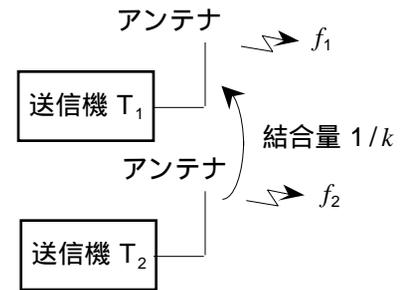


A - 1 次の記述は、図に示す送信機間で生ずる3次の相互変調積について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、相互変調積は、送信周波数 f_1 [MHz] の送信機 T_1 に送信周波数 f_2 [MHz] の送信機 T_2 の電波が入り込み、 T_1 で生ずるものとする。また、 T_1 及び T_2 の送信電力は等しく、アンテナ相互間の結合量を $1/k$ ($k > 1$) とする。

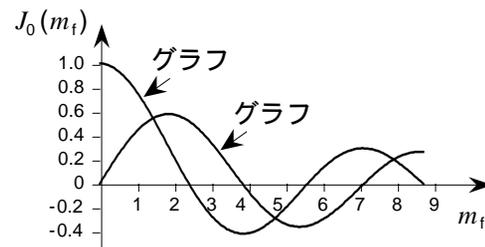
- 1 3 次の相互変調積の周波数成分の数は、全部で 4 個ある。
- 2 3 次の相互変調積には、その振幅が $1/k$ に比例する成分及び $1/k^2$ に比例する成分がある。
- 3 T_1 及び T_2 の送信電力がそれぞれ 3 [dB] 減少すると、3 次の相互変調積の全電力は 6 [dB] 減少する。
- 4 f_1 の値が 154 [MHz] で、3 次の相互変調積の成分として 153.7 [MHz] 及び 154.6 [MHz] が観測されるとき、 f_2 の値は、154.3 [MHz] である。
- 5 f_1 の値が 154 [MHz] で、3 次の相互変調積の成分として 153.7 [MHz] 及び 154.6 [MHz] が観測されるとき、153.7 [MHz] の成分の振幅は、154.6 [MHz] の成分の振幅より大きい。



A - 2 次の記述は、単一正弦波を入力したときの FM (F3E) 変調器の出力の最大周波数偏移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) FM (F3E) 波の搬送波成分の振幅は、零次のベッセル関数 $J_0(m_f)$ に比例し、 $J_0(m_f)$ は、変調指数 m_f に対して図の □ A に示すような特性を持つ。
- (2) 単一正弦波の振幅を零から徐々に大きくして FM (F3E) 変調器の出力をスペクトルアナライザで観測し、搬送波成分の振幅が最初に零になったとき、最大周波数偏移の値は、約 □ B である。ただし、単一正弦波の周波数を 40 [Hz] とする。

	A	B
1	グラフ	400 [Hz]
2	グラフ	960 [Hz]
3	グラフ	1,500 [Hz]
4	グラフ	1,500 [Hz]
5	グラフ	960 [Hz]



A - 3 次の記述は、図1に示す QPSK (4PSK) 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。ただし、入力の搬送波 \dot{e}_c は、振幅を E_c [V]、角周波数を ω_c [rad/s] とし、 $\dot{e}_c = E_c \cos \omega_c t$ [V] で表されるものとし、 $/2$ 移相器は、入力の搬送波の位相を $/2$ [rad] 遅延させるものとする。また、2 値符号 $s_1(t)$ 及び $s_2(t)$ は、それぞれ符号が "0" のとき 0 "1" のとき 1 の値をとじ、 $\dot{e}_1(t)$ 及び $\dot{e}_2(t)$ は、 \dot{e}_c と同期しているものとする。

- (1) BPSK 変調器 1 の出力 \dot{e}_1 は、 $\dot{e}_1 = E_c \cos\{\omega_c t + s_1(t)\}$ [V] で表され、BPSK 変調器 2 の出力 \dot{e}_2 は、次式で表される。
 $\dot{e}_2 = E_c \cos\{\square A + s_2(t)\}$ [V]
- (2) \dot{e}_1 及び \dot{e}_2 をベクトル合成器で合成すると、 $s_1(t)$ 及び $s_2(t)$ の値が共に 0 のときの出力の QPSK 波のベクトルは、図2の □ B で表され、 $s_1(t)$ の値が 1 及び $s_2(t)$ の値が 0 のとき QPSK 波のベクトルは、図2の □ C で表される。ただし、 \dot{e}_c のベクトルは、同相軸上にあるものとする。

	A	B	C
1	$t - /2$		
2	$t - /2$		
3	$t - /2$		
4	$t + /2$		
5	$t + /2$		

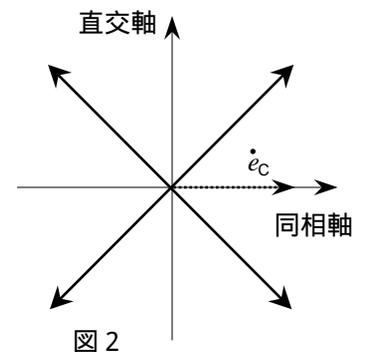
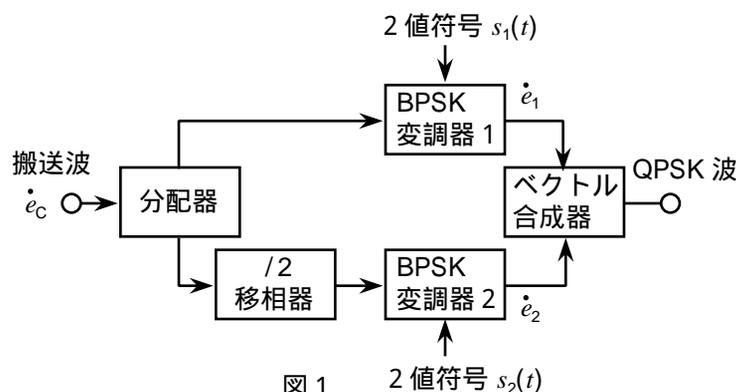


図1 2 値符号 $s_2(t)$

図2

A - 変調度が 40 [%] のときの平均出力電力が 10.8 [kW] の AM (A3E) 送信機において、変調度を 80 [%] にし、平均出力電力の値として、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、送信機は理想的な動作をするものとする。

- 1 11.6 [kW] 2 12.4 [kW] 3 13.2 [kW] 4 17.4 [kW] 5 21.6 [kW]

A - 5 次の記述は、振幅変調波 $e = E(1 + m \sin pt) \sin t$ [V] を二乗検波したときの検波電流中に含まれる変調信号成分及びひずみ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、搬送波の振幅を E [V]、搬送波及び変調信号の角周波数をそれぞれ ω 及び p [rad/s]、変調度を $m \times 100$ [%] とし、二乗検波器の出力の検波電流 i は、比例定数 a を用いて $i = a^2$ [A] で表されるものとする。

(1) i は、次式で表される。

$$i = a^2 = \frac{aE^2}{2} (1 + 2m \sin pt + m^2 \sin^2 pt) \cos 2t \text{ [A] -----}$$

i を低域フィルタに通すと、式 右辺の第 1 項のみが出力されるから、これを i_a とおいて整理すると、次式が得られる。ただし、低域フィルタの遮断周波数は、 $p/2$ [Hz] より高いものとする。また、 $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ である。

$$i_a = \frac{aE^2}{2} (\text{□ A}) \text{ [A -----}$$

(2) 式 右辺の括弧内の各項は、それぞれ第 1 項及び第 2 項が直流成分、第 3 項が変調信号成分、第 4 項が変調信号の第 2 高調波成分を表す。したがって、高調波ひずみ率 k は、次式で表される。

$$k = \text{□ B} \times 100 \text{ [%] -----}$$

	A	B
1	$1 + m^2 + 2m \sin pt - m^2 \cos 2pt$	$m/4$
2	$1 + m^2 + 2m \sin pt - m^2 \cos 2pt$	$m^2/4$
3	$1 + \frac{m^2}{2} + m \sin pt - \frac{m^2}{2} \cos 2pt$	$m^2/4$
4	$1 + \frac{m^2}{2} + 2m \sin pt - \frac{m^2}{2} \cos 2pt$	$m^2/4$
5	$1 + \frac{m^2}{2} + 2m \sin pt - \frac{m^2}{2} \cos 2pt$	$m/4$

A - シングルスーパーヘテロダイン受信機において、映像周波数が 9,110 [kHz] となる局部発振周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、中間周波数は 45 [kHz] とし、局部発振器の発振周波数は、受信周波数より高いものとする。

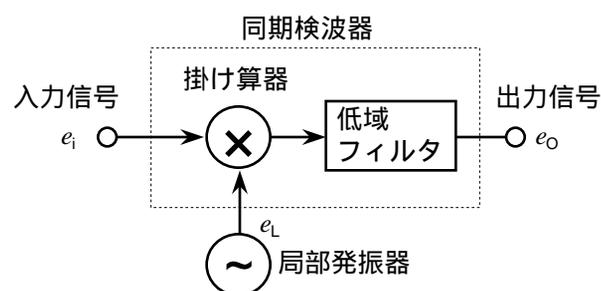
- 1 8,200 [kHz] 2 8,655 [kHz] 3 9,565 [kHz] 4 9,655 [kHz] 5 10,020 [kHz]

A - 7 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機において、混信妨害を生ずることがあるスプリアスの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。ただし、スプリアスの周波数を f_{SP} [Hz]、局部発振周波数を f_0 [Hz]、中間周波数を f_{IF} [Hz] とし、受信機の間中周波フィルタは、理想的なものとする。

- 1 局部発振器の出力に高調波成分 $2f_0$ [Hz] が含まれていると、 $f_{SP} = f_0 \pm 2f_{IF}$ のときに混信妨害を生ずることがある。
- 2 局部発振器の出力に高調波成分 $3f_0$ [Hz] が含まれていると、 $f_{SP} = f_0/3 \pm 3f_{IF}$ のときに混信妨害を生ずることがある。
- 3 局部発振器の出力に低調波成分 $f_0/2$ [Hz] が含まれていると、 $f_{SP} = f_0 \pm 2f_{IF}$ のときに混信妨害を生ずることがある。
- 4 局部発振器の出力に低調波成分 $f_0/3$ [Hz] が含まれていると、 $f_{SP} = f_0 \pm f_{IF}/3$ のときに混信妨害を生ずることがある。
- 5 周波数混合器が非直線動作を行う場合、 $f_{SP} = f_0 \pm f_{IF}/2$ のときに混信妨害を生ずることがある。

A - 8 図に示す同期検波器の入力信号 e_i [V] の平均電力 P_i の値及び P_i に対する出力信号 e_o [V] の平均電力 P_o [W] の比 (P_o/P_i) の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 P_i 及び P_o は、それぞれ信号を 1 [Ω] の抵抗に加えたときに消費される平均電力であり、 e_i 及び局部発振信号 e_L は、それぞれの角周波数を ω_c [rad/s] 及び ω_L [rad/s] とすると、 $e_i = \cos \omega_c t$ [V]、 $e_L = \cos \omega_L t$ [V] で表されるものとする。また、掛け算器及び低域フィルタは、理想的に動作するものとし、それぞれの損失は無視するものとする。

	P_i	P_o/P_i
1	1 [W]	1/2
2	1 [W]	1/4
3	1/2 [W]	1/2
4	1/2 [W]	1/3
5	1/2 [W]	1/4



A - 9 次の記述は、図に示す直列形定電圧回路に用いられる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。

- (1) 図1及び図2において、それぞれの負荷電流 I_L [A] が最大負荷電流になったとき保護回路のトランジスタ T_{r3} が導通 (ON) するように抵抗 □ A □ の値が設定される。 I_L が増加して最大負荷電流になり、 T_{r3} が導通 (ON) すると、トランジスタ □ B □ のベース電流が減少し、出力電圧 V_O [V] が低下するので、 I_L の増加が抑えられる。
- (2) 負荷が短絡したときの I_L の値を最大負荷電流より小さくすることができるのは、□ C □ の回路である。

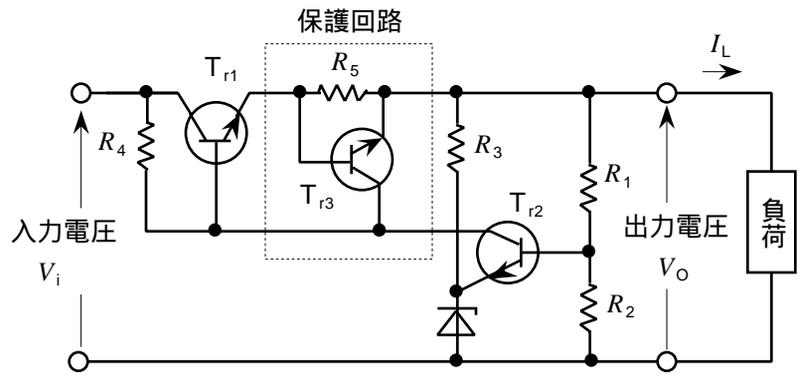


図1

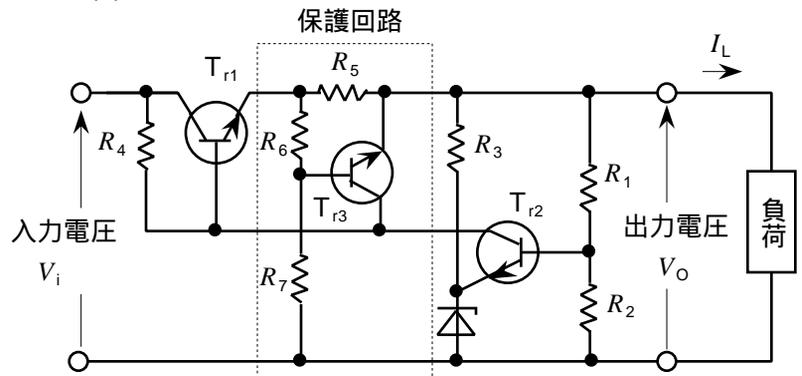


図2

	A	B	C
1	R_3	T_{r1}	図1
2	R_3	T_{r2}	図2
3	R_5	T_{r1}	図1
4	R_5	T_{r1}	図2
5	R_5	T_{r2}	図1

A - 10 次の記述は、図に示す各種整流回路の整流効率及びダイオード D に流れる平均電流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、各図において、交流入力とは正弦波であり、変圧器の二次側電圧 v [V] は同一とし、負荷抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 [] に流れる平均電流は同一とする。また、変圧器 T は無損失であり、ダイオード D は理想ダイオードとする。

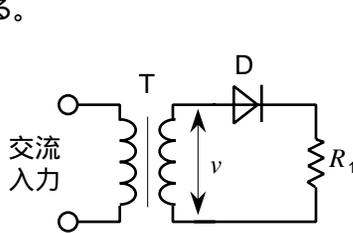


図1 単相半波整流回路

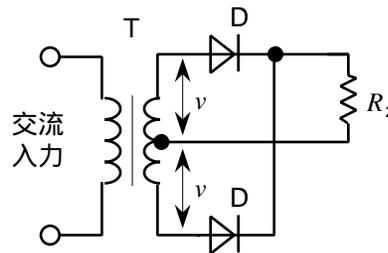


図2 単相全波整流回路

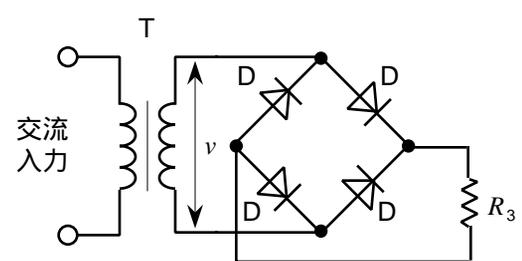


図3 単相ブリッジ形整流回路

- 図2の回路の整流効率は、図1の回路の整流効率の2倍である。
- 図3の回路の整流効率は、図2の回路の整流効率の2倍である。
- 図2の各ダイオードに流れる平均電流の大きさは、図1のダイオードに流れる平均電流の大きさの $1/2$ である。
- 図3の各ダイオードに流れる平均電流の大きさは、図1のダイオードに流れる平均電流の大きさの $1/2$ である。
- 図3の各ダイオードに流れる平均電流の大きさは、図2の各ダイオードに流れる平均電流の大きさと同じである。

A - 11 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の正しい組合せ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感知する。ARSR は、山頂などに設置され、半径約 □ A □ 海里の範囲にある航空路を航行する航空機の位置を感知する。いずれも、□ B □ を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 に用いられてい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が □ C □ によって変化することを利用して山岳、地面及び建物などの固定物標からの反射波を除去し、移動目標の像をレーダーの指示器にめいりように表示することができる。

	A	B	C
1	200	航空用二次監視レーダー (SSR)	ドブラ効果
2	200	航行援助用距離測定装置 (DME)	ドブラ効果
3	200	航行援助用距離測定装置 (DME)	トムソン効果
4	1,000	航行援助用距離測定装置 (DME)	トムソン効果
5	1,000	航空用二次監視レーダー (SSR)	ドブラ効果

A - 12 均一量子化を行うパルス符号変調 (PCM) 通信方式において、量子化ステップ数を 2 倍にしたときの信号対量子化雑音比 (S/N) の改善量の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、信号電圧の振幅の発生する確率分布は、振幅を分割した区間内で一様であり、量子化雑音は、周波数に関係なく一様な白色分布とする。

- 1 2 [dB] 2 3 [dB] 3 6 [dB] 4 9 [dB] 5 12 [dB]

A - 13 パルス符号変調 (PCM) 信号を n 段の再生中継器で中継したときに生ずる、雑音によるジッタ (ランダムジッタ) の総電力 N_R 及び組織ジッタ (パターンジッタ) の総電力 N_S を表す式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、再生中継器 1 段当たりのランダムジッタ及びパターンジッタの電力をそれぞれ N_{R1} [W] 及び N_{S1} [W] とする。また、再生中継器の特性及び再生中継器間の伝送路の特性はそれぞれ同一とし、雑音は熱雑音とする。

	ランダムジッタ		パターンジッタ	
1	N_R	nN_{R1} [W]	N_S	nN_{S1} [W]
2	N_R	nN_{R1} [W]	N_S	$\frac{1}{n} N_{S1}$ [W]
3	N_R	$\frac{1}{n} N_{R1}$ [W]	N_S	$\frac{1}{n} N_{S1}$ [W]
4	N_R	$\frac{1}{n} N_{R1}$ [W]	N_S	nN_{S1} [W]
5	N_R	$\frac{1}{n} N_{R1}$ [W]	N_S	$n^2 N_{S1}$ [W]

A - 14 次の記述は、衛星通信に用いる SCPC 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) 音声信号の一つのチャンネルに対して一つの搬送波を割り当て、一つの中継器の帯域内に複数の異なる周波数の搬送波を等間隔に並べる方式で、□A 多元接続方式の一つである。
 (2) 固定割当て (プリアサイメント) 方式及び要求割当て (デマンドアサイメント) 方式のうち、通信容量が小さい多数の地球局が衛星の中継器を共同使用する場合の回線の利用効率が高いのは、□B である。
 (3) ボイスアクティベーションは、□C を改善するために用いる。

	A	B	C
1	周波数分割	固定割当て (プリアサイメント) 方式	音声信号出力の信号対雑音比 (S/N)
2	周波数分割	固定割当て (プリアサイメント) 方式	単一搬送波当たりの電力の利用効率
3	周波数分割	要求割当て (デマンドアサイメント) 方式	単一搬送波当たりの電力の利用効率
4	時分割	要求割当て (デマンドアサイメント) 方式	音声信号出力の信号対雑音比 (S/N)
5	時分割	固定割当て (プリアサイメント) 方式	単一搬送波当たりの電力の利用効率

A - 15 次の記述は、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。□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) 受信波を復調した信号の信号対雑音比 (S/N) 及び波形ひずみを改善して中継するので、受信側で送信側の符号と同じ符号を作れるのは、□A である。
 (2) 受信波を増幅し、その周波数を一定量だけ偏移させ、所定レベルまで電力増幅して中継するのは、□B である。
 (3) 受信波の周波数を中間周波数に変換し、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中継するのは、□C である。

	A	B	C
1	直接中継方式	再生中継方式	ヘテロダイン中継方式
2	直接中継方式	ヘテロダイン中継方式	再生中継方式
3	再生中継方式	直接中継方式	ヘテロダイン中継方式
4	再生中継方式	ヘテロダイン中継方式	直接中継方式
5	ヘテロダイン中継方式	直接中継方式	再生中継方式

A - 16 次の記述は、サンプリングオシロスコープ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。

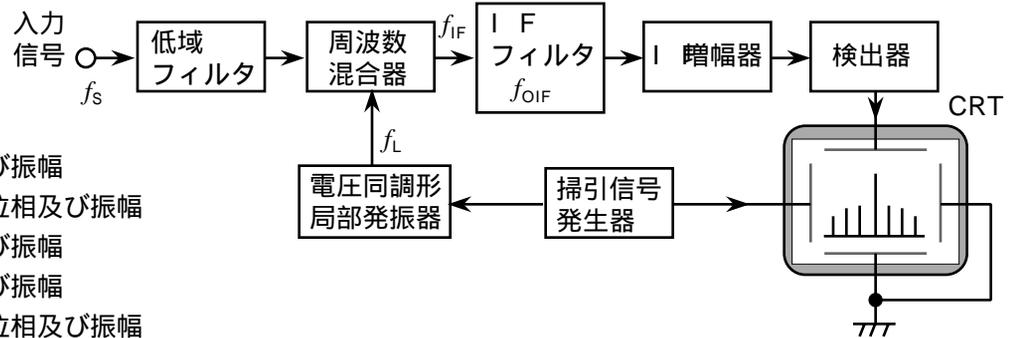
- 1 ランダム又は単発的なパルスは、観測できない。
 2 サンプリングによって、入力信号は、低い周波数領域に変換される。
 3 表示器に表示される波形は、入力信号より周期が長く、相似な波形である。
 4 サンプリング周期は、入力信号の周期より短くする。
 5 周波数が f_H [Hz] の正弦波を一周期に一回ずつ n 個サンプリングして一つの相似波形を得たとき、垂直増幅器の所要高域遮断周波数は、 f_H/n [Hz] であればよい。

A - 17 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) 入力信号のスペクトル分析が可能な周波数範囲は、□Aである。ただし、入力信号の周波数を f_s [Hz]とし、IF フィルタは、周波数混合器の出力周波数 f_{IF} [Hz]がIF フィルタの中心周波数 f_{OIF} [Hz]と等しくなったときのみ f_{IF} を通過させるものとする。また、電圧同調形局部発振器の周波数 f_L は、 f_{L1} [Hz]から f_{L2} [Hz]まで変化するものとし、 $f_{L2} > f_{L1}$ 、 $f_s < f_{L1}$ 及び $f_{L1} = f_{OIF}$ の関係があるものとする。
- (2) 入力信号の各スペクトルの□Bの情報が得られる。

- A
- 1 0 $f_s < (f_{L2} - f_{L1})$
 - 2 0 $f_s < (f_{L2} - f_{L1})$
 - 3 $f_{IF} < f_s < (f_{L2} - f_{L1})$
 - 4 $f_{L1} - f_{IF} < f_s < f_{L2} - f_{IF}$
 - 5 $f_{L1} - f_{IF} < f_s < f_{L2} - f_{IF}$

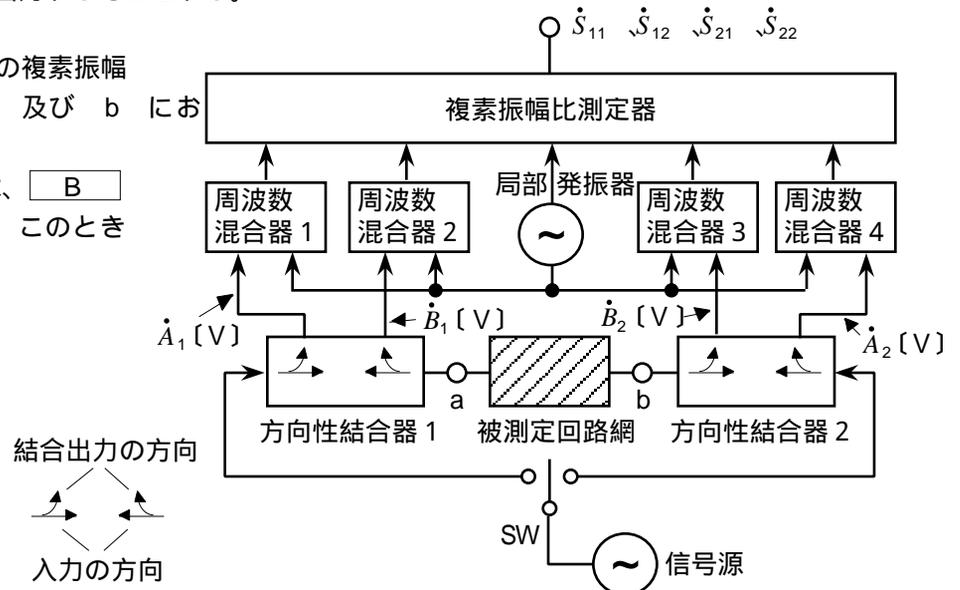
- B
- 1 周波数及び振幅
 - 2 周波数、位相及び振幅
 - 3 周波数及び振幅
 - 4 周波数及び振幅
 - 5 周波数、位相及び振幅



A - 18 次の記述は、図に示すベクトルネットワークアナライザ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、方向性結合器1及び方向性結合器2の結合出力の複素振幅をそれぞれ \dot{A}_1 [V]、 \dot{B}_1 [V]、 \dot{A}_2 [V]及び \dot{B}_2 [V]とし、それぞれを周波数変換した後、複素振幅比測定器で複素振幅比の測定及び被測定回路網のSパラメータ \dot{S}_{11} 、 \dot{S}_{12} 、 \dot{S}_{21} 及び \dot{S}_{22} の演算を行い、出力するものとする。

- (1) 方向性結合器1及び方向性結合器2の結合出力の複素振幅□Aはそれぞれ、被測定回路網の端子a及びbにおける反射波の複素振幅に比例する。
- (2) スイッチ(SW)を側に接続したとき、 \dot{S}_{11} は、□Bで表され、 \dot{S}_{21} は、□Cで表される。ただし、このときの \dot{S}_{12} 及び \dot{S}_{22} の値はいずれも零とする。

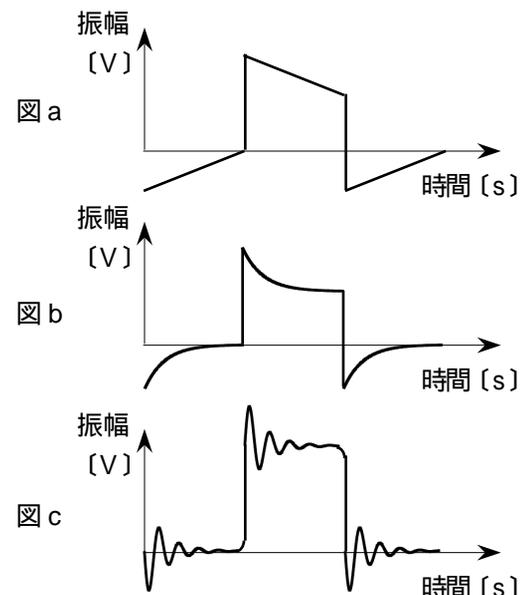
- A
- 1 \dot{A}_1 及び \dot{A}_2
 - 2 \dot{A}_1 及び \dot{A}_2
 - 3 \dot{B}_1 及び \dot{B}_2
 - 4 \dot{B}_1 及び \dot{B}_2
 - 5 \dot{B}_1 及び \dot{B}_2
- B
- 1 \dot{B}_1 / \dot{A}_1
 - 2 \dot{A}_1 / \dot{B}_1
 - 3 \dot{A}_1 / \dot{B}_1
 - 4 \dot{B}_1 / \dot{A}_1
 - 5 \dot{A}_1 / \dot{B}_1
- C
- 1 \dot{A}_1 / \dot{B}_2
 - 2 \dot{A}_1 / \dot{B}_2
 - 3 \dot{B}_2 / \dot{A}_1
 - 4 \dot{B}_2 / \dot{A}_1
 - 5 \dot{A}_1 / \dot{B}_2



A - 19 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の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、画面は、水平及び垂直とも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□Aの方向の輝度の変化が現れる。
- (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□Bの方向に白又は黒の尾を引くストリーキングや輪郭がにじむスマアが現れる。
- (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□Cな線がぼやけたり、輪郭から右の方向に白黒のしまが現れる。

- A
- 1 垂直
 - 2 垂直
 - 3 垂直
 - 4 水平
 - 5 水平
- B
- 1 水平
 - 2 水平
 - 3 垂直
 - 4 垂直
 - 5 水平
- C
- 1 水平
 - 2 垂直
 - 3 水平
 - 4 水平
 - 5 垂直



A - 20 次の記述は、AM (A3E) 受信機の近接周波数選択度特性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) 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小さいときの選択度であり、主として□Aの選択度特性によって決まる。
- (2) 図1において、受信機を最良の状態に調整し、AGC を断 (OFF) とする。標準信号発生器は、規定の出力レベル、変調周波数及び変調度とし、その出力を□Bを通して受信機に加える。標準信号発生器の出力周波数を受信機と同調周波数 f_0 [Hz] の上下に変化し、受信機の出力レベルをレベル計で測定して図2に示す選択度曲線を得る。
- (3) 選択度曲線の最大の点から一定値 [dB] だけ低いレベルの二つの周波数 f_1 [Hz] 及び f_2 [Hz] の間隔 $f_2 - f_1$ [Hz] を通過帯幅といい、□は、通常 6 [dB] 以下の値が用いられる。 f_2 における出力レベルより D [dB] 低いレベルとなる周波数 f_3 [Hz] と f_2 との差 f [Hz] で D を割った値を□Cという。

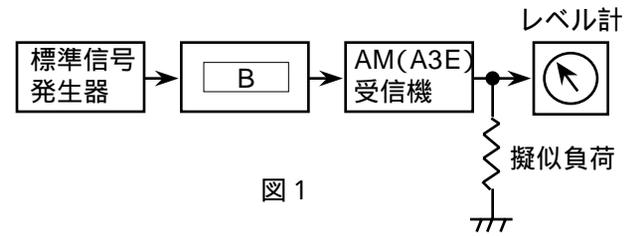


図1

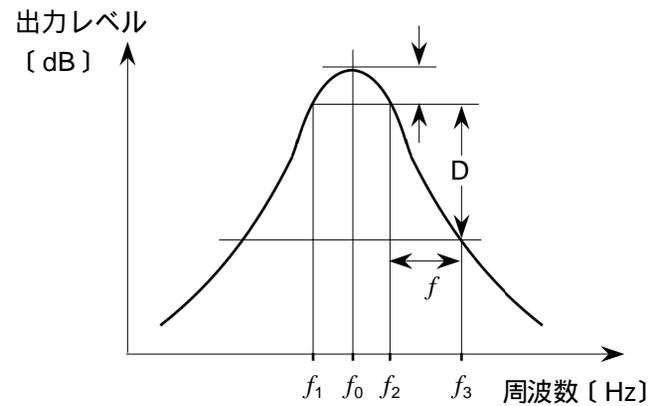


図2

A	B	C
1 高周波増幅器	高域フィルタ	減衰係数
2 高周波増幅器	擬似空中線	減衰傾度
3 中間周波増幅器	擬似空中線	減衰係数
4 中間周波増幅器	擬似空中線	減衰傾度
5 中間周波増幅器	高域フィルタ	減衰係数

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映像信号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。ただし、映像電波は、映像信号で変調された電波をいう。

- (1) 映像電波の振幅は、被写体の輝度が増加すると□アする。
- (2) 下側波帯の一部を除去した□イを用いている。
- (3) 垂直及び水平同期パルスの先端における映像電波の振幅は、映像信号における輝度信号の振幅の強度変化によって変化□ウ。
- (4) 映像電波のペDESTALレベルの振幅は、搬送波の最高レベルの 75 [%] であり、白レベルの振幅より□エ。
- (5) 色信号は、色信号副搬送波を被写体の色相及び□オに従って変調することにより得られる。

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------------|
| 1 増加 | 2 減少 | 3 する | 4 大きい | 5 残留側波帯伝送方式 |
| 6 輝度 | 7 しない | 8 小さい | 9 彩度 | 10 単側波帯伝送方式 |

B - 2 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 of BPSK 波は、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。

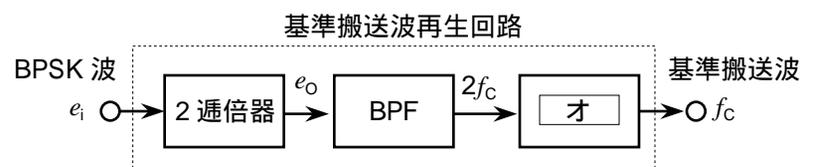
$$e_i = \cos\{\square\text{ア}\} \quad [\text{V} \dots\dots\dots]$$

- (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。

$$e_o = \cos^2\{\square\text{ア}\} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \{\square\text{イ}\} \quad [\text{V} \dots\dots\dots]$$

式 の右辺の位相項は、 $s(t)$ の変化に対して□ウの値をとるため、位相が揃っており、 $2f_c$ [Hz] 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□エ成分が含まれているので、帯域フィルタ (BPF) で f_c の成分のみを取り出し、□オにより周波数 f_c [Hz] の基準搬送波を再生する。



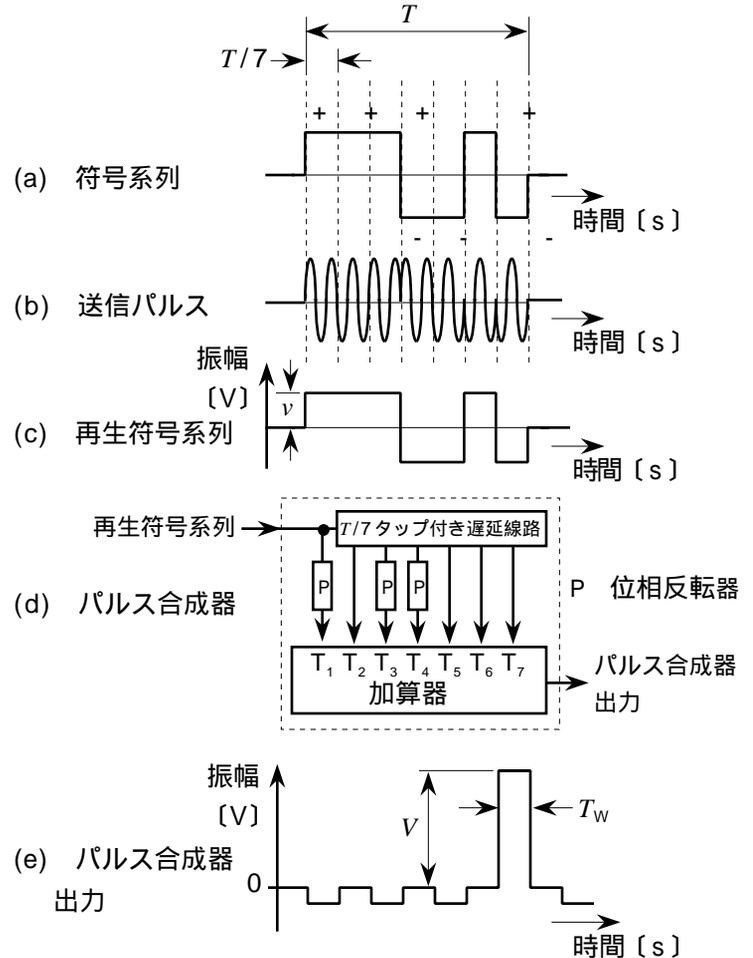
- | | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|
| 1 $\cos\{2(2f_c)t + s(t)\}$ | 2 $2f_c t + s(t)$ | 3 0 又は 2 | 4 0 又は | 5 高調波 |
| 6 $2f_c t + 2s(t)$ | 7 $\cos\{2(2f_c)t + 2s(t)\}$ | 8 直流 | 9 1/2 分周器 | 10 低域フィルタ |

B -3 次の記述は、我が国の現行の PHS 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 使用周波数帯は、1.5〔GHz〕帯である。
- イ 携帯端末の送信電力は、10〔mW〕より大きい。
- ウ 一つの基地局がカバーするエリアの半径は、携帯電話よりも小さい。
- エ 音声を変換したデジタルデータの情報転送速度は、フルレートで 64〔kbps〕である。
- オ 基地局を介さないで行う携帯端末間の相互通信ができる。

B -4 次の記述は、衛星搭載用マイクロ波高度計に用いられるパルス圧縮レーダーのパルス圧縮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) パルス圧縮方式には、 ア 及び符号変調方式がある。
- (2) 符号変調方式は、バーカ符号など イ の特性が良好な符号系列を用いる。図 (a) は、符号幅が $T/7$ 〔s〕のプラス (+) 又はマイナス (-) の7個の符号で構成される時間長 T 〔s〕のバーカ符号の例である。この符号の極性に応じて搬送波を ウ して図 (b) の送信パルスを送信する。
- (3) 受信した反射信号を増幅及び位相同期検波し、図 (c) の再生符号系列を得る。これを図 (d) の $T/7$ タップ付き遅延線路、位相反転器及び加算器で構成されるパルス合成器に入力すると、出力のパルス幅 T_w 〔s〕は、図 (e) に示すように符号系列の時間長 T の エ に圧縮され、また、振幅 V 〔V〕は再生符号系列の振幅 v 〔V〕の オ 倍になる。



- | | |
|--------|----------|
| 1 7 | 6 パルス変調 |
| 2 自己相関 | 線形周波数変調 |
| 3 49 | 8 $1/7$ |
| 4 誤り訂正 | 9 $9/49$ |
| 5 位相変調 | 10 振幅変調 |

B -5 次の記述は、FM (F3E) 受信機の相互変調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) 図1に示す構成例において、標準信号発生器 1 (SG1) と標準信号発生器 2 (SG2) の出力及び受信機 ア を断 (OFF) とし、このときの受信機の雑音出力レベルを出力計で測定する。
- (2) SG1 を動作させて無変調の状態を試験周波数〔Hz〕に合わせ、受信機の雑音出力が イ になるように受信周波数を調整した後、SG1 の周波数を隣接チャネル ($f_r \pm f$)〔Hz〕に合わせる。次に、SG2 を動作させて無変調の状態で次の隣接チャネル ($f_r \pm 2f$)〔Hz〕に合わせる。
- (3) SG1 及び SG2 の出力を増加していくと、3次の相互変調により生じた試験周波数の成分によって受信機の雑音出力が ウ するので、このときの SG1 又は SG2 の一方の周波数を微調して雑音出力レベルを イ にする。次に、SG1 の出力を上げ (例えば 100 〔dB μ 〕)、SG2 の出力を調整して雑音出力レベルが1) で求めた値より 20 〔dB〕低くなるようにし、このときの SG1 及び SG2 の出力を記録する。
- (4) SG1 の出力を適当な間隔で減少 (例えば 5 〔dB μ 〕間隔) し、その都度雑音出力レベルが 20 〔dB〕低くなる SG2 の出力を求める。次に、SG1 及び SG2 の出力と2信号用擬似空中線の損失との エ をそれぞれ隣接チャネル入力レベル及び次の隣接チャネル入力レベルとして図2に示すような雑音抑圧 20 〔dB〕の曲線を描く。この曲線と、二つの入力レベルが等しい点を表す直線との交点 P における入力レベルは、規定の値 (例えば 65 〔dB μ 〕) より オ ことが必要である。

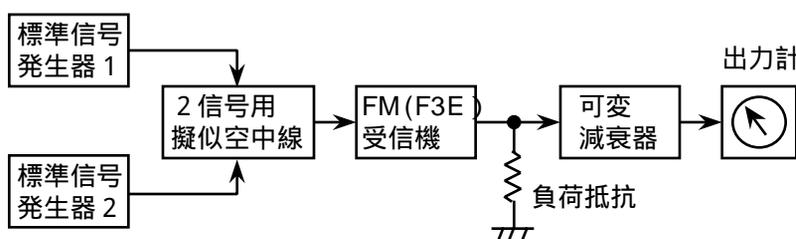


図1

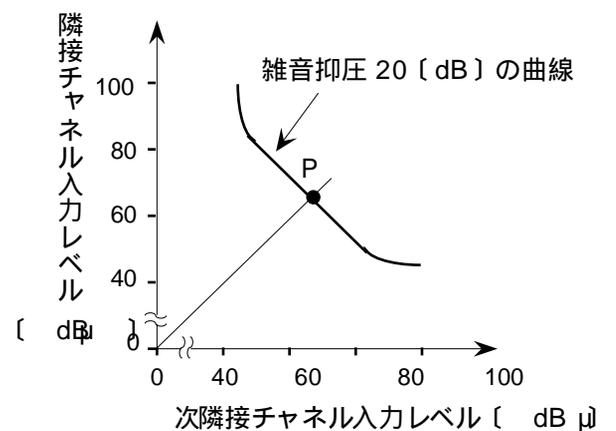


図2

- | | | | | |
|------|----------|-------|-------|------|
| 1 増加 | 2 スケルチ回路 | 3 大きい | 4 小さい | 5 和 |
| 6 減少 | 7 振幅制限回路 | 8 最小 | 9 最大 | 10 差 |