|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験問題 | 学生課への連絡事項欄 | 受付印 |
| なし |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 芝浦工業大学 | 学籍番号 |  | 学年 |  | 氏名 | 解答例 |  | 採点 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 実施日 | 2012年1月18日 | 時限 | 3 | 科目 | 電力系統工学2 | | | | 担当者 | 藤田吾郎 印 | | 用紙この１枚のみ  持ち込みは通信機能のついた機器 (携帯電話など) を除きすべて可，要電卓 |
| 学科 | 電気工学科 | | | 学年 | 3年 | クラス |  | 履修者 | 63名 | 時間 | 90分 |

|  |  |
| --- | --- |
| 問1 タービン発電機3台が，経済負荷配分の法則に従って負荷に電力を供給している。各発電機ユニットの燃料費と出力限界は以下の通りである。(計25点)  G1 石炭火力:  [円/h]， [MW]  G2 石油火力:  [円/h] ， [MW]  G3 石油火力:  [円/h] ， [MW]  この3台で合計出力750MWであるとき， | 問1 計 |
| (1) 制約条件がないと仮定した場合のそれぞれの出力を求めよ。 (5点)  →[MW], [MW], [MW], | (1) |
| (2) その際の1時間あたりの全発電コストを求めよ。 (5点)  → [万円/h] | (2) |
| (3) 制約条件がある場合のそれぞれの出力を求めよ。 (15点)  → [MW], として解きなおすと  [MW], [MW] | (3) |
| 問2 母線，しゃ断器，変圧器，しゃ断器，母線が直列に接続されている。パラメータはテキストp.55，表2と同じとする。(計25点) | 問2 計 |
| 1. この回路の構成図を記載せよ。(10点)   →  Tr  CB  B  CB  B | (1) |
| (2) この回路全体の事故確率を求めよ。(5点)  → | (2) |
| (3) この回路全体の平均健全持続時間を求めよ。(5点)  →  [h] | (3) |
| (4) これらの構成機器が各100MWの容量であるとき，全体の期待送電可能電力を求めよ。(5点)  →  [MW] | (4) |

|  |  |
| --- | --- |
| 問3 ガバナフリー運転をしている発電機が2台並列に接続されている。発電機Aは定格100MW，速度調定率は4.0%，発電機Bは定格150MW，速度調定率は3.0%とする。いずれも定格周波数は50Hzで，定格出力時に定格周波数運転を行っているとする。(計25点) | 問3 計 |
| (1) それぞれの発電機の無負荷時の周波数を求めて，諸特性の関係がわかるグラフを作成せよ。できるだけ数値を記載すること。(10点)  出力 *P* [MW]  0  75  周波数 *f* [Hz]  52.0  51.5  51.0  50.0  50.5  52.5  発電機A  発電機B  100  50  (2)  (4)  150  (3) | (1) |
| (2) 発電機Aが25MW出力している場合の周波数を求め，グラフに追記せよ。(5点)  [Hz] | (2) |
| (3) 発電機Bが50MW出力している場合の周波数を求め，グラフに追記せよ。(5点)  [Hz] | (3) |
| (4) 両方の発電機で合計175MWを出力している場合の周波数を求め，グラフに追記せよ。(5点)  [Hz]，[MW] ，[MW] | (4) |
| 問4 SVRについて，それぞれ正しい説明を1つ選択せよ。(東京電力の分散型電源対等型SVRのWebを理解しておくことが前提) (各5点，合計10点) | 問4 計 |
| (1) 従来型のSVRについて  →●A. 調整は技術員が出向く必要があり，これが欠点である。  B. 基本的な構造は複巻変圧器と同様であり，多数のタップがあることできめ細かな電圧設定が可能である。  C. 磁器結合を物理的に変化させることで，電圧調整ができる。 | (1) |
| (2) 分散電源対応型SVRについて  →●A. 下位系統に設置された分散型電源による電圧変動も補償できる。  B. 無効電力が遅れから進みに移行した状態を逆潮流と呼んでいる。  C. 半導体変換器を用いているため，周波数調整も可能となっている。 | (2) |
| 問5 以下のうち，もっとも誤っている説明を1つ選択して，その理由を記せ。 (各5点，合計15点) | 問5 計 |
| (1) 配電系統  A. 枝状系統は，もっともシンプルであるが，信頼性も低い。  B. ループ系統では，常時一部の遮断器を開放して，放射状にして運用している。  →●C. スポットネットワークは，負荷断路器が系統の状態を自動的に判断して，自律的に動作するのが特徴である。⇒「」 | (1) |
| (2) 不平衡計算関連  A. 平衡三相回路の3相分の電圧ベクトル和はゼロである。  B. 平衡三相回路の3相分の電流ベクトル和はゼロである。  →●C. 1線地絡事故のときは，零相電流はゼロである。⇒「ゼロではない」 | (2) |
| (3) 安定度関連  A. 安定度を高めるために送電線路の途中に無効電力補償装置を設置した。  B. EVAを設置する際，主蒸気管の圧力変化に注意して設計を行った。  →●C. 線路インピーダンスを低くするため，送電線の径を大きくした。⇒「小さく」 | (3) |

(以上)