

電験三種 法規 演習編

6. B 問題

問題 1

「電気設備技術基準の解釈」に基づいて、使用電圧 6600V、周波数 50Hz の電路に接続する高圧ケーブルの交流絶縁耐力試験を実施する。ただし、高圧ケーブルは 3 線一括で試験電圧を印加するものとし、各試験機器の損失は無視する。また、被試験体の高圧ケーブルと試験用変圧器の仕様は次のとおりとする。

【高圧ケーブルの仕様】

ケーブル (CVT) 公称断面積 : 100mm^2

ケーブルのこう長 : 87m

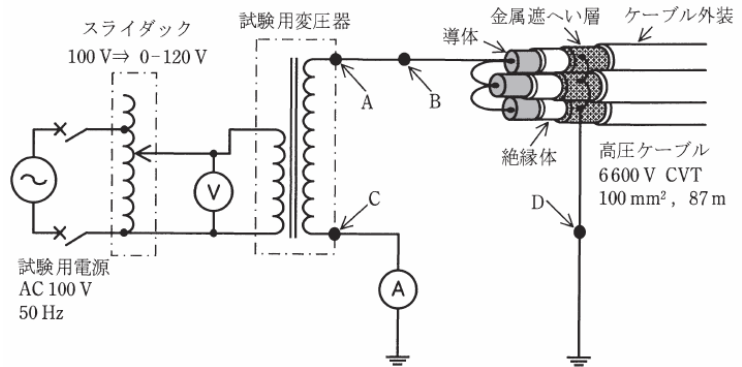
1 線の対地静電容量 : $0.45\ \mu\text{F}/\text{km}$

【試験用変圧器の仕様】

定格入力電圧 : AC 0-120V

定格出力電圧 : AC 0-12000V

入力電源周波数 : 50Hz



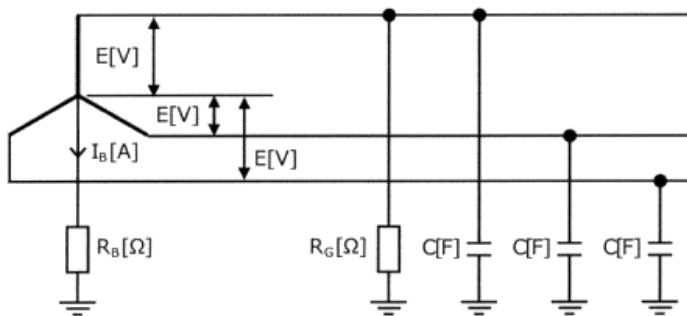
- (1) この交流絶縁耐力試験に必要な試験容量 $[\text{kV} \cdot \text{A}]$ を求めよ。
- (2) この試験回路に以下の仕様の高圧補償リアクトルを 1 台接続する。
 - ① 接続箇所として適切な 2 端子を A~D から 2 つ選べ。
 - ② 補償リアクトルを接続することにより、試験用変圧器に必要とされる容量 $[\text{kVA}]$ はいくら以上か。

【高圧補償リアクトルの仕様】

定格容量 : 3.5kvar, 定格周波数 : 50Hz, 定格電圧 : 12000V

問題 2

図に示すような対称三相 3 線式低圧電路において、変圧器の中性点に接地抵抗値 $R_b[\Omega]$ の B 種接地工事を施してある。この電路が絶縁抵抗の劣化により、一相のみが絶縁抵抗値が $R_g[\Omega]$ に低下したとき、接地線に流れる電流 $I_b[\text{A}]$ の大きさを求めよ。ただし、電路の 1 相当たりの対地静電容量を $C[\text{F}]$ とし、上記以外のインピーダンスおよび対地コンダクタンスを無視するものとする。



問題 3

三相 4000[kVA]の変圧器 1 台を有する変電所から表のような需要設備 A, B に電力を供給している。このとき、以下の問いに答えよ。

	設備容量[kVA]	力率	需要率	負荷率	設備間の不等率
A	4000	0.95	0.75	0.70	1.25
B	3500	0.70	0.70	0.80	

- (1) 変電所の総合力率[%]を求めよ。
- (2) 変電所の総合負荷率[%]を求めよ。
- (3) 変電所が過負荷となる場合、変圧器定格容量以下に負荷を抑制するために必要なコンデンサの容量[kvar]を求めよ。

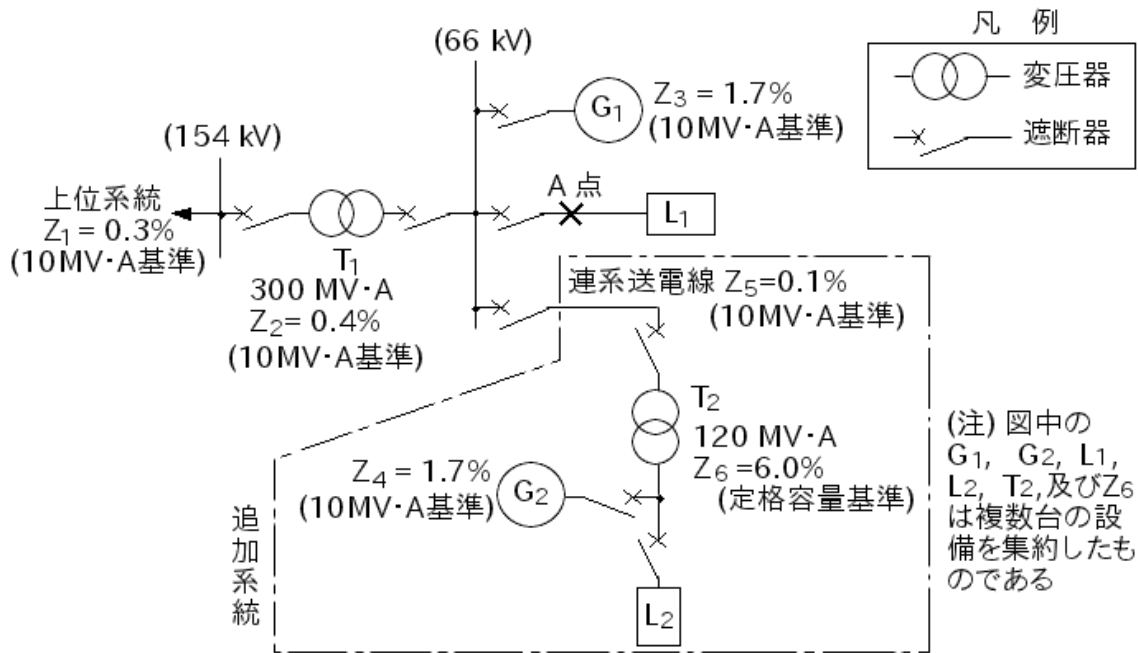
問題 4

ある需要家設備において定格容量 30[kV・A], 鉄損 90[W]及び全負荷銅損 550[W]の単相変圧器が設置してある。ある 1 日の負荷が, 24[kW], 力率 80%で 4 時間, 15[kW], 力率 90%で 8 時間, 10[kW], 力率 100%で 6 時間, 無負荷で 6 時間であった。

- (1) この変圧器の全日効率[%]を求めよ。
- (2) この変圧器の日負荷率[%]を求めよ。

問題 5

図に示すように、発電機 G1 及び負荷 L1 を含む 66kV 系統に、一点鎖線で囲んだような発電機 G2 及び負荷 L2 を含む系統を追加して連系する。このとき、以下の問いに答えよ。

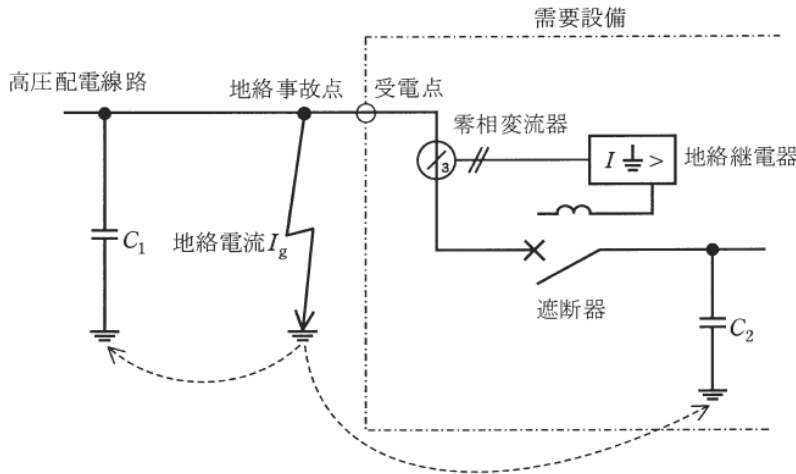


- (1) 連系する前の A 点の遮断器の定格遮断電流[kA]の必要最低値を整数で答えよ。
- (2) 連系した後の A 点の遮断器の定格遮断電流[kA]の必要最低値を整数で答えよ。

問題 6

図は、電圧 6600[V]，周波数 50[Hz] の中性点非接地方式の三相 3 線式高圧配電線路及びある需要設備の高圧地絡保護システムを簡易に示した単線図である。高圧配電線路一相の全対地静電容量を $C_1 = 3 [\mu F]$ ，需要設備一相の全対地静電容量を $C_2 = 0.015 [\mu F]$ とするとき，以下の問いに答えよ。ただし，図示されていない負荷，線路定数及び配電用変電所の制限抵抗は無視するものとする。

- (1) 図の配電線路において，遮断器が「入」の状態での地絡事故点に一線完全地絡事故が発生し地絡電流 I_g [A] が流れた。このとき I_g の大きさ[A]を求めよ。
- (2) 高圧配電線線路側（構外）の地絡事故で需要設備の地絡継電器で検出される地絡電流 $I_{外}$ [A]，需要設備側（構内）の地絡事故で需要設備の地絡継電器で検出される地絡電流 $I_{内}$ [A]をそれぞれ求め，地絡継電器の不必要動作を防ぐ方法を 1 つ挙げよ。



問題 7

1 相あたりの抵抗値およびリアクタンスが $1.5 [\Omega]$ および $6 [\Omega]$ の三相 3 線式送電線路がある。この受電端に受電端電圧が 31[kV]，使用電力が 8000[kW]，遅れ力率 80% の需要家がある。いま，この需要家に電力用コンデンサを設置することにより力率を調整し，送電線路の電圧降下の値を需用電力の大きさに関わらず 0[V] にし，受電端の電圧を常に一定に調整したい。

- (1) 送電線路の電圧降下の値を需用電力の大きさに関わらず 0[V] とするためには，需要家の力率[%]をいくらになればよいか。
- (2) 設置する電力用コンデンサの容量[kvar]は最低いくら必要か。