

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30
		交換	8	8	8	8	8	伝31~伝45
		データ通信	8	8	8	8	8	伝46~伝60
		通信電力	8	8	8	8	8	伝61~伝76
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77~伝80		

- 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	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、直流供給方式における負荷電圧補償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)

直流供給方式では、通信装置への直流給電電圧を規格値内に収めるために、シリコンドロップ方式、ブースタ方式などの負荷電圧補償方式が適用されている。

ブースタ方式は、電力室に設置され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されるブースタコンバータから構成され、ブースタコンバータは、給電電圧を数ボルト (ア) する機能により負荷電圧を一定の範囲内に補償することができる。

商用電源を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が低下するため、ブースタコンバータを動作させず、 (イ) ダイオードを介して給電している。

ブースタ方式の主な特徴は、次のとおりである。

ブースタコンバータは、電圧制御機能が電子化されており、商用電源の停電時などの電流変動に伴い (ウ) によって生ずる急激な電圧変動を補償することができる。

蓄電池放電時は、ブースタコンバータの (ア) 機能により蓄電池を (エ) 電圧まで使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。

<(ア)~(エ)の解答群>

降 圧	放電開始	キャパシタンス	コンダクタンス
垂 下	レジスタンス	均等充電	昇 圧
平 滑	昇圧開始	トンネル	放電終止
バイパス	バラクタ	インダクタンス	逆バイアス

- (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)

整流装置の機能について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 整流装置の出力電流が定格電流を超過した場合に、出力電圧を急激に低下させる電圧制御は、一般に、垂下制御といわれ、負荷装置を保護するために用いられる。
- B 複数の整流器ユニットで並列運転を行う場合に、特定のユニットが軽負荷となることにより全体の効率が低下することを防止するために、各ユニットに負荷を均等に分担させる運転方式は、一般に、均等負荷分担方式といわれる。
- C 複数の整流器ユニットで並列運転を行う場合に、各ユニットの出力の電圧・電流特性に差を持たせて、各ユニットの負荷分担を調整する運転方式は、一般に、任意負荷分担方式といわれる。

<(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)

スイッチングレギュレータ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>

スイッチングレギュレータは、シリースレギュレータと比較して、一般に、装置サイズが小さい、ノイズの発生が少ない、回路構成が単純である、回路内での損失が少ないなどの特徴がある。

交流を入力とするスイッチングレギュレータは、一般に、交流を直流に変換する一次整流部、直流を高周波の交流に変換するインバータ部、高周波の交流を直流に変換する二次整流部、インバータ部を制御する制御回路部などにより構成される。

スイッチングレギュレータにおいて、共振形は非共振形と比較して、一般に、制御の容易性、負荷変動への追従の容易性などの点で有利であるため、広く用いられている。

スイッチングレギュレータの定電圧制御方式において、PWM制御方式は、スイッチング素子の導通時間を一定にして、スイッチング周波数を変化させる制御方式である。

- (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)

プッシュプルコンバータ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>

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、一石フォワードコンバータと比較して、変圧器の利用効率が高く、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。

プッシュプルコンバータは、二つの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の防止措置を考慮する必要がある。

プッシュプルコンバータは、二つのスイッチング素子が同時に導通状態になっても、変圧器の磁束を打ち消しあうだけなので、コンバータの動作には影響を与えない。

プッシュプルコンバータのうち、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半分となるため、大容量向きである。

- (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)

高周波スイッチング整流装置の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 高周波スイッチング整流装置は、サイリスタ整流装置と比較して、高周波化によりトランス、フィルタなどは小形・軽量化されるが、装置構成が複雑になり、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、サイリスタ整流装置と比較して、一般に、高周波化に伴うトランス巻数の減少による銅損の減少、変圧器鉄心の小形化による鉄損の減少、フェライトコアの採用に伴う高周波ヒステリシス損の減少などにより、変換効率を上げることができる。
- C サイリスタ整流装置では、商用入力をトランスで絶縁、変圧してから整流しているが、高周波スイッチング整流装置では、高周波トランスの前段で、商用入力を直接整流しているため、整流素子に雷サージが侵入しないように、耐力が十分なサージアブソーバを対地間及び各線間に設けて装置を保護している。

<(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 | |

- (1) 次の文章は、予備の電源としての自家発電設備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)

電気通信事業法の規定に基づき、電気通信事業者は、電気通信サービスの安定的・継続的提供のために、事業用電気通信設備に電力を供給する電源については、予備の電源を設置することが義務づけられている。予備の電源として設置する自家発電設備は、その用途や規模などに応じて、消防法、建築基準法、□(ア)などの法的規制を受ける。

□(ア)及びその関連法規による規制に関して、自家発電設備の用途などによっては、設置計画の策定から、工事の届出・実施、試験・検査の実施・報告、保守、運用、教育訓練の実施、事故発生時の措置・報告に至るまで、詳細に規定されている。

自家発電設備を設置する者は、自ら□(イ)を作成し届出を行うとともに、これに基づいて自主的に保安全管理を行う。また、その設備が満足すべき技術的要件については、電気設備に関する□(ウ)を定める省令及びその解釈において、使用する電線、電路の□(工)、機械及び器具の施設、電線路の施設、電気使用場所の施設、小出力発電設備の施設などが詳細に規定されており、自家発電設備を設置する者は、これらに基づいて設備を施工し、その維持管理に努めなければならない。

<(ア)～(工)の解答群>			
保安基準	有線電気通信法	絶縁及び接地	管理規程
保安規程	電気用品安全法	接近及び交さ	保安工事
電気方式	点検基準	管理基準	電気事業法
業務規程	労働安全衛生法	標準実施方法	技術基準

(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)

通信用電源における常用発電設備の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 中・低速の大容量ディーゼル機関発電設備においては、燃料は、一般に、発電効率を重視して、軽油又はA重油が用いられる。
- B 年間を通じて一定以上の空調用熱負荷がある場合、固体高分子形燃料電池をコージェネレーションシステム(熱電併給システム)として利用する方法が広く用いられている。
- C 常用発電設備は、起動してから停止するまでの1回当たりの連続運転時間が非常用発電設備より長くなる傾向があるため、常用発電設備の選定に当たっては、非常用発電設備と比較して、一般に、絶縁性能や耐久性に優れ、燃料使用効率の高い設備とすることが望ましい。

<(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)

通信用電源における非常用発電設備の特徴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>

- 発電設備が非常用発電設備として用いられる場合、その発電設備の最大出力容量は、常用発電設備として用いられる場合より、一般に、大きく見積もられる。
- 非常用発電設備の設備計画に当たっては、一般に、非常用負荷に相当する容量の発電設備を設け、更にその予備機となるものを設ける。
- 通信ビルにおける非常用発電設備は、一般に、消火設備、排煙設備、非常コンセント、非常照明などの防災用負荷へ電力を供給することはない。
- 商用電源の停電時など非常用発電設備が起動されるケースは、その頻度が少ないことから、非常用発電設備の起動には、一般に、自動制御ではなく、手動制御が採用されている。

- (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)

コージェネレーションシステムの概要など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>

コージェネレーションシステムでは、一般に、原動機で燃料の燃焼により得られた高温熱エネルギーを内燃機関で動力あるいは電力に変換し、余った熱エネルギーを蒸気や温水などの形で利用している。

コージェネレーションシステムの主回路の構成において、商用電源と並列運転を行わない方式は、ピークカット運転や商用停電時の運転を行うことができるが、切替え時には停電(負荷への電力供給の中断)を伴う。

コージェネレーションシステムの性能評価の指標において、総合エネルギー効率は、次式で定義され、一般に、発電効率を高くすると排熱回収量が増え、総合エネルギー効率が上がる傾向にある。

$$\text{総合エネルギー効率} = \frac{\text{発電量} + \text{排熱回収量}}{\text{燃料消費量}} \times 100 \text{ [\%]}$$

コージェネレーションシステムの性能評価の指標において、省エネルギー率は、コージェネレーションシステムの導入前、後の年間一次エネルギー消費量をそれぞれA、Bとすると、次式で定義される。

$$\text{省エネルギー率} = \frac{A - B}{A} \times 100 \text{ [\%]}$$

- (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)

通信用電源における自立電源方式の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 商用電源の確保が困難な地域では、一次エネルギー源として、内燃機関発電方式、太陽光発電方式、風力発電方式などによる自立電源が用いられる。
- B 風力発電方式と太陽光発電方式とを組み合わせた自立電源は、長時間エネルギー源として利用でき、継続的に安定した電力供給を行うことができる。
- C 太陽光発電方式は、日照時に太陽電池の出力により蓄電池を充電しながら負荷に電力を供給するが、晴天が継続して蓄電池が過充電となるのを防止するために逆流阻止ダイオードが用いられている。

<(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 | |

- (1) 次の文章は、通信用二次電池として用いられるシール鉛蓄電池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)

通信用電源設備としての二次電池は、商用電源及び長時間エネルギー源からの給電が停止した場合若しくはこれらの電源設備が故障した場合の短時間エネルギー源として設置されており、電圧が安定していること、□(ア)放電が可能であること、メンテナンスが容易であることなどを特徴とするシール鉛蓄電池が最も広く用いられている。

シール鉛蓄電池は、電解液に希硫酸を用い、充電時に正極で発生する□(イ)を負極に集め、負極で発生する□(ウ)と電気化学的に再結合させて水に戻すとともに、負極を電気化学的に放電状態に保って□(ウ)の発生を抑制し、電解液の減少を抑制して電槽の完全密閉化を実現している。

残容量の低下したシール鉛蓄電池の回復充電には、シール鉛蓄電池の安定した充放電性能を十分に発揮させる□(エ)方式が適している。

<(ア)～(エ)の解答群>

水素ガス	定電流充電	酸素イオン	大電流
水蒸気	水酸イオン	微小電流	2段階電流充電
過	水素イオン	定電圧充電	Vテーパ充電制御
酸素ガス	完全	定電圧定電流充電	

(2) 次の文章は、シール鉛蓄電池の特徴などについて述べたものである。 内の(オ)、(カ)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×2=6点)

() シール鉛蓄電池の構成、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>

正極に Pb・Ca 系合金を採用した格子体に PbO₂ を保持したものを、負極に Pb・Ca 系合金を採用した格子体に Pb を保持したものを使用したものがある。

シール鉛蓄電池が横置きで使用できるのは、多孔性のガラス繊維に電解液を含浸させたものをセパレータとして使用しており、電解液の漏出や偏在がないためである。

シール鉛蓄電池の容量は、一般に、25〔 〕における放電電流〔A〕と放電時間〔h〕の積で表され、据置型シール鉛蓄電池の場合は20時間率で、小型シール鉛蓄電池の場合は10時間率で示される。

シール鉛蓄電池の上蓋^{ふた}にある安全弁は、何らかの原因で蓄電池に異常電圧が印加されて多量のガスが発生し、蓄電池の内圧が異常に上昇して蓄電池が破壊するおそれがある場合に、ガスを蓄電池の外部へ放出して内圧を一定以下に保つためのものであり、一般に、ゴム弁が使用されている。

() シール鉛蓄電池の特徴、特性などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A シール鉛蓄電池を保管する場合に、蓄電池相互間の離隔距離を確保するとともに、直射日光を避け、年間を通じて室温が25〔 〕程度に保たれた乾燥室内で、結線を外した状態にしておけば、2～3年ごとの補充電によって蓄電池の著しい劣化を防止することができる。

B シール鉛蓄電池の正常な使用状態での経年劣化の要因は、負極の格子表面の腐食による部分的な亀裂や折損が格子内部に入り込み、導電部分が減少するためである。

C 交流信号をシール鉛蓄電池に入力し、蓄電池の内部インピーダンスを測定することによって、内部インピーダンスと容量の相関関係から、蓄電池の劣化状態を診断する方法がある。

<(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	

- (3) 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)

小型UPSなどに用いられているニッケル水素電池の構成、特徴など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>

ニッケル水素電池は、ニッケルカドミウム電池と比較して、エネルギー密度は低い。

ニッケル水素電池は、正極に水素吸蔵合金、負極にニッケル酸化物を使用し、電解液には水酸化カリウムなどを使用している。

ニッケル水素電池は、充電終期には、正極からガスを発生し電圧が上昇するが、その後、電池自身の温度上昇により電圧は徐々に低下して一定値に落ち着く。

ニッケル水素電池を充電状態で長期間放置した場合、一般に、周囲温度が低いほど容量残存率の低下が著しい。

- (4) 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)

小型の通信装置などに用いられているリチウムイオン二次電池の特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A リチウムイオン二次電池は、一般に、正極にコバルト酸リチウム、負極に黒鉛化炭素、電解液にはリチウム塩を溶解させた有機電解液を使用しており、電解液中ではリチウムイオンが電気を運ぶ役割を担っている。
- B リチウムイオン二次電池では、浅い放電と充電を繰り返すことによって容量が低下したり電圧が低下したりするメモリ効果が顕著に現れる。
- C 放電中のリチウムイオン二次電池は、一般に、使用環境温度が上昇するとセル電圧も上昇する。

<(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、燃料電池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)

燃料電池は、燃料と酸化剤を外部から供給し、水の電気分解と逆の化学反応により電気エネルギーを取り出すことができる発電装置である。燃料電池は、ディーゼル機関発電装置などと比較して、エネルギー変換効率が高く、大気汚染、騒音などの環境負荷が少ない。

燃料電池の内部は、燃料極(アノード)、空気極(カソード)、□(ア)などから構成され、□(イ)となるアノードと□(ウ)となるカソードとの間に外部負荷を接続すると、電気回路が形成されて外部負荷に電力が供給される。

燃料電池は、□(ア)の種類により、固体高分子形、りん酸形、熔融炭酸塩形、固体酸化物形などに分類され、□(ア)内を移動するイオンとして、固体高分子形とりん酸形は□(エ)、熔融炭酸塩形は炭酸イオン、固体酸化物形は酸素イオンがそれぞれ用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>

ドレイン	水酸イオン	エミッタ	ソース
電解質	コレクタ	セパレータ	イオン交換膜
負極	分極剤	正極	りん酸イオン
触媒	水素イオン	フッ化物イオン	

- (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)

太陽電池の種類と特徴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>

太陽電池は、光吸収層の材料によりシリコン系と化合物系に大別される。シリコン系には単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンなどがあり、化合物系にはC I S (銅・インジウム・セレン)、I n P などがある。

薄膜型太陽電池は、p - n 接合の半導体層が数十[μm]以下の厚さの太陽電池であり、代表的なアモルファスシリコン太陽電池は、微結晶シリコンが用いられている。

多結晶シリコン太陽電池のうち、薄膜型シリコン太陽電池は、バルク型シリコン太陽電池と比較して、一般に、シリコン使用量が少なく、安価な基板の大量・連続生産が可能である。

G a A s 太陽電池は、シリコン系太陽電池と比較して、一般に、耐放射線特性に優れている、光吸収係数が大きい、薄膜化が可能であるなどの特徴があり、衛星用として実用化されている。

- (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)

風力発電方式における風車の種類、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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

風車により発電を行える風速の範囲について、最小値はカットイン風速、最大値はカットアウト風速といわれる。

風車が風から取り出せる風力エネルギーは、理論上は、受風面積に比例し、風速の2乗に比例する。

風車の特性は、出力係数と周速比で表される。出力係数は、風の全エネルギーに対する風車出力の比率であり、周速比は、風速に対する風車の周速の比率である。

垂直軸型風車的一种であるダリウス型風車は、曲り羽根を風向きと無関係に回転できる、風速以上の周速が得られるなどの特徴がある。

- (4) 次の文章は、太陽光発電システムにおける直流連系又は系統連系について述べたものである。
 内の(キ)、(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×2 = 6点)

- () 通信用直流供給システムと連系する直流連系コンバータの機能について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 最大電力追従制御機能は、日照量、温度などにより変化する太陽電池からの入力電圧・電流に対し、この入力電力が最大となるよう運転するために設けられており、太陽光発電システムの発電効率の向上に寄与する。
 B 負荷分担制御機能は、直流連系コンバータの過負荷運転を防止するため、垂下機能を利用して、整流装置へ負荷分担を最大限移行させて運転を継続するために設けられている。
 C 自動起動・停止機能は、日射量などにより短周期で変化する入力電圧に対し、起動と停止を頻繁に繰り返すハンチング現象を防止して、安定した運転を維持するために設けられている。

<(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 | |

- () 商用電源と連系する系統連系インバータの機能などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 商用電源と連系する太陽光発電システムには、自ら発電して余った電力を電力会社へ売電する逆潮流有りの方式と、売電しない逆潮流無し的方式がある。
 B 自家用発電設備の適用を受ける出力規模の太陽光発電システムでは、太陽光発電システムの故障発生時に商用系統へ波及することを防止するための連系保護機能を持たせる必要がある。
 C 系統連系インバータに専用の自立運転盤と蓄電池を設置して、災害時のライフスポット電源などとして使用できるようにするための自立運転機能を持たせることができる。

<(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、高圧受電設備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)

高圧受電設備は、需要家が電力会社の高圧配電線から直接電力を引き込んで使用する場合には必要となる設備であり、□(ア)として取り扱われる。

高圧受電設備は、引込線、断路器、遮断器、開閉器、変圧器などから構成され、通常、三相三線式の□(イ) [kV]で受電し、一般に、単相100 [V]、単相又は三相200 [V]、又は三相□(ウ) [V]に変成して電力を利用している。

高圧受電設備は、その規模、方式、機器構成、設置場所などに加え、負荷設備が電気通信サービスを提供するための設備である場合には、その重要性なども考慮して、最適な設備設計を行う必要がある。高圧受電設備の規模に関しては、合理的な電気料金の設定、効率的な設備の構築・運用を実現する観点から、一般に、契約電力がおおむね□(エ) [kW]程度の電力需要に対応している。

<(ア)～(エ)の解答群>			
一般用電気工作物	6.6	300	20～50
事業用電気工作物	10	400	50～2,000
自家用電気工作物	20	600	100～4,000
高圧引込設備	6.6	750	500～5,000

- (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)

電力機器の接地工事の種別について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 高圧電路と低圧電路とを結合する変圧器の低圧側の中性点に施す接地工事は、原則として、D種接地工事とされている。
- B 300〔V〕を超える低圧用の機械器具の鉄台及び金属製外箱に施す接地工事は、原則として、D種接地工事とされている。
- C 高圧の電路に施設する避雷器に施す接地工事は、原則として、C種接地工事とされている。

<(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)

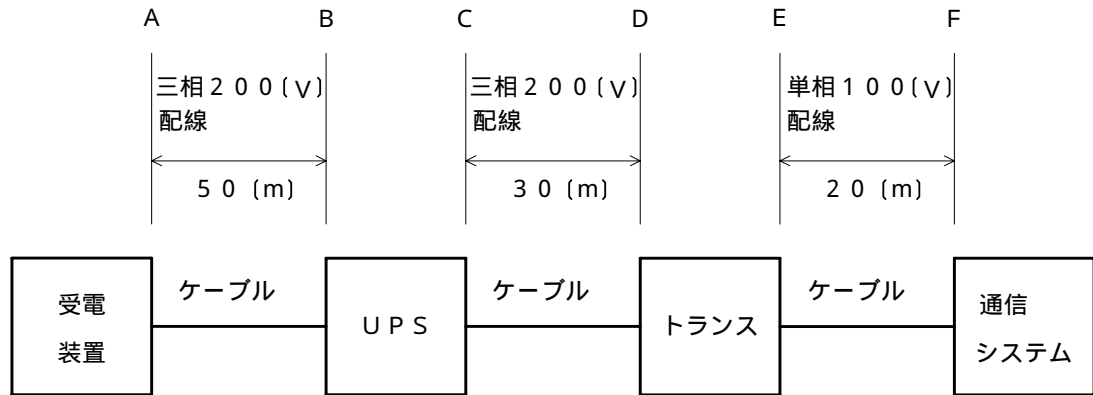
通信用交流電源設備の配線工事に用いられる電線又はケーブルの種類と用途について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブルは、C V Vケーブルといわれ、導体を塩化ビニル樹脂で絶縁し、複数の心線を銅テープ遮蔽層で押さえ、さらに塩化ビニル樹脂でシースを施したもので、一般に、600〔V〕以下の制御用配線に用いられる。
- B 600 Vビニル絶縁電線は、I V線といわれ、軟銅の単線又は撚り線を塩化ビニル樹脂で絶縁被覆したもので、一般に、電気工作物や電気機器の低圧配線に用いられる。
- C 架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルは、C Vケーブルといわれ、導体を架橋ポリエチレンで絶縁し、さらに塩化ビニル樹脂でシースを施したもので、専ら600〔V〕以下の低圧配線に用いられ、高圧配線には用いられない。

<(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) 図は、受電装置からUPS、トランスを経て通信システムに交流電力を供給する配電システムを示したものであり、()、()の文章は、次に示す条件に基づき、交流回路の配線設計を行った結果について述べたものである。 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。(各3点×2=6点)



(条件)

- 配線導体の固有抵抗率 : 0.018 [$\cdot \text{mm}^2 / \text{m}$]
- A ~ B間の配線距離 : 50 [m]
- C ~ D間の配線距離 : 30 [m]
- E ~ F間の配線距離 : 20 [m]
- A点での最大出力電流 : 150 [A]
- B点での定格入力電流 : 100 [A]
- C点での最大出力電流 : 200 [A]
- D点での定格入力電流 : 200 [A]
- E点での最大出力電流 : 300 [A]
- F点での定格入力電流 : 250 [A]
- A ~ B間の許容電圧降下 : 3.0 [%]
- B ~ C間の内部電圧降下 : 無いものとする
- C ~ D間の許容電圧降下 : 1.0 [%]
- D ~ E間の内部電圧降下 : 無いものとする
- C ~ F間の許容電圧降下 : 3.0 [V]
- 使用可能なケーブルの公称断面積とその許容電流 : 次のとおりとする

ただし、三相回路の配線には3心ケーブルを、単相回路の配線には2心ケーブルを暗きよ内で使用するものとする。

公称断面積 [mm^2]	2心ケーブルの許容電流 [A]	3心ケーブルの許容電流 [A]
38	170	140
60	225	190
100	310	260
150	400	340
200	485	410

() A ~ B間の三相200〔V〕配線ケーブルの最適な公称断面積の値は、〔mm²〕である。

<(キ)の解答群>

38

60

100

150

200

() E ~ F間の单相100〔V〕配線ケーブルの最適な公称断面積の値は、〔mm²〕である。

<(ク)の解答群>

38

60

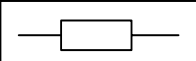



100

150

200

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あります。
- (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。