

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
- 2 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

- 3 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44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45~伝58
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59~伝71	伝72~伝76

- 4 受験番号等の記入とマークの仕方

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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
0	0	A	0	0	0	0	0	0	0
1	0	B	1	1	1	1	1	1	1
2	C	C	2	2	2	2	2	2	2
3	D	3	3	3	3	3	3	3	3
4	E	4	4	4	4	4	4	4	4
5	F	5	5	5	5	5	5	5	5
6	G	6	6	6	6	6	6	6	6
7	H	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

生年月日									
年号	5	0	0	3	0	1	0	0	0
平成(H)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
昭和	1	1	1	1	1	1	1	1	1
昭和	2	2	2	2	2	2	2	2	2
昭和	3	3	3	3	3	3	3	3	3
昭和	4	4	4	4	4	4	4	4	4
大正(T)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
大正	6	6	6	6	6	6	6	6	6
大正	7	7	7	7	7	7	7	7	7
大正	8	8	8	8	8	8	8	8	8
大正	9	9	9	9	9	9	9	9	9

- 5 答案作成上の注意

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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』
- (5) 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。

- 6 合格点及び問題に対する配点

- (1) 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- (2) 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、交流電源装置の給電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。(2点×4=8点)

交流電源装置は、給電方式により、常時インバータ給電方式と常時商用給電方式の二つに分類される。

常時インバータ給電方式は、常時、インバータを運転して負荷に電力を供給する方式で、独立運転方式と商用同期方式がある。このうち、商用同期方式は、常時、商用電源と同期をとって運転し、商用電源が停電した場合はそのままインバータより給電し、逆に、インバータが故障した場合には、商用電源側に切り替えて給電を継続する。また、インバータが正常で、商用電源の電圧又は周波数が定常範囲を超えたときは、□(ア)となる。

常時商用給電方式は、常時、商用電源をバイパス入力により負荷へ給電し、商用電源が停電、瞬断又は電圧低下の場合は、インバータから負荷へ給電する方式である。インバータの待機状態により、ホットスタンバイ方式とコールドスタンバイ方式がある。このうち、ホットスタンバイ方式は、インバータを常時□(イ)しておき、商用電源が停電などの異常状態となったとき、基本的に、□(ウ)でインバータへ切り替えて給電する方式である。また、□(エ)方式は、インバータと商用電源で同期運転しながら、負荷をある割合で分担し、一方が故障すると、故障していないもう一方で給電を継続する方式である。切替制御のための複雑な制御回路などがなく、信頼性が高い方式である。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
スナバ回路	帰還回路	並列給電	端電池
電圧補償	無負荷運転	均等充電	瞬断
昇圧コンバータ	順変換回路	非同期	負荷運転
絶縁抵抗	フロート充電	無瞬断	温度上昇

(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)

並列冗長方式交流電源装置のシステム構成について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 並列冗長方式では、1台のモジュールインバータが故障により切り離されても、残りのモジュールインバータによって負荷への給電を継続できる。
- B 並列冗長方式におけるモジュールインバータの並列運転台数は、経済性、信頼性、保守性などを考慮して決定されるが、並列運転台数は、3台が限度である。
- C 並列冗長方式には、複数台のモジュールインバータによる並列冗長運転のほか、商用電源との同期運転により、商用電源を予備とした方式もある。商用電源を予備とした方式は、モジュールインバータの複数台故障時又はシステム点検時に、無瞬断で商用電源に切替えが可能となり、高い信頼性及び保守性が得られる。

〈(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)

多重化インバータ方式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〉

多重化インバータ方式は、複数のユニットインバータの出力を直列に接続し、各ユニットインバータの出力を同位相にして正弦波に近い出力を得る方式である。

多重化インバータ方式は、ユニットインバータの数が多いほど、波形が良くなる特徴があり、大容量領域に適している。

PWM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を発生させ、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。

一般に、インバータの出力波形自体をできるだけ正弦波に近づけることにより、低次の高調波を低減し、出力側の正弦波フィルタの構造を簡単にでき、過渡時の電圧変動も小さくできる。

- (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)

高周波リンク方式について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 高周波リンク方式におけるDC-DCコンバータ形は、高周波インバータの出力の高周波交流電圧を高周波変圧器で絶縁し、整流器で直流電圧に変換した後、別のインバータで、商用周波数の交流電圧に変換する方式である。
- B 高周波リンク方式におけるサイクロコンバータ形は、高周波インバータでPWM制御された高周波方形波の交流電圧を作り、高周波変圧器で絶縁した後、サイクロコンバータで直接商用周波数の交流電圧に変換する方式である。
- C 高周波リンク方式は、スイッチング周波数を可聴周波数以上にすることで、小形・軽量化とともに、騒音の低減を図ることができる。

〈(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)

並列冗長方式交流電源装置に使用されるIGBTの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 大電流、高耐圧化などに有利なIGBTは、MOSFETとバイポーラトランジスタとの複合デバイスであり、サイリスタと同様に大きなパワーを要する転流回路を必要とする。
- B IGBTインバータは、スイッチング周波数を数MHzの高周波に高めることができ、出力側のLCフィルタの小形化や低騒音化を実現できる。
- C IGBTは、自己消弧形素子のGTOサイリスタと比較して、駆動インピーダンスが高く高損失であるが、高速駆動ができる。

〈(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 | |

- (1) 次の文章は、フロート充電方式における負荷電圧補償方式のうち、ブースタ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。 (2点×4=8点)

ブースタ方式は、一般に、電力室に設置するフロート充電形整流装置及び蓄電池と、通信機械室などに設置するブースタコンバータから構成される。

フロート充電形整流装置は、蓄電池をフロート充電しながらブースタコンバータに給電し、ブースタコンバータは、通信装置の入力電圧を、通信装置の所要電圧規格の範囲に制御する。

商用電源を正常に受電している定常時は、ブースタコンバータを動作させると給電効率を低下させるため、 (ア) を定常時のブースタコンバータの入力電圧以下に設定し、ブースタコンバータを動作させず、 (イ) を介して給電している。

ブースタ方式の特徴としては、

- Ⓐ ブースタコンバータは、電圧制御機能が電子化されているため、電圧の瞬時変動時でも通信装置に安定した電力を供給できる。
- Ⓑ 蓄電池放電時は、ブースタコンバータの (ウ) 機能により、 (エ) まで蓄電池を使用することが可能となるので、蓄電池の利用率を高めることができる。

などがある。

<(ア)~(エ)の解答群>

電圧降下	進相コンデンサ	雑音電圧	降 圧
昇圧開始電圧	リップル電圧	バイパスダイオード	垂 下
平滑フィルタ	放電終止電圧	ブレークオーバ電圧	平 滑
均等充電	トランス	可飽和リアクトル	昇 圧

- (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)

フロート充電方式について述べた次のA~Cの文章は、 (オ) 。

- A フロート充電方式は、充電された蓄電池を自己放電を防ぐ程度に充電しながら、同時に負荷に電力を供給する方式である。
- B フロート充電方式では、蓄電池を停電や整流装置故障における予備エネルギー供給源として使用しており、この方式では、停電したときでも、蓄電池の端子電圧は降下しない。
- C フロート充電方式は、蓄電池1個当たりのフロート充電電圧を適正な電圧値とし、負荷電流の変動、入力電源電圧の変動に対し、極力、フロート充電電圧の変動を少なくする必要がある。

<(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)

垂下機能を有するフロート充電形整流装置について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 整流装置の出力電流が定格出力電流以上になった場合、出力電圧を急激に低下させるような電圧特性を有する機能は、垂下機能といわれる。
- B 垂下機能を有する整流装置で蓄電池を充電すると、充電初期では、整流装置の出力電圧は蓄電池電圧まで垂下し、出力電流は定格電流より少ない値となる。
- C 垂下機能を有する整流装置で蓄電池を充電すると、充電初期には定電流充電を、充電後期には定電圧充電を行っていることになる。

〈(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)

高周波スイッチング整流装置について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 高周波スイッチング整流装置は、高周波化によりトランス、フィルタなどが小形・軽量化されるが、サイリスタ整流装置と比較して、装置構成が複雑になるため、定電圧制御、垂下制御の高速化は図れない。
- B 高周波スイッチング整流装置は、高周波の位相制御を行っているので、定電圧制御速度は高周波の周期で行われ、急激な負荷電流変動に対して出力電圧変動範囲を小さくすることができる。
- C 高周波スイッチング整流装置は、高周波化によるトランス巻数の減少による鉄損の減少、コアの小形化による銅損の減少、高周波ヒステリシス損の増加を防ぐためのフェライトコアの採用などにより、サイリスタ整流装置と比較して、変換効率を上げることができる。

〈(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) コンバータ回路の種類について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 である。
(3点)

〈(ク)の解答群〉

シリーズレギュレータは、入力と出力の間に電圧降下を生じさせる抵抗やトランスを介在させたもので、入力電圧変動や負荷変動に対して周波数を増減させ、出力電圧の安定化を行う。

スイッチングレギュレータは、入力と出力の間にトランジスタなどのスイッチング素子を入れ、入力電圧を断続することにより電圧変換を行うとともに、スイッチング素子の“ON”期間と“OFF”期間の比を変化させて、出力電圧の安定化を行う。

スイッチングレギュレータの非絶縁形は、直流入力をトランジスタなどのスイッチング素子によって断続し、これをフィルタで平滑して必要な直流電圧を得る方式である。

スイッチングレギュレータの絶縁形は、トランスを用いることで入出力間を絶縁できる特徴があり、通信用電源の直流変換装置に広く用いられている。

問3 受電装置に関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、受電装置に使用される変圧器の概要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)

一般受電用に使用される変圧器を鉄心と巻線との構成上から分類すれば、外鉄形変圧器、内鉄形変圧器に分類される。また、絶縁・冷却方式上は、、乾式変圧器、ガス入変圧器などに分類される。

一般に、外鉄形変圧器は、銅損が少なく、電圧用途としては に適する。

特別高圧受電装置では、絶縁性能に優れた を容器内に密閉し、巻線の絶縁を行う方式が主流である。

また、変圧器の結線方式については、1台の変圧器で3相変圧を行う3相変圧器における結線とY結線とを比較した場合、線電流が同じとしたとき、結線の巻線1相当りの相電流は、Y結線の相電流と比較して、 となる。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

$\frac{1}{3}$ 倍	窒素ガス	ヘリウムガス	単相変圧器
$\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍	油入変圧器	多巻線変圧器	絶縁紙
$\sqrt{3}$ 倍	同じ値	アルゴンガス	六フッ化硫黄ガス
3 倍	特別高圧用	エポキシ樹脂	低圧用

(2) 次の文章は、受電装置における避雷器など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)

() 避雷器などについて述べた次のA～Cの文章は、□(オ)。

- A 雷や回路の開閉などに起因する衝撃過電圧に伴う電流を、大地へ分流することによって過電圧を制限して、電源設備への絶縁を確保するとともに、続流を遮断して短時間に電路を正常状態に回復させる機能を有する装置は、避雷器といわれる。
- B 遮断器は、その性能を保証するため定格が決められており、その主なものに、定格電圧、定格電流、定格遮断容量などがある。また、遮断器は、電路の遮断の際に発生するアークの消弧方式や消弧媒体により、空気遮断器、真空遮断器、ガス遮断器などに分類される。
- C 誘導形の保護継電器には、コイルの巻かれた固定鉄心に可動鉄片が吸引される形やコイルの内側に作用する磁力により棒状の鉄心が吸引される形などがある。

〈(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 | |

() 進相コンデンサについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、□(力)である。

〈(力)の解答群〉

電力機器の負荷は、一般的に、誘導性であり、交流電力に対して遅れ力率の無効電力が発生する。このため、電力損や電圧降下の増加が生ずるが、進相コンデンサの使用により改善を図ることができる。

改善前の力率を $\cos \theta_1$ 、改善後の力率を $\cos \theta_2$ 、負荷をA [kVA]とした場合に、進相コンデンサの所要容量K [kvar]は、 $K = A \tan \theta_1 (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$ で求められる。ただし、変圧器の無効電力は考慮しないものとする。

進相コンデンサ回路は、電路から切り離された場合でも電荷が残留していることから、コンデンサに並列にリアクトルを挿入したり、抵抗を組み込むなどにより、速やかにコンデンサ開放時の残留電荷を消滅させるための放電装置を付属させることが多い。

整流装置などの高調波発生機器が設置される場所で進相コンデンサを使用する場合は、進相コンデンサと直列にリアクトルを挿入し、その合成リアクタンスが高調波に対し、誘導性となるようにリアクトルを選定する。

() 計器用変成器について述べた次の A ~ C の文章は、。

- A 一般に、高電圧、大電流回路における電圧、電流を計測する場合には、計器用変圧器及び計器用変流器を使用する。これらは総称して計器用変成器といわれ、変成比が正確で、絶縁が優れていることが必要である。
- B 計器用変流器は、2次定格電流が3[A]のものが標準となっており、負荷に直列に接続し、負荷電流(1次電流)に比例した2次電流に変成する計器用変成器である。
- C 零相変流器は、3相交流負荷が不平衡になり、逆相分電流が生じた場合に接地側に流れる電流を検出するための変流器である。

〈(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 | |

(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)

特別高圧の受電方式などについて述べた次の A ~ C の文章は、。

- A 契約電力の契約種別は、原則として、契約電力が50[kW]未満の場合は低圧受電、50[kW]以上~5,000[kW]未満の場合は高圧受電、5,000[kW]以上の場合は特別高圧受電に区分される。
- B 2回線受電方式は、本線、予備線方式ともいわれ、平常時は、本線と予備線の2回線で受電し、受電用断路器は、本線、予備線とも平常時、閉となっている。
- C スポットネットワーク受電方式は、変電所から需要家の最大電力に応じ一般に3回線で受電し、各配電線と変圧器との間には、受電用断路器を設置する。2次側には変圧器ごとにプロテクタ遮断器を設置し、その負荷側を一つのネットワーク母線に並列に接続する方式である。

〈(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 | |

- (1) 次の文章は、ディーゼル機関発電装置における駆動機関の動作概要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)

一般に、内燃機関には、吸入、圧縮、燃焼、排気の四つの動作が必要である。4サイクル機関とは、この四つの動作を吸入行程、圧縮行程、燃焼行程、排気行程の4行程で行うもので、
 [(ア)] の動作が完了するものをいう。すなわち、[(ア)] ずつ燃焼を起こし、発生した出力の一部を [(イ)] に蓄え、その慣性により他の三つの行程を進めている。

2サイクル機関とは、この四つの動作を [(ウ)] 回転で完了するものをいう。2サイクル機関は、4サイクル機関と比較して、同一容量のシリンダでは出力が [(エ)] 。

<(ア)~(エ)の解答群>

$\frac{1}{4}$	小さい	$\frac{1}{2}$ 回転で1回	フライホイール
$\frac{1}{2}$	同じ	1回転で1回	シリンダライナ
1	大きい	2回転で1回	オイルリング
2	シリンダヘッド	4回転で1回	クランクアーム

- (2) 次の文章は、ディーゼル機関発電装置の駆動機関や始動方式など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)

- () 駆動機関の構造などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 [(オ)] である。

<(オ)の解答群>

ピストンは、高温、高圧にさらされ、高速でシリンダ内を往復するため、その材質としては、軽量であること、熱伝導がよいこと、膨張係数がシリンダと等しいこと、耐摩耗性が大きいことなどが条件となる。

ピストンとコンロッド小端部を結合するものは、ピストンリングといわれる。

コンロッドは、ピストンとクランク軸とを連結し、ピストンの往復運動をクランク軸の回転運動に変えるための棒である。

クランク軸は、クランクジャーナル、クランクピンなどからなり、形状はシリンダ数、配列などにより異なる。

- () ディーゼル機関の特徴やガスタービンとの比較について述べた次の文章は、(カ) が正しい。

〈(カ)の解答群〉

ディーゼル機関では、燃料と空気の混合気体をシリンダ内で圧縮し、その圧縮によりシリンダ内で高温を得て、自然着火・燃焼を行っている。

ディーゼル機関は、往復運動を回転運動に変える機構が必要である。また、ガスタービンと比較して、燃料消費量は小さい。

ディーゼル機関は、ガスタービンと比較して、排気ガス中に含まれるNO_xの濃度は低い。

ディーゼル機関の運転には、ガスタービンの2～4倍の空気が必要であり、吸排気対策を十分行う必要がある。

- () 始動方式について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

A 電気始動方式は、充電された蓄電池のエネルギーで始動用電動機を回転させ、始動用電動機のピニオンギアを、フライホイールのリングギアとかみ合わせてディーゼル機関を始動させる方式である。

B 空気始動方式の一つに、空気槽に圧縮充填された高圧空気により始動用エアモータを回転させ、これと連動させたクランク軸を回し、ディーゼル機関を始動させるエアモータ始動方式がある。

C 一般的に使用されている始動用電動機は、ディーゼル機関の停止中及び始動時に始動用電動機のピニオンギアとリングギアがかみ合っているが、運転中とはかみ合っていない。

〈(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	

- () 冷却方式における水冷式と空冷式の比較などについて述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

A 水冷式は、水がなくなる限り、沸点以上に冷却温度が上昇しないのでシリンダ温度は低く、吸入効率や燃焼状態は良い。また、運転中の騒音は小さい。

B 空冷式は、水の補給が不要であるが、シリンダヘッドの温度が高いため、吸入空気量の減少により平均有効圧力は低下する。

C 水冷式の一つであるラジエータ冷却方式は、高温となった冷却水をラジエータで空気と熱交換し、低温の冷却水として循環使用するもので、水槽循環冷却方式と比較して、システムは簡単である。

〈(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5 通信用電源設備における接地及び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、接地の概要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)

接地を目的別に分類すると、電力設備にかかわるA種～D種接地、通信設備にかかわる通信用接地などがある。

電力設備にかかわる接地は、電力設備の故障時における人体・装置の防護のための保安用であり、「電気設備技術基準」に基づきA種～D種接地の設置義務がある。このうち、300[V]以下の低圧用機械器具類の鉄台、金属製外箱に使用する接地は、 [(ア)] 種接地となり、特別な規定がある場合を除き、その接地抵抗の最大値は、 [(イ)] []、接地線の直径は、 [(ウ)] [mm]以上と規定されている。

通信用接地の目的は、通信装置の基準電位の確保、静電気・雑音の防止などである。また、加入者 [(エ)] の接地は、通信線から侵入してくる雷サージなどを [(エ)] を介して大地に放流するためのものである。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
A	10	1.6	保安器
B	100	2.6	電磁シールド
C	150	4.0	開閉器
D	400	4.6	共振回路

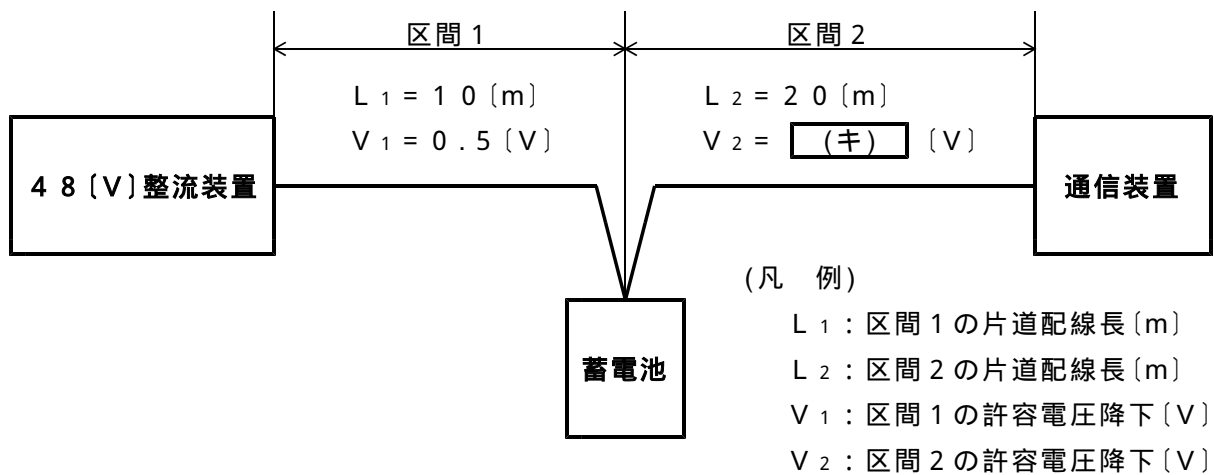
- (2) 次の問いの [] 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

通信用電源設備の直流回路における配線設計について述べた次のA～Cの文章は、 [(オ)] 。ただし、直流回路は、整流装置～蓄電池～通信装置の間をいう。

- A 直流回路の配線設計は、温度上昇から決められる許容電流よりも、通信装置の許容電圧変動範囲から規制される電圧降下により、制約される場合が多い。
- B 直流回路に許容される電圧降下は、停電時における蓄電池の放電終止電圧と通信装置の許容最低電圧から定まる。
- C 直流回路に、蓄電池や通信装置以外に分電盤などが介在する場合、盤内の配線などによる盤内電圧降下が発生することを考慮する。

〈(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) 図は、整流装置から通信装置までの配線系統を示したものであり、下記の()~()の文章は、次に示す条件に基づき、直流回路の配線設計について述べたものである。図中及び文章の 内の(カ)~(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。ただし、 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(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 整流装置 1 台当たりの定格電流及び台数 : $100 [\text{A}] \times 4$ 台
- c 整流装置の最大垂下電流 : 定格電流の $105 [\%]$
- d 通信装置の入力許容電圧 : $48.00 \pm 5.00 [\text{V}]$
- e 通信装置の負荷電流 : $300 [\text{A}]$
- f 蓄電池直列個数 : 24 (個)
- g 蓄電池最低使用電圧 : $1.83 [\text{V}/\text{個}]$
- h 配線用ケーブルの種類、断面積、許容電流 : 下表のとおりとする。

種類	断面積 $[\text{mm}^2]$	許容電流 $[\text{A}]$
Ⓐ	100	315
Ⓑ	150	415
Ⓒ	200	495
Ⓓ	250	570
Ⓔ	325	670

() 図中の区間 1 の配線ケーブルの算出に用いる最大通過電流の値は、 (カ) $[\text{A}]$ である。

<(カ)の解答群>

100	105	300
315	400	420

() 図中の区間 2 の配線ケーブルの算出に用いる許容電圧降下の値は、 (キ) $[\text{V}]$ である。

<(キ)の解答群>

0.92	1.83	2.33	4.08	9.08
------	------	------	------	------

() 図中の区間 1 と区間 2 に配線する最適なケーブルの組合せは、(ク) である。

<(ク)の解答群>

区間 1 のケーブル種類 ㉠、区間 2 のケーブル種類 ㉥

区間 1 のケーブル種類 ㉡、区間 2 のケーブル種類 ㉠

区間 1 のケーブル種類 ㉢、区間 2 のケーブル種類 ㉡

区間 1 のケーブル種類 ㉣、区間 2 のケーブル種類 ㉢

区間 1 のケーブル種類 ㉤、区間 2 のケーブル種類 ㉣