|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |  |  | 採点 | 解答例 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 実施日 | 2014年1月22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 | 41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],[MW],したがって[MW]と一旦おいて考察しなおすと  [MW],[MW], [MW]となる | (3) |
| 問2 変圧器の1次側に，しゃ断器A，2次側に，しゃ断器Bが接続されている。パラメータは下記とする。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 機器 | 故障確率*q* | 平均故障持続時間*T*o[h] | 平均健全持続時間*T*1[h] | | 変圧器 (T) | → | 10 | 250000 | | しゃ断器A (CBA) | → | 6 | 1000 | | しゃ断器B (CBB) | → | 4 | 2000 |   (計25点) | 問2 計 |
| 1. この回路の構成図を記載せよ。(10点)   →  CBA  T  CBB | (1) |
| (2) 上の表の故障確率の欄を下記に計算して表に記入せよ。(5点)  →  ，， | (2) |
| (3) この回路全体の故障確率を求めよ。(5点)  → | (3) |
| (4) この回路全体の平均健全持続時間を求めよ。(5点)  →  665[h] | (4) |

|  |  |
| --- | --- |
| 問3 50Hz系統においてガバナフリー運転をしている発電機が3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2.0%，発電機Bは定格100MW，速度調定率は4.0%，発電機Cは定格200MW，速度調定率は4.0%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35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。(20点)  出力 *P* [MW]  0  150  周波数 *f* [Hz]  52.0  51.5  51.0  50.0  50.5  52.5  発電機C  発電機A  200  100  (2)  (4)  (3)  50  発電機B | (1) |
| (2) 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] | (2) |
| (3) 発電機C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) 3台の発電機で合計275MWを出力した際の周波数とそれぞれの出力を求め，グラフに追記せよ。(5点)  →  [Hz]，[MW] ，[MW] ，[MW] | (4) |
| 問4 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)  →解答が複数考えれるので，いずれでも○とした | 問5 計 |
| (1) 配電系統  →●A.長距離配電系統ではSVRにより無効電力を補償することで，配電系統全体の電圧維持が実現されている。 調相設備  B. ループ状系統では，常時一ヶ所が開放されていて，放射状の運用が行われている。  →●C. スポットネットワークにおける逆電力しゃ断特性により，負荷側から系統側への逆潮流を防止する。  逆潮流 | (1) |
| (2) 不平衡計算関連  →●A. Δ-Y結線の変圧器では，Y結線側に中性点があり，これが必ず接地されている。  接地することができる  →●B. 逆相電流のベクトルの回転は，正相電流のベクトルの回転とは逆向きで回転速度は一致している  同じ向き(相順が逆)。  C. 正相インピーダンスは三相回路に正の順に電流が流れた際に定義されるインピーダンスである。 | (2) |
| (3) 安定度関連  →●A. 安定度を高めるために中間点に調相設備を設置した結果，送電可能電力を低減させることができた。 増加  B. 送電線を1回線方式から2回線方式に変更したため，等面積法におけるカーブを高くすることができた。  C. 電力潮流動揺が長引く現象が観測されるようになった。これはまさに安定度が低くなったといえる。 | (3) |

(以上)