

第二級陸上無線技術士「無線工学 A」試験問題

25 問 2 時間 30 分

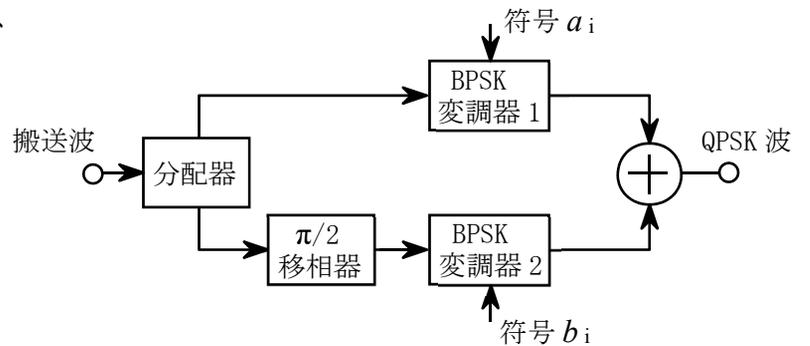
A-1 次の記述は、FM 放送に用いられるエンファシスについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 受信機の入力端で一様な振幅の周波数特性を持つ雑音は、復調されると三角雑音になり周波数が高くなるほどその振幅値が小さくなる。
- 2 受信機では復調した後に送信側と逆の特性で高域の周波数成分を強調(プレエンファシス)する。
- 3 受信信号の信号対雑音比(S/N)を改善するために用いられる。
- 4 送信機では周波数変調する前の信号の高域の周波数成分を低減(ディエンファシス)する。
- 5 送受信機間の総合した周波数特性は、プレエンファシス回路とディエンファシス回路の時定数を異なるものとするにより、平坦になる。

A-2 次の記述は、図に示す QPSK 変調器の原理的な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) 分配器で分配された搬送波は、BPSK 変調器 1 には直接、BPSK 変調器 2 には  $\pi/2$  移相器を通して入力される。BPSK 変調器 1 の出力の位相は、符号  $a_i$  に対応して変化し、搬送波の位相に対して □ A □ の値をとる。また、BPSK 変調器 2 の出力の位相は、符号  $b_i$  に対応して変化し、搬送波の位相に対して □ B □ の値をとるので、それぞれの出力を合成(加算)することにより、QPSK 波を得る。

- (2) このように、QPSK は、搬送波の  $\pi/2$  おきの位相を用いて、1 シンボルで □ C □ ビットの情報を送る変調方式である。



A	B	C
1 0 又は $\pi/4$	$\pi/2$ 又は $3\pi/2$	4
2 0 又は $\pi/4$	$\pi/4$ 又は $3\pi/4$	2
3 0 又は $\pi$	$\pi/2$ 又は $3\pi/2$	2
4 0 又は $\pi$	$\pi/2$ 又は $3\pi/2$	4
5 0 又は $\pi$	$\pi/4$ 又は $3\pi/4$	4

A-3 次の記述は、送信機の電力増幅段などで生ずることのある相互変調積等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) 送信機における相互変調積は、例えば、自局が  $f_1$  [Hz] の電波を送信しているとき、 $f_1$  に比較的近い  $f_2$  [Hz] の周波数を使用する他局の電波が自局の送信機に入ると、自局の送信機の電力増幅段などの非直線性により  $f_1$  に近接した周波数成分がつかわれ、 $f_1$  の電波とともに発射されることであり、相互変調積は、非直線回路に 2 つ以上の周波数成分を加えたとき生じる周波数成分のことである。一般に、非直線動作を行う回路の入力  $x$  に対する出力  $y$  の関係は、 $a_1, a_2, a_3, \dots$  をそれぞれ定数とし、次式で表される。  $y = \square A \square$

- (2)  $x$  が近接した二つの周波数成分  $f_1$  [Hz] 及び  $f_2$  [Hz] から成るとき、(1)に示す式の □ B □ の項に表れる周波数成分は、 $f_1, f_2, 3f_1, 3f_2, 2f_1 \pm f_2, 2f_2 \pm f_1$  [Hz] であり、これらの成分のうち、□ C □ は、 $f_1$  と近接していることが多く、送信機から発射されることがある。この対策としては、他局の電波が入り込まないようにアンテナ相互間の結合を弱くする。

A	B	C
1 $a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots$	3 次	$2f_1 - f_2$ 及び $2f_2 - f_1$ 波
2 $a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots$	2 次	$2f_1 - f_2$ 及び $2f_2 - f_1$ 波
3 $a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots$	2 次	$2f_1 + f_2$ 及び $2f_2 + f_1$ 波
4 $a_1x + a_2x^3 + a_3x^4 + \dots$	4 次	$2f_1 - f_2$ 及び $2f_2 - f_1$ 波
5 $a_1x + a_2x^3 + a_3x^4 + \dots$	3 次	$2f_1 - f_2$ 及び $2f_2 + f_1$ 波

A-4 次の記述は、DSB(A3E)変調波と SSB(J3E)変調波の送信電力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、A3E 変調波の変調度を  $m \times 100$  [%] とする。

- (1) A3E 変調波の送信電力  $P_{AM}$  [W] は、搬送波成分の電力  $P_C$  [W] 及び  $m$  を用いて次式で表される。

$$P_{AM} = P_C (1 + \square A \square) \text{ [W]} \dots\dots\dots \text{①}$$

- (2) J3E 変調波を A3E 変調波のいずれか一方の側波帯とすると、その送信電力  $P_{SSB}$  [W] は、次式で表される。

$$P_{SSB} = P_C \times \square B \square \text{ [W]} \dots\dots\dots \text{②}$$

- (3)  $m = 1$  のとき、式①、②より、 $P_{SSB}$  は、 $P_{AM}$  の □ C □ の値になる。

	A	B	C
1	$m^2/4$	$m^2/8$	1/10
2	$m^2/4$	$m^2/4$	1/6
3	$m^2/2$	$m^2/4$	1/6
4	$m^2/2$	$m^2/2$	2/9
5	$m^2$	$m^2/2$	1/4

A-5 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の妨害波の周波数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  |
| (1) 妨害波の周波数と受信機の局部発振周波数との差の周波数が□Aに等しいときは、希望波以外の不要な成分が受信機出力に生ずることがある。 | 1 中間周波数   | 高い |
| (2) 希望周波数が局部発振周波数より高いとき、妨害波の一つである映像周波数は、局部発振周波数より□B。                 | 2 中間周波数   | 低い |
|  | 3 信号周波数   | 高い |
|  | 4 局部発振周波数 | 低い |
|  | 5 局部発振周波数 | 高い |

A-6 次の記述は、受信機の雑音制限感度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) 雑音制限感度は、受信機の出力側において、□Aを得るためにどの程度まで、より□B電波を受信できるか、その能力を表すものである。 | 1 利得を最大にした状態で規定の信号出力       | 弱い | 小さい |
| (2) 2つの受信機の総合利得が等しいとき、それぞれの出力信号中に含まれる内部雑音の□Cほうが雑音制限感度が良い。          | 2 利得を最大にした状態で規定の信号出力       | 強い | 大きい |
|  | 3 利得を最大にした状態で規定の信号出力       | 弱い | 大きい |
|  | 4 規定の信号対雑音比(S/N)の下で規定の信号出力 | 強い | 大きい |
|  | 5 規定の信号対雑音比(S/N)の下で規定の信号出力 | 弱い | 小さい |

A-7 次の記述は、デジタル信号の復調(検波)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) 一般に、搬送波電力対雑音電力比(C/N)が同じとき、理論上では同期検波は遅延検波に比べ、符号誤り率が□A。 | 1 大きい | 後 | 搬送波 |
| (2) 遅延検波は、1シンボル□Bの変調されている搬送波を基準信号として位相差を検出する方式である。        | 2 大きい | 前 | 搬送波 |
| (3) 同期検波は、受信信号から再生した□Cを基準信号として用いる。                        | 3 小さい | 前 | 搬送波 |
|   | 4 小さい | 前 | 包絡線 |
|   | 5 大きい | 後 | 包絡線 |

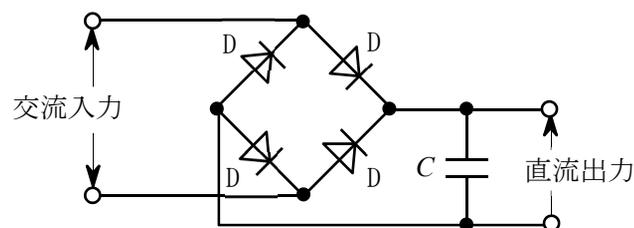
A-8 振幅変調波を二乗検波し、低域フィルタ(LPF)を通したときの出力電流 $i_a$ の高調波ひずみ率の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $i_a$  [A] は次式で表されるものとし、 $a$ を比例定数、搬送波の振幅を $E$  [V]、変調信号の角周波数を $p$  [rad/s]とする。また、変調度 $m \times 100$  [%]の値を80 [%]とする。

$$i_a = \frac{aE^2}{2} \left( 1 + \frac{m^2}{2} + 2m \sin pt - \frac{m^2}{2} \cos 2pt \right) \text{ [A]}$$

- 1 25 [%]      2 20 [%]      3 15 [%]      4 10 [%]      5 5 [%]

A-9 図に示すダイオードD及びコンデンサCで構成される整流回路において、交流入力の実効値10 [V]の単一正弦波であるとき、無負荷のときの各ダイオードDに印加される逆方向の電圧の最大値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、各ダイオードDの特性は同一とする。

- 1 14 [V]  
2 10 [V]  
3 7 [V]  
4 5 [V]  
5 3 [V]



A-10 次の記述は、移動通信端末などに使用されているリチウムイオン二次電池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) リチウムイオン二次電池の一般的な構造では、負極に、リチウムイオンを吸蔵・放出できる□Aを用い、正極にコバルト酸リチウム、電解液としてリチウム塩を溶解した有機溶媒からなる有機電解液を用いている。 | 1 金属リチウム | サイクル劣化 | 大きく |
| (2) ニッケル・カドミウム蓄電池と異なって□Bがなく、継ぎ足し充電も可能である。  | 2 金属リチウム | メモリ効果  | 少なく |
| (3) 充電が完了した状態のリチウムイオン二次電池を高温で保存すると、容量劣化が□Cなる。  | 3 炭素質材料  | サイクル劣化 | 少なく |
|  | 4 炭素質材料  | メモリ効果  | 少なく |
|  | 5 炭素質材料  | メモリ効果  | 大きく |

A-11 次の記述は、レーダー方程式のパラメータを変えて最大探知距離を2倍にする方法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、最大探知距離は、レーダー方程式のみで決まるものとし、最小受信電力は、信号の探知限界の電力とする。また、アンテナは送受共用であり、送信利得と受信利得は同じとする。

- 1 最小受信電力が1/16の受信機を用いる。
- 2 アンテナの利得を4倍にする。
- 3 物標の有効反射断面積を16倍にする。
- 4 送信電力を4倍にし、アンテナの利得を4倍にする。
- 5 送信電力を16倍にする。

A-12 次の記述は、航空機の航行援助に用いられるILS(計器着陸システム)の基本的な概念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。

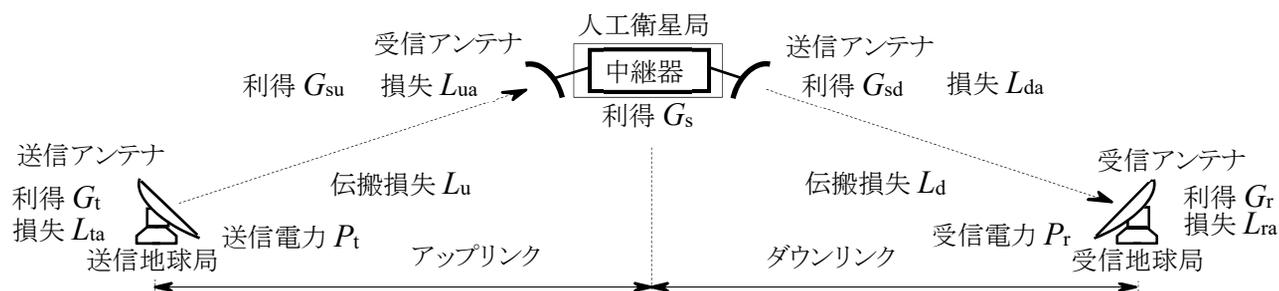
- 1 ILS地上システムは、マーカ・ビーコン、ローカライザ及びグライド・パスの装置で構成される。
- 2 マーカ・ビーコンは、その上空を通過する航空機に対して、滑走路進入端からの距離の情報を与えるためのものであり、VHF帯の電波を利用している。
- 3 ローカライザは、航空機に対して、滑走路の中心線の延長上からの水平方向のずれの情報を与えるためのものであり、VHF帯の電波を利用している。
- 4 グライド・パスは、航空機に対して、設定された進入角からの垂直方向のずれの情報を与えるためのものであり、VHF帯の電波を利用している。
- 5 グライド・パスの送信設備の条件として、発射する電波の偏波面は、水平である。

A-13 次の記述は、パルス振幅変調(PAM)及びパルス幅変調(PWM)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、変調信号は、アナログの音声信号とする。

- 1 PAM信号又はPWM信号を振幅の直線性が悪い増幅器で増幅したとき、復調した信号にひずみを生じやすいのはPWM信号である。
- 2 PAMは、変調信号の振幅に応じてパルスの振幅が変化する。
- 3 PWMは、変調信号の振幅に応じてパルスの幅が変化する。
- 4 PWM信号は、低域フィルタ(LPF)を用いて復調することができる。
- 5 PAM信号は、低域フィルタ(LPF)を用いて復調することができる。

A-14 図に示す衛星通信回線の構成例において、受信地球局の受信電力  $P_r$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、回線は、以下のパラメータを有するものとする。また、送信地球局の送信電力  $P_t$  及び受信地球局の受信電力  $P_r$  は、それぞれ1[W]を0[dBW]とし、その他のパラメータは、全てデシベルを用いた正の値で表している。

送信地球局：送信電力  $P_t$  [dBW]、送信アンテナ利得  $G_t$  [dBi]、送信アンテナの給電損失、指向損失及び偏波不整合損失  $L_{ta}$  [dB]  
 人工衛星局：中継器利得  $G_s$  [dB]、送信アンテナ利得  $G_{sd}$  [dBi]、送信アンテナの給電損失、指向損失及び偏波不整合損失  $L_{da}$  [dB]  
 受信アンテナの利得  $G_{su}$  [dBi]、受信アンテナの給電損失、指向損失及び偏波不整合損失  $L_{ua}$  [dB]  
 受信地球局：受信アンテナ利得  $G_r$  [dBi]、受信アンテナの給電損失、指向損失及び偏波不整合損失  $L_{ra}$  [dB]  
 アップリンク：伝搬損失(自由空間損失、大気吸収損失及び降雨減衰損失を含む。)  $L_u$  [dB]  
 ダウンリンク：伝搬損失(自由空間損失、大気吸収損失及び降雨減衰損失を含む。)  $L_d$  [dB]



- 1  $P_r = P_t + G_t + L_{ta} - L_u + G_{su} + L_{ua} + G_s + G_{sd} + L_{da} - L_d + G_r + L_{ra}$  [dBW]
- 2  $P_r = P_t + G_t - L_{ta} - L_u + G_{su} - L_{ua} + G_s + G_{sd} - L_{da} - L_d + G_r - L_{ra}$  [dBW]
- 3  $P_r = P_t + G_t - L_{ta} - L_u + G_{su} - L_{ua} + G_s + G_{sd} + L_{da} + L_d + G_r + L_{ra}$  [dBW]
- 4  $P_r = P_t + G_t + L_{ta} + L_u + G_{su} + L_{ua} + G_s + G_{sd} + L_{da} + L_d + G_r + L_{ra}$  [dBW]
- 5  $P_r = P_t + G_t + L_{ta} + L_u + G_{su} + L_{ua} + G_s + G_{sd} - L_{da} - L_d + G_r - L_{ra}$  [dBW]

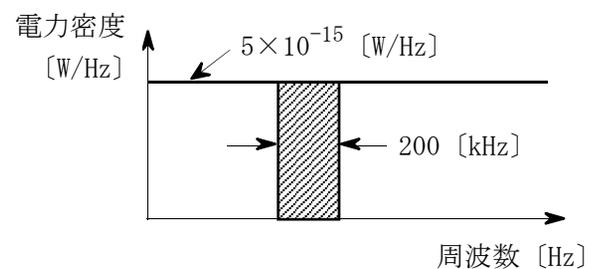
A-15 次の記述は、地上系マイクロ波多重回線の中継方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 ヘテロダイン(非再生)中継方式は、送られてきた電波を受信してその周波数を中間周波数に変換して増幅した後、再度周波数変換を行い、これを所定レベルまで電力増幅して送信する方式であり、復調及び変調は行わない。
- 2 直接中継方式は、受信波を同一の周波数帯で増幅して送信する方式である。
- 3 2周波中継方式において、ラジオダクトによるオーバーリーチ干渉を避ける方法としては、中継ルートをジグザグに設定して、アンテナの指向性を利用することが多い。
- 4 再生中継方式は、復調した信号から元の符号パルスを再生した後、再度変調して送信するため、波形ひずみ等が累積される。
- 5 直接中継を行うときは、自局内回り込みによる干渉電力に対する希望波受信電力の比を規定値以上に確保しなければならない。

A-16 衛星通信回線の総合の搬送波電力対雑音電力比の値(真数)を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、雑音は、アップリンク熱雑音電力、ダウンリンク熱雑音電力、システム間干渉雑音電力及びシステム内干渉雑音電力のみとし、搬送波電力と各雑音電力との比をそれぞれ  $C/N_1$ 、 $C/N_2$ 、 $C/N_3$  及び  $C/N_4$  とする。

- 1  $1/\left(\frac{1}{C/N_1} + \frac{1}{C/N_2} + \frac{1}{C/N_3} + \frac{1}{C/N_4}\right)$
- 2  $4/\left(\frac{1}{C/N_1} + \frac{1}{C/N_2} + \frac{1}{C/N_3} + \frac{1}{C/N_4}\right)$
- 3  $\frac{1}{C/N_1} + \frac{1}{C/N_2} + \frac{1}{C/N_3} + \frac{1}{C/N_4}$
- 4  $(C/N_1 + C/N_2 + C/N_3 + C/N_4) / 4$
- 5  $C/N_1 + C/N_2 + C/N_3 + C/N_4$

A-17 図に示す電力密度の値が  $5 \times 10^{-15}$  [W/Hz] の雑音を、周波数帯域幅が 200 [kHz] の理想矩形フィルタを持つスペクトルアナライザで測定したときの電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、雑音はスペクトルアナライザの帯域内の周波数のすべてにわたって一様であるとし、フィルタの損失はないものとする。また、1 [mW] を 0 [dBm] とする。

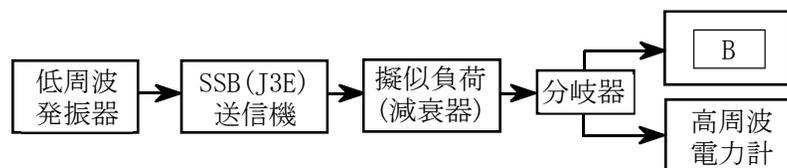


- 1 -20 [dBm]
- 2 -30 [dBm]
- 3 -40 [dBm]
- 4 -50 [dBm]
- 5 -60 [dBm]

A-18 次の記述は、法令等で規定された SSB(J3E)送信機の搬送波電力(本来抑圧されるべきもの)の測定法の概要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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

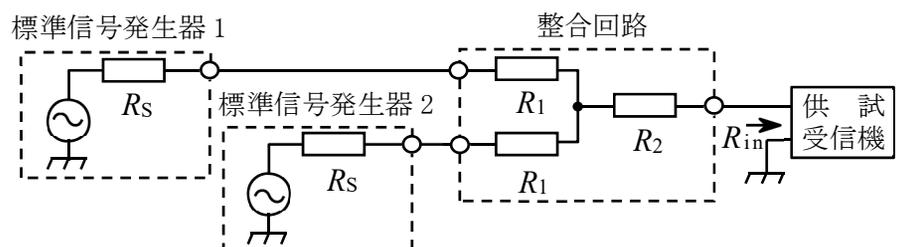
- (1) 測定構成を図に示す。
- (2) SSB(J3E)送信機を指定のチャンネルに設定する。
- (3) 変調は、□A の 1,500 [Hz] によって空中線電力を定格電力の 80 [%] に設定する。
- (4) 所定の条件により設定した □B を掃引し、画面上側波帯電力と搬送波電力を表示して、それぞれの電力(dBm)を測定する。測定結果として、測定した上側波帯電力と搬送波電力の差を求め、その差が 40 [dB] 以上あることを確認する。

- | A      | B          |
|--------|------------|
| 1 三角波  | スペクトルアナライザ |
| 2 三角波  | オシロスコープ    |
| 3 正弦波  | オシロスコープ    |
| 4 正弦波  | スペクトルアナライザ |
| 5 パルス波 | オシロスコープ    |



A-19 図に示す受信機の二信号選択度特性の測定に用いる整合回路の抵抗  $R_1$  [Ω] の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、整合回路の抵抗  $R_2$  を 45 [Ω] とし、標準信号発生器 1 及び標準信号発生器 2 の内部抵抗  $R_s$  はともに 50 [Ω]、供試受信機の入力インピーダンス  $R_{in}$  は 75 [Ω] とする。また、整合の条件として、標準信号発生器 1 及び標準信号発生器 2 から整合回路側を見たインピーダンスは、それぞれの内部抵抗  $R_s$  [Ω] に等しく、供試受信機から整合回路側を見たインピーダンスは、 $R_{in}$  [Ω] に等しいものとする。

- 1 50 [Ω]
- 2 45 [Ω]
- 3 35 [Ω]
- 4 25 [Ω]
- 5 10 [Ω]

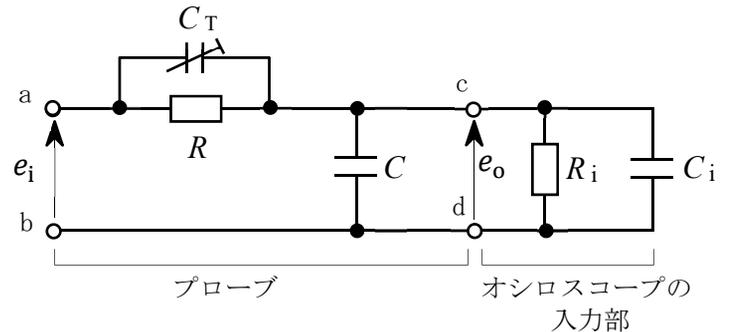


A-20 次の記述は、図に示すオシロスコープの入力部とプローブについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) プローブは、抵抗  $R$ 、可変静電容量  $C_T$  及びケーブルの静電容量  $C$  で構成され、入力抵抗  $R_i$  と入力容量  $C_i$  で構成されるオシロスコープ入力部とで □A□ として動作する。
- (2)  $R$  と  $C_T$  の並列インピーダンスを  $Z_1$  とし、 $C$ 、 $R_i$  及び  $C_i$  の並列インピーダンスを  $Z_2$  とすると、オシロスコープの入力端子  $c-d$  の電圧  $e_o$  とプローブの入力端子  $a-b$  の電圧  $e_i$  との電圧比 ( $e_o / e_i$ ) は、次式で表され、 $C_T$  の値を □B□ の条件を満たすように調整することにより、電圧比 ( $e_o / e_i$ ) は、周波数にかかわらず一定値になる。この調整は、特に □C□ の波形観測に重要である。

$$e_o / e_i = Z_2 / (Z_1 + Z_2)$$

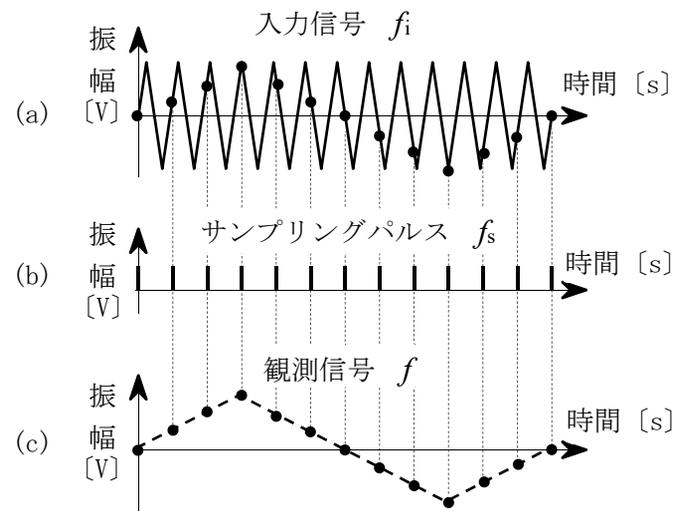
A	B	C
1 減衰器	$C_T = (C + C_i) R / R_i$	正弦波
2 減衰器	$C_T = (C + C_i) R_i / R$	方形波
3 減衰器	$C_T = (C + C_i) R / R_i$	方形波
4 増幅器	$C_T = (C + C_i) R / R_i$	方形波
5 増幅器	$C_T = (C + C_i) R_i / R$	正弦波



B-1 次の記述は、サンプリングオシロスコープにおけるサンプリングの手法の一例についてその原理を述べたものである。

□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、入力信号の周波数を  $f_i$  [Hz]、サンプリングパルスの周波数を  $f_s$  [Hz] 及び観測信号の周波数を  $f$  [Hz] とする。

- (1) 図の(a)に示す入力信号を、その周期より □ア□ を持つ(b)のサンプリングパルスでサンプリングすると、観測信号として、(c)に示す入力信号の周期を □イ□ したような観測波形が得られる。このときの観測信号の周波数  $f$  は、□ウ□ [Hz] で表されるので、直接観測することが難しい高い周波数の信号を、低い周波数の信号に変換して観測することができる。
- (2) サンプリングは、図に示すように入力信号の毎回の波形(1個ごと)に対して行うことは必ずしも必要でなく、複数個ごとに少しずつずらして行うと、このときのサンプリングパルスの周波数は、(1)のときのサンプリングパルスの周波数よりも、さらに □エ□ 周波数のサンプリングパルスとなる。
- (3) このようなサンプリングによる低い周波数への変換は、周期性のない信号 □オ□ 。



- |        |      |               |      |             |
|--------|------|---------------|------|-------------|
| 1 長い周期 | 2 長く | 3 $f_s / f_i$ | 4 低い | 5 にも適用できる   |
| 6 短い周期 | 7 短く | 8 $f_i - f_s$ | 9 高い | 10 には適用できない |

B-2 次の記述は、通信衛星(対地静止衛星)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) 通信衛星は、通信を行うための機器(ミッション機器)及びこれをサポートする共通機器(バス機器)から構成される。ミッション機器は、□ア□ 及び中継器(トランスポンダ)などである。
- (2) トランスポンダは、地球局から通信衛星向けのアップリンクの周波数を通信衛星から地球局向けのダウンリンクの周波数に変換するとともに、□イ□ で減衰した信号を必要なレベルに増幅して送信する。また、トランスポンダを構成する受信機は、地球局からの微弱な信号の増幅を行うので、その初段には低雑音増幅器が必要であり、□ウ□ や HEMT などが用いられている。
- (3) バス機器を構成する電源機器において、主電力を供給する □エ□ のセルは、一般に、三軸衛星では展開式の □オ□ 状のパネルに実装される。

- |           |          |          |           |       |
|-----------|----------|----------|-----------|-------|
| 1 通信用アンテナ | 2 ダウンリンク | 3 太陽電池   | 4 GaAsFET | 5 球   |
| 6 姿勢制御機器  | 7 アップリンク | 8 マグネトロン | 9 鉛蓄電池    | 10 平板 |

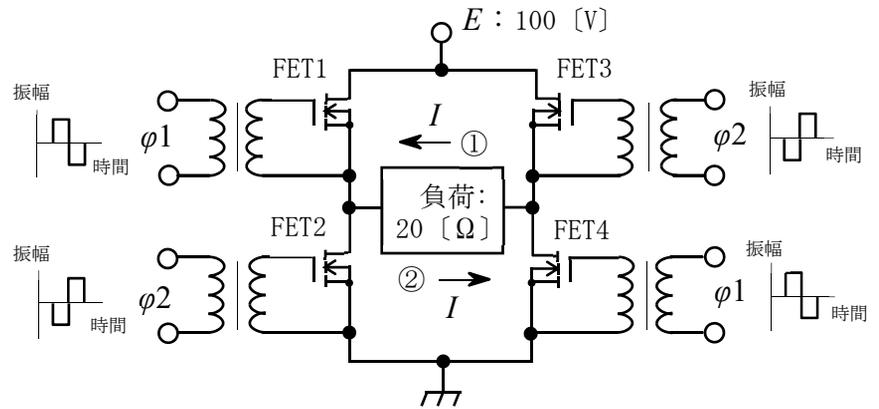
B-3 次の記述は、図に示すデジタル処理型中波 AM(A3E)送信機に用いられている電力増幅器の基本回路構成例についてその動作原理を述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、回路は無損失とし、負荷は純抵抗とする。また、負荷に加わる電圧波形は矩形波とし、その矩形波の実効値と最大値は等しいものとする。

(1) 電力増幅器には、オン抵抗の □ア□ MOS型電界効果トランジスタ(MOSFET)を使用し、□イ□ を向上させている。

(2) FET1~FET4は、搬送波を波形整形した矩形波の励振入力 $\phi 1$ 及び $\phi 2$ によって励振されて導通(ON)あるいは非導通(OFF)になる。FET1及びFET4がOFFで、かつFET2及びFET3がONのとき、負荷に流れる電流 $I$ の向きは、□ウ□ である。

また、FET1及びFET4がONで、かつFET2及びFET3がOFFのとき、電流の向きはその逆になる。この動作を繰り返すと、負荷には周波数が励振入力の周波数と □エ□ 高周波電流が流れる。

(3) 直流電源電圧 $E$ が100[V]、負荷のインピーダンスの大きさが20[ $\Omega$ ]のとき、負荷に供給される高周波電力は、□オ□ [W]である。



フルブリッジ型SEPP(Single Ended Push-Pull)回路の電力増幅器

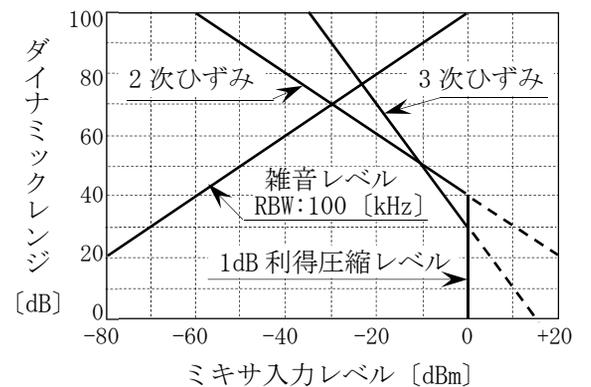
- |        |         |       |       |         |
|--------|---------|-------|-------|---------|
| 1 小さい  | 2 大きい   | 3 等しい | 4 異なる | 5 2,000 |
| 6 電力効率 | 7 周波数特性 | 8 ①   | 9 ②   | 10 500  |

B-4 次の記述は、送信機の「スプリアス発射の強度」の測定にスペクトルアナライザを用いた場合、そのスペクトルアナライザ内部で発生する高調波ひずみ等が測定に与える影響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) 測定対象となるスプリアス発射が送信機の搬送波(基本波)の高調波である場合、スペクトルアナライザの内部で高調波ひずみにより基本波の高調波が発生すると、両方の高調波が同一周波数のため完全に重なり、それらの □ア□ 関係によって合成振幅は増加するか又は減少するかわからない。その結果、測定に影響を与えることになる。

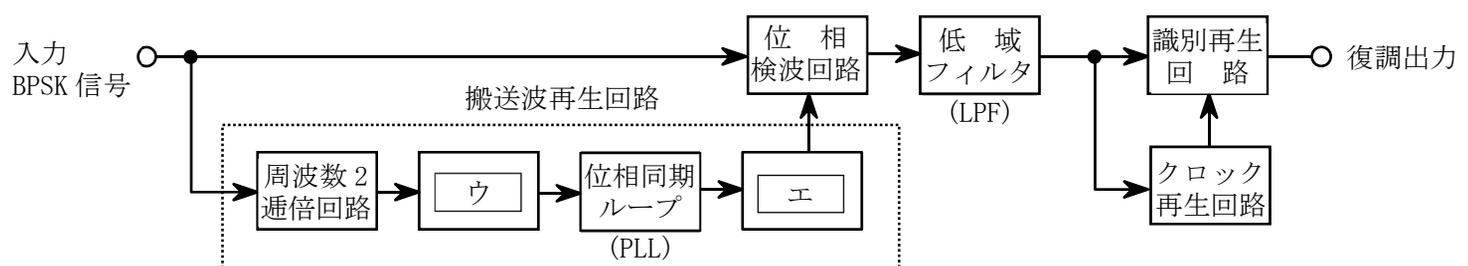
(2) 図は、一例として、あるスペクトルアナライザの仕様項目から、入力した二つの信号(送信機の搬送波と高調波)のレベル差をスペクトルアナライザの内部で発生する高調波ひずみや雑音の影響がなく、規定された確度で測定を行うことができる範囲を示したものであり、ミキサ入力レベルに対するダイナミックレンジを読み取ることができる。

(3) この図から、□イ□ ダイナミックレンジとなるミキサ入力レベルは、-30[dBm]付近であり、この値から雑音レベル(RBW:100[kHz])までは、約 □ウ□ [dB]のレベル差がある。それを頂点としてミキサ入力レベルが高い領域では □エ□ に、ミキサ入力レベルが低い領域では、□オ□ によって測定の範囲が制限を受けることがわかる。



- |      |       |      |         |          |
|------|-------|------|---------|----------|
| 1 振幅 | 2 最小の | 3 90 | 4 内部雑音  | 5 高調波ひずみ |
| 6 位相 | 7 最大の | 8 70 | 9 側波帯雑音 | 10 残留応答  |

B-5 次の記述は、図に示すBPSK信号の復調回路の原理的な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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。



(1) この復調回路は、□ア□ 検波方式を用いている。

(2) 位相検波回路で入力のBPSK信号と搬送波再生回路で再生した基準搬送波との □イ□ を行い、低域フィルタ(LPF)、識別再生回路及びクロック再生回路によってデジタル信号を復調する。

(3) 搬送波再生回路は、周波数2通倍回路の出力に含まれる直流成分や雑音成分を □ウ□ で取り除き、位相同期ループ(PLL)及び □エ□ を用いることで、基準搬送波が再生される。

(4) 入力のBPSK信号の位相がデジタル信号に応じて $\pi$ [rad]変化したとき、搬送波再生回路の出力の位相は □オ□ 。

- |      |       |               |           |                   |
|------|-------|---------------|-----------|-------------------|
| 1 同期 | 2 加算  | 3 低域フィルタ(LPF) | 4 1/2分周回路 | 5 $\pi$ [rad]変化する |
| 6 遅延 | 7 掛け算 | 8 帯域フィルタ(BPF) | 9 1/4分周回路 | 10 変わらない          |