

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
			問1	問2	問3	問4	問5	
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29
		交換	8	8	8	8	8	伝30~伝44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45~伝59
		通信電力	8	8	8	8	8	伝60~伝74
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75~伝78		

- 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桁の数字がある場合、十の位の桁の「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	3	0	1			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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伝送交換主任技術者(『伝送交換』と略記)を で囲んでください。
- 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。
- 試験問題についての特記事項は、裏表紙に表記してあります。

- 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	専門的能力	通信電力

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、商用電源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)

電気事業法の改正による電力の小売部門の自由化が段階的に導入され、原則として、標準電圧が□(ア) [kV]で契約電力が□(イ)の高圧需要家と、標準電圧及び契約電力がこれ以上の特別高圧需要家においては、電気事業者を自由に選定することが可能となった。電気事業者に対して発送電一貫の電力供給が認められている一方で、電力の安定供給及び規模の経済性の追求の観点から、合理的な電力需給への対応及び最適な設備設計が行われている。

契約電力の決定に必要となる受電設備の容量算定に当たっては、すべての電力設備の各々の用途に応じて、その運転時間や時刻により、各々の電力設備の所要電力が異なることに留意しなければならない。例えば、通信用電力消費のピークが昼間となり、照明用電力消費のピークが夜間となる通信ビルにおいて、通信用の最大電力と照明用の最大電力を合算して電力設備を設計すれば、その受電設備は□(ウ)なものとなる。受電設備容量は、一般に、通信用負荷及びその他の付帯負荷の同時使用の程度を表す□(エ)を加味して算定される。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

1	20 [kW]以上2,000 [kW]未満	過小	不等率
3	50 [kW]以上2,000 [kW]未満	負荷率	最適
6	200 [kW]以上5,000 [kW]未満	不稼働率	平均的
20	500 [kW]以上5,000 [kW]未満	過大	力率

- (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)

UPSの概要、特徴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〉

UPSは、一般に、商用電源の交流電力を直流電力に変換する整流器、直流電力を受けて交流電力に変換するインバータ及び商用電源停止時に無停電で直流電力をインバータに供給する蓄電池から構成される。

基本構成のUPSユニット、商用電源のバイパス回路及びこれらを切り換えるスイッチで構成されるUPSシステムは、一般に、常時商用給電方式及び常時インバータ給電方式の二つに分類される。

トライポート方式を用いた常時商用給電方式のUPSは、一般に、大容量UPSに用いられ、商用電源、インバータ出力及び負荷入力を絶縁変圧器を介して結合し、常時は商用電源から、商用電源停止時にはインバータから交流電力を供給する。

常時インバータ給電方式のUPSでは、商用電源停止、瞬時電圧低下、短時間の電圧跳ね上がり、電圧波形ひずみなどの交流入力の外乱に対して、インバータにより変換された安定した交流電力を負荷へ供給できる。

- (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)

商用同期式交流電源装置の概要について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 常時は、商用電源の電圧、周波数及び位相と同期して運転しているインバータから負荷へ電力を供給し、インバータユニット故障時には、自動的に無瞬断で商用バイパス側に切り換わることで、負荷への電力供給を継続する。
- B 商用電源とインバータが非同期中に商用バイパスとインバータ出力との切換えを行うと、負荷電流の位相が急変して負荷に過大な電流が流れたり、負荷電圧が低下したりする場合がありますため、商用バイパスとインバータ出力との切換え時には、商用電源とインバータの同期をとる必要がある。
- C 小容量の商用同期式交流電源装置において、インバータ出力と商用バイパスとの切換えスイッチには、一般に、電磁接触器とサイリスタスイッチを組み合わせたハイブリッドスイッチが用いられている。

〈(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)

並列冗長方式交流電源装置の概要について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

並列冗長方式では、負荷容量から算定される必要運転台数に1台以上の冗長性を持たせた台数のモジュールインバータを並列運転しており、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。

並列冗長方式では、並列運転中のモジュールインバータ出力相互間の出力電圧、波形、周波数、位相などの不均一により発生する横流を抑制するために、横流抑制機能が具備されている。

並列冗長方式では、すべてのモジュールインバータを並列同期運転させるために、一般に、全モジュールインバータを横断的に制御するために共通の制御回路が設けられている。

並列冗長方式において、複数台のモジュールインバータを並列運転する方式には商用電源を予備として商用電源と常時同期運転する方式がある。商用電源を予備とする方式は、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り換える機能を有するものがある。

- (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)

UPSにおける蓄電池の接続方式などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A フロート充電方式では、常時は、整流器の直流出力が蓄電池とインバータに入力され、商用電源の停止時は、蓄電池の直流出力がインバータに入力される。
- B 直流スイッチ方式では、常時は、インバータと蓄電池間の直流スイッチが開放され、インバータは整流器の直流出力で動作し、蓄電池は充電器で充電されており、商用電源の停止時は、インバータと蓄電池間の直流スイッチが動作し、インバータは蓄電池の直流出力で動作する。直流スイッチは、商用電源が回復して蓄電池の充電が完了した後に開放される。
- C 停電補償時間が定格値で10分程度の小容量UPSにおいて、蓄電池セル数を少なくし、蓄電池の実装体積をできるだけ小さくするために昇圧コンバータ方式が採用される場合がある。

〈(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、フロート充電方式による直流電源装置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)

直流電源装置における整流装置は、交流を直流に変換する整流機能、所要の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させる□(ア)機能を有する。また、直流電源装置の附属設備である負荷電圧補償装置は、出力電圧を通信装置の□(イ)の範囲内に制御する機能を有する。

整流装置には、停電時に蓄電池から負荷である通信装置へ正常に電力を供給できることを確認するための機能を持ったものがある。この機能は、整流装置の出力電圧を蓄電池の□(ウ)電圧より低い電圧まで下げることにより、蓄電池を放電させ、通信装置への電力供給の可否を判断して放電回路及び蓄電池の正常性を確認するものである。

直流電源装置の状態をネットワークを介して監視・制御する方法には、RS-422などのシリアルインタフェースを用いる方法、LAN環境で用いられるネットワーク管理プロトコルである□(エ)を用いる方法などがある。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

均等充電	SNMP	定電流制御	昇圧開始
SMTP	垂下	入力電圧規格	放電終止
高調波抑制	帰還電圧	開放	FTP
耐電圧	電圧降下	定電圧制御	HTTP

- (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)

直流安定化電源の種類、特徴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〉

入力電圧変動や負荷変動に対して抵抗やトランジスタにより電圧降下の大きさを増減させて出力電圧の安定化を行う直流安定化電源は、一般に、シリーズレギュレータといわれる。

トランジスタなどのスイッチング素子を用いて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導通時間と遮断時間の比を変化させて出力電圧の安定化を行う直流安定化電源は、一般に、スイッチングレギュレータといわれる。

スイッチングレギュレータのうちのフライバックコンバータは、非絶縁形であり、トランスがリアクトルの働きをして二次側の平滑回路のチョークコイルが不要となるため、部品点数が少ないという特徴がある。

シリーズレギュレータは、スイッチングレギュレータと比較して、一般に、電源回路内での電力損失が大きい。

- (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)

整流装置の特徴、機能などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A スwitching整流装置は、スイッチング周波数を高めることによりトランスやフィルタを小さくできることから、整流装置の小形化が容易である。
- B 高周波スイッチング整流装置は、スイッチング素子を高周波でPWM制御することにより、サイリスタ整流装置と比較して、一般に、急激な負荷電流の変動に対しても出力電圧の変動範囲を小さくすることができる。
- C フロート充電用整流装置は、一般に、蓄電池を充電する初期段階などに大きな出力電流が流れた場合に、出力電圧を急激に低下させて出力電流を抑制する垂下機能を持っている。

〈(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)

ブースタコンバータの特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A ブースタコンバータは、数[V]の昇圧電圧を発生させ、それを負荷の入力電圧に重畳させることにより、負荷電圧が一定範囲内になるよう補償している。
- B 整流装置の出力停止などによる蓄電池の放電時には、ブースタコンバータの昇圧機能によって、蓄電池を昇圧開始電圧まで利用することが可能であり、蓄電池の利用率を高めることができる。
- C 商用電源を正常に受電している定常時には、ブースタコンバータを動作させると給電効率が低下するため、ブースタコンバータを停止させて、整流装置の出力をバイパスダイオードを介して負荷に給電する。

〈(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)

整流装置の冗長構成と並列運転について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク)である。

〈(ク)の解答群〉

整流装置の容量は、一般に、主回路のトランスの容量によって決まるため、大きな直流出力を得るためには、整流装置を並列運転する必要がある。

複数の整流器ユニットによりN + 1の冗長構成を採る整流装置では、ユニット数量Nを多くすると、一般に、予備率が上がる。

複数の整流器ユニットで整流装置を構成する場合、各整流器ユニットの負荷分担を集中制御しないで個別制御する方法は、システムの信頼性を重視する場合に採用される。

複数の整流器ユニットで整流装置を構成する場合、各整流器ユニットの電圧 - 電流特性に傾きを持たせて各整流器ユニットの負荷分担を均衡させる方法では、一般に、各整流器ユニットを横断的に全体制御する共通の制御回路が必要である。

- (1) 次の文章は、高圧受電又は特別高圧受電における高圧受電設備の概要など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)

高圧受電設備は、商用電力を受電するための高圧受電盤、負荷回路の分岐と開閉を行う高圧分岐盤、進相コンデンサを一括収容して負荷の力率を改善する進相コンデンサ盤、主回路の母線を切り替えて受電システムの構成を変更する□(ア)盤、高圧変圧器を収納して整列配置と充電部の保護を行う変圧器盤などで構成される。

高圧受電盤は、商用電力の受電のほか、構内の電力設備・機器及び配線の保護、故障発生時における他の需要家への□(イ)などの機能を有し、負荷側の短絡過電流を検出する過電流継電器、地絡電流を検出する地絡継電器などの継電器と、これらの検出信号により回路を切り離す□(ウ)を備えている。

特別高圧受電方式のうち、都市部の高信頼度が要求されるエリアで多く採用されている□(エ)受電方式では、各配電線と変圧器の間に受電用□(ア)を設置し、二次側には変圧器ごとにプロテクタ□(ウ)を設置して、負荷側を二次母線に並列に接続している。この方式では、一般に、一次側には□(ウ)を設置せず、変圧器二次側に設けた保護装置により電路を保護している。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

断路器	電力融通	中継器	ループ
変換器	波及防止	遮断器	通報
ヒューズ	負荷開閉器	2回線	区分開閉器
潮流制御	電磁接触器	2系統	スポットネットワーク

(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)

高圧用変圧器などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 高圧用変圧器は、一般に、絶縁油を絶縁媒体とした油入変圧器とエポキシ系合成樹脂などを絶縁媒体としたモールド変圧器に大別される。モールド変圧器は、一般に、油入変圧器と比較して、小型、軽量、難燃性、高効率などの特徴を持つ。
- B 高圧計器用変圧器は、高圧回路の計測や保護を行うことを目的に、主回路の電圧に比例した低電圧に変成しており、その標準二次電圧は、一般に、220〔V〕である。
- C 高圧零相変流器は、鉄心の窓枠内に、絶縁された高圧三相回路導体を一括して一次巻線として貫通させ、その三相回路に過電流が発生したときに、この過電流を検出するものである。

〈(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)

高圧受電設備に使用される機器などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

断路器は、無負荷状態で安全に電路を開閉できるが、平常時の負荷電流などの大きな電流の開閉はできない。

負荷開閉器は、一般に、機器のつなぎ込み・切離し、負荷電流の開閉、過負荷や短絡事故時の過電流保護などができる。

高圧遮断器には、使用する消弧媒質などによって、真空遮断器、ガス遮断器、磁気遮断器などの種類があり、ガス遮断器では、消弧媒質として主に窒素ガスを使用している。

高圧限流ヒューズは、一般に、遮断容量が大きい、遮断・限流特性に優れている、小型・軽量である、繰返し遮断が可能であるなどの特徴がある。

- (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)

高圧受電設備に使用される進相コンデンサ及び直列リアクトルについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

進相コンデンサは、進み無効電流を流し、負荷の遅れ無効電流を相殺することによって、遅れ力率である一般の負荷回路に対して力率改善を図るために、負荷回路と並列に接続される。

進相コンデンサは、基本波電圧に対するインピーダンスよりも高調波電圧に対するインピーダンスの方が大きいいため、基本波電流に対する高調波電流の比率を小さく抑える効果がある。

直列リアクトルは、電源系統の電圧ひずみを抑制することによる電圧波形の改善、進相コンデンサ投入時の突入電流の抑制などに用いられる。

三相交流回路において、進相コンデンサと直列に接続される直列リアクトルは、一般に、第5高調波に対する進相コンデンサの影響を除去するために、進相コンデンサの6〔%〕程度の容量のものが選定される。

- (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)

高圧受電設備に使用される保護継電器について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 地絡方向継電器は、送電系統側や他の需要家で発生した地絡事故の影響で不要動作することを防止し、自構内の地絡事故時にのみ動作するようにした継電器で、事故電流の大きさだけを検出する地絡継電器の機能に加え、地絡電流の位相差を検出する機能を併せ持っている。
- B 誘導形継電器は、事故電流が小さい間は事故電流と動作時間が反比例する反限時特性と、事故電流が一定以上の値になると動作時間が一定となる定限時特性とを併せ持っている。
- C 保護対象の電流に比例する磁界を可動鉄心に作用させ、保護対象の電流と可動鉄心の磁界との間に働く電磁力によって可動部を動かす可動鉄心形の継電器は、誘導形継電器といわれる。

〈(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、通信用自立電源システム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)

商用電源の受電が容易でない離島や山間部などの地域での通信用自立電源システムとしては、ディーゼル機関発電システム、太陽光発電システム、風力発電システムなどがある。

ディーゼル機関発電システムは、太陽光発電システムや風力発電システムと比較して、一般に、装置が堅牢である、連続して安定した大きな出力が容易に得られる、□(ア)などの違いがある。

太陽光発電システムは、日射量の変化の影響を受けて太陽電池の出力が不安定となるため、□(イ)と組み合わせることによって、安定した電力を確保しようとする方式である。太陽光発電システムには、システムを独立に運転する非連系システム、通信用直流電源と連系する直流連系システムのほか、商用電源と連系する□(ウ)システムがある。

風力発電システムは、発電電力が自然風の風速や風向の変化による影響を大きく受けるため、風速に応じてブレードの取り付け角を加減する出力制御、風向にロータの方向を追随させる□(エ)制御などを行って、発電電力の安定化を図っている。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

ハイブリッド	一次電池	ピッチ	常時商用給電
系統連系	ストール	商用並列	電力用コンデンサ
ヨー	フラップ	二次電池	昇圧コンバータ
ランニングコストが高い			環境負荷が小さい
再生可能エネルギーへの依存度が高い			制御回路の構成が単純である

(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)

通信用自立電源システムの特徴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〉

ガソリン機関発電装置は、ディーゼル機関発電装置と比較して、一般に、大きな出力が容易に得られるが、騒音や振動の抑制など環境への配慮が必要である。

太陽光発電システムに用いられる太陽電池には、半導体材料の結晶体をスライス加工して板状に成型したバルク型と半導体材料を数( $\mu\text{m}$ )程度以下の膜状に成長させた薄膜型とがある。

蓄電装置と組み合わせた太陽光発電システムでは、太陽電池が蓄電装置を過充電することがないように、一般に、過充電防止回路が設けられている。

風力発電システムと内燃機関発電システムを組み合わせた自立電源システムは、内燃機関のみによる発電システムと比較して、一般に、燃料補給頻度を少なく抑えることができる。

(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について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 多重化インバータ方式は、複数のユニットインバータで構成され、それぞれ入力側で並列に接続して運転される。
- B 多重化インバータ方式では、構成するユニットインバータの出力電圧波形は矩形波であり、出力側は、一般に、同位相で直列に接続される。
- C 多重化インバータ方式は、一般に、構成するユニットインバータの数が多いほど、出力電圧波形が正弦波に近づく傾向を示す。

〈(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)

高周波リンク方式のインバータについて述べた次の文章のうち、正しいものは、  (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

高周波リンク方式は、高周波用のインバータと変圧器を組み合わせられて構成されており、商用周波用のインバータと変圧器を組み合わせられた方式と比較して、一般に、装置の小形・軽量化を図ることができる。

高周波リンク方式は、商用周波用のインバータと変圧器を組み合わせられた方式と比較して、一般に、電力変換段数が少なく、変換効率が高い。

高周波リンク方式におけるサイクロコンバータ形は、一般に、直流電圧を高周波インバータで高周波の三角波交流電圧に変換し、高周波変圧器で絶縁した後、サイクロコンバータでそのまま商用周波数の交流電圧に変換する方式である。

高周波リンク方式におけるDC-DCコンバータ形は、一般に、商用周波の正弦波交流電圧を高周波インバータで高周波の正弦波交流電圧に変換し、高周波変圧器で絶縁した後、整流器で直流電圧に変換し、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。

- (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)

PWMインバータについて述べた次のA～Cの文章は、  (ク) 。

- A PWMインバータは、インバータ回路部の出力する矩形波パルスの幅を、得ようとする交流電圧の振幅に応じた大きさに制御するとともに、出力段のローパスフィルタを通して高周波成分を除いた電圧波形を正弦波に近づける電力変換方式を採っている。
- B PWMインバータの出力電圧の調整は、キャリアといわれる三角波(のこぎり波)と基準正弦波を比較して生成したPWM信号により制御され、基準正弦波の振幅を制御することにより、PWM信号のパルス数を増減して行う。
- C PWMインバータは、キャリアの周波数を高めることによりフィルタを小型化できるが、インバータ回路部のスイッチング周波数が高くなり、スイッチング損失が増加する。

〈(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、接地方式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。ただし、 [ ] 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

通信サービスの高度化・多様化に伴うLSIなど過電圧耐力の小さい電子部品の多用、通信装置の大容量化に伴う負荷電流の増大などに対応するため、雷サージや雑音に対する防護、 [ (ア) ] などの確実な動作を保証することによる感電事故や電気火災事故の回避などが重要な課題となっている。このため、通信ビルでは、目的や装置種別に適した接地工事の実施が求められている。

接地方式には、 [ (イ) ] 接地、共用接地、連接接地などがある。 [ (イ) ] 接地は、避雷器などのように大きな電流が流れる装置を対象とした接地方式である。共用接地は、複数の装置で接地極を共用し、接地極間の [ (ウ) ] による相互干渉をなくす接地方式である。連接接地は、合成接地抵抗値を低減させるために、 [ (工) ] を互いに接続し、複数の接地極と装置を接続する接地方式である。

通信ビルでは、通信装置間の干渉、雷サージによる故障、外部から侵入する電磁波による誤動作などを防ぐため、 [ (工) ] を設けて通信装置間の接地インタフェースを規定した方式が導入されている。

<(ア)～(工)の解答群>

統合	電磁誘導	単独	高調波
電位差	架空地線	漏れ電流	監視システム
接地母線	系統	負荷開閉器	機能
アレスタ	断路器	通信線	漏電遮断器

(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)

接地の目的、方法などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A B種接地は、一般に、通信装置などの低圧機器の動作を安定させることを目的としたものである。
- B JISの規定によれば、緑/黄の組合せ色及び緑色の絶縁電線は、保護接地線の識別に使用するものであって、その他の目的に使用してはならないとされている。
- C 電力線に落雷があったときなどに、電力線と通信線間に取り付けられた避雷器を動作させて、宅内通信装置に過電圧が印加されるのを防ぐ方法は、一般に、バイパスアREST法といわれる。

<(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)

接地工事の工法、接地抵抗の規格値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>

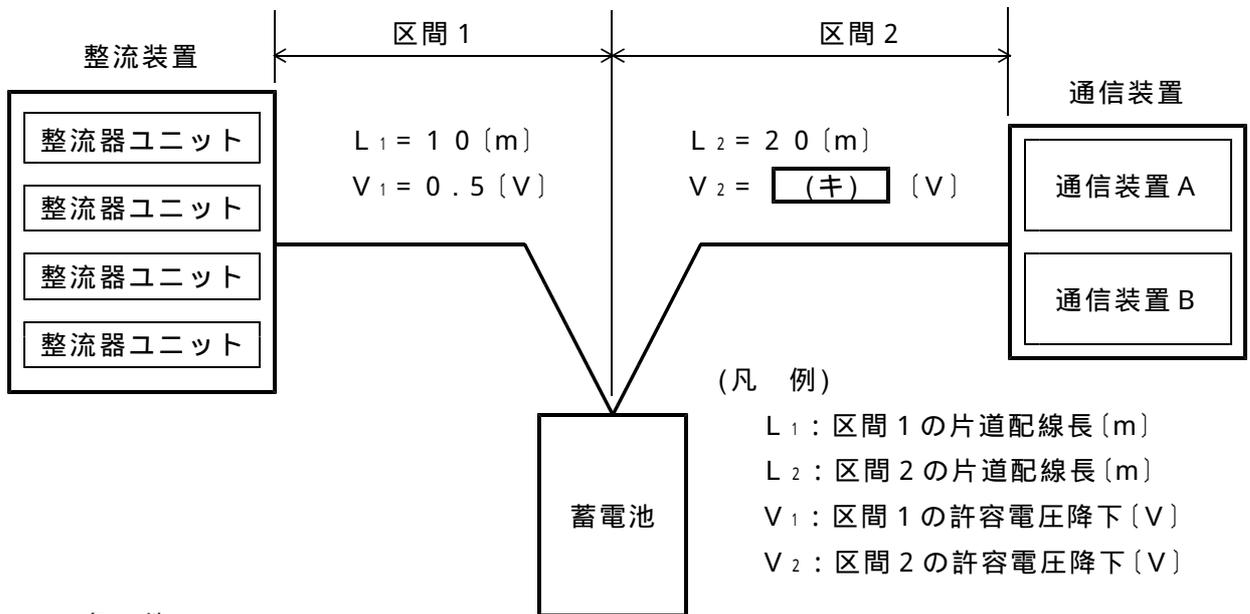
建築基準法の規定によれば、高さが20(m)を超える建築物には、周囲の状況によって安全上支障がない場合を除き、有効に避雷設備を設置しなければならないとされている。

電気設備の技術基準の解釈によれば、高圧の電路に施設する避雷器の接地抵抗値は、100〔 〕以下としなければならないとされている。

電気設備の技術基準の解釈によれば、大地との間の電気抵抗値が2〔 〕以下の値を保っている建物の鉄骨その他の金属体は、非接地式高圧電路に施設する機械器具の台若しくは金属製外箱に施すA種接地工事の接地極として使用することができる

とされている。  
避雷器の接地と被保護機器の接地は、できるだけ連接接地とすることが望ましい。

- (4) 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(キ)、(ク)に最も適したものを、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×2=6点)



(条 件)

整流装置の定格電圧	: DC - 48 [V]
整流器ユニット1台当たりの定格電流	: 100 [A]
整流器ユニットの台数	: 4 [台]
整流装置の最大垂下電流	: 定格電流の105 [%]
通信装置Aの入力許容電圧	: DC - 48.0 ± 7.0 [V]
通信装置Bの入力許容電圧	: DC - 48.0 ± 6.0 [V]
通信装置Aの定格電力	: 9.6 [kW]
通信装置Bの定格電力	: 4.8 [kW]
蓄電池の1個当たりの最低使用電圧	: 1.85 [V]
蓄電池の直列個数	: 24 [個]
配線導体の固有抵抗率	: 0.018 [ $\cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ]
通信装置A及びBは定電力特性を有する負荷とする。	
装置内及び配線ケーブルとの接続点などの電圧降下は無視できるものとする。	

- ( ) 図中の区間2の配線ケーブルにおける許容電圧降下の値は、 (キ) [V]である。

<(キ)の解答群>

2.4      3.4      4.8      9.6      10.6

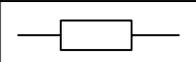
- ( ) 図中の区間1の配線ケーブルにおける最小所要断面積は、約  (ク) [ $\text{mm}^2$ ]である。ただし、区間1の最大通過電流は、蓄電池充電に伴う整流装置の垂下運転時に発生するものとする。

<(ク)の解答群>

144      152      288      303      606

## 試験問題についての特記事項

- (1) 試験問題に記載されている製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。  
なお、試験問題では、® 及び TM を明記していません。
- (2) 問題文及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のものです。
- (3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧図記号を用いています。

新図記号	旧図記号	新図記号	旧図記号
			

- (4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (5) 試験問題では、常用漢字を使用することを基本としていますが、次の例に示す専門的用語などについては、常用漢字以外も用いています。  
[例] ・迂回(うかい) ・筐体(きょうたい) ・輻輳(ふくそう) ・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) バイト(Byte)は、デジタル通信において情報の大きさを表すために使われる単位であり、一般に、2進数の8桁、8ビット(bit)です。
- (7) 情報通信の分野では、8ビットを表すためにバイトではなくオクテットが使われますが、試験問題では、一般に、使われる頻度が高いバイトも用いています。
- (8) 法令に表記されている「メガオーム」は、「メガオーム」と同じ単位です。
- (9) 試験問題のうち、正誤を問う設問において、句読点の有無など日本語表記上若しくは日本語文法上の誤りだけで誤り文とするような出題はしてありません。