|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 芝浦工業大学試験問題 | 学籍番号 |  | 学年 |  | 氏名 | 解答例 |  | 採点 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 実施日 | 2014年7月30日 | 時限 | 4 | 科目 | 電力系統工学1 | 担当者 | 藤田吾郎 | 用紙この１枚のみ，通信機能を有する機器以外はすべて持ち込み可 |
| 学科 | 電気工学科 | 学年 | 3年 | クラス |  | 履修者 | 86名 | 時間 | 90分 |

問1～10に答えよ。(合計100点)

|  |  |
| --- | --- |
| 問1 電力融通を実現する機器を取り上げ，その具体的な機能について説明しなさい。 (10点)→(解答例)周波数変換装置，異周波数交流系統をサイリスタ式交流直流変換装置により接続する。これにより電力融通を実現する。わが国では佐久間，新信濃，東清水に設置されている。※機器名と，具体的な機能が明確に説明されていること。 | 問1 計 |
| 問2 近年の電力需給に関する課題を取り上げ，その解決方法について説明しなさい。 (10点)→(解答例)クーラーなどの普及により，1日の負荷率の変動が増加する傾向にあるが，一方で原子力発電の増加により，発電出力変動幅が減少する傾向にある。そこで揚水発電を導入することで，夜間時に揚水運転を行い，ピーク時発電運転を行うことで，この問題を解決している。※課題と，解決方法が明確に説明されていること。 | 問2 計 |
| 問3 我が国における主要な発電方式を取り上げ，その特徴について比較しなさい。 (10点)→(解答例)火力・原子力・水力発電がある。火力は化石燃料の調達が必要である。原子力は核燃料が必要となる。それに対して水力発電は燃料費が不要であるのが特徴であるが，設置場所が山間部に限定される。※主要3発電と，その特徴が明確に説明されていること。 | 問3 計 |
| 問4 自然エネルギーによる電力供給の課題を取り上げ，その解決方法について説明しなさい。 (10点)→(解答例)太陽光発電・風力発電が主流であるが，いずれも出力が不安定である。大容量電力貯蔵設備を用いて平準化をはかる方法がある。※課題と，解決方法が明確に説明されていること。 | 問4 計 |
| 問5 地絡事故が発生する事例を取り上げ，電流の流れ方について説明しなさい。 (10点)→(解答例)(図の記載略) 送電線に直接雷が落ち，この電流がガイシを伝って鉄塔を経由して，大地に流れる。※事例と，電流の流れ方が明確に説明されていること。 | 問5 計 |

|  |  |
| --- | --- |
| 問6 配電線路における工夫を取り上げ，その方法を用いない場合の問題点を説明しなさい。 (10点)→(解答例)ループ状系統を採用することで信頼度を高める。枝状のままであると事故時や点検時に停電となる。※工夫と，その方法を用いない場合の問題点が明確に説明されていること。 | 問6 計 |
| 問7 太陽光発電の大量導入に伴い，配電線の末端で電圧が上昇しすぎることが指摘されている。これを説明する図を作成せよ。 (10点)→(略)※配電線の末端で電圧が上昇していることがわかる適切な図と，付随する説明が的確に配置されていること。 | 問7 計 |
| 問8 実効値1Vの電圧波形と，実効値1Aの電流波形を作成せよ。ここで電流は電圧より45゜位相が遅れている。そして両者による瞬時電力波形を作成せよ。 (10点)→(解答例)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.5 |  |  |  |  | *p* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.0 | *v* |  |  |  |  |  | *i*  |  |  |  |  |  |
| 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 |  | 30° | 60° | 90° | 120° | 150° | 180° | 210° | 240° | 270° | 300° | 330° |
| -0.5 |  | 45° |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -1.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -1.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -2.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

※，， | 問8 計 |
| 問9 相互インダクタンスの発生について，瞬時電流による磁束変化を含めて説明する図を作成せよ。(瞬時電流なので微分方程式が含まれることに注意すること) (10点)→(略)※適切な図と，これにかかわる微分方程式(など)と付随する説明が的確に配置されていること。 | 問9 計 |
| 問10 サージの挙動に関して，空欄を値とイラストで埋めよ (10点)→(解答例)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 条件 |  |  |  |
| ， |  |  |  |
| ， |  |  |  |

 | 問10計 |

(以上)