

A問題

問1 次の文章は、揚水発電所における発電電動機の揚水始動方式に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

発電電動機の揚水始動方式としては、次のものがある。

- a. [(1)] 始動方式は、発電電動機の [(1)] を利用してかご形誘導機として発電電動機を始動する方式である。
- b. [(2)] 始動方式は、発電機と発電電動機を停止時に電氣的に接続し、両機に励磁を加えた後に発電機を始動し、発電機から発生した交流電力が発電電動機に伝達され、両機は [(2)] した状態で始動加速が行われる方式である。
- c. 直結電動機始動方式は、発電電動機と直結された [(3)] 誘導電動機により始動加速する方式であり、始動トルクは誘導電動機の二次巻線に接続された [(4)] で制御する。
- d. [(5)] 始動方式は、発電電動機の停止中に励磁を加え、 [(5)] 変換装置で発生した交流電力を発電電動機に加え、その周波数を低周波から定格周波数まで連続的に変えて加速する方式である。

〔解答群〕

- | | | |
|--------------|---------|------------|
| (イ) サイリスタ | (ロ) 定速度 | (ノ) 直 流 |
| (ニ) ブラシレス励磁機 | (ハ) 抵抗器 | (ヘ) 励磁用発電機 |
| (ヒ) 回 生 | (フ) 非同期 | (リ) かご形 |
| (ホ) 交 流 | (ル) 巻線形 | (レ) 短 絡 |
| (ヘ) 同 期 | (ロ) 加速度 | (リ) 制動巻線 |

問2 次の文章は、火力発電所の蒸気に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

ボイラ・タービンの蒸気温度が過度に [(1)] すると、金属材料の [(2)] が低下するとともに、各部の熱膨張により損傷に至る。一方、蒸気温度が [(3)] するとプラントの [(4)] が下がるばかりでなく、タービン最終段の湿り度が上昇して動翼の [(5)] の原因となる。したがって、蒸気温度を一定に制御することは、設備保全、 [(4)] の面から重要である。

制御方法には、注水、パーナ角度の変更、燃焼ガスの循環などがある。

〔解答群〕

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| (イ) 設計温度 | (ロ) 熱応力 | (ハ) 熱伝導率 |
| (ニ) 溶断 | (ホ) 上昇 | (ヘ) 低下 |
| (ヒ) 浸食 | (フ) 理論空気量 | (ホ) せん断 |
| (ヘ) エンタルピー | (ブ) 許容応力 | (セ) 過剰空気比 |
| (コ) 熱効率 | (ボ) エントロピー | (ジ) 破断 |

問 3 次の文章は、発電電所等の母線保護に関する記述である。文中の に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

母線保護継電器の設置されていない発電電所母線に事故が発生した場合、事故検出は、送電線相手端子での (1) 保護及び発電機又は変圧器の (2) 保護によって行われるため、事故除去が遅れる。

このため、故障電流の増大に伴う機器の損傷、広範囲停電、電力系統全体への事故波及防止の観点から、母線保護継電器の必要性が高まっている。

従来のアナログ形の母線保護継電器では、 (3) 差動継電器とこれ専用の CT (変流器) が必要となり、設備規模が大きくなっていた。

最近では、 (4) 技術を駆使して内外部事故判別性能の確実化を図った (5) 対策付母線保護継電器が標準的に採用され、適用 CT に対する制約事項が大幅に軽減されている。

(解答群)

- | | | |
|----------------|--------------|--------------|
| (イ) 自端主 | (ロ) ひずみ波 | (ハ) 自端後備 |
| (ニ) CT飽和 | (ホ) 高インピーダンス | (ヘ) 高周波 |
| (ヒ) 不足電圧 | (フ) AI | (ヨ) 遠端主 |
| (コ) 過負荷 | (ベ) 伝送 | (ユ) デジタル |
| (ク) 非線形インピーダンス | (ボ) 遠端後備 | (エ) 低インピーダンス |

問 4 次の文章は、長距離送電線の四端子定数に関する記述である。文中の に当てはまる語句又は数学記号を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

長距離送電線路の場合には、その送電線路の四端子定数は (1) 線路モデルから厳密に求められる。

(2) を Z_c 、 (3) を γ 、送電線路の長さを l とすれば、四端子定数 A 、 B 、 C 、 D は、

$$A = D = \text{input type="text"/> (4) \gamma l,$$

$$B = Z_c \times \text{input type="text"/> (5) \gamma l,$$

$$C = \frac{1}{Z_c} \times \text{input type="text"/> (5) \gamma l \text{ となる。}$$

ただし、 $\begin{bmatrix} \dot{E}_s \\ \dot{I}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{E}_r \\ \dot{I}_r \end{bmatrix}$ で、 \dot{E}_s 及び \dot{I}_s は送電端の相電圧及び電流、

\dot{E}_r 及び \dot{I}_r は受電端の相電圧及び電流である。

〔解答群〕

- | | | |
|----------|---------------|---------------|
| (1) 位相速度 | (b) 線路インピーダンス | (h) sin |
| (2) 分布定数 | (c) 伝搬速度 | (a) 伝達インピーダンス |
| (3) 非線形 | (f) cosh | (j) tan |
| (4) 伝搬定数 | (k) cos | (g) 集中定数 |
| (5) sinh | (d) 特性インピーダンス | (3) tanh |

B 問題

問 5 次の文章は、発電機電圧の制御と保護に関する記述である。文中の に当てはまる語句を解答欄に記入しなさい。

発電機の自動電圧調整装置は、界磁電流を制御して発電機端子電圧を調整するものである。

自動電圧調整装置は内部に保護機能を有しており、界磁電流が増加した場合、ある値を超えると強制的に引き下げ、さらに、所定の時間が経過しても界磁電流の増加傾向が抑制されないと、界磁電流の (1) 制御に切り替える機能を有している。この保護機能の動作設定値は、発電機 (2) の温度上昇限度により決定される。

一方、界磁電流が減少した場合、発電機 (3) の温度上昇と (4) の限界により定められる範囲を逸脱しないよう抑制する機能がある。この機能は主として夜間軽負荷時に行われる発電機の (5) を制限するものである。

解答欄は、別紙です。必ず、試験地、受験番号及び生年月日を記入してください。

問6 次の文章は、配電地中管路の工法に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

配電地中管路の [(1)] 工法は、立て坑から先端に刃口を取り付けた管をジャッキの力で地中に押し込み、その保護のもとで土砂を掘削して立て坑から搬出し、この作業を繰り返して地中に管路を布設する方式である。

この方式は、鉄道の軌道下、幹線道路、小河川の河底横断などで、地表面からの掘削が困難な場合でも管路布設が可能であるとともに、 [(2)] 工法に比べて工事に伴う騒音や [(3)] が小さく、また、作業スペースが少ないなどの利点を有している。

しかし、この工法は地中管路工事の他の工法と比べて施工延長が短く [(4)] が劣るとともに、 [(5)] が生じやすく、施工精度が劣り、 [(6)] 施工が困難であるなどの面で不利である。

〔解答群〕

- | | | |
|----------|---------|----------|
| (イ) 引込 | (ロ) 制御 | (ハ) 蛇行 |
| (ニ) 推進 | (ホ) 漏水 | (ヘ) シールド |
| (ヒ) 排煙 | (フ) 開削 | (リ) 信頼性 |
| (ク) 手掘り | (ル) 安全性 | (レ) 直線 |
| (ケ) 経済性 | (ロ) 段差 | (シ) 曲線 |
| (コ) 土砂流出 | (リ) 振動 | (ス) 溶接 |

解答欄は、別紙です。必ず、試験地、受験番号及び生年月日を記入してください。