

第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

30 問 2 時間 30 分

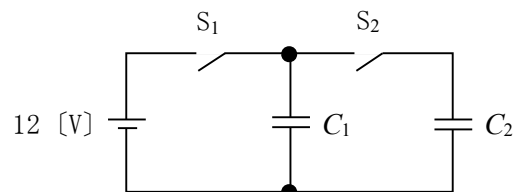
A-1 次の記述は、電気と磁気に関する法則について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 電磁誘導によってコイルに誘起される起電力の大きさは、コイルと鎖交する磁束の時間に対する変化の割合に比例する。これを電磁誘導に関する □ A □ の法則という。
- (2) 電磁誘導によって生じる誘導起電力の方向は、その起電力による誘導電流の作る磁束が、もとの磁束の変化を妨げるような方向である。これを □ B □ の法則という。
- (3) 磁界中に置かれた導体に電流を流すと、導体に電磁力が働く。このとき、磁界の方向、電流の方向及び電磁力の方向の三者の関係を表したものをフレミングの □ C □ の法則という。

A	B	C
1 ファラデー	レンツ	左手
2 レンツ	ビオ・サバール	左手
3 アンペア	ファラデー	右手
4 ビオ・サバール	アンペア	右手

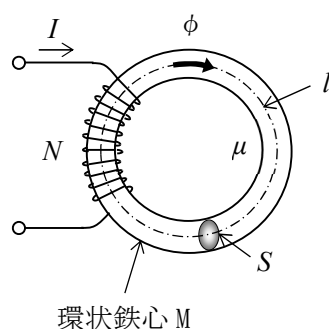
A-2 図に示す回路において、最初はスイッチ S_1 及びスイッチ S_2 は開いた状態にあり、コンデンサ C_1 及びコンデンサ C_2 に電荷は蓄えられていなかった。次に S_2 を開いたまま S_1 を閉じて C_1 を 12 [V] の電圧で充電し、更に、 S_1 を開き S_2 を閉じたとき、 C_2 の端子電圧が 4 [V] になった。 C_1 の静電容量が 3 [μ F] のとき、 C_2 の静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1 [μ F]
- 2 2 [μ F]
- 3 4 [μ F]
- 4 6 [μ F]
- 5 9 [μ F]



A-3 図に示す環状鉄心 M の内部に生じる磁束 ϕ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、漏れ磁束及び磁気飽和はないものとする。

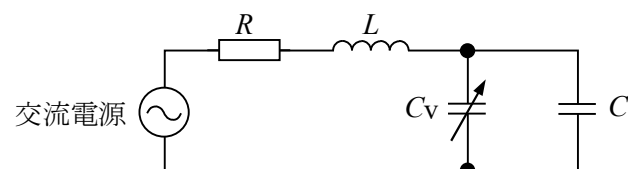
- 1 $\phi = \frac{\mu N I S}{l}$ [Wb]
- 2 $\phi = \frac{\mu N I l}{S}$ [Wb]
- 3 $\phi = \frac{\mu N I}{S l}$ [Wb]
- 4 $\phi = \frac{N I S}{\mu l}$ [Wb]



N : コイルの巻数
 I : コイルに流す直流電流 [A]
 l : M の平均磁路長 [m]
 S : M の断面積 [m^2]
 μ : M の透磁率 [H/m]

A-4 図に示す RLC 直列回路において、回路を 7,050 [kHz] の周波数に共振させたときの可変コンデンサ C_v の静電容量及び回路の尖鋭度 (Q) の最も近い値の組合せを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R は 4 [Ω]、コイル L の自己インダクタンスは 2 [μ H]、コンデンサ C の静電容量は 125 [pF] とする。

	C_v	Q
1	130 [pF]	22
2	130 [pF]	44
3	255 [pF]	22
4	255 [pF]	44
5	380 [pF]	22



A-5 次の記述は、デシベルを用いた計算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、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 出力電力が入力電力の 200 倍になる増幅回路の利得は 23 [dB] である。
- 1 [mW] を 0 [dBm] としたとき、1.6 [W] の電力は 29 [dBm] である。
- 1 [μ V] を 0 [dB μ V] としたとき、0.5 [mV] の電圧は 64 [dB μ V] である。
- 1 [μ V/m] を 0 [dB μ V/m] としたとき、52 [dB μ V/m] の電界強度は 0.8 [mV/m] である。
- 電圧比で最大値から 6 [dB] 下がったところの電圧レベルは、最大値の $1/\sqrt{2}$ である。

A-6 次の記述は、図 1 に示す抵抗 R [Ω] とコイル L [H] の直列回路の過渡現象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、 e は自然対数の底とする。

- スイッチ S を接(ON)にして直流電圧 V [V] を加えると、回路に流れる電流 i [A] は経過時間を t [s] とすれば次式で表される。

$$i = \frac{V}{R} \times \text{□ A} \text{ [A]}$$
- i が定常状態の約 □ B [%] になるまでの時間を、この回路の時定数という。
- $t = 0$ [s] からの電流 i [A] の変化は、□ C である。

A	B	C
1 $(1 - e^{-\frac{t}{LR}})$	63.2	図 3
2 $(1 - e^{-\frac{t}{LR}})$	68.2	図 3
3 $(1 - e^{-\frac{t}{LR}})$	63.2	図 2
4 $(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$	68.2	図 2
5 $(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$	63.2	図 2

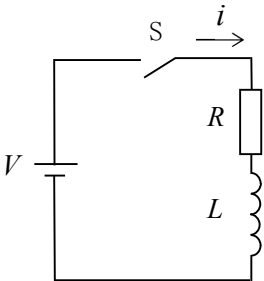


図 1

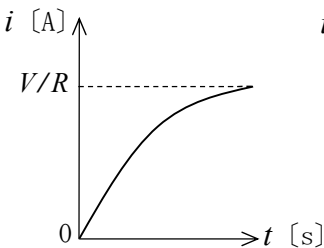


図 2

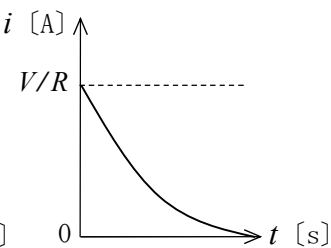
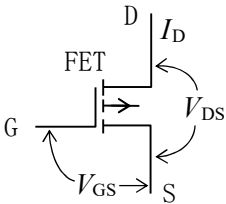


図 3

A-7 次の記述は、図に示す P チャネル MOS 形の電界効果トランジスタ (FET) 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。

- 一般に、ドレイン・ソース間には、□ A の電圧を加えて用いる。
- FET の相互コンダクタンス g_m は、電圧及び電流の変化分を Δ とすれば $g_m = \text{□ B}$ で表される。
- (1) の場合、 $V_{GS} = 0$ [V] のとき I_D は □ C 。

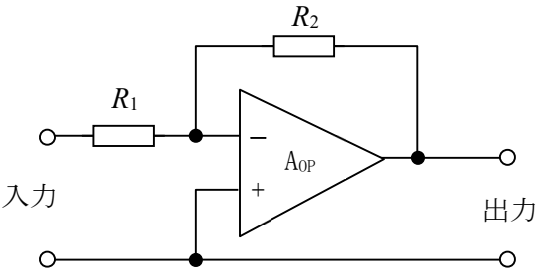
A	B	C
1 D に負(-)、S に正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{DS}$	流れる
2 D に負(-)、S に正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れる
3 D に負(-)、S に正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れない
4 D に正(+)、S に負(-)	$\Delta I_D / \Delta V_{DS}$	流れない
5 D に正(+)、S に負(-)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れる



D : ドレイン
S : ソース
G : ゲート
 V_{DS} : D-S 間電圧 [V]
 V_{GS} : G-S 間電圧 [V]
 I_D : ドレイン電流 [A]

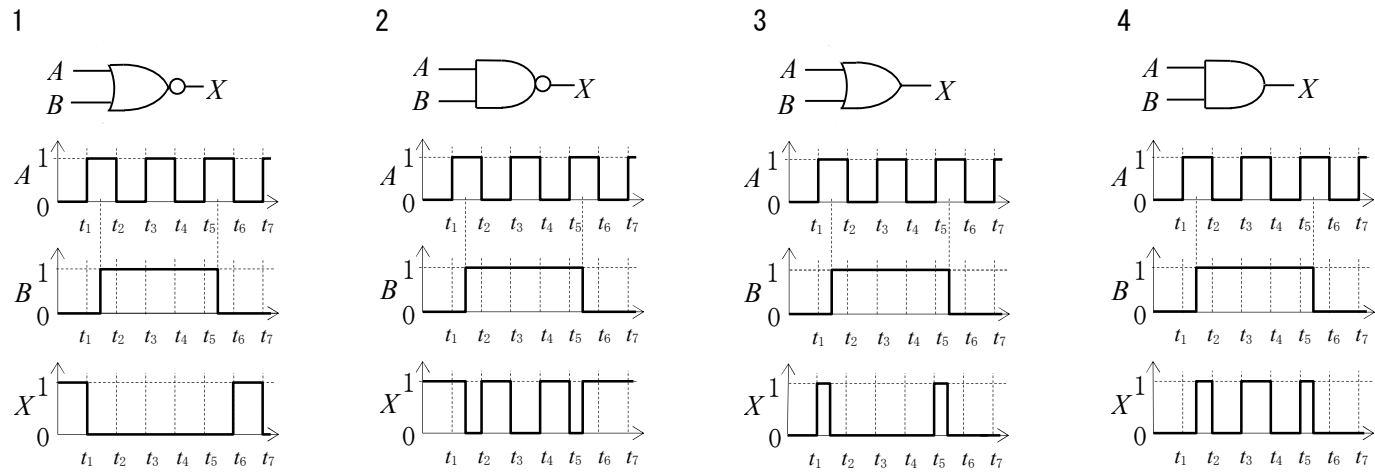
A-8 図に示す理想的な演算増幅器(オペアンプ)を使用した反転電圧増幅回路において、電圧利得が 32 [dB] のとき、抵抗 R_1 及び R_2 の最も近い値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

R_1	R_2
1 1 [k Ω]	10 [k Ω]
2 1 [k Ω]	20 [k Ω]
3 1 [k Ω]	40 [k Ω]
4 40 [k Ω]	1 [k Ω]
5 40 [k Ω]	2 [k Ω]

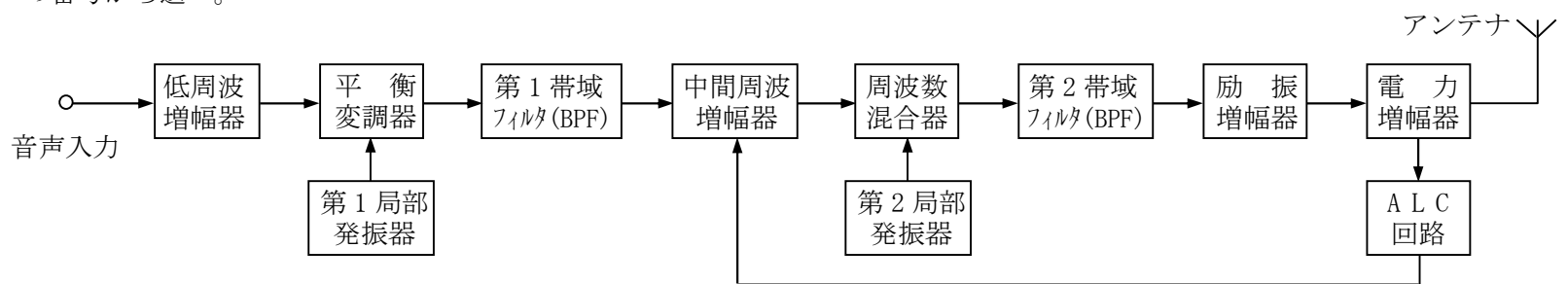


AOP : 演算増幅器

A-9 次の図は、論理回路とタイムチャートの組合せを示したものである。このうち、誤っているものを下の番号から選べ。ただし、各回路の入力 A 及び B は図で示した同一の波形とし、出力を X とする。また、正 (+) の電圧を 1 とした正論理とする。



A-10 次の記述は、図に示すSSB(J3E)送信機の原理的構成例の各部の動作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。

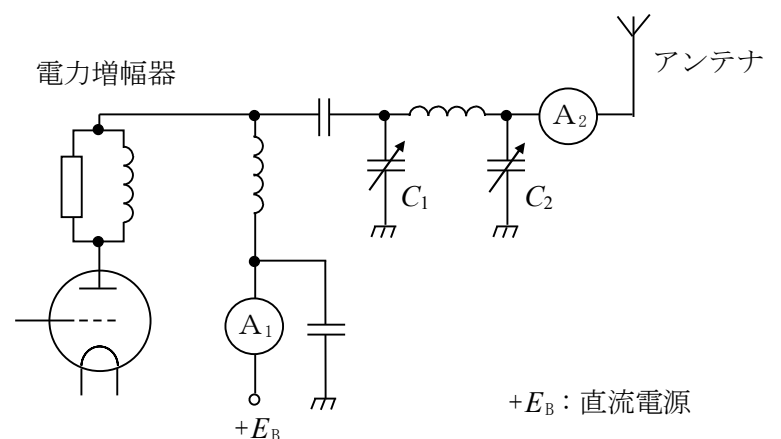


- 1 平衡変調器は、音声信号と第 1 局部発振器出力とから、搬送波を抑圧した DSB 信号を作る。
- 2 第 1 帯域フィルタは、平衡変調器で作られた上側波帯又は下側波帯のいずれか一方を通過させる。
- 3 周波数混合器で第 2 局部発振器出力と中間周波増幅器出力とが混合され、第 2 帯域フィルタを通して所要の送信周波数の SSB 信号が作られる。
- 4 電力増幅器には、A 級より電力効率のよい AB 級又は B 級などの直線増幅器を用い、ひずみの発生を抑制するためプッシュプルで使うことがある。
- 5 ALC 回路は、音声入力レベルが低いときに音声途切れのないよう、中間周波増幅器の利得を制御する。

A-11 次の記述は、図に示す送信機の終段電力増幅器に用いる π 形結合回路の調整方法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。なお、同じ記号の □ 内には同じ字句が入るものとする。

- (1) 可変コンデンサ A の静電容量を最大値に設定した後、終段電力増幅器の直流電流計 A_1 の指示が B となるように、他方の可変コンデンサの静電容量を調整する。
- (2) 次に、A の静電容量を少し減少させると、アンテナ電流を示す高周波電流計 A_2 の指示値が C し、終段電力増幅器のプレート電流が D するので、再度他方の可変コンデンサを調整して、直流電流計 A_1 の指示が B となる点を求める。
- (3) (2) の操作を繰り返し行い、高周波電流計 A_2 の指示値が所要の値となるように調整する。

	A	B	C	D
1	C_1	最大	減少	減少
2	C_1	最小	減少	增加
3	C_1	最小	增加	增加
4	C_2	最大	增加	減少
5	C_2	最小	增加	增加



A－12 AM(A3E)送信機の出力端子において、変調をかけないときの搬送波電圧の振幅値(最大値)が 80 [V] であった。単一の正弦波信号で変調をかけたとき、変調波電圧の実効値が 60 [V] になったとすると、この変調波の変調度の値として最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 35 [%]
- 2 50 [%]
- 3 65 [%]
- 4 80 [%]
- 5 95 [%]

A－13 次の記述は、表に示すスプリアス発射及び不要発射の強度の許容値と、28 [MHz] 帯 F1B 電波の測定値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、測定方法等は法令等の規定に基づくものとし、表中の基本周波数の平均電力及び基本周波数の尖頭電力の値はそれぞれ 500 [W] とする。また、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

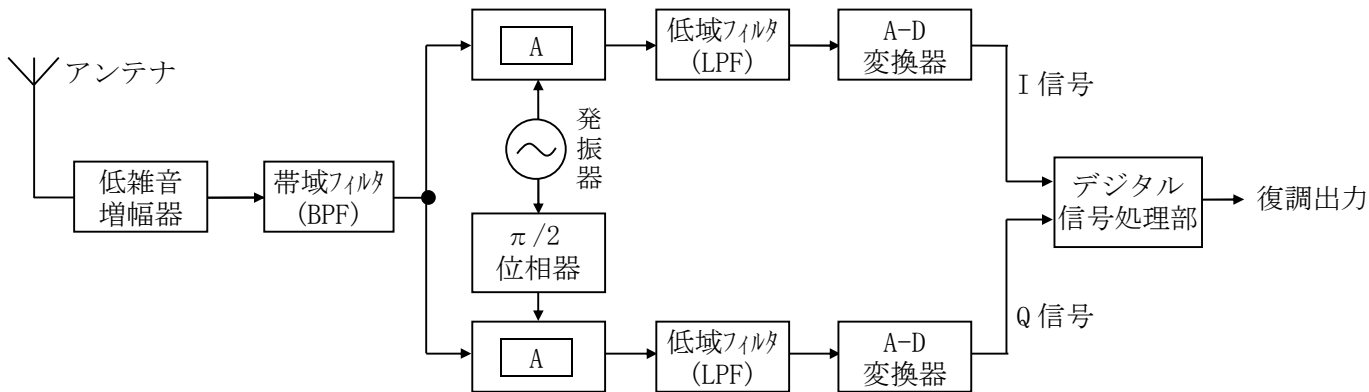
- (1) 上記送信設備の、帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の測定値が 10 [mW] であった。この場合、当該スプリアス発射の強度の値は、許容値を A 。
- (2) 同設備の、スプリアス領域における不要発射の強度の測定値が 25 [mW] であった。この場合、当該不要発射の強度の値は、許容値を B 。
- (3) (2)の測定は、送信機を C 状態で動作させて行う。

基本周波数帯	空中線電力	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
30 [MHz] 以下	5 [W] を超えるもの	50 [mW] 以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より 40 [dB] 低い値	50 [mW] 以下であり、かつ、基本周波数の尖頭電力より 50 [dB] 低い値

- A
- 1 超えている
- 2 超えている
- 3 超えていない
- 4 超えていない
- 5 超えていない
- B
- 超えていない
- 超えている
- 超えていない
- 超えている
- 超えている
- C
- 変調
- 無変調
- 無変調
- 変調
- 無変調

A－14 次の記述は、SDR(Software Defined Radio：ソフトウェア無線)受信機の概要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。なお、同じ記号の 内には同じ字句が入るものとする。

- (1) SDR とは、一般に電子回路に変更を加えることなく、制御ソフトウェアを変更することによって、無線通信方式(変調方式など)を切替えることが可能な無線通信又はその技術を指す。
- (2) 図に示す原理的な SDR 受信機の信号処理例として、高周波信号を A により I/Q(In phase/Quadrature phase)信号に変換後、A-D 変換器で I/Q 信号を数値データに変換し、デジタル信号処理部により数値データを演算し目的の信号を取出す方式がある。
- (3) ダイレクトコンバージョン(ゼロ IF)方式の SDR 受信機は、原理的に B が発生しない等の多くの長所があるが、受信信号が強すぎると A-D 変換器で C が発生し、デジタル信号への正常な変換ができなくなるという短所もある。



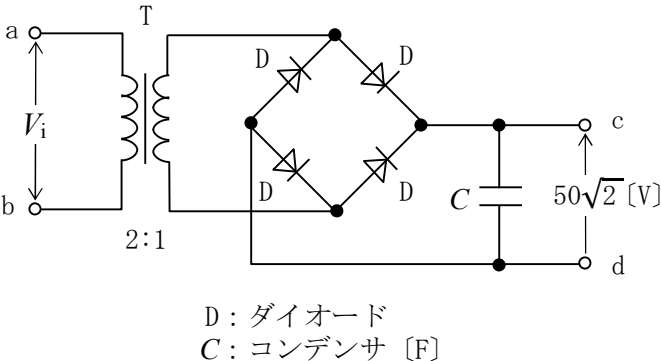
- A
- 1 デジタルフィルタ
- 2 デジタルフィルタ
- 3 直交ミキサ
- 4 直交ミキサ
- 5 直交ミキサ
- B
- 感度抑圧効果
- 映像周波数妨害
- 感度抑圧効果
- 映像周波数妨害
- 感度抑圧効果
- C
- 折返し雑音
- オーバーフロー
- 折返し雑音
- オーバーフロー
- オーバーフロー

- A-15 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いる振幅制限器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 受信機の入力信号が無くなったときや微弱なときに、大きな雑音がスピーカから出力されるのを防ぐ。
 - 2 送信側で強調された信号の高域周波数成分を抑圧して平坦な周波数特性に戻し、信号対雑音比(S/N)を改善する。
 - 3 信号に衝撃性(パルス性)雑音が重畳したときに、中間増幅器等の動作を瞬間的に止め、出力に現れないようにする。
 - 4 ある値以上の受信信号の振幅を一定値に揃えることにより、振幅の変動成分がひずみや雑音として復調されるのを防ぐ。

- A-16 次の記述は、リチウムイオン蓄電池の一般的な特徴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 セル1個の公称電圧は正極・負極材料等により異なるが、一般に2.0[V]より高い。
 - 2 誤使用時や故障時に安全性を確保するため、電池セルの外部の周辺回路に保護機能が実装されている。
 - 3 ニッケル水素蓄電池に比べ、高エネルギー密度である。
 - 4 過充電・過放電すると内部の素材が劣化し性能が著しく低下する。
 - 5 メモリ効果と呼ばれる現象の発生が極めて多い。

- A-17 図に示す全波整流回路及びコンデンサ入力形平滑回路において、端子ab間に交流電圧 V_i を加えたとき、端子cd間に現れる無負荷電圧の値が $50\sqrt{2}$ [V] であった。 V_i の実効値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、ダイオードD及び変成器(変圧器)Tは理想的に動作するものとし、Tの1次側と2次側の巻数比は2:1とする。

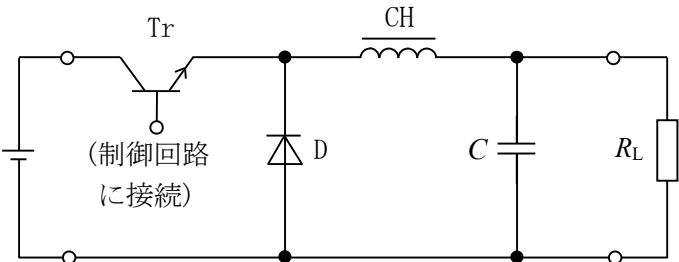
- 1 100 [V]
- 2 $100\sqrt{2}$ [V]
- 3 200 [V]
- 4 $200\sqrt{2}$ [V]
- 5 400 [V]



- A-18 次の記述は、図に示すパルス幅変調制御のチョップ型DC-DCコンバータの動作原理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。

- (1) 図の回路は、Trのベースに加えるパルス幅を変化させ、Trの導通(ON)している時間を制御することにより、出力電圧を安定化させている。Trが導通(ON)になると、Dに□A□バイアスが加わるため、CHに電流が流れてCが充電されるとともに R_L に電力が供給される。
- (2) Trが導通(ON)から非導通(OFF)になると、CHに蓄積されたエネルギーにより、電流が□B□を流れてCが充電されるとともに R_L に電力が供給される。
- (3) このDC-DCコンバータの分類は□C□である。

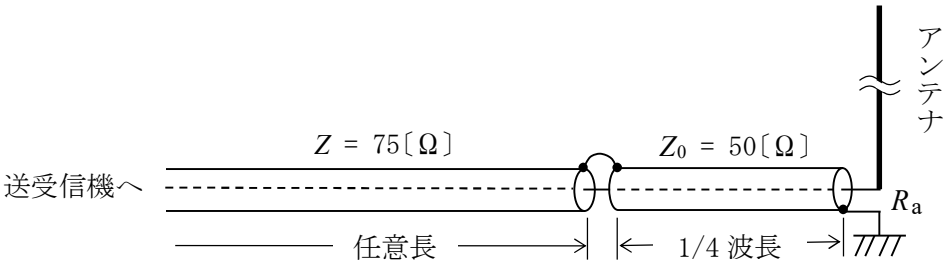
- | | A | B | C |
|---|-----|----|-----|
| 1 | 順方向 | Tr | 降圧型 |
| 2 | 順方向 | Tr | 昇圧型 |
| 3 | 逆方向 | Tr | 反転型 |
| 4 | 逆方向 | D | 昇圧型 |
| 5 | 逆方向 | D | 降圧型 |



Tr : スイッチング素子
D : ダイオード
CH : チョークコイル
C : コンデンサ
 R_L : 負荷抵抗
⎓ : 直流入力

- A-19 図に示す、特性インピーダンス Z_0 が $50\text{ }[\Omega]$ の同軸ケーブルを使用した $1/4$ 波長整合回路の送受信機側に、特性インピーダンス Z が $75\text{ }[\Omega]$ の同軸ケーブルを接続した場合、整合するアンテナの入力インピーダンス R_a の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、接続部の損失及びリアクタンス成分は無視できるものとする。

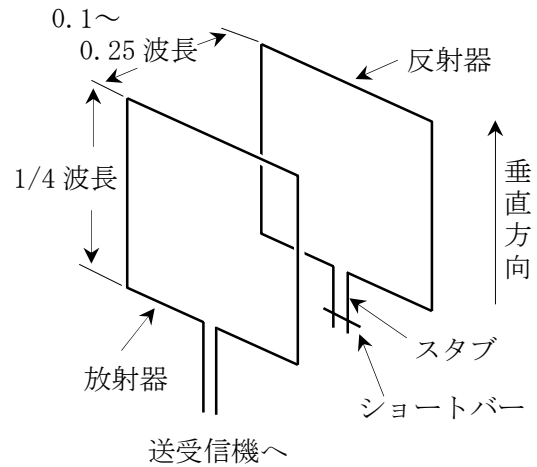
- 1 25 $[\Omega]$
- 2 33 $[\Omega]$
- 3 48 $[\Omega]$
- 4 56 $[\Omega]$
- 5 73 $[\Omega]$



A-20 次の記述は、図に示すキュービカルクワッドアンテナ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) 一辺の長さが 1/4 波長で全長がほぼ 1 波長の四角形ループの放射器と、全長が放射器より数パーセント □ A □ 四角形ループの反射器とを 0.1～0.25 波長の間隔で配置したアンテナである。
- (2) 指向性パターンは、最大放射方向がループの面と □ B □ の方向であり、また、放射される電波は、□ C □ 偏波である。

	A	B	C
1	短い	平行	垂直
2	短い	直角	垂直
3	長い	平行	水平
4	長い	直角	水平
5	長い	直角	垂直



A-21 1/4 波長垂直接地アンテナのアンテナ電流を測定したところ 1.5 [A] が得られ、また、アンテナの実効抵抗(入力抵抗)及び放射抵抗がそれぞれ 41 [Ω] 及び 36 [Ω] であった。このときのアンテナの放射電力及び放射効率の値として、最も近いものの組合せを下の番号から選べ。ただし、アンテナ系は整合が取れており、整合回路の損失はないものとする。

	放射電力	放射効率
1	45 [W]	88 [%]
2	81 [W]	88 [%]
3	125 [W]	65 [%]
4	225 [W]	65 [%]

A-22 次の記述は、電波の強度に対する安全基準に適合するかどうかの判定のための、電波の強度の算出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、無線設備の諸元、平均電力を用いるための換算比及び大地面等の反射を考慮した係数は表のとおりとし、アンテナの水平面内指向特性は全方向性、算出地点はアンテナの主輻射方向であり俯角減衰量は 0 [dB] とする。また、 $\sqrt{3770} = 61.4$ 、 $\sqrt{\pi} = 1.77$ 及び $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- (1) 図において、算出地点の電波の強度を求めるには、最初にアンテナ入力電力 P [W]、アンテナの主輻射方向の絶対利得 G (真数)、アンテナからの距離 R [m] 及び大地面等の反射を考慮した係数 K を用いて、次式により電力束密度 S [mW/cm²] の値を算出する。

$$S = \frac{PG}{40\pi R^2} K \text{ [mW/cm}^2\text{]}$$

表から得られた数値を上式に代入すれば、 $S = \square A \square$ [mW/cm²] … ① となる。

- (2) 周波数が 30 [MHz] 以下の場合、①から次式により電界強度 E [V/m] の値を算出する。

$$S = \frac{E^2}{3770} \dots ②$$

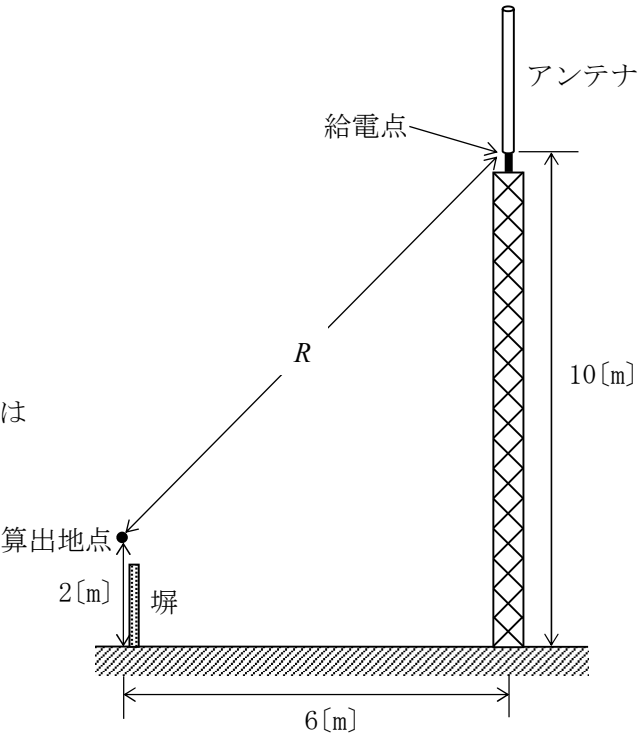
- (3) 28 [MHz]における電波の強度に対する安全基準は、電界強度又は磁界強度があるが、電界強度の基準値は [MHz] を単位とする周波数を f とすれば次式から求められる。

$$\text{電界強度の基準値} = \frac{824}{f} \text{ [V/m]} \dots ③$$

②から得られた電界強度 E と③の基準値を比較し、 $E < ③$ であれば、電波の強度に対する安全基準を満たしている。従って、図の算出地点では安全基準を満たして □ B □ 。

	A	B
1	2/π	いる
2	2/π	いない
3	4/π	いる
4	4/π	いない

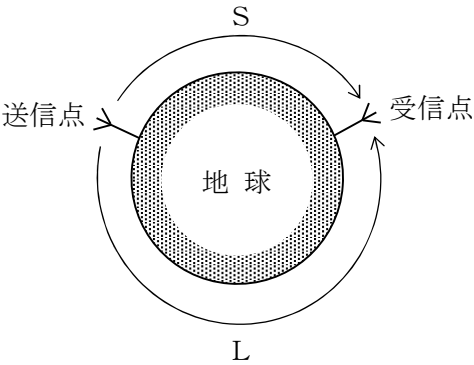
無線設備の諸元	周波数	28 [MHz]
	送信機出力電力	1,000 [W]
	給電線損失	3 [dB]
	アンテナ利得(絶対利得)	6 [dB]
	アンテナ高	10 [m]
平均電力算出のための換算比		1
大地面等の反射を考慮した係数 K		4



A-23 次の記述は、短波(HF)帯の電波伝搬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) 一般に電波は送受信点間を結ぶ □ A □ を伝搬し、そのうち概念図のSのように最も短い伝搬通路を通る電離層波は電界強度が大きく無線通信に用いられる。しかし短波帯の遠距離通信においては、Sの伝搬通路が昼間で □ B □ 減衰が大きく、Lの伝搬通路が夜間で減衰が少ないときは、Sの伝搬通路よりも図のLの伝搬通路を通る電波の電界強度の方が大きくなり、十分通信できることがある。
- (2) このような逆回りの長い伝搬通路による電波の伝搬をロングパスといい、条件により同時にSとLの二つの伝搬通路を通過して伝搬すると、電波の到達時間差により □ C □ を生じることがある。

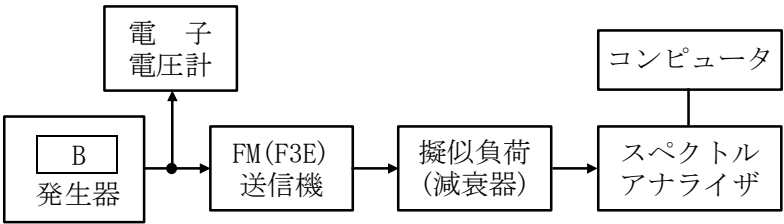
	A	B	C
1	大円通路	第一種	ドプラ効果
2	大円通路	第一種	エコー
3	大円通路	第二種	ドプラ効果
4	対流圏	第一種	ドプラ効果
5	対流圏	第二種	エコー



A-24 次の記述は、図に示す構成例を用いたFM(F3E)送信機の占有周波数帯幅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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

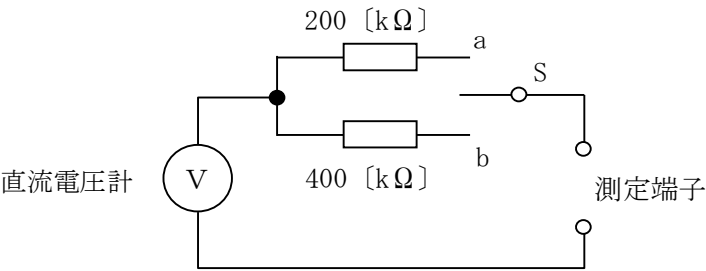
- (1) 送信機が発射する電波の占有周波数帯幅は、全輻射電力の □ A □ [%] が含まれる周波数帯幅で表される。□ B □ 発生器から規定のスペクトルを持つ □ B □ 信号を送信機に加え、所定の変調を行った周波数変調波を擬似負荷(減衰器)に出力する。
- (2) スペクトルアナライザを規定の動作条件とし、規定の占有周波数帯幅の2~3.5倍程度の帯域を、スペクトルアナライザの狭帯域フィルタで掃引しながらサンプリングし、測定したすべての電力値をコンピュータに取り込む。
- (3) これらの値の総和から全電力が求まる。取り込んだデータを、下側の周波数から積算し、その値が全電力の □ C □ [%] となる周波数 f_1 [Hz] を求める。同様に上側の周波数から積算し、その値が全電力の □ C □ [%] となる周波数 f_2 [Hz] を求める。このときの占有周波数帯幅は、□ D □ [Hz] となる。

	A	B	C	D
1	99	パルスパターン	0.5	$(f_2 + f_1)/2$
2	99	擬似音声	0.5	$(f_2 + f_1)/2$
3	99	擬似音声	0.5	$(f_2 - f_1)$
4	90	擬似音声	5.0	$(f_2 + f_1)/2$
5	90	パルスパターン	5.0	$(f_2 - f_1)$



A-25 図に示す直流電圧計を用いた測定回路において、スイッチSをaに接続したとき、測定範囲の最大電圧の値は25[V]まで広がった。Sをbに接続したときの測定範囲の最大電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流電圧計の最大目盛値を5[V]とする。

- 1 40 [V]
 2 45 [V]
 3 50 [V]
 4 55 [V]
 5 60 [V]

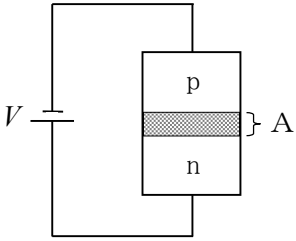


B-1 次の記述は、デジタル変調方式及びデジタル伝送方式について述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア FSK は、入力信号によって搬送波の周波数が変化する変調方式をいう。
- イ MSK はFSK の中でも占有周波数帯幅を狭く抑えられる変調方式である。ベースバンド信号に高域フィルタ (HPF) をかけてMSK 変調を行う方式をGMSK と呼び、MSK の利点を生かしつつさらに狭帯域化が図れる。
- ウ PSK は、入力信号によって搬送波の振幅と位相が変化する変調方式をいう。
- エ QAM は、入力信号によって搬送波の振幅と周波数が変化する変調方式をいう。
- オ OFDM 伝送方式では、高速の伝送データを複数の低速なデータ列に分割し、複数のサブキャリアを用いて並列伝送を行う。

B-2 次の記述は、可変容量ダイオード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) p n接合の可変容量ダイオードに、図に示すように□ア電圧を加えると、キャリアは接合面付近から離れてしまうため、接合面付近は正孔や電子の存在しない□イAが生じる。
- (2) □イAは絶縁層と考えることができ、p形半導体とn形半導体を電極とする一種の静電容量として働き、□ア電圧 V [V] を大きくするとAの幅が広がり、静電容量は□ウなる。
- (3) 可変容量ダイオードは□エとも呼ばれ、一般に流通している可変容量ダイオードの電極間容量は、最大で数百□オ程度である。



- | | | | | |
|-------|-------------|-------|--------------|--------|
| 1 空乏層 | 2 バラクタダイオード | 3 順方向 | 4 [pF] | 5 大きく |
| 6 導電層 | 7 ガンダイオード | 8 逆方向 | 9 [μ F] | 10 小さく |

B-3 次の記述は、DSB(A3E)受信機における混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) 混変調は、受信機の高周波増幅段や中間周波増幅段において、通過□アに強力な妨害波(不要波)が発生したとき、回路の非直線性により希望波が不要波の信号波によって変調されてしまうために妨害を受ける現象である。
希望波の搬送波の周波数が f_r [Hz]、妨害波の搬送波の周波数が f [Hz]、妨害波の変調信号の周波数が f_p [Hz] のとき、周波数成分□イ[Hz]が生じ混信を受けるものである。
- (2) 混変調を減らすには、高周波増幅器や周波数混合器の□ウを良くするとともに、同調回路の Q を□エして不要波を減衰させる。また、不要波が特に強力な場合には、アンテナ回路に適切な□オを挿入して、不要波を減衰させるのも効果的である。

- | | | | | |
|-------|-------|-----------------|----------|-------------|
| 1 小さく | 2 帯域内 | 3 $f_r \pm f_p$ | 4 直線性 | 5 ノイズブランカ |
| 6 大きく | 7 帯域外 | 8 $f_r \pm f$ | 9 周波数安定性 | 10 ウェーブトラップ |

B-4 次の記述は、電波雑音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) 受信装置のアンテナ系から入ってくる電波雑音は、□ア雑音及び自然雑音に大きく分類され、□ア雑音は各種の電気設備や電気機械器具等から発生する。
- (2) 自然雑音には、□イによる空電雑音のほか、太陽から到来する太陽雑音及び他の天体から到来する□ウ雑音がある。これらの自然雑音のうち、特に短波(HF)帯以下の周波数帯の通信に最も大きな影響があるのは□エ雑音である。また、□ウ雑音は、□オのように微弱な電波を受信する場合には留意する必要があるが、一般には通常の通信に影響のない強度である。

- | | | | | |
|------|------|-------|---------|----------|
| 1 太陽 | 2 人工 | 3 コロナ | 4 短波帯通信 | 5 雷 |
| 6 宇宙 | 7 熱 | 8 空電 | 9 宇宙通信 | 10 グロー放電 |

B-5 次の記述は、標準信号発生器(SG)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。

SGは、その周波数範囲が低周波帯からマイクロ波帯等の高い周波数帯まで各種製造されており、受信機の試験・調整や各種機器の特性測定に用いられている。SGに要求される主な条件としては次のとおりである。

- (1) 基本的な回路構成は、発振器、□ア、出力計及び減衰器からなり、発振器などの□イからの信号の漏れを防止するように厳重な遮へい並びに阻止回路が設けられていること。
- (2) 発振周波数及び出力が正確で安定しており可変□ウこと。
- (3) □エが既知で、かつ、発振可能な周波数範囲において、一定であること。
- (4) スプリアスレベルが□オなど、低雑音であること。

- | | | | | |
|-------------|--------|------|-------|-----------|
| 1 入力インピーダンス | 2 できる | 3 低い | 4 復調器 | 5 出力端子以外 |
| 6 出力インピーダンス | 7 できない | 8 高い | 9 変調器 | 10 入力端子以外 |