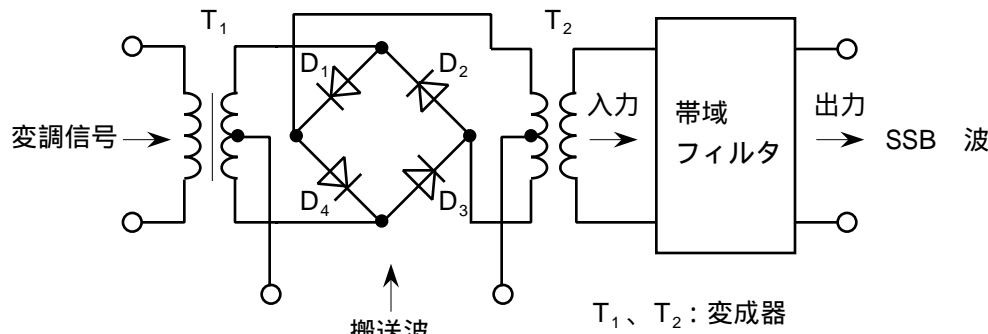


XA703

第一級海上無線通信士「無線工学A」試験問題

25問 2時間30分

A - 1 図に示す SSB (J3E) 変調器において、帯域フィルタの入力及び出力の波形の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、変調信号は単一正弦波とし、ダイオード D_1 、 D_2 、 D_3 及び D_4 の特性は同一とする。



- | 入力 | 出力 |
|-------|----|
| 1 図 1 | 図2 |
| 2 図 1 | 図3 |
| 3 図 2 | 図1 |
| 4 図 2 | 図3 |
| 5 図 3 | 図2 |

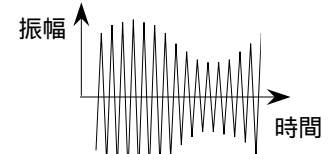


図 1

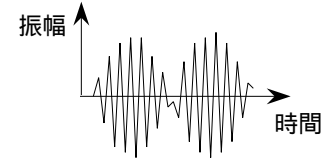


図 2

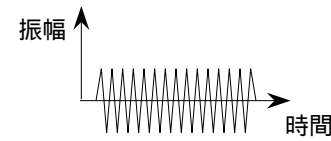


図 3

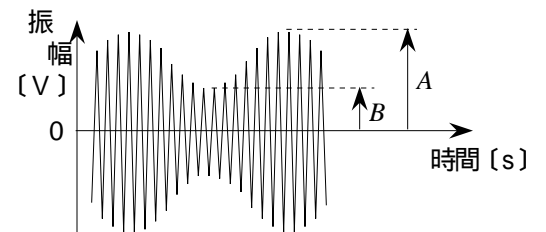
A - 2 次の記述は、周波数偏移 (FS) 通信方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) この通信方式は、□ A □ などに用いられている。
- (2) 符号誤りによる誤字率を A1A 方式と同一にするために必要な送信電力は、A1A 方式より □ B □。
- (3) 復調の方法には、□ C □ を用いる方法及びマークとスペースの周波数を 2 個の帯域フィルタで分離する方法などがある。

A	B	C
1 狭帯域直接印刷電信装置 (NBDP)	小さい	周波数弁別器
2 狭帯域直接印刷電信装置 (NBDP)	大きい	直線検波器
3 狭帯域直接印刷電信装置 (NBDP)	大きい	周波数弁別器
4 衛星非常用位置指示無線標識 (衛星 EPIB)	大きい	周波数弁別器
5 衛星非常用位置指示無線標識 (衛星 EPIB)	小さい	直線検波器

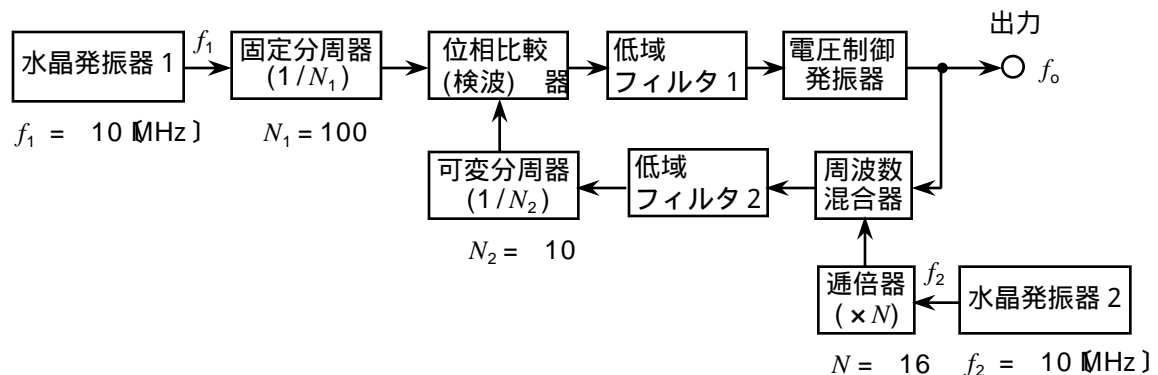
A - 3 図は、単一正弦波で 40 [%] 変調した AM (A3E) 変調波をオシロスコープで観測した波形である。振幅の最大値 (A [V]) と最小値 (B [V]) との比 (B/A) の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3/7
- 2 1/2
- 3 4/7
- 4 3/5
- 5 3/4



A - 4 図に示す位相同期ループ (PLL) を用いた周波数シンセサイザの原理的な構成例において、出力の周波数 f_o の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、水晶発振器 1 の出力周波数 f_1 の値を 10 [MHz]、水晶発振器 2 の出力周波数 f_2 の値を 10 [MHz]、固定分周器の分周比 N_1 の値を 100、可変分周器の分周比 N_2 の値を 10、逡倍器の逡倍数 N の値を 16 とし、位相比較 (検波) 器に加わる二つの入力の周波数はそれぞれ等しく、 f_o の値は逡倍器の出力の周波数より高いものとする。

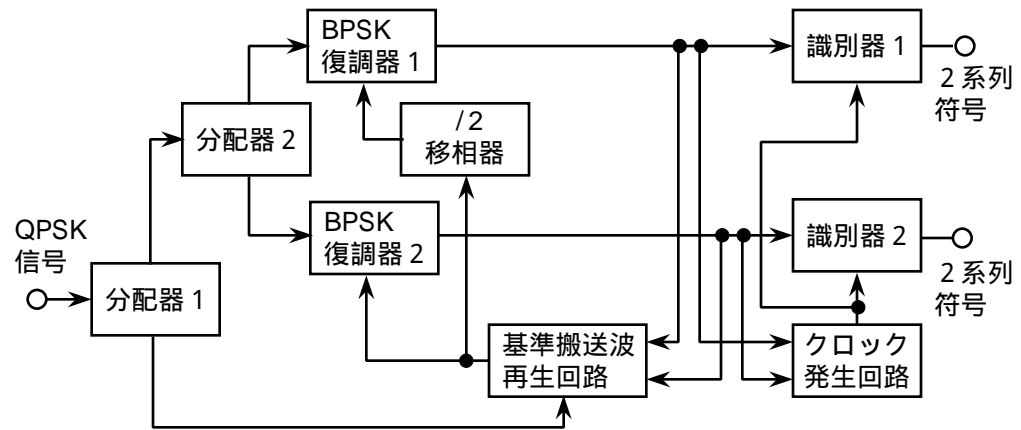
- 1 158 [MHz]
- 2 159 [MHz]
- 3 160 [MHz]
- 4 161 [MHz]
- 5 162 [MHz]



A - 5次の記述は、図に示すデジタル通信に用いられる QPSK (4PSK) 復調器の構成例について述べたものである。□ 内に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□ 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) BPSK (2PSK) 復調器 1 及び 2 は、 QPSK 信号と基準搬送波とをそれぞれ □ A 両者の位相差に対応した □ B の信号パルスを出力する。
- (2) 識別器 1 及び 2 は、BPSK (2PSK) 復調器 1 及び 2 から出力された信号の □ それぞれの所定のスレッシュホールドレベルとを比較して大小の判定を行い、その結果に応じた符号を出力する。

- | | |
|-------|-----|
| A | B |
| 1 掛け算 | 振幅 |
| 2 掛け算 | 位相 |
| 3 掛け算 | 周波数 |
| 4 加算 | 振幅 |
| 5 加算 | 位相 |



A - 6次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の間周波数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 映像周波数は、希望周波数から中間周波数の2倍の周波数だけ離れているため、映像周波数の成分を除去しやすくするには、中間周波数を高くした方がよい。
- 2 局部発振周波数と受信信号の周波数との差が大きいと、局部発振周波数が受信信号の周波数と同じ周波数になる引き込み現象を生じやすいため、局部発振器が受信信号の影響を受けにくくするには、中間周波数を低くした方がよい。
- 3 中間周波増幅器の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、中間周波数が低いほど広いため、広帯域の信号を受信するには、中間周波数を低くした方がよい。
- 4 中間周波増幅器の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、中間周波数が高いほど狭いため、近接周波数選択度を良くするには、中間周波数を高くした方がよい。
- 5 中間周波数が高いと、帰還などの影響を受けにくいため、高利得増幅を安定に行うには、中間周波数を高くした方がよい。

A - 7次の記述は、振幅変調波を復調するための二乗検波器の原理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 二乗検波器の出力電流は、入力の変調波の振幅の二乗にほぼ比例して大きくなる。
- 2 振幅変調波を入力したとき、出力電流は常に直流成分を含んでいる。
- 3 出力電流を低域フィルタに通して復調することができる。
- 4 出力電流に含まれるひずみの主成分は、信号波の第二高調波である。
- 5 同じ入力するとき、直線検波器に比べて復調出力のひずみが小さい。

A - 8FM (F3E) 受信機において、入力の搬送波の実効値が 限界受信レベル (スレッシュホールドレベル) に等しいときの入力換算雑音電圧の実効値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、スレッシュホールドレベルは $1.4 [\mu V]$ とする。また、搬送波は正弦波とし、かつ、雑音は連続性熱雑音 (白色雑音) であり、直流分は含まないものとする。

- 1 $0.28 [\mu V]$ 2 $0.5 [\mu V]$ 3 $0.7 [\mu V]$ 4 $1.4 [\mu V]$ 5 $2 [\mu V]$

A - 9パルスレーダーの送信パルス幅が $0.1 [\mu s]$ のときの距離分解能の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、距離分解能は、同一方位にある二つの物標を分離して確認できる最小距離差をいい、二つの物標からの反射波のレベルは同一とする。

- 1 $1.5 [m]$ 2 $3 [m]$ 3 $12 [m]$ 4 $15 [m]$ 5 $30 [m]$

A - 10 次の記述は、二つの増幅器を縦続接続したときの総合の雑音指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。ただし、熱雑音の周波数分布は、一様分布とする。

(1) 図1において、出力の雑音電力 N_{O1} は以下の式で表される。ただし、増幅器1の雑音指数を F_1 、有能電力利得を G_1 (真数)、等価雑音帯域幅を f [Hz]、入力熱雑音の電力密度を kT [W/Hz] とし、 k [J/K] はボルツマン定数、 T [K] は周囲温度 (絶対温度) である。

$$N_{O1} = kTG_1 F_1 f \text{ [W]} \text{ -----}$$

式は、次のように書き直すことができる。

$$N_{O1} = kTG_1 f + kTG_1 (F_1 - 1) f \text{ [W]} \text{ -----}$$

式右辺第1項の $kTG_1 f$ は、入力熱雑音が増幅されて出力側に現れたもの、また、第2項の $kTG_1 (F_1 - 1) f$ は、出力の雑音電力から □ A □ を差し引いたものであり、増幅器1で発生する雑音の電力に相当すると考えることができる。

(2) 図2に示すように、増幅器1に増幅器2を縦続接続したとき、増幅器1の出力の雑音電力は式で表され、これが増幅器2で増幅されたときの出力の雑音電力は、□ B □ である。ただし、増幅器2の有能電力利得を G_2 (真数) とし、等価雑音帯域幅は増幅器1と等しいものとする。

(3) 増幅器2で発生する雑音電力は、式の第2項と同様に $kTG_2 (F_2 - 1) f$ で表され、増幅器2の出力の全雑音電力 N_{O2} は次式で表される。

$$N_{O2} = kTG_1 G_2 F_1 f + kTG_2 (F_2 - 1) f$$

$$= kTG_1 G_2 \{ F_1 + (F_2 - 1) / G_1 \} f \text{ [W]} \text{ -----}$$

したがって、総合雑音指数 F_T は、式ととの対応から次式で表される。

$$F_T = \text{□ C □}$$

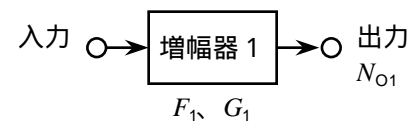


図1

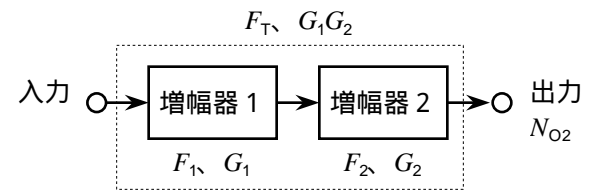


図2

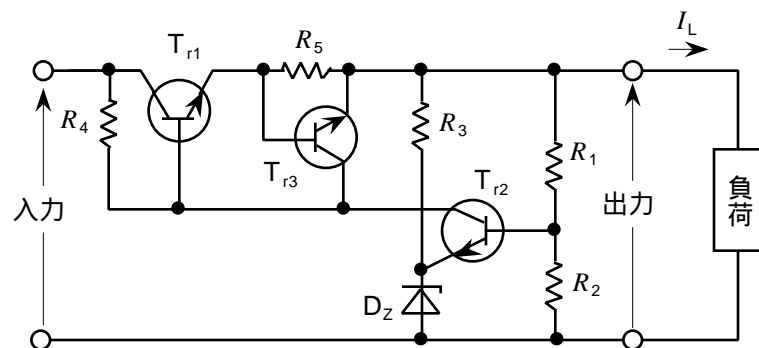
	A	B	C
1	kTG_1	$kTG_1 G_2 F_1 f$ [W]	$F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1}$
2	kTG_1	$kTG_2 F_1 f$ [W]	$F_1 - \frac{F_2 + 1}{G_1}$
3	$kTG_1 f$	$kTG_1 G_2 F_1 f$ [W]	$F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1}$
4	$kTG_1 f$	$kTG_2 F_1 f$ [W]	$F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1}$
5	$kTG_1 f$	$kTG_1 G_2 F_1 f$ [W]	$F_1 - \frac{F_2 + 1}{G_1}$

A - 11 次の記述は、図に示す直列制御方式の定電圧回路に用いられる電流制限形保護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。ただし、□ 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

(1) 電流制限形保護回路として動作するトランジスタは、□ A □ であり、過負荷又は負荷が短絡したとき、 T_{r1} に過大な電流が流れないようにする。

(2) 負荷電流 I_L [A] が過大な電流になると、□ A □ のコレクタ電流が □ B □ するため、 T_{r1} のベース電流が □ C □ し、 I_L が規定値以下になるよう電流を制限することができる。

	A	B	C
1	T_{r2}	減少	増加
2	T_{r2}	増加	減少
3	T_{r3}	増加	減少
4	T_{r3}	減少	減少
5	T_{r3}	減少	増加



T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3} : トランジスタ
 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 : 抵抗 }
 D_z : ツェナーダイオード

A - 12 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ（SART）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。

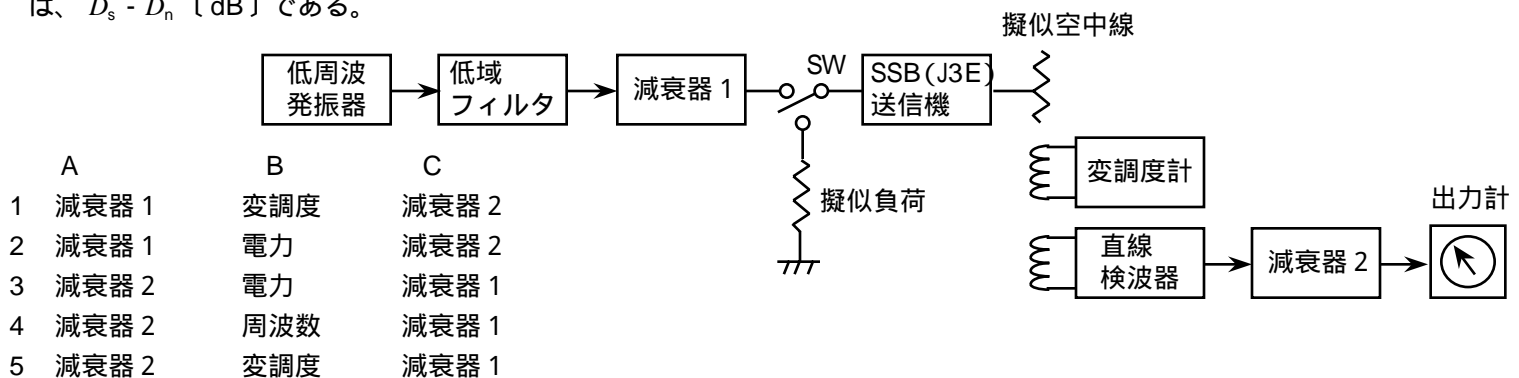
- 1 SART は、GMDSSにおける、遭難船又は生存艇の捜索及び遭難者の発見のための主な手段として用いられるもので、この装置は、生存艇と一体又はフロート・フリーの状態で作動できる。
- 2 SART は、海中に投下されると手動又は自動的に動作し、9〔GHz〕帯の船舶のレーダ又は航空機のレーダによる質問電波を受信したとき、9〔GHz〕帯で応答する。
- 3 SART の電波を受信されたとき、捜索側のレーダ画面には、SART の位置から外側方向に約 8 海里にわたって 4 点の輝点列が表示される。
- 4 SART は、捜索側の質問電波を受信すると、その存在と接近情報を間欠音又は目視によって遭難者に知らせる。
- 5 SART は、10 海里までの距離にある高さ 15 メートルのアンテナを有する船舶のレーダに質問されたときには、正確に動作するように設計されている。

A - 13 次の記述は、狭帯域直接印刷電信装置（NBDP）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。

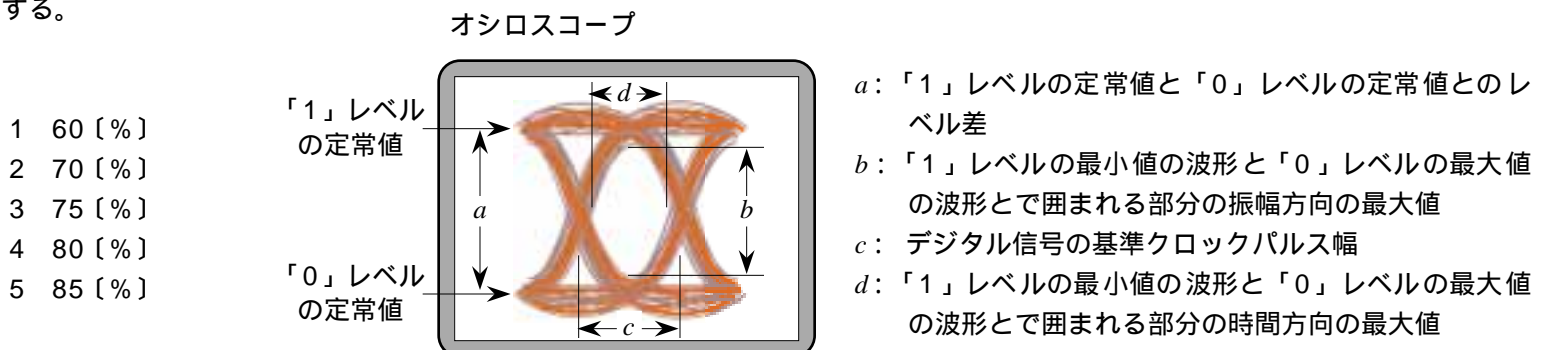
- (1) 国内方式で用いる文字コードは、1 文字当たり 7 ビットで構成されており、アルファベット文字の他に □ A を伝送することができる。
- (2) 通信方式は □ B 方式である。
- (3) 誤り訂正方式には、送信側と受信側とが互いに同期をとり、受信側で誤りが検出されると再送信を要求する自動再送要求方式（ARQ）及び情報シーケンスを 2 回送信する □ C（FEC）がある。
- | | A | B | C |
|---|----------|----|-----------|
| 1 | かな文字 | 複信 | 双方向誤り訂正 |
| 2 | かな文字 | 単信 | 一方向誤り訂正方式 |
| 3 | かな文字 | 単信 | 双方向誤り訂正 |
| 4 | かな文字及び漢字 | 単信 | 一方向誤り訂正方式 |
| 5 | かな文字及び漢字 | 複信 | 双方向誤り訂正 |

A - 14 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 送信機の信号対雑音比（ S/N ）の測定法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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) スイッチ SW を 側に入れて送信機の入力インピーダンスと整合する擬似負荷に接続し、送信機から無変調波を出力する。直線検波器の出力を出力計で測定して指示値が読み取れる値 E 〔V〕になるように □ A を調整し、このときの □ A の読みを D_n 〔dB〕とする。
- (2) 次に、SW を 側に入れ、低周波発振器から規定の周波数（例えば 1,000〔Hz〕）の信号を低域フィルタ及び減衰器 1 を通して送信機に加え、送信機出力の □ B が規定の値になるように変調度計で測定しながら □ C を調整する。出力計の指示値が前と同じ E 〔V〕となるように □ A を調整し、このときの □ A の読みを D_s 〔dB〕とすると、求める S/N の値は、 $D_s - D_n$ 〔dB〕である。

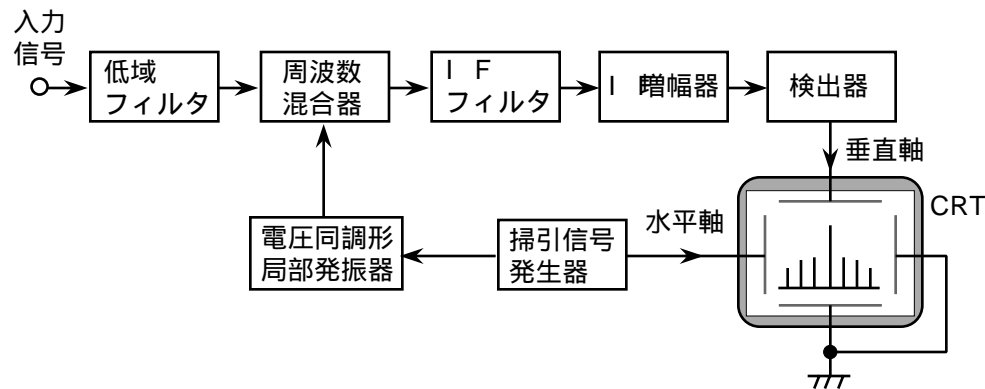


A - 15 図は、オシロスコープ上にデジタル信号のアイパターンを描いたものである。このアイパターンのアイ開口率の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 a 、 b 及び c 、 d の値は、それぞれ 2〔V〕、1.6〔V〕及び 1.6〔 μ s〕、1.2〔 μ s〕とする。



A - 16 次の記述は、図に示す構成例の測定器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) この測定器の名称は、□ A □である。
 (2) この測定器に繰返し周波数を持つ方形波を入力すると、□ B □が観測できる。



- | | |
|---|--|
| <p>A</p> <p>1 オシロスコープ</p> <p>2 オシロスコープ</p> <p>3 ネットワークアナライザ</p> <p>4 スーパーヘテロダイン方式スペクトルアナライザ</p> <p>5 スーパーヘテロダイン方式スペクトルアナライザ</p> | <p>B</p> <p>方形波の振幅及び位相</p> <p>方形波に含まれる各スペクトルの振幅及び周波数</p> <p>方形波に含まれる各スペクトルの振幅及び周波数</p> <p>方形波の振幅及び位相</p> <p>方形波に含まれる各スペクトルの振幅及び周波数</p> |
|---|--|

A - 17 次の記述は、船舶用パルスレーダーの距離誤差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) レーダーの表示器 (CRT) 上に現れる点物標の映像の距離方向の長さは、パルスの幅に相当する距離と輝点の □ A □ に相当する距離との和だけ長くなるため、距離誤差を生ずる。
 (2) 固定距離目盛 (固定マーカ) の距離誤差を低減する方法の一つとして、CRT の掃引に用いる □ B □ の □ C □ を一定にし、直線的な掃引を行う。

- | | | |
|---|---|---|
| <p>A</p> <p>1 輝度</p> <p>2 輝度</p> <p>3 大きさ</p> <p>4 大きさ</p> <p>5 大きさ</p> | <p>B</p> <p>正弦波</p> <p>のこぎり波</p> <p>のこぎり波</p> <p>正弦波</p> <p>正弦波</p> | <p>C</p> <p>繰返し周期</p> <p>波形の傾斜</p> <p>波形の傾斜</p> <p>繰返し周期</p> <p>波形の傾斜</p> |
|---|---|---|

A - 18 次の記述は、AM (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。

- (1) A3E 変調波の送信電力 P_{AM} [W] は、搬送波成分の電力 P_{C1} [W] 及び変調度 $m \times 100$ [%] を用いて次式で表される。

$$P_{AM} = P_{C1} (1 + \square A) \quad [W] \text{ -----}$$
 (2) J3E 変調波の送信電力 P_{SSB} [W] は、搬送波成分の電力 P_{C2} [W] 及び変調度 $m \times 100$ [%] を用いて次式で表される。

$$P_{SSB} = P_{C2} \times \square B \quad [W] \text{ -----}$$
 (3) P_{C1} と P_{C2} とが等しく、 $m = 1$ のとき、J3E 変調波の送信電力は、A3E 変調波の送信電力の □ C □ である。

- | | | |
|--|--|--|
| <p>A</p> <p>1 m^2</p> <p>2 $m^2/2$</p> <p>3 $m^2/2$</p> <p>4 $m^2/4$</p> <p>5 $m^2/4$</p> | <p>B</p> <p>$m^2/2$</p> <p>$m^2/4$</p> <p>$m^2/3$</p> <p>$m^2/4$</p> <p>$m^2/8$</p> | <p>C</p> <p>1/4</p> <p>1/6</p> <p>2/9</p> <p>1/5</p> <p>1/10</p> |
|--|--|--|

A - 19 次の記述は、我が国で運用中の国際ナブテックス (NAVTEX) システム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) 日本沿岸から約 □ A 海以内の水域を航行する船舶を対象に、全世界共通のシステムにより、日本沿岸海域のきめ細かな海上安全情報を陸上の海岸局から狭帯域直接印刷電信装置 (NBPD) を用いて英文で提供している。
- (2) 国際ナブテックス受信機で用いる周波数は、国際的に □ B [kHz] に統一されている。
- (3) 放送事項のうち、航行警報、気象警報及び搜索救助情報は、受信側で排除することが □ C 。

	A	B	C
1	300	518	できない
2	300	618	できない
3	300	618	できる
4	700	618	できない
5	700	518	できる

A - 20 次の記述は、デジタル選択呼出装置 (DSC) 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) 情報を送受信するとき、送信側と受信側との同期が □ A である。
- (2) 回線中の雑音、フェージング及び混信などの影響を軽減するため、□ B 方式を用いている。
- (3) MF 帯及び HF 帯の遭難周波数専用の走査式受信機は、国際遭難周波数として定められた複数の周波数を □ 秒以内で走査しながら自動的に受信する機能がある。

	A	B	C
1	不要	スペースダイバシチ	2
2	不要	タイムダイバシチ	0.2
3	必要	タイムダイバシチ	2
4	必要	スペースダイバシチ	0.2
5	必要	スペースダイバシチ	2

B - 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式を用いた伝送方式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) アナログ信号を標本化して取り出した値を量子化し、これをパルス符号列に変換する □ ア を行って伝送する。
- (2) 標本化定理によれば、標本化周波数が入力のアナログ信号の最高周波数の □ イ の周波数より高いとき、標本化して得たパルス列からアナログ信号を復元できる。
- (3) 量子化雑音は、量子化ステップの数が多いほど □ ウ 。
- (4) 中継器の入力の □ エ が所定の値以上であれば、長距離の伝送路でも送信側の波形と同じパルスを伝送する □ オ 中継ができる。

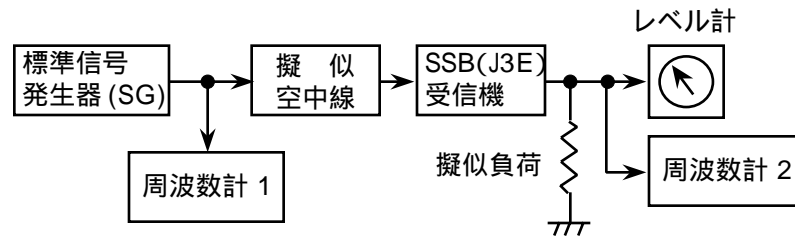
1	1/2	2	大きい	3	符号化	4	復号化	5	信号対雑音比 (S/N)
6	2倍	7	増幅	8	小さい	9	再生	10	熱雑音

B - 2 次の記述は、インマルサットシステム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 海岸地球局は、静止軌道上の衛星に対し、6 [GHz] 帯の電波を送信し、衛星から 2 [GHz] 帯の電波を受信する。
- イ 船舶地球局は、衛星に対し、1.6 [GHz] 帯の電波を送信し、衛星から 6 [GHz] 帯の電波を受信する。
- ウ インマルサット A 型無線設備は、アナログ通信方式を用いており、海岸地球局を経由して船舶地球局と国内及び国際通信網とを接続し、電話、ファクシミリ及びテレックスの送受信を行う。
- エ インマルサット B 型無線設備は、デジタル通信方式を用いており、インマルサット A 型無線設備と同じ通信のほか、船舶地球局の個別呼出し又はグループ呼出しを行う。
- オ 船舶地球局から衛星を経由して海岸地球局に電話などにより送信される遭難、緊急及び安全呼出しは、救急医療センターのオペレータに接続される。

B - 3 次の記述は、図に示す構成例を用いた SSB (J3E) 受信機の近接周波数選択度特性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) 近接周波数選択度特性は、妨害波の周波数と希望波の周波数との差が比較的 [ア] ときの選択度であり、主に中間周波増幅器の特性によって決まる。
- (2) 試験周波数は、SSB 波の抑圧された搬送波の周波数よりも [イ] (Hz) だけ高い周波数とする。標準信号発生器 (SG) の周波数を試験周波数にして周波数計 1 で確認し、無変調及び所定の出力レベルで擬似空中線を通して受信機に加える。
- (3) 受信機の出力の周波数が [イ] (Hz) になるように周波数計 2 で確認しながら受信機の受信周波数及び [ウ] を調整する。このときの受信機の自動利得調整 (AGC) 回路は [エ] とする。
- (4) 受信機の出力をレベル計で確認しながら規定の値となるようにした後、SG の出力レベルを一定値ずつ順次 [オ] してその都度 SG の周波数を試験周波数の前後で変化させ、受信機の出力が規定の値となるときに SG の周波数を求める。SG の周波数を横軸に、試験周波数における SG の出力レベルを基準にした相対値を縦軸にとってグラフを描き、近接周波数選択度特性を得る。



- | | | | | |
|-----------|-------|----------|---------|----------------|
| 1 大きい | 2 小さい | 3 接 (ON) | 4 高く | 5 トーン発振器 |
| 6 断 (OFF) | 7 低く | 8 400 | 9 1,500 | 10 スピーチクラリファイア |

B - 4 次の記述は、整流回路のリプル率、電圧変動率及び整流効率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、変圧器 T 及びダイオード D は理想的なものとする。

- (1) リプル率は、負荷電流に含まれる直流成分が I_{DC} [A]、交流成分の実効値が i_r [A] のとき、次式で定義される。

$$= [ア] \times 10 [\%]$$
- (2) 電圧変動率は、無負荷電圧が V_o [V]、負荷に定格電流を流したときの定格電圧が V_n [V] のとき、次式で定義される。

$$= [イ] \times 100 [\%]$$
- (3) 整流効率 [%] は、負荷に供給される直流電力が P_1 [W]、整流回路に供給される交流電力が P_2 [W] のとき、次式で定義される。ただし、 P_1 及び P_2 は、いずれも交流入力の一周期当たりの電力とする。

$$= [ウ] \times 10 [\%]$$
- (4) 図 1 に示す単相半波整流回路に比べ、図 2 に示す単相全波整流回路は、 P_1 が [エ]、 P_2 が [オ] であるため、整流効率は 2 倍になる。ただし、T の二次側の交流電圧の振幅を V [V]、角周波数を [rad/s] とし、各ダイオード D に加えられる交流電圧の振幅はそれぞれ等しいものとする。

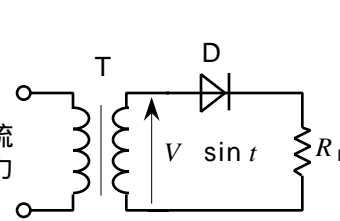


図 1 単相半波整流回路

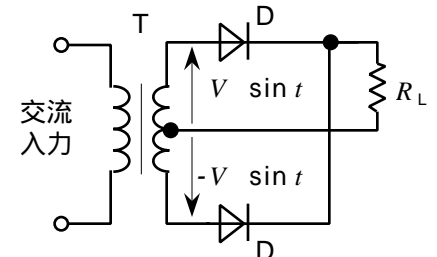


図 2 単相全波整流回路

- | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------|-------|
| 1 (i_r / I_{DC}) | 2 $\{V_n / (V_o - V_n)\}$ | 3 $\{P_1 / (R_1 + P_2)\}$ | 4 同一 | 5 2倍 |
| 6 $\{i_r / (i_r + I_{DC})\}$ | 7 $\{(V_o - V_n) / V_n\}$ | 8 (P_1 / P_2) | 9 4倍 | 10 8倍 |

B - 5 次の記述は、シングルビームのブラウン管を用いた二現象オシロスコープ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) 二つの現象を蛍光面に表示することにより、波形の比較や [ア] などを容易に行うことができる。
- (2) オルタネート (ALT) 方式及びチョップ (CHOP) 方式は、[イ] のビームをスイッチングする方式である。
- (3) オルタネート方式は、二つの観測信号を一回の掃引期間毎に [ウ] に表示する方式である。
- (4) チョップ方式は、二つの観測信号を高速 (例えば 10 [kHz]) で [エ] し、一回の掃引期間の間に交互に表示する方式である。
- (5) チョップ方式は、オルタネート方式に比べて繰り返し周波数が [オ] 信号の観測に適している。

- | | | | | |
|------|----------|------|------|------------|
| 1 同時 | 2 サンプリング | 3 高い | 4 一つ | 5 スペクトルの分析 |
| 6 交互 | 7 周波数変換 | 8 複数 | 9 低い | 10 位相の測定 |