

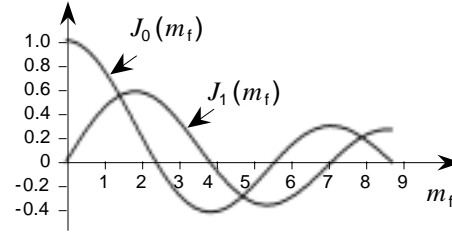
FA707

第一級陸上無線技術士「無線工学A」試験問題

25問 2時間30分

- A - 1 最大周波数偏移が入力信号のレベルに比例する FM (F3E) 変調器に 400 [Hz] の正弦波を変調信号として入力し、その出力をスペクトルアナライザで観測した。変調信号の振幅を零から徐々に大きくしたところ、1 [V] で搬送波の振幅が零となった。図に示す第 1 種ベッセル関数のグラフを用いて、最大周波数偏移が 280 [Hz] となる時の変調信号の振幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 m_f は変調指数とする。

- 1 1 [V]
- 2 1.6 [V]
- 3 2.2 [V]
- 4 2.5 [V]
- 5 3 [V]



- A - 2 次の記述は、振幅変調 (AM) 波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) AM 波は次式で表される。ただし、振幅が E 、角周波数が ω [rad/s] の搬送波を $E \cos \omega t$ [V]、角周波数が p [rad/s] の変調信号を $\cos pt$ [V] で表すものとする。また、変調度を $m \times 100$ [%] とする。

$$e = E(1 + m \cos pt) \cos \omega t \quad \square \text{ A [V]}$$

- (2) e を \square の抵抗に加えたとき、搬送波及び一つの側帯波の電力は、それぞれ \square B である。
 (3) 変調度が 10 [%] のとき、一つの側帯波の電力は、全電力の \square C である。

A	B	C
1 $E \cos \omega t + \frac{mE}{2} \cos(\omega + p)t + \frac{mE}{2} \cos(\omega - p)t$	E^2 及び $(mE)^2/4$ [W]	1/3
2 $E \cos \omega t + \frac{mE}{2} \cos(\omega + p)t + \frac{mE}{2} \cos(\omega - p)t$	$E^2/2$ 及び $(mE)^2/8$ [W]	1/6
3 $E \cos \omega t + \frac{mE}{2} \cos(\omega + p)t + \frac{mE}{2} \cos(\omega - p)t$	$E^2/2$ 及び $(mE)^2/8$ [W]	1/3
4 $E \cos \omega t + \frac{mE}{4} \cos(\omega + p)t + \frac{mE}{4} \cos(\omega - p)t$	$E^2/2$ 及び $(mE)^2/8$ [W]	1/3
5 $E \cos \omega t + \frac{mE}{4} \cos(\omega + p)t + \frac{mE}{4} \cos(\omega - p)t$	E^2 及び $(mE)^2/4$ [W]	1/6

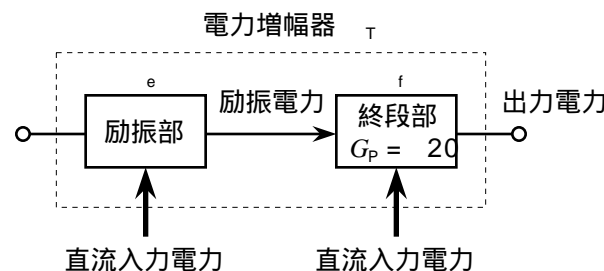
- A - 3 次の記述は、我が国の地上系デジタル方式標準テレビジョン放送の標準方式に用いられる直交周波数分割多重 (OFDM) 方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 周波数分割多重 (FDM) 方式の一つであり、全ての搬送波を \square A 変調するという条件のもとで、直交関数系を用いて各搬送波の周波数間隔を最小にすることができる。
 (2) デジタル変調された各搬送波の周波数スペクトルの \square B が隣接する搬送波の周波数と一致するように配置され、搬送波間で相互干渉が生じないようにしている。
 (3) 各搬送波をデジタル変調するとき、 \square C を設けることにより、ゴーストの原因になる遅延波 (マルチパス波) の妨害を軽減することができる。

A	B	C
1 同期させて	零点	ガードバンド
2 同期させて	零点	ガードインターバル
3 同期させて	最大点	ガードインターバル
4 非同期で	最大点	ガードインターバル
5 非同期で	零点	ガードバンド

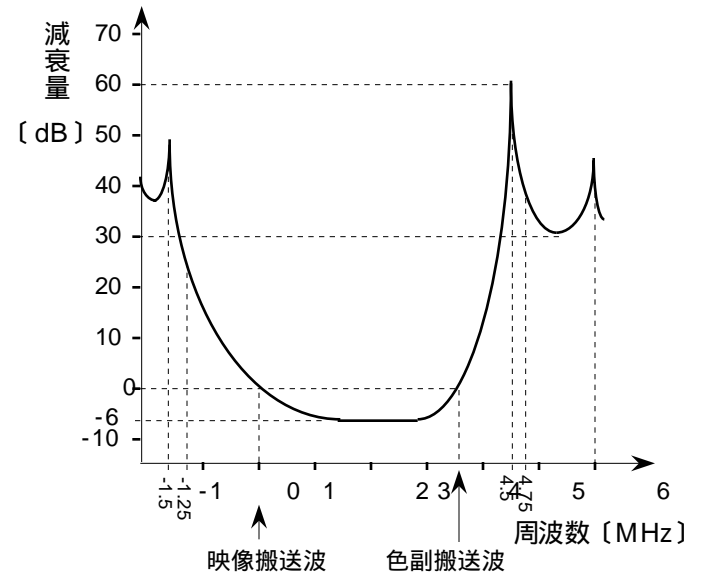
- A - 4 図に示す電力増幅器の総合効率 η の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、励振部の電力効率 η_e を 80 [%]、終段部の電力効率 η_f 及び電力利得 G_p を、それぞれ 80 [%] 及び 20 (真数) とする。

- 1 60 [%]
- 2 66 [%]
- 3 70 [%]
- 4 73 [%]
- 5 76 [%]



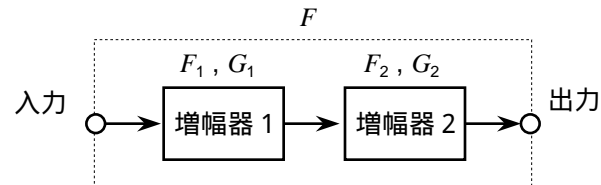
A - 5 次の記述は、図に示す我が国の地上系アナログ標準テレビジョン放送用受信機に用いられる映像中間周波増幅器の選択度特性例について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、図の横軸及び縦軸は、映像搬送波を基準として表したものである。

- 1 帯域幅を狭くすると、解像度は良くなる。
- 2 色副搬送波の減衰が大きすぎると、色が忠実に再現できなくなる。
- 3 映像信号は、残留側波帯 (VSB) 伝送方式で伝送されるため、その受信に適した選択度特性にしている。
- 4 映像搬送波の振幅が選択度特性の平坦部に比べて 6 [dB] 減衰するようにしている。
- 5 直線検波したときの映像信号の周波数特性が送信側の映像信号の周波数特性と同一になるように設計される。



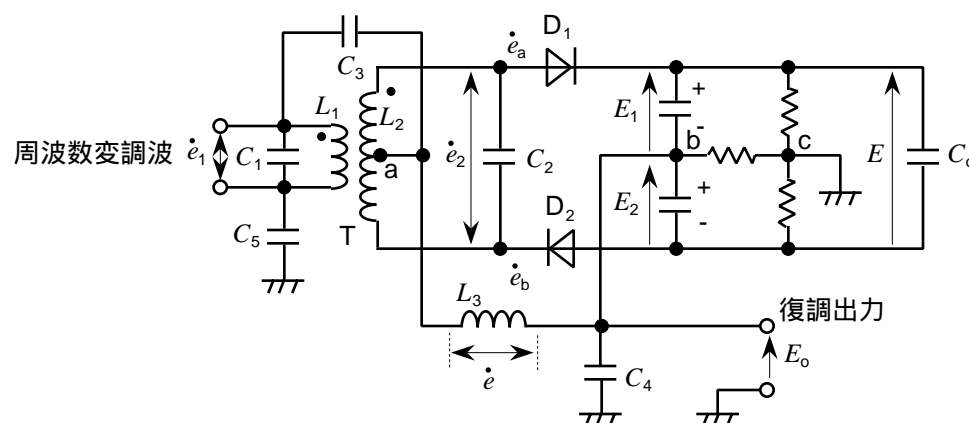
A - 6 図に示す縦続接続した増幅器において、増幅器 1 の雑音指数を F_1 、利得を G_1 、増幅器 2 の雑音指数を F_2 、利得を G_2 とするとき、総合の雑音指数 F の値が最も小さいものの組合せを下の番号から選べ。ただし、数値は全て真数とする。

	F_1	G_1	F_2	G_2
1	2.0	3	10	20
2	2.4	4	8	15
3	2.8	5	7	12
4	3.0	6	6	10
5	3.2	7	4	9



A - 7 次の記述は、図に示す FM (F3E) 受信機に用いられる比 (レシオ) 検波器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、変成器 T の一次側及び二次側の電圧をそれぞれ \dot{e}_1 [V] 及び \dot{e}_2 [V]、ダイオード D_1 及び D_2 に加わる電圧をそれぞれ \dot{e}_a [V] 及び \dot{e}_b [V]、 D_1 及び D_2 の検波効率を η_1 とし、入力の周波数変調波の搬送波の周波数を f [Hz]、コイル L_1 [H] とコンデンサ C_1 [F] 及びコイル L_2 [H] とコンデンサ C_2 [F] の共振周波数を f_0 [Hz] とする。また、 L_1 及び L_2 の \cdot (ドット) は、それぞれの電圧が同極性であることを示し、端子 a は L_2 の中点にあるものとする。

- 1 f におけるコンデンサ C_3 、 C_4 及び C_5 [F] のリアクタンスがコイル L_3 [H] のリアクタンスに対して無視できるほど小さいとき、 L_3 の端子電圧 \dot{e} は、 \dot{e}_1 [V] にほぼ等しい。
- 2 D_1 及び D_2 には、それぞれ $\dot{e}_a = \dot{e}_1 + \dot{e}_2/2$ [V] 及び $\dot{e}_b = \dot{e}_1 - \dot{e}_2/2$ [V] の電圧が加わる。
- 3 f が f_0 と等しく、 L_1 及び L_2 が疎結合のとき、 \dot{e}_1 と \dot{e}_2 の位相差は、ほぼ π [rad] である。
- 4 D_1 及び D_2 の検波出力の大きさがそれぞれ E_1 [V] 及び E_2 [V] のとき、コンデンサ C_0 [F] の両端の電圧の大きさ E は、 $E = E_1 + E_2 = (|\dot{e}_a| + |\dot{e}_b|)$ [V] である。
- 5 復調出力の電圧の大きさ E_0 は端子 bc 間の電位差であるから E_0 を \dot{e}_a 及び \dot{e}_b で表せば、 $E_0 = (|\dot{e}_a| - |\dot{e}_b|)/2$ [V] である。 $f > f_0$ 又は $f < f_0$ のとき、周波数変調波の周波数に応じて \dot{e}_1 と \dot{e}_2 の位相が変化し、これに伴って E_0 の大きさも変化するので、周波数変調波が復調できる。



A - 8 振幅変調波 e [V] を入力したときの出力の検波電流 i が $i = k^2$ [A] で表される二乗検波器に $e = E(1 + 0.4 \sin pt) \sin t$ [V] を入力して二乗検波し、出力の不要な成分を帯域フィルタで除去したとき、変調信号の第 2 高調波成分は帯域フィルタで分離できないためひずみが生ずる。このときの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、 $k = 1$ [A/V]、 E [V] は搬送波の振幅、 ω [rad/s] は搬送波の角周波数、 p [rad/s] は信号波の角周波数で、 $\omega = p$ とし、帯域フィルタによる第 2 高調波成分の減衰はないものとする。また、 $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ である。

- 1 10 [%] 2 12 [%] 3 13 [%] 4 14 [%] 5 15 [%]

A - 9 次の記述は、図に示す BPSK (2PSK) 復調器に用いられる基準搬送波再生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) 入力の BPSK 波 e_i は、次式で表される。ただし、 e_i の振幅を 1 [V]、搬送波の周波数を f_c [Hz] とする。また、2 値符号 $s(t)$ は符号が "0" のとき 0 "1" のとき 1 の値をとり、搬送波と同期しているものとする。

$$e_i = \cos\{2 f_c t + \square A\} \quad [V] \text{ -----}$$

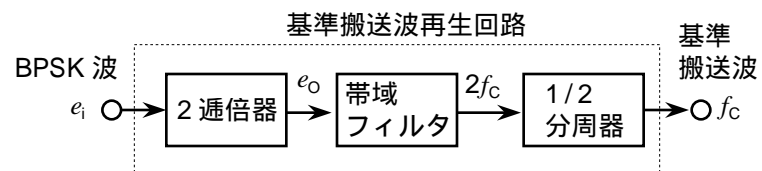
(2) e_i をダイオードなどの二乗特性を用いた 2 通倍器で二乗すると、その出力 e_o は、次式で表される。ただし、2 通倍器の利得は 1 とする。また、 $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ である。

$$e_o = \cos^2\{2 f_c t + \square A\} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \cos\{2 (2f_c)t + \square B\} \quad [V] \text{ -----}$$

式より、 $2f_c$ の成分を含む信号が得られる。

(3) 式には、 $2f_c$ の成分以外に □ C 成分が含まれているので、帯域フィルタで $2f_c$ の成分のみを取り出し、1/2 分周器により周波数 f_c の基準搬送波を再生する。

	A	B	C
1	$s(t)$	$s(\theta)$	直流
2	$s(t)$	$s(\theta)$	高調波
3	$s(t)$	$s(t)$	高調波
4	$2 s(t)$	$s(t)$	直流
5	$2 s(t)$	$2s(t)$	高調波



A - 10 整流回路のリプル率、電圧変動率及び整流効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、負荷電流に含まれる直流成分を 2 [A]、交流成分の実効値を 0.1 [A] とし、無負荷時の電圧を 7 [V]、負荷に定格電流を流したときの定格電圧を 6 [V] とする。また、整流回路に供給される交流電力を 12 [W]、負荷に供給される電力を 10 [W] とし、いずれも交流入力の一周期当たりの電力とする。

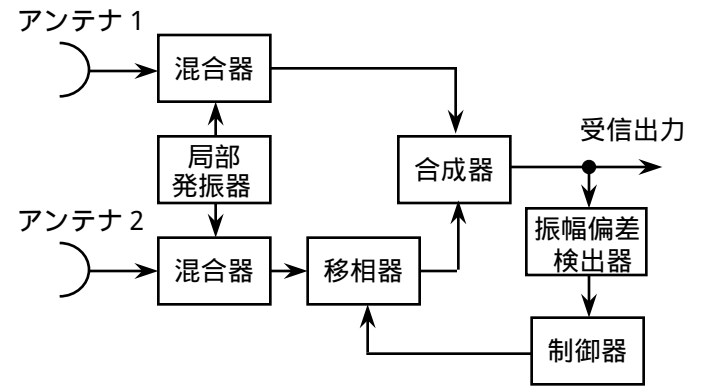
1	4.7 [%]	16.7 [%]	80 [%]
2	4.7 [%]	14.3 [%]	83 [%]
3	5 [%]	14.3 [%]	83 [%]
4	5 [%]	14.3 [%]	80 [%]
5	5 [%]	16.7 [%]	83 [%]

A - 11 次の記述は、レーダーの諸元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。

- 最大探知距離を求めるには、送信電力、送信周波数、送受信アンテナの利得、物標の有効反射面積、信号が有るときに「信号有り」と判定する確率及び信号が無く雑音のみのときに「信号有り」と判定する確率などを定義する必要がある。
- レーダー方程式によれば、最大探知距離は、送信電力の二乗根に比例する。
- 距離分解能は、レーダーアンテナから同一方位にある接近した二つの物標を、分離して確認できる距離の差の最小値をいう。
- 方位分解能は、レーダーアンテナから等しい距離にある接近した二つの物標を、分離して確認できる方位角の差の最小値をいう。
- 高度分解能は、同一方位、同一距離で異なる高度にある接近した二つの物標を、分離して確認できる最小高度差をいう。

A - 12 次の記述は、図に示すマイクロ波の高速デジタル通信における最小振幅偏差形スペースダイバーシチ受信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 干渉性フェージングによる符号誤り率の劣化は、広帯域で伝送するほど大きくなる。
- 2 干渉波が直接波に対して遅延時間差があると、両者が受信されたとき、受信帯域内で周波数によって振幅偏差が生じ、波形ひずみが生ずる原因になる。
- 3 アンテナ 1 における直接波と干渉波の伝搬路長がアンテナ 2 における直接波と干渉波の伝搬路長と異なると、受信帯域内で振幅偏差の生ずる周波数がそれぞれのアンテナで異なる。
- 4 移相器を制御して各アンテナの受信信号に含まれる干渉波成分を同相で合成することによって、受信帯域内の振幅偏差を最小にすることができる。
- 5 移相器の制御信号は、振幅偏差検出器で受信信号スペクトルから所定の数の周波数成分を取り出すことによって得ている。



A - 13 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 通信方式において、オーバサンプリングによる量子化を行ったときの信号対量子化雑音比 (S/N) の改善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) オーバサンプリングによる量子化は、規定の標準化周波数より大幅に □ A 周波数で標準化して単位周波数当たりの量子化雑音電力を小さくし、その後デジタルフィルタで必要な信号の周波数成分のみを取り出すことにより S/N を改善できる。
- (2) この量子化を用いて S/N を (dB) 改善するには、標準化周波数を □ B 倍にすればよい。ただし、量子化雑音は、直流からナイキスト周波数まで一様に分布し、量子化の分解能が一定であればその全電力は標準化周波数によらず一定とする。

	A	B
1	高い	2
2	高い	4
3	低い	1/2
4	低い	1/4
5	低い	1/6

A - 14 次の記述は、衛星通信システムで用いられる時分割多元接続 (TDMA) 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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

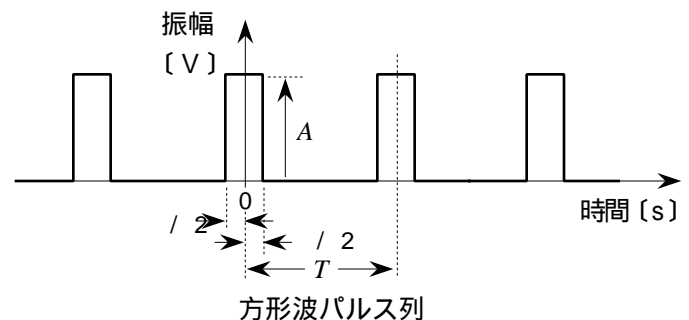
- (1) 衛星に搭載した一つの中継器を複数の地球局が時分割で使用するため、一定の □ A のフレームを分割したスロットを各地球局に割り当てる。
- (2) 各地球局は、□ B と呼ばれる自局の信号をスロットの時間内に収めて送出し、単位時間当たりの □ B 信号の送出回数又は送出信号の長さを変化させることにより、種々の速度のデジタル信号に対応できる。
- (3) 隣り合うスロットの間には、各地球局からの信号が重ならないように □ C を設け、フレームの開始は、基準となる地球局が送出する基準 □ B 信号によって制御する。

	A	B	C
1	周波数幅	パイロット	ガードタイム
2	周波数幅	バースト	ガードバンド
3	時間幅	バースト	ガードタイム
4	時間幅	バースト	ガードバンド
5	時間幅	パイロット	ガードバンド

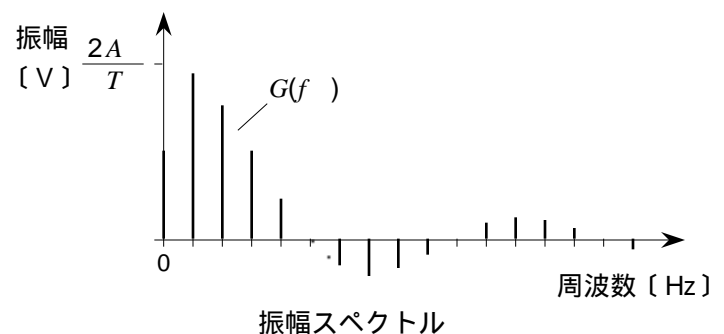
A - 15 次の記述は、図に示す方形波パルス列とその振幅スペクトルについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、周波数を f [Hz]、方形波パルスのパルス幅を $[s]$ 、振幅を A [V]、繰り返し周期を T [s] とする。

- (1) 方形波パルス列の直流成分は □ A [V] である。
- (2) 直流成分以外の振幅スペクトルは、次式で表される包絡線 $G(f)$ を持つ線スペクトルであり、 T が長いほどスペクトルの間隔は □ B なる。また、 $G(f)$ の大きさが最初に零になる周波数は、□ C の値が大きいほど □ C なる。

$$G(f) = \frac{2A}{T} \times \frac{\sin(\frac{f}{2})}{f} \text{ [V]}$$



	A	B	C
1	A/T	狭く	低く
2	A/T	広く	低く
3	A/T	狭く	高く
4	$2A/T$	広く	高く
5	$2A/T$	狭く	低く



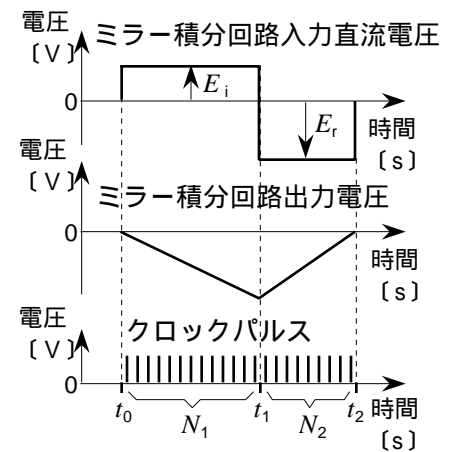
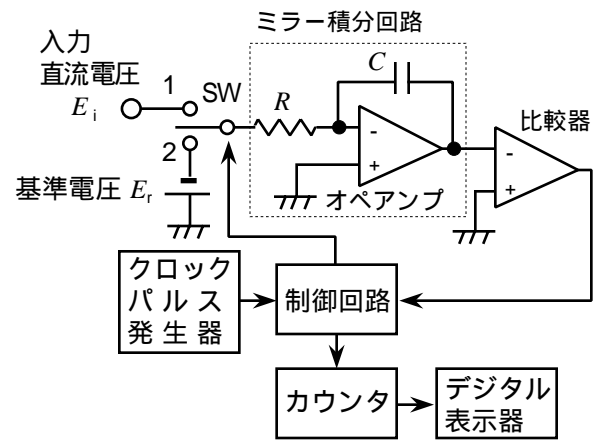
A - 16 次の記述は、FFTアナライザについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 入力信号の各周波数成分ごとの □ A の情報が得られる。
- (2) 移動通信で用いられるパースト状の信号など、限られた時間内の信号の解析が □ B 。
- (3) 折返し雑音（エリアシング誤差）が生じないようにするには、入力信号の周波数が □ C [Hz] より低くなるように帯域を制限する。ただし、 f_s は、標準化周波数とする。

	A	B	C
1	振幅のみ	できる	f_s
2	振幅のみ	できない	$2f_s$
3	振幅及び位相	できる	$2f_s$
4	振幅及び位相	できる	$f_s / 2$
5	振幅及び位相	できない	f_s

A - 17 次の記述は、図に示す二重積分方式（デュアルスロープ形）デジタル電圧計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。ただし、回路は理想的な動作をするものとする。

- (1) スイッチ SW を 1 に入れ、正の入力直流電圧 E_i をミラー積分回路に加えると、その出力電圧が零から負方向に直線的に変化し、同時に比較器が動作する。制御回路は、比較器が動作を始めた時刻 t_0 からクロックパルスをカウンタに送り、計数値が一定数 N_1 になった時刻 t_1 に SW を 2 に入れ、 E_i と逆極性の負の基準電圧 E_r を加える。ミラー積分回路の出力電圧は、 t_1 から正方向に直線的に変化し、時刻 t_2 で零になる。 t_1 から t_2 までの計数値が N_2 のとき、 $E_i =$ □ A で近似できる。
- (2) E_i の測定値は、積分を二回行うことによりコンデンサ C [F] 及び抵抗 R [] の値と無関係になり、周囲温度などによる C 及び R の変化に対しても積分定数 CR の値が積分の □ B 一定とみなせるときには誤差を生じない。また、周期性の雑音の影響を除くため、雑音が打ち消し合うように E_i の積分期間を雑音周期の □ C にする。



	A	B	C
1	$E_r N_2 / N_1$	期間中	整数倍
2	$E_r N_2 / N_1$	直前まで	整数倍
3	$E_r N_2 / N_1$	直前まで	整数分の一
4	$E_r N_1 / N_2$	直前まで	整数倍
5	$E_r N_1 / N_2$	期間中	整数分の一

A - 18 次の記述は、図 1 に示す等価回路で表される信号源及びオシロスコープの入力部との間に接続するプローブの周波数特性の補正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、オシロスコープの入力部は、抵抗 R_i [] 及び静電容量 C_i [F] のコンデンサで構成され、また、プローブは、抵抗 R []、可変静電容量 C_T [F] 及び線路の静電容量 C [F] で構成されるものとする。

- (1) 入力信号を e_i [V] とし、かつ図 2 の (a) に示すような方形波を入力して C_T の値を調整すると、□ A のとき、プローブの出力信号 e_o [V] は e_i と相似な方形波になる。
- (2) このとき、 C_T の値を大きくすると、 e_o の波形は、図 2 の □ B のようになり、また、 C_T の値を小さくすると、 e_o の波形は、□ C のようになる。

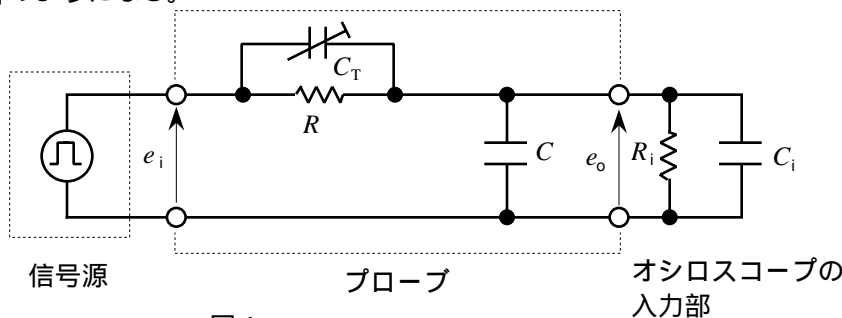


図 1

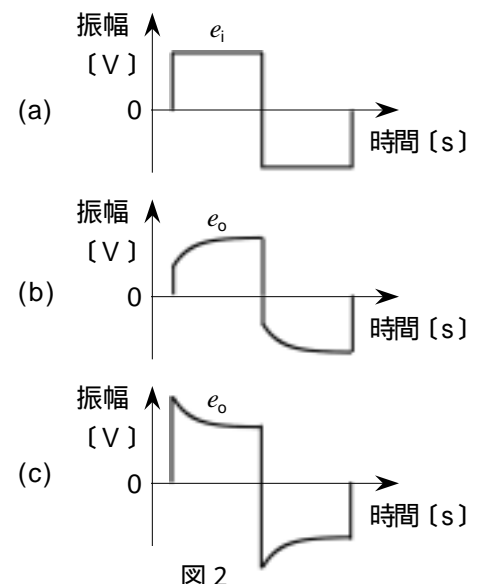
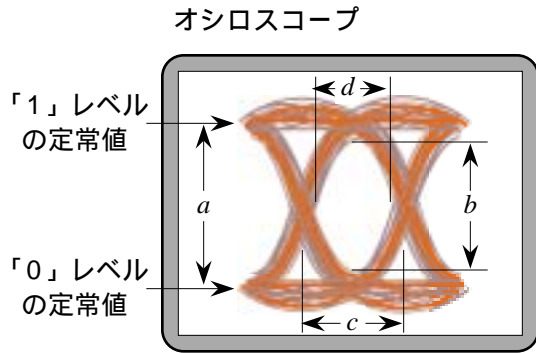


図 2

	A	B	C
1	$(C+C_i)R_i < C_T R$	(b)	(c)
2	$(C+C_i)R_i < C_T R$	(c)	(b)
3	$(C+C_i)R_i = C_T R$	(c)	(b)
4	$(C+C_i)R_i = C_T R$	(b)	(c)
5	$(C+C_i)R_i > C_T R$	(b)	(c)

A - 19 次の記述は、図に示すオシロスコープ上に描いたデジタル信号のアイパターンのアイ開口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、[] 内の同じ記号は、同じ字句を示す。また、 a 、 b 、 c 及び d の値は、それぞれ 8 [V]、 0.4 [V]、 1.2 [μ s] 及び 8 [μ s] とする。

- (1) このアイパターンのアイ開口率は、[A] である。
 (2) 雑音によってアイ開口率が [A] の 12 になったとき、[A] のときと同じ符号誤り率を得るためには、信号対雑音比 (S/N) を [B] 改善する必要がある。



- a : 「1」レベルの定常値と「0」レベルの定常値とのレベル差
 b : 「1」レベルの最小値の波形と「0」レベルの最大値の波形とで囲まれる部分の振幅方向の最大値
 c : デジタル信号の基準クロックパルス幅
 d : 「1」レベルの最小値の波形と「0」レベルの最大値の波形とで囲まれる部分の時間方向の最大値

	A	B
1	70 [%]	3 [dB]
2	75 [%]	3 [dB]
3	75 [%]	6 [dB]
4	80 [%]	3 [dB]
5	80 [%]	6 [dB]

A - 20 次の記述は、振幅変調波の変調度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。

- (1) 図 1 に示す回路に振幅変調波を入力したとき、抵抗 R [] を流れる検波電流 I [A] は、図 2 に示すように振幅変調波の包絡線に比例した脈動電流になる。直流電流計は、平均値を指示するから、その指示値 I_d [A] は、脈動電流の直流分であり、[A] の振幅に比例する。

- (2) 交流電圧計の指示値が E [V] のとき、 R を流れる I の交流分の最大値 I_m [A] は、信号波の波高値に比例し、次式で表される。

$$I_m = [B] [A] \text{ -----}$$

- (3) したがって、変調度 m は、次式で表され、直流電流計及び交流電圧計の指示値から変調度が測定できる。

$$m = [C] \times 100 [\%] \text{ -----}$$

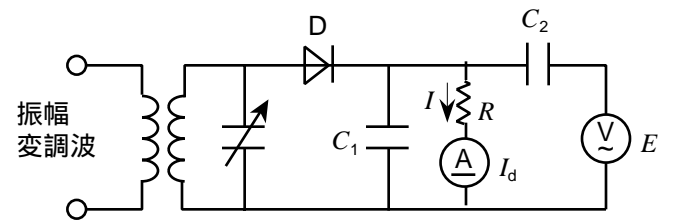


図 1

- [A] : 直流電流計
 [V] : 交流電圧計
 D : ダイオード
 C_1 C_2 : コンデンサ [F]

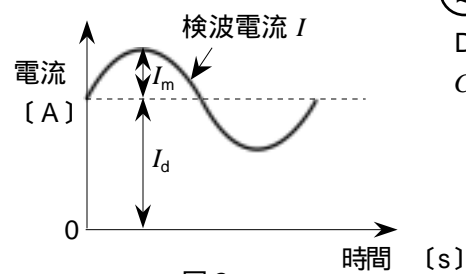


図 2

	A	B	C
1	信号波	E/R	$E/(I_d R)$
2	信号波	$\sqrt{2} E/R$	$I_d R / (\sqrt{2} E)$
3	搬送波	E/R	$I_d R/E$
4	搬送波	$\sqrt{2} E/R$	$\sqrt{2} E/(I_d R)$
5	搬送波	E/R	$E/(I_d R)$

B - 1 次の記述は、我が国の地上系アナログ方式標準テレビジョン放送の色副搬送波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) 周波数は約 [ア] [MHz] である。
 (2) カラーテレビジョン信号を白黒テレビジョン受信機で受信すると、色のある部分には [イ] で変調された色副搬送波の成分が重なっているため、明暗のあるドットパターンが [ウ] に沿って見え、妨害となることが予想される。
 (3) この妨害を軽減するため、色副搬送波の周波数を水平走査周波数及びフレーム周波数の [エ] にして、ドットパターンが水平走査線及びフレームごとに [オ] し、視覚的に目立たなくしている。

1	3.58	2	3.61	3	輝度信号	4	水平走査線	5	反転するように
6	奇数倍	7	色差信号	8	垂直走査線	9	1/2 の奇数倍	10	そろうように

B -2 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の混変調及び相互変調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) 希望波の搬送波の周波数が f_d [Hz]、妨害波の搬送波の周波数が f_u [Hz]、妨害波の変調信号の周波数が f_m [Hz] 及び妨害波の側波帯成分の周波数が $f_u + f_m$ [Hz] のとき、混変調によって生じた妨害波の周波数成分は、□ア [Hz] で表される。
- (2) 混変調妨害が生じやすいのは、高周波増幅器、周波数変換器及び中間周波増幅器のうち、高周波増幅器及び□イである。
- (3) 相互変調による妨害は、受信機に複数の電波が入力されたとき、回路の非直線動作によって各電波の周波数の□ウの成分の和又は差の成分が生じ、これらが希望周波数又は中間周波数と一致したときに生ずる。ただし、 n は正の整数とする。
- (4) 妨害波の周波数が f_1 [Hz] 及び f_2 [Hz] のとき、回路の非直線性によって生ずる相互変調波の周波数成分のうち、 $2f_1 - f_2$ [Hz] 及び $2f_2 - f_1$ [Hz] は、□エ 次の相互変調波である。
- (5) 周波数間隔の等しい3つの波 f_1, f_2, f_3 [Hz] ($f_1 < f_2 < f_3$ とする) のうち、他の2波による3次の相互変調積の妨害を最も受けにくい波は、□オである。

- | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----|---------|-------------------|
| 1 $f_u \pm f_m$ | 2 $f_d \pm f_m$ | 3 2 | 4 n 倍 | 5 $1/n$ 倍 |
| 6 中間周波増幅器 | 7 周波数変換器 | 8 3 | 9 f_2 | 10 f_1 及び f_3 |

B -3 次の記述は、通信用電源の予備電源として用いられるディーゼル機関発電装置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 シリンダ内の空気を圧縮して高温にし、その中に燃料を霧状に噴射して電気着火及び燃焼させる。
 イ 燃焼ガスの熱エネルギーは、ピストンの往復運動に変換され、これをクランク軸で回転運動に変換して発電機を駆動する。
 ウ 運転時の騒音及び振動が小さく、消音器などによる消音対策及び防振台床などによる振動対策が不要である。
 エ 気化器などが不要なため構造が簡単で故障率が低い。
 オ 燃料として用いられる重油又は軽油は、ガソリンよりも引火点が低く、取扱いが容易である。

B -4 次の記述は、空港監視レーダー (ASR) 及び航空路監視レーダー (ARSR) 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) ASR は、空港から半径約 50~70 海里の範囲にある航空機の位置を探知する。ARSR は、山頂などに設置され、半径約□ア 海里の範囲にある航空路を航行する航空機の位置を探知する。いずれも、□イ 併用して得た航空機の高度情報を用いることにより、航空機位置を 3 次元的に把握することが可能である。
- (2) ASR 及び ARSR に用いられる移動目標指示装置 (MTI) は、移動する航空機の反射波の位相などがドプラ効果によって変化することを利用しており、受信した物標からの反射パルスと、これを□ウ に等しい時間だけ遅らせたものとの□エをとると、山岳、地面及び建物などの固定物標からの反射パルスを除去することができる。
- (3) この方法は、原理的に反射パルスのドプラ周波数がパルスの繰り返し周波数の□オ 倍 (n は正の整数) になるような速度を持つ移動物標からの反射パルスも除去されるので、その対策が必要である。

- | | | | | |
|-------|-----|---------|--------------|----------------------|
| 1 200 | 2 積 | 3 n | 4 パルスの繰り返し周期 | 5 航行援助用距離測定装置 (DME) |
| 6 500 | 7 差 | 8 $1/n$ | 9 パルス幅 | 10 航空用二次監視レーダー (SSR) |

B -5 次の記述は、アナログ方式の映像信号を増幅する映像増幅器に方形波を入力したときの出力の波形ひずみとこの映像増幅器を用いたときの画面の画質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を下の番号から選べ。ただし、画面は、水平及び垂直ともに同期がとれているものとする。

- (1) 映像増幅器の低域 (数キロヘルツ以下) の周波数特性が悪く、出力の波形に図 a に示すようなサグが生ずるときは、画面では垂直の方向に□アの変化が現れる。
- (2) 映像増幅器の中域 (数キロヘルツから数百キロヘルツ) の周波数特性が悪く、出力の波形が図 b に示すような波形になるときは、画面では画像の輪郭から水平の方向に□イ尾を引くストリーキングや輪郭がにじむ□ウが現れる。
- (3) 映像増幅器の高域 (数百キロヘルツ以上) の周波数特性が悪く、出力の波形に図 c に示すようなリングングが生ずるときは、画面では画像の輪郭のうち□エな線がぼやけたり、輪郭の□オに白黒のしまが現れる。

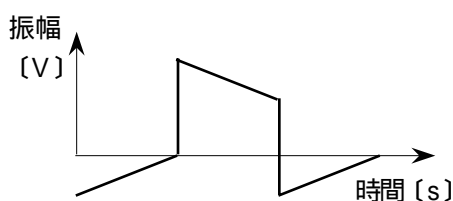


図 a

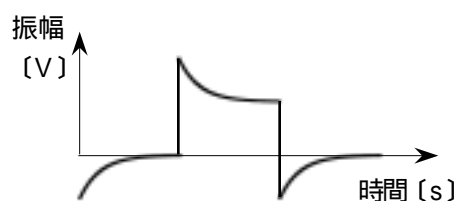


図 b

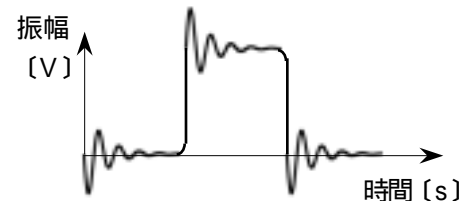


図 c

- | | | | | |
|--------|---------|---------|--------|--------------|
| 1 彩度 | 2 輝度 | 3 色のついた | 4 垂直 | 5 リーディングホワイト |
| 6 右の方向 | 7 白又は黒の | 8 水平 | 9 左の方向 | 10 スミア |