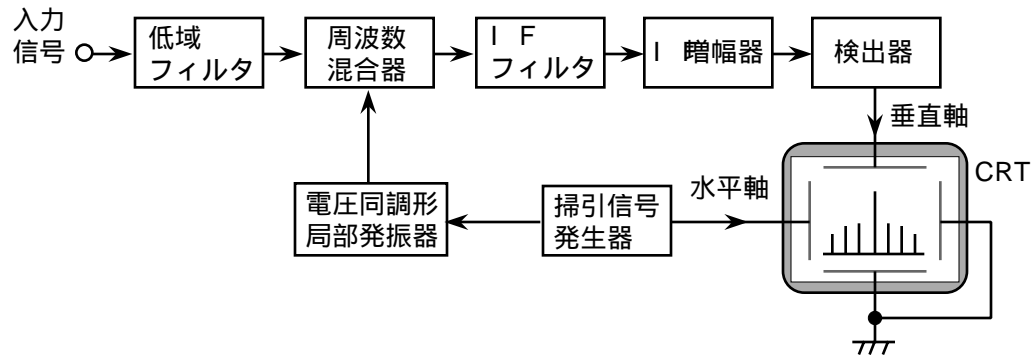
A - 12 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識（衛星 EPIRB）について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |   |             |        |             |
|---|-------------|--------|-------------|
| (1) 使用周波数帯は、□A帯及び 121.5 [MHz] である。  | A           | B      | C           |
| (2) 航空機が遭難船を探索するため、121.5 [MHz] の電波が□B信号として用いられる。  | 1 402 [MHz] | ローミング  | 軌道情報        |
| (3) コスパス・サーサット衛星で受信した衛星 EPIRB の電波のドプラ偏移の情報及びコスパス・サーサット衛星の□Cを用いて衛星 EPIRB の位置を測定することができる。 | 2 402 [MHz] | ホームイング | 電波のドプラ偏移の情報 |
|   | 3 406 [MHz] | ローミング  | 電波のドプラ偏移の情報 |
|   | 4 406 [MHz] | ホームイング | 軌道情報        |
|   | 5 406 [MHz] | ホームイング | 電波のドプラ偏移の情報 |

A - 13 パルスレーダーにおいて、せん頭出力が 10 [ kW ] の送信管の出力可能な平均電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、パルスは理想的な方形波とし、パルスの繰り返し周波数を 2,400 [ Hz ]、パルス幅を 1 [  $\mu$ s ] とする。

- 1 24 [ W ]    2 48 [ W ]    3 72 [ W ]    4 96 [ W ]    5 120 [ W ]

A - 14 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン方式スペクトルアナライザの原理的構成例について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



- 1 CRT 表示器の垂直軸に入力信号の振幅を、また、水平軸に周波数を表示する。
- 2 掃引信号発生器が出力する信号は、正弦波信号である。
- 3 電圧同調形局部発振器の出力は、掃引信号発生器が出力する信号の振幅に応じて周波数が変化する。
- 4 周波数分解能を上げるには、IF フィルタの周波数帯域幅を狭くする。
- 5 周期的な信号や連続的な雑音の観測ができる。

A - 15 次の記述は、オシロスコープに表示される波形の立ち上がり時間と垂直増幅器の高域しゃ断周波数との関係について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 $\ln(1/0.9) \approx 0.1$  及び  $\ln(1/0.1) \approx 2.3$  とする。

(1) オシロスコープの垂直増幅器の高域の減衰特性が 6 [ dB/oct. ] のとき、そのステップ応答波形は、図 1 で表される。これは図 2 に示す R [  $\Omega$  ] の抵抗及び静電容量 C [ F ] のコンデンサによる □ A の低域フィルタのステップ応答波形と同じである。ただし、 $v/V$  は、ステップ入力の振幅が V [ V ]、出力の振幅が v [ V ] のときの振幅比であり、次式で表される。

$$v/V = \{ 1 - e^{-t/(CR)} \} \text{ -----}$$

(2) 立ち上がり時間  $T_r$  [ s ] は、 $v/V$  がその最終値 1.0 の 10 [ % ] から 90 [ % ] になるまでの時間で定義されるので、まず、0 [ % ] から 10 [ % ] になる時間  $t'$  を求めると、次のようになる。

$$0.1 = 1 - e^{-t'/(CR)}$$

$$t' = \text{□ A [ s ] -----}$$

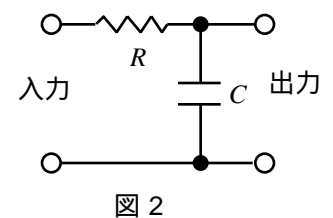
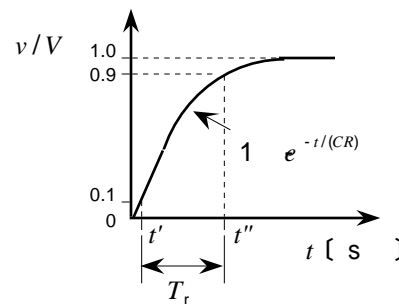
同様に 0 [ % ] から 90 [ % ] になる時間は次のようになる。

$$t'' = \text{□ B [ s ] -----}$$

垂直増幅器の高域しゃ断周波数  $f$  は、□ C [ Hz ] に等しく、これと式 及び式 より立ち上がり時間  $T_r$  を求めると、 $T_r$  は  $f$  と近似的に次式の関係がある。

$$T_r = t'' - t' \approx 0.35/f \text{ [ s ]}$$

A	B	C
1 一次	0.23CR	1/(2 CR)
2 一次	2.3CR	1/(2 CR)
3 一次	0.23CR	2 CR
4 二次	2.3CR	2 CR
5 二次	0.23CR	1/(2 CR)

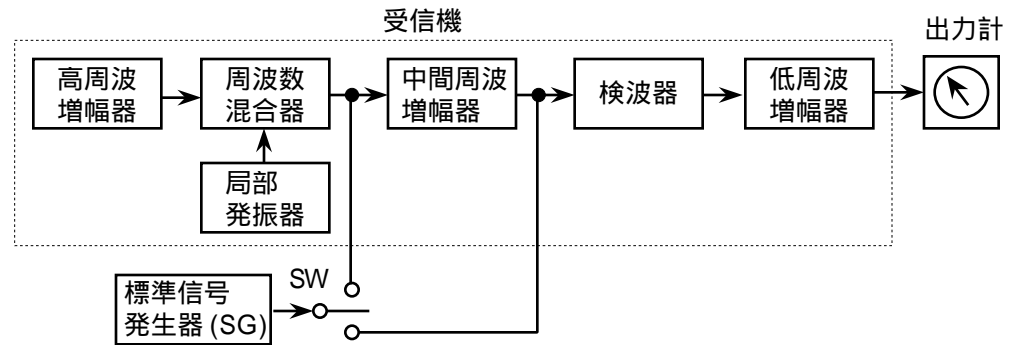


A - 16 次の記述は、図に示す構成例を用いた AM (A3E) スーパーヘテロダイン受信機の中周波増幅器の利得の測定法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内同じ記号は、同じ字句を示す。また、1 [μV] を 0 [dBμ] とする。

- (1) スイッチ SW を 側に接続し、標準信号発生器 (SG) の周波数を中間周波数に正しく合わせ、所定の変調 (例えば変調信号周波数 1,000 [Hz]、変調度 30 [%]) をかけた振幅変調波を中間周波増幅器に加える。このとき受信機の高周波増幅器は無入力とし、自動利得調整 (AGC) 回路を断 (OFF) にしておく。低周波増幅器の出力電圧を出力計で測定し、所定の値 (例えば規定出力) になるように低周波増幅器の音量調節器を調整する。このときの □ A の出力電圧を  $E_1$  [dBμ] とする。
- (2) 次に、SW を 側に接続し、SG の出力を検波器に加えると、低周波増幅器の出力電圧は □ B するので、□ A の出力電圧を調整して低周波増幅器の出力電圧が (1) と同じ値になるようにする。このときの □ A の出力電圧を  $E_2$  [dBμ] とすれば、中間周波増幅器の利得  $G$  は、次式で表される。

$$G = \square \text{ (dB)}$$

	A	B	C
1	局部発振器	減少	$E_2 - E_1$
2	局部発振器	増加	$E_1 + E_2$
3	SG	増加	$E_2 - E_1$
4	SG	減少	$E_2 - E_1$
5	SG	増加	$E_1 + E_2$



A - 17 次の記述は、我が国の地上系アナログ方式の標準テレビジョン放送用受信機の自動利得調整 (AGC) 回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

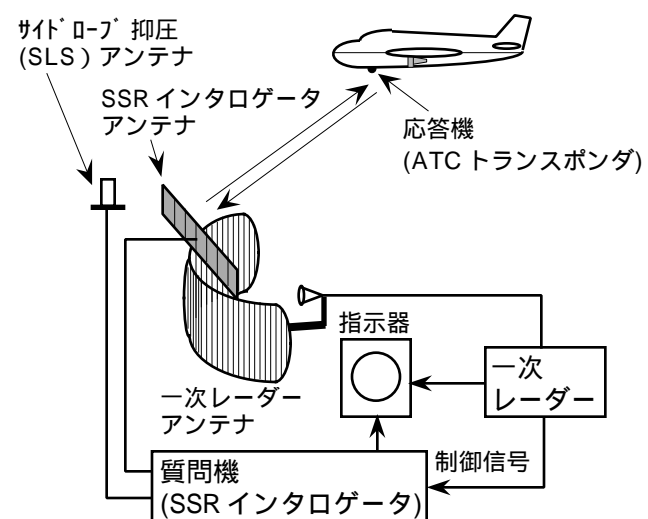
- (1) 画像の内容が変化すると映像信号の平均値が変化するため、利得を制御する電圧には、画像の内容の変化に関係しない □ A のせん頭値に比例した電圧を用いる。
- (2) AGC回路が無いと、受信する電波の強さの変動に伴って画像の □ B が変動する。
- (3) AGC回路が無く、受信する電波の強さが過大になって映像中間周波増幅器が飽和し始めると、□ C 現象が生ずる。

	A	B	C
1	色信号副搬送波	大きさ	同期がとれなくなり、画面が乱れる
2	色信号副搬送波	コントラスト	画面の暗い部分が明るくなる
3	同期信号	コントラスト	同期がとれなくなり、画面が乱れる
4	同期信号	大きさ	同期がとれなくなり、画面が乱れる
5	同期信号	大きさ	画面の暗い部分が明るくなる

A - 18 次の記述は、図に示す航空用二次監視レーダー (SSR) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) SSR は、航空機の識別及び □ A を得るために用いられる施設である。
- (2) 質問機 (SSRインタロゲータ) は、一次レーダーと同期して動作し、質問モードパルスで変調したパルス列を SSRインタロゲータアンテナより送出する。航空機上の応答機 (ATCトランスポンダ) は、この電波を受信し、応答信号を送り返す。応答信号は、一次レーダーの搬送波と □ B 周波数の搬送波を応答コードパルスで変調したパルス列である。
- (3) 応答信号は、一次レーダーによる航空機からの反射信号に比べて信号強度が □ C ため、気象条件や航空機の形状に影響されにくい。

	A	B	C
1	速度情報	同じ	大きい
2	速度情報	異なる	小さい
3	高度情報	異なる	大きい
4	高度情報	異なる	小さい
5	高度情報	同じ	小さい



A - 19 次の記述は、衛星通信回線の総合の搬送波電力対雑音電力比 ( $C/N$ ) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1) 衛星通信回線における搬送波電力が  $C$  [W] アップリンク熱雑音電力が  $N_1$  [W]、ダウンリンク熱雑音電力が  $N_2$  [W]、衛星内相互変調ひずみ雑音電力が  $N_3$  [W]、システム内干渉雑音電力が  $N_4$  [W]、各雑音電力の総和が  $N$  [W] のとき、 $C/N$  の大きさは、搬送波電力と各雑音との電力比  $C/N_1$ 、 $C/N_2$ 、 $C/N_3$  及び  $C/N_4$  を用いて次式で表される。

$$C/N = \square \text{ (真数)}$$

(2)  $C/N_1$ 、 $C/N_2$ 、 $C/N_3$  及び  $C/N_4$  の値がそれぞれ 80 のとき、 $C/N$  の値は、□ (真数) である。

A	B
1 $\frac{1}{\frac{C}{N_1} + \frac{C}{N_2} + \frac{C}{N_3} + \frac{C}{N_4}}$	320
2 $\frac{1}{\frac{C}{N_1} + \frac{C}{N_2} + \frac{C}{N_3} + \frac{C}{N_4}}$	1/320
3 $\frac{C}{N_1} + \frac{C}{N_2} + \frac{C}{N_3} + \frac{C}{N_4}$	320
4 $\frac{1}{\frac{N_1}{C} + \frac{N_2}{C} + \frac{N_3}{C} + \frac{N_4}{C}}$	1/20
5 $\frac{1}{\frac{N_1}{C} + \frac{N_2}{C} + \frac{N_3}{C} + \frac{N_4}{C}}$	20

A - 20 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 FDMA 方式は、複数の搬送波をその周波数帯域が互いに重ならないように周波数軸上に配置する方式である。
- 2 FDMA 方式は、TDMA 方式に比べ、アクセス局数が少ないと中継器の利用効率が悪くなる。
- 3 TDMA 方式は、時間を分割して各地球局に割り当てる方式である。
- 4 TDMA 方式は、隣接する通信路間の衝突が生じないようにガードタイムを設ける。
- 5 CDMA 方式は、多数の地球局が中継器の同一の周波数帯域を同時に共用し、それぞれ独立に通信を行う。

B - 1 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式 FM (F3E) 受信機の感度抑圧効果について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 受信希望周波数の □ア の周波数で大きな妨害信号が加わったとき、受信希望周波数に対する感度が低下する現象をいう。
- (2) 大きな妨害信号によって高周波増幅器及び第一中間周波増幅器が飽和状態になり、□イ するために生ずる。
- (3) 感度抑圧効果の影響を軽減するには、高周波増幅器の利得を所要の □ウ が得られる範囲で □エ し、また、第一中間周波増幅器の □オ を向上させる。

- |      |         |          |        |                     |
|------|---------|----------|--------|---------------------|
| 1 低く | 2 選択度特性 | 3 帯域幅が減少 | 4 近傍   | 5 信号出力レベル           |
| 6 高く | 7 利得が低下 | 8 整数倍    | 9 位相特性 | 10 信号対雑音比 ( $S/N$ ) |

B - 2 次の記述は、狭帯域直接印刷電信 (NBDP) の誤り訂正方式について述べたものである。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア ARQ 方式は、受信側で誤りを検出したとき、受信側が送信側に再送信を要求する。
- イ ARQ 方式は、送信側と受信側との同期が不要である。
- ウ ARQ 方式は、複数の受信局に同時に送信するときに用いることができる。
- エ FEC 方式は、送信側では一つの文字を所定の時間間隔で 2 回ずつ送信し、受信側では 2 回送られた各文字ごとに誤り検出を行う。
- オ FEC 方式には、複数局に一斉に放送する CFEC と、選択呼出し機能を用いて特定の複数局に対して同時に送信する SFEC がある。

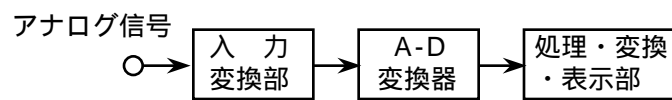
B -3 次の記述は、パルス符号変調（PCM）方式における標本化について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。また、標本化周波数を  $f$ 〔Hz〕とする。

- (1) 標本化とは、アナログ信号の振幅を一定の □ア 間隔で取り出すことをいう。
- (2) 標本化定理が成り立つ条件として、入力アナログ信号が  $f/2$ 〔Hz〕以上の周波数成分を □イ こと及び受信側の低域フィルタが  $f/2$ 〔Hz〕以上の成分を通過 □ウ ことなどがある。
- (3) 入力のアナログ信号が  $f/2$ 〔Hz〕以上の周波数成分を □イ ようにしないと、□エ を生ずることがある。
- (4) 受信側の低域フィルタが  $f/2$ 〔Hz〕以上の周波数成分を通過 □ウ ようにしないと、標本化によって発生する □オ の不要な成分が低域フィルタ出力に混入して補間雑音を生ずることがある。

- |       |        |        |                |          |
|-------|--------|--------|----------------|----------|
| 1 時間  | 2 周波数  | 3 含む   | 4 $f/2$ 〔Hz〕以上 | 5 折返し雑音  |
| 6 させる | 7 含まない | 8 させない | 9 $f/2$ 〔Hz〕未満 | 10 量子化雑音 |

B -4 次の記述は、図に示すデジタルマルチメータの構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

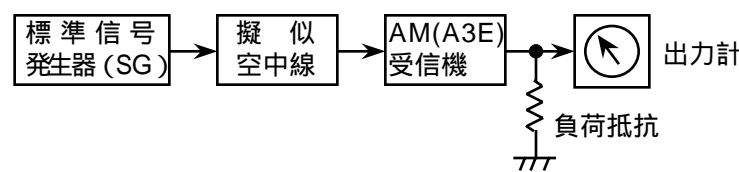
- (1) 入力変換部は、入力のアナログ信号を □ア に変換し、A-D変換器に出力する。
- (2) A-D変換器における入力量と基準量との比較方式には、間接及び直接方式があり、間接比較方式は、入力量を □イ してその波形の □ウ 利用する方式であり、低速であるが高精度の変換が可能である。また、直接比較方式は、入力量と基準量とを □エ で直接比較する方式であり、高速の変換が可能である。
- (3) デジタルマルチメータは、主として □オ 方式を用いている。



- |        |        |        |      |          |
|--------|--------|--------|------|----------|
| 1 間接比較 | 2 交流電圧 | 3 微分   | 4 積分 | 5 コンパレータ |
| 6 直流電圧 | 7 直接比較 | 8 せん頭値 | 9 傾斜 | 10 ミキサ   |

B -5 次の記述は、AM（A3E）受信機の雑音制限感度の測定方法について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 雑音制限感度は、所定（例えば 20〔dB〕）の □ア で規定の出力（例えば 50〔mW〕）を得るために必要な受信機の最小の入力電圧をいう。
- (2) 図に示す構成例において、標準信号発生器（SG）の周波数を受信周波数に合わせ、所定の変調（例えば信号周波数 1,000〔Hz〕、変調度 30〔%〕）をかけた振幅変調波を所定のレベルで擬似空中線を通して受信機に加え、受信機の □イ を調整してその出力を規定の値にする。このとき、受信機の AGC は、□ウ とする。
- (3) SGを断（OFF）とし、出力計の指示を確認しながら受信機の雑音出力が規定の出力に対して所定の □ア だけ □エ 値になるように受信機の音量調整器を調整する。
- (4) 次に、SGを動作させ、受信機の出力が再度規定の出力になるように □オ の出力レベルを調整すると、このときの受信機の入力電圧が受信周波数における雑音制限感度を表す。



- |         |          |         |         |                |
|---------|----------|---------|---------|----------------|
| 1 接（ON） | 2 断（OFF） | 3 高い    | 4 受信機   | 5 入力雑音レベル      |
| 6 低い    | 7 SG     | 8 同調周波数 | 9 音量調整器 | 10 信号対雑音比（S/N） |