

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1~伝15
		無線	8	8	8	8	8	伝16~伝30
		交換	8	8	8	8	8	伝31~伝42
		データ通信	8	8	8	8	8	伝43~伝56
旧第2種伝送交換主任技術者(特例)	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで			20	伝57~伝69	

- 受験番号等の記入とマークの仕方

- マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
- 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
- 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1けたの数字がある場合、十の位のけたの「0」もマークしてください。

[記入例] 受験番号 01AB941234

生年月日 昭和50年3月1日

受験番号									
0	1	A	B	9	4	1	2	3	4
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生年月日									
年号	5	0	0	3	0	1	○	○	○
平成	○	○	○	○	○	○	○	○	○
昭和	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大正	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 答案作成上の注意

- マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
- 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。
ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。
一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。
マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
- 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- 受験種別欄は、あなたが受験申請した試験種別を で囲んでください。(試験種別は次のように略記されています。)
伝送交換主任技術者は、『伝送交換』
旧第2種伝送交換主任技術者(特例)は、『旧2種特例』
- 専門的能力欄は、『伝送・無線・交換・データ通信・通信電力』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を で囲んでください。

- 合格点及び問題に対する配点

- 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

受験番号									
(控え)									

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

試験種別	試験科目	専門分野
伝送交換主任技術者 旧第2種伝送交換主任技術者(特例信式試験)	専門的能力	通信電力

問1 交流電源装置に関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、交流電源装置における蓄電池の接続方式について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

交流電源装置は、整流器、□(ア)及び蓄電池から構成され、蓄電池の接続方式により、フロート充電方式、直流スイッチ方式、□(イ)方式に分類できる。

フロート充電方式は、□(ア)と蓄電池が直結していることから、信頼性が高く、一般的に用いられている。

直流スイッチ方式は、□(ア)と蓄電池の間に直流スイッチを設け、□(ウ)などの場合に直流スイッチを閉じることにより、バックアップすることができる。

また、□(イ)方式は、小容量交流電源装置で、バックアップ時間が5～10分程度の場合に採用される。この方式は、放電時の蓄電池電圧を□(ア)の入力電圧まで高めることで、蓄電池の□(エ)を低減することができる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

サイリスタ	均等充電時	ダイオード	昇圧コンバータ
交流スイッチ	インバータ	停電時	組数
系統連系時	セル数	絶縁	リアクトル
MCCB	サージ電圧	補水時	

- (2) 次の問いの 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

商用同期式交流電源装置の運転動作について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 常時は、商用電源の電圧、周波数及び位相に同期したインバータモジュールから負荷へ給電する。インバータモジュールの故障時には、交流スイッチにより、自動的に無瞬断でバイパス回路に切り替えることで、負荷への電力供給を継続する。
- B 負荷の始動突入電流や負荷側での短絡などによる過電流が流れた場合には、交流スイッチにより、バイパス回路に切り替えて、過電流を商用電源から供給し、過電流が収まった後もバイパス回路からの供給を継続する。
- C 平常時、商用電源に電圧異常、周波数異常、停電などが起こった場合は、インバータモジュールの商用同期は直ちに外され、インバータモジュールは非同期運転で給電を続ける。商用電源が正常に回復すると、インバータモジュールは商用電源の電圧、周波数及び位相に同期する。

〈(オ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (3) 次の問いの 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

交流電源装置の給電方式について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

常時インバータ給電方式における独立運転方式は、常時、インバータから負荷に給電する方式で、商用電源へのバイパス回路を有し、インバータを1台、あるいは、複数台を組み合わせ、負荷へ給電する。

常時インバータ給電方式における商用同期方式は、常時、インバータから負荷に給電する方式で、インバータは、商用電源と常に同期をとって運転され、商用電源が停電した場合は、インバータからの給電を継続し、逆に、インバータが故障した場合は、商用電源に切り替えて給電を継続する。

常時商用給電方式は、常時、商用電源を負荷に給電し、商用電源が停電、瞬断又は瞬時電圧低下した場合は、インバータから負荷に給電する方式である。この方式の一つであるインバータ運転待機方式は、商用電源が停電した場合は基本的に無瞬断でインバータに切り替えることができる。

常時商用給電方式における並列供給方式では、インバータは商用電源と同期して運転され、インバータと商用電源が負荷への給電をある割合で分担しているが、片方が給電できなくなった場合は、残る片方がすべての負荷へ給電を行うことができる。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

プッシュプルインバータ回路の基本構成などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A プッシュプルインバータ回路は、センタタップ付きのトランスを用いて、トランスの二次巻線に接続したスイッチング素子を交互に開閉することで、トランスの二次巻線に交流電圧を誘起させるインバータ回路である。
- B プッシュプルインバータ回路では、交互に開閉する二つのスイッチング素子に、入力電圧の半分の電圧がかかるため、ブリッジインバータ回路と比較して、耐圧の低いスイッチング素子が使用される。
- C プッシュプルインバータ回路は、負荷とL、Cで直列共振回路を構成し、共振周波数とスイッチング素子の開閉の周波数を合わせることにより、ほぼ正弦波に近い交流電圧が得られる。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (5) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

インバータの出力波形の正弦波化技術や複数台のインバータモジュールにおける並列運転技術について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A インバータの出力波形の正弦波化技術の一つである多重化インバータ方式は、交流電圧の半サイクルの間に複数のパルスが発生させ、このパルスの幅に差を持たせて、パルス電圧の合計値が正弦波に近づくようにしている方式である。
- B インバータモジュールにおける並列運転では、各インバータモジュール相互間の横流が最小となるように制御するために、通常、各インバータモジュールの駆動回路の発振器を同期させて運転している。
- C インバータモジュールにおける並列運転で、並列運転台数が少なく、特定のインバータモジュールが負荷を多く分担している場合は、そのインバータモジュールが故障すると、残されたインバータモジュールに急激な負荷変動が生じ、規定の出力電圧が守れないことがあることから、一般に、負荷を均等に分担する機能を持たせている。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

問2 整流装置などに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、整流回路の概要について述べたものである。 内の(ア)~(工)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

二相半波整流回路(単相センタタップ整流回路)は、単相全波整流回路(単相ブリッジ)と比較して、整流素子の電圧降下が素子1個分のみであること、整流素子にかかる逆方向電圧が交流電圧のピーク値の (ア) 倍になることから、低電圧出力に適している。また、同一出力を得るには、変圧器二次巻線容量は、単相全波整流回路と比較して、 (イ) 倍が必要である。

三相全波整流回路(三相ブリッジ)は、単相全波整流回路と比較して、リップル含有率が (ウ) 、変圧器利用率が高いため、通信用電源として多く用いられている。また、三相全波整流回路の出力波形の基本周波数は、電源周波数の (工) 倍となる。

<(ア)~(工)の解答群>

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1	高	<
$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	2	4	5	低	<
6	8	12	同じで			

- (2) 次の問いの 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

整流装置の機能などについて述べた次のA~Cの文章は、 (オ) 。

- A 整流装置は、一般に、交流を直流に変換する整流機能のほかに、所要の出力電圧に変換する電圧変換機能、変換された出力電圧を安定化する定電圧制御機能などを有する。
- B フロート充電型整流装置の垂下機能は、出力電流が定格値以上になった場合に、整流装置の出力電圧を、蓄電池電圧まで急激に低下させるような電圧特性を有する機能をいう。
- C 整流装置における入力高調波電流の抑制機能として、昇圧コンバータを用いる抑制方法は、高周波スイッチングによりインダクタ部品を小形化でき、スイッチング素子をパルス幅制御することにより、入力電流波形を正弦波に近づけることができる。

<(オ)の解答群>

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

(3) 次の問いの 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

コンバータの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 一石フライバックコンバータは、スイッチング素子がオンとなったときに負荷へエネルギーが伝達されるため効率も良く、比較的大容量の出力を得ることが可能で、スイッチング周波数を高くして小形化を図る場合に有効である。
- B 一石フォワードコンバータは、通常の制御ではスイッチング素子の利用率が悪く、いったん変圧器にエネルギーを蓄えるため、小容量領域に限られるが、入力より高い出力電圧を得ることができることや、変圧器がリアクトルの働きをするため、二次側平滑回路にチョークコイルが不要で、部品点数も少なくなる利点がある。
- C 直列共振コンバータは、スイッチング素子とLCとの共振条件を持つ素子を組み合わせた回路で、共振条件が負荷に影響されないため、制御回路が簡単で、雑音や素子のスイッチング損失が少ない。

〈(カ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

(4) 次の問いの 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

プッシュプルコンバータの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A プッシュプルコンバータは、逆位相で交互に動作する二つのスイッチング素子を有しており、変圧器の利用効率が良く、二次側では周波数が2倍となるため、リアクトルは小さくてすむ。
- B プッシュプルコンバータは、スイッチング素子の特性のバラツキによる、変圧器の直流励磁を防止する必要がある。
- C プッシュプルコンバータの変形回路であるフルブリッジコンバータは、ハーフブリッジコンバータと比較して、スイッチング素子に流れる電流が2倍となるため、小容量向きである。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

(5) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

直流安定化電源について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A シリーズレギュレータは、入力と出力の間に抵抗やトランジスタを介在させて、電圧を低下させるもので、スイッチングノイズが無いなどの利点があるが、スイッチングレギュレータと比較して、体積・質量が大きい。
- B スwitchングレギュレータは、入力と出力の電圧変換をスイッチング動作により行うため、その電力損失はシリーズレギュレータと比較して大きい。スイッチング周波数を高めることにより、回路に使用されるトランスやフィルタを小さくできるので、安定化電源の小形化が図れる。
- C 非絶縁形スイッチングレギュレータは、高周波トランスを使用するため、回路が簡単で変換効率が良いが、入出力間の絶縁ができないことから、ノイズやサージが出力に伝わりやすい。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

問3 蓄電池に関する次の問いに答えよ。(小計20点)

(1) 次の文章は、シール鉛蓄電池の充放電特性について述べたものである。 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

通信用電源に用いられる蓄電池としては、メンテナンスが容易なシール鉛蓄電池が広く使用されている。

シール鉛蓄電池の定格容量は、一般に、25〔 (ア) 〕における (ア) と放電時間の積で表される。また、据置シール鉛蓄電池の定格容量は、一般に、 (イ) が用いられている。シール鉛蓄電池から取り出せる容量は、温度などによっても変化するが、同一のシール鉛蓄電池で比較した場合は (ア) の大きさによる影響が最も大きい。

シール鉛蓄電池に対しフロート充電を行う場合、電解液の比重に応じた適正な充電電圧より低い電圧で充電すると、 (ウ) が発生する場合がある。

また、シール鉛蓄電池が十分に放電した後の回復充電の初期には、充電器の電圧を調整しながら (エ) で充電を行うのが一般的である。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|-------|------|----------|
| 地絡電流 | 定電圧 | 定電流 | 水素 |
| 20時間率 | 5時間率 | 放電電流 | サルフェーション |
| 酸素 | 均等充電 | 補液 | 放電終止電圧 |
| 充電電流 | 10時間率 | 1時間率 | 電解液の減少 |

(2) 次の文章は、シール鉛蓄電池について述べたものである。 内の(オ)～(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×3=9点)

() シール鉛蓄電池における負極吸収の原理について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (オ) である。

〈(オ)の解答群〉

充電が進み、シール鉛蓄電池が過充電状態になると、正極では電解液中の水分が電気分解して水素ガスが発生する。

シール鉛蓄電池が過充電状態になると、負極では充電エネルギーが硫酸鉛の充電に使用されるため、水素ガスは発生しない。

負極で発生した酸素ガスは、正極の鉛を酸化させて酸化鉛を生成する。

酸化鉛は、電解液である希硫酸と反応し、硫酸鉛と二酸化鉛になる。

() シール鉛蓄電池の構造について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

正極板は、鉛を格子状に成形し、その表面に活物質(二酸化鉛)を充てんしたもので、過充電中に常に酸化反応が起こり、導電部の腐食が発生することから、寿命期間中の導電部を確保するため、格子の厚みを増加させるなどの工夫がなされている。

負極板は、鉛を格子状に成形し、その表面に活物質(海綿状鉛)を充てんしたもので、過充電時に還元反応が起こっているため、格子の腐食は発生しない。

セパレータは、一般的に、多孔性のガラス繊維に電解液を含浸させたものを使用し、余剰の電解液がほとんど存在しないため、蓄電池を横置きにして使用することもできる。

充電時などに蓄電池へ異常電圧が印加され多量のガスが発生した場合に、安全にガスを水に還元するための防爆フィルタ付きの触媒栓を設けている。

() シール鉛蓄電池の劣化要因、特徴について述べた次の A ~ C の文章は、 。

- A 正極板の劣化は、正常の使用状態では起こらないが、放電後に充電せず長時間放置された場合や、気密不良で使用された場合などに、活物質の大部分が硫酸鉛に変化して過放電状態となったときに起こる。
- B 負極板の劣化は、経年により、負極格子の表面腐食、又は部分的な亀裂や折損が格子に入り導電部分が減少するためや、充放電の繰り返しにより、活物質が細分化し格子と密着不良となるために起こる。
- C 周囲温度の高い場所で蓄電池を充電すると、蓄電池に流れる充電電流が増加する。その増加電流がジュール熱となって蓄電池外部へ放出され、更に周囲温度を上昇させ、充電電流も更に増加する。この悪循環が繰り返されると、電槽が熱変形を起こし膨張し、極板とセパレータ間の接触が悪化して容量低下を招く現象が発生する可能性がある。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

(3) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池などについて述べた次の A ~ C の文章は、 。

- A 密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池の充電は、一般的に、定電流で行われる。また、自己放電量は、乾電池や鉛蓄電池と比較して、一般的に、大きく、温度が高くなるほどその量は増加する。
- B リチウムイオン二次電池は、密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・水素蓄電池と比較して、質量エネルギー密度は低い。
- C 密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池は、浅い充放電サイクルを何度も繰り返した後、深い放電を行うと、メモリ効果といわれる見かけ上の容量低下が生ずるが、リチウムイオン二次電池では、この現象は生じない。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (1) 次の文章は、ガスタービンの概要と特徴について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

ガスタービンは、燃焼室内で燃料を燃焼させ、それによりできた高圧ガスを直接羽根車に作用させ、これによって車軸を回転するようにした一種の回転式原動機である。

その構造上の幾つの特徴は、次のとおりである。

- ・燃焼が連続的で、騒音は□(ア)が主であり、その周波数も高いので、ディーゼルエンジンに比較して騒音対策が容易である。
- ・燃料の点火は強制電気点火で、点火時期の条件も厳しくなく、特に寒冷時の始動が容易である。
- ・ガスタービンの運転には、一般的に冷却水が□(イ)である。
- ・タービンは高温中で高速回転するので、これに耐える材料を使用するとともに、熱応力や熱衝撃を考慮して設計しなければならない。
- ・部品数は、同一出力で比較すると、ディーゼル機関□(ウ)なる。
- ・大気温度の変化による出力への影響が大きく、吸気温度が高くなると、出力は□(エ)。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

より多く	吸気音	不要	往復運動音
と同じと	より少なく	上昇する	多く必要
回転音	変化しない	低下する	振動音

- (2) 次の文章は、ガスタービンについて述べたものである。□内の(オ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×4=12点)

- () ガスタービンの構成などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、□(オ)である。

〈(オ)の解答群〉

ガスタービンは、ディーゼル機関のように、往復運動を回転運動に換える機構が必要である。

圧縮機には、圧縮空気が回転軸とほぼ平行に流れる構造の遠心圧縮機や、翼車出口において、空気の流れ方向が回転軸に直角な面に沿った軸流圧縮機がある。

環状燃焼器は、小形コンパクトで圧力損失が少なく、効率の高いガスタービンとすることができ、中形・大形のガスタービンに用いられる。

タービンには、構造が簡単で、小形、小出力のガスタービンに用いられる軸流式や、主に中形・大形のガスタービンに用いられる半径流式がある。

- () ガスタービンの動作原理などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、(カ)である。

〈(カ)の解答群〉

ディーゼル機関の吸気、圧縮、燃焼、排気の各工程を、ガスタービンではそれぞれ独立した機構で行っている。

ガスタービンの始動方式として、電気始動方式、油圧始動方式、小形原動機始動方式などがあるが、ディーゼル機関の始動方式の一つである、エアモータによる始動に相当する空気始動方式はない。

ガスタービンの一般的な燃焼方式には、燃焼器へ連続的に圧縮された空気を送り、そこへ灯油などの液体燃料を噴射する、等圧燃焼方式が使用されている。

燃料供給装置にある燃料制御弁の主な機能には、始動時における燃料の制御と、始動完了後の定速運転時の燃料の制御がある。

- () ガスタービンの燃料などについて述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A ガスタービンに使用できる燃料には、軽油、A重油、灯油などがある。
B ガスタービンの燃料消費率は、ディーゼル機関と比較して、高い。
C ガスタービンは高温高速運転するため、潤滑油消費率は、ディーゼル機関と比較して、高く、長時間運転の場合には、潤滑油補給などの配慮が必要である。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- () ガスタービンとディーゼル機関の比較について述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

- A ガスタービンを運転するための空気量は、ディーゼル機関と比較して、多く必要である。
B ガスタービンは、ディーゼル機関と比較して、排気ガス中に含まれるNO_x、SO_xの濃度が高い。
C ディーゼル機関の軽負荷運転時は、燃料の完全燃焼が得られにくいなどの理由で燃焼器内又は過給機にカーボンが付着するが、ガスタービンの軽負荷運転時では、このような問題は生じない。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

問5 通信用電源設備における配線設計に関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、通信用電源設備の交流回路の配線設計について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

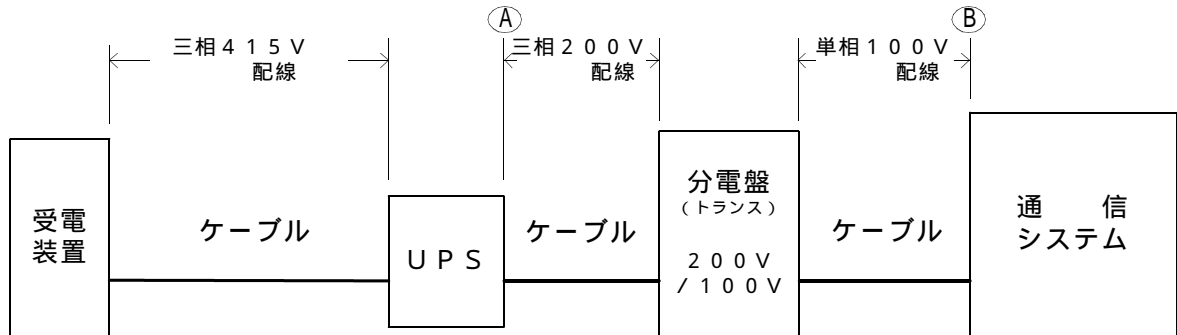
通信用電源設備の交流配線には、受電装置の配線、直流電源装置の入力配線、交流電源装置の入・出力配線、内燃機発電装置の出力配線などがあり、一般に、□(ア)やCVケーブルなどが使用される。特に、電圧降下を極力抑える必要のある幹線には、一般のケーブルよりもリアクタンスが□(イ)、電圧降下の少ない、絶縁形バスダクトや多心形ケーブルなどが使用される。

線径の選定は、通常、ケーブルの□(ウ)から決められる許容電流により行われる。また、ケーブルの電圧降下については、通信機器入力端の電圧変動を少なくすること、配線での□(エ)を軽減すること、各通信機器入力端の電圧の均一化を図ることなどの配慮が必要である。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

サージ電圧	小さく	絶縁性能	PECケーブル
耐久性	耐水性	等しく	OFケーブル
電力損失	大きく	位相変動	CCPケーブル
温度上昇	IV線	周波数変動	

(2) 次の()~()の文章は、下記の図及び条件に基づき、無停電電源装置(U P S)を用いた交流回路の配線設計において、算出した結果を述べたものである。 内の(オ)~(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×3=9点)



(条 件)

- a 使用配線導体の固有抵抗率 : 0.018 [$\cdot \text{mm}^2 / \text{m}$]
- b 受電装置から U P S までの片道配線距離 : 90 [m]
- c U P S から分電盤(トランス)までの片道配線距離 : 50 [m]
- d 分電盤(トランス)から通信システムまでの片道配線距離 : 10 [m]
- e 受電装置の U P S 供給用 M C C B の容量 : 150 [A]
- f 分電盤(トランス)の通信システム供給用 M C C B の容量 : 300 [A]
- g U P S の定格入力電流 : 100 [A]
- h U P S の最大出力電流及び分電盤の定格入力電流 : 200 [A]
- i 通信システムの最大入力電流 : 250 [A]
- j 三相 4 1 5 [V] 配線区間の許容電圧降下 : 2 [%]
- k U P S 出力から通信システム入力区間(Ⓐ ~ Ⓑ間)の許容電圧降下 : 2 [V]
- ℓ 単相 1 0 0 [V] 配線区間の許容電圧降下 : 0.5 [%]
- m U P S 及び分電盤(トランス)の内部電圧降下 : 無いものとする。
- n 使用可能なケーブルの公称断面積とその許容電流 : 下表のとおりとする。

なお、三相回路の配線は3心ケーブルを、単相回路の配線は2心ケーブルを、暗きょ内で使用するものとする。

公称断面積 [mm^2]	3心 許容電流 [A]	2心 許容電流 [A]
38	140	170
60	190	225
100	260	310
150	340	400
200	410	485
250	470	560

() 三相 4 1 5 [V] の交流配線ケーブル における最適な公称断面積の値は、 [mm²] である。

<(オ)の解答群>
3 8 6 0 1 0 0 1 5 0 2 0 0 2 5 0

() 三相 2 0 0 [V] の交流配線ケーブル における最適な公称断面積の値は、 [mm²] である。

<(カ)の解答群>
3 8 6 0 1 0 0 1 5 0 2 0 0 2 5 0

() 単相 1 0 0 [V] の交流配線ケーブル における最適な公称断面積の値は、 [mm²] である。

<(キ)の解答群>
3 8 6 0 1 0 0 1 5 0 2 0 0 2 5 0

(3) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

接地工事の要旨について述べた次の A ~ C の文章は、 。なお、記述内容は、「電気設備の技術基準の解釈について」を基にしている。

- A D種接地工事の接地抵抗値は、変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路の1線地絡電流のアンペア数で150を除いた値に等しいオーム数以下としなければならない。
- B C種接地工事の接地抵抗値は、低圧電路において、当該電路に地絡を生じた場合に1.0秒以内に自動的に電路遮断する装置を施設するときは、1,000〔 〕以下とすることができる。
- C 高圧電路に施設する機械器具の鉄台及び金属製外箱には、A種接地工事を施さなければならない。ただし、外箱を充電して使用する機械器具に、さくなどを設け人の触れるおそれがないよう施設する場合は、この限りでない。

<(ク)の解答群>
Aのみ正しい Bのみ正しい Cのみ正しい
A、Bが正しい A、Cが正しい B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい A、B、Cいずれも正しくない