

電験3種 過去問題



法規

2. 電気施設管理

H9.法規.問 12

定格容量1000[kV·A]の変圧器から680[kW]、遅れ力率0.8の負荷に電力を供給している。いま、120[kW]、遅れ力率0.6の負荷を増設する必要を生じた。変圧器を増設しないで、力率改善により対処する場合、設置すべきコンデンサの最小容量[kvar]はいくらか。正しい値を次のうちから選べ。

- (1) 50 (2) 70 (3) 160 (4) 200 (5) 510

H11.法規.問 12

使用電力600[kW]、遅れ力率80[%]の三相負荷に電力を供給している配電線路がある。負荷と並列に電力用コンデンサを接続して線路損失を最小とするために必要なコンデンサの容量[kvar]はいくらか。正しい値を次のうちから選べ。

- (1) 350 (2) 400 (3) 450 (4) 500 (5) 550

H13.法規.問 11

10000[kV·A]、遅れ力率80[%]の負荷に電力を供給している変電所がある。負荷と並列に2000[kvar]のコンデンサを設置した場合、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、 $\sqrt{2}=1.414$ 、 $\sqrt{3}=1.732$ 、 $\sqrt{5}=2.236$ 、 $\sqrt{7}=2.646$ として計算せよ。

(a) コンデンサ設置後の無効電力[kvar]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 1000 (2) 2000 (3) 3000 (4) 4000 (5) 5000

(b) 変圧器にかかる負荷の力率[%]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 86.6 (2) 89.4 (3) 93.0 (4) 95.2 (5) 97.5

H14.法規.問9

使用電力50[kW]、遅れ力率0.8の平衡三相負荷がある。この負荷と並列に電力用コンデンサを接続して、力率を1.0にするために必要なコンデンサの容量[kvar]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 24.5 (2) 30.0 (3) 37.5 (4) 40.0 (5) 62.5

H18.法規.問 12

定格容量500[kV·A]の三相変圧器に400[kW](遅れ力率0.8)の平衡三相負荷が接続されている。これに新たに60[kW](遅れ力率0.6)の平衡三相負荷を追加接続する場合について、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) コンデンサを設置していない状態で、新たに負荷を追加した場合の合成負荷の力率として、最も近いのは次のうちどれか。

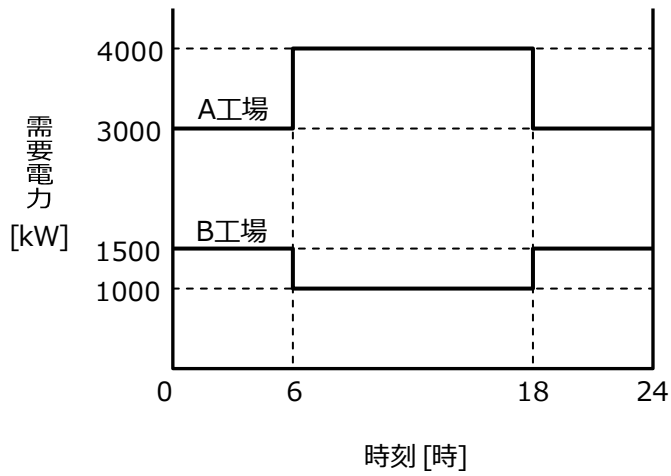
- (1) 0.65 (2) 0.71 (3) 0.73 (4) 0.75 (5) 0.77

(b) 新たに負荷を追加した場合、変圧器が過負荷運転とならないために設置するコンデンサ設備の必要最小の定格設備容量[kvar]の値として、最も適切なものは次のうちどれか。

- (1) 50 (2) 100 (3) 150 (4) 200 (5) 300

H12.法規.問 11

図のような負荷曲線を持つA工場及びB工場があるとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(a) A及びB両工場の需要電力の不等率の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 0.9 (2) 1.0 (3) 1.1 (4) 1.2 (5) 1.3

(b) A及びB両工場の総合負荷率[%]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 91 (2) 92 (3) 93 (4) 94 (5) 95

H16.法規.問 12

AとBの二つの変電所を持つ工場がある。ある期間において、A変電所は負荷設備の定格容量の合計が500[kW]、需要率90[%]、負荷率60[%]であり、B変電所は負荷設備の定格容量の合計が300[kW]、需要率80[%]、負荷率50[%]であった。二つの変電所間の不等率が1.3であるとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 工場の合成最大需要電力[kW]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 346 (2) 450 (3) 531 (4) 615 (5) 690

(b) 工場を総合したこの期間の負荷率[%]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 55.0 (2) 56.5 (3) 63.4 (4) 73.5 (5) 86.7

H20.法規.問 12

ある変電所から供給される下表に示す需要家A、B及びCがある。各需要家間の負荷の不等率を1.2とすると、次の(a)及び(b)に答えよ。

需要家	負荷の設備容量[kV・A]	力率	需要率[%]	負荷率[%]
A	500	0.90	40	50
B	200	0.85	60	60
C	600	0.80	60	30

(a) 需要家Aの平均電力[kW]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 61.2 (2) 86.4 (3) 90 (4) 180 (5) 225

(b) 変電所からみた合成最大需要電力[kW]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 198 (2) 285 (3) 325 (4) 475 (5) 684

H13.法規.問 12

負荷設備の合計容量400[kW]、最大負荷電力250[kW]、遅れ力率0.8の三相平衡の動力負荷に対して、定格容量150[kV・A]の単相変圧器3台を Δ - Δ 結線して供給している高圧自家用需要家がある。この需要家について、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 動力負荷の需要率[%]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 50.0 (2) 55.2 (3) 62.5 (4) 78.1 (5) 83.3

(b) いま、3台の変圧器のうち1台が故障したため、2台の変圧器をV結線して供給することとしたが、負荷を抑制しないで運転した場合、最大負荷時で変圧器は何パーセント[%]の過負荷となるか。正しい値を次のうちから選べ。

- (1) 4.2 (2) 8.3 (3) 14.0 (4) 20.3 (5) 28.0

H19.法規.問 13

負荷設備(低圧のみ)の容量が600[kW]、需要率が60[%]の高圧需要家について、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 下表に示す受電用変圧器バンク容量[kV・A]が選択できる。

変圧器のバンク容量[kV・A]				
375	400	500	550	600

この中から、この需要家に設置すべき必要最小限の変圧器バンク容量[kV・A]として選ぶとき、正しいのは次のうちどれか。

ただし、負荷設備の総合力率は0.8とする。

- (1) 375 (2) 400 (3) 500 (4) 550 (5) 600

(b) 年負荷率を55[%]とするととき、負荷の年間総消費電力量[MW・h]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

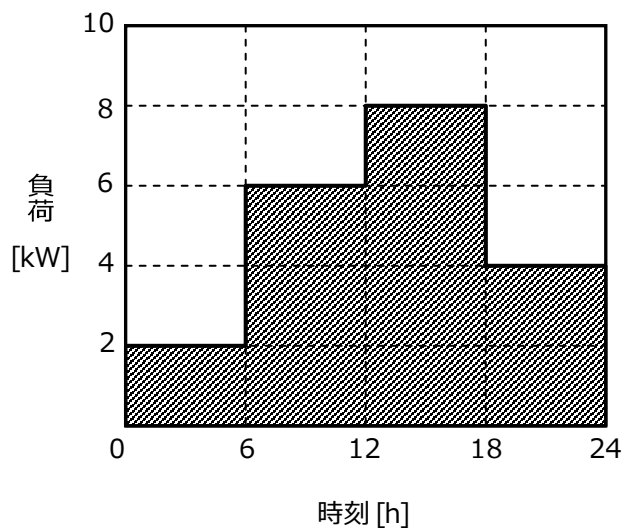
ただし、1年間の日数は365日とする。

- (1) 1665 (2) 1684 (3) 1712 (4) 1734 (5) 1754

H10.法規.問 11

定格容量10[kV・A]、定格二次電流100[A]、定格負荷時の銅損330[W]、定格電圧時の鉄損120[W]の単相変圧器がある。この変圧器の二次側の日負荷曲線が図のような場合、1日の損失電力量[kW・h]の値として、正しいのは次のうちどれか。

ただし、負荷の力率は100[%]とする。



- (1) 3.6 (2) 5.3 (3) 7.6 (4) 8.8 (5) 10.8

H14.法規.問 11

定格容量100[kV·A]、鉄損900[W]及び全負荷銅損1.2[kW]の変圧器がある。この変圧器を1日のうち無負荷で10時間、定格電流の50[%](力率1.0)で6時間、定格電流(力率0.85)で8時間使用するとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) この変圧器の1日の全損失電力量[kW·h]として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 80 (2) 66 (3) 55 (4) 46 (5) 33

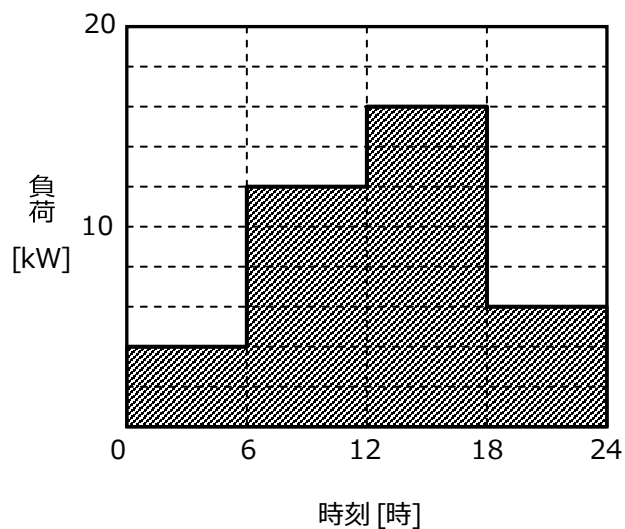
(b) このときの全日効率[%]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 60.5 (2) 75.2 (3) 80.5 (4) 96.7 (5) 99.3

H19.法規.問 12

配電線路に接続された、定格容量20[kV・A]、定格二次電流200[A]、定格電圧時の鉄損150[W]、定格負荷時の銅損270[W]の単相変圧器がある。この変圧器の二次側の日負荷曲線が図のような場合について、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、負荷の力率は100[%]とする。



(a) 変圧器の1日の損失電力量[kW・h]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 3.68 (2) 3.91 (3) 5.43 (4) 7.00 (5) 7.50

(b) 変圧器の全日効率[%]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 96.8 (2) 97.0 (3) 97.7 (4) 98.4 (5) 99.0

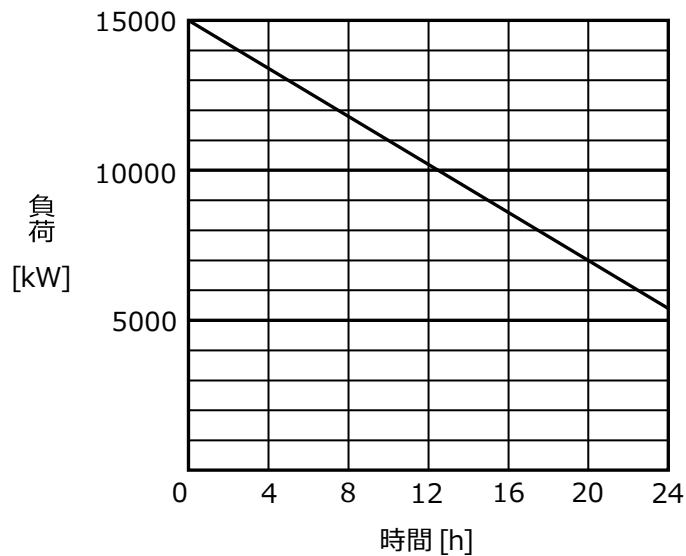
H10.法規.問 12

自家用水力発電所を有して一般電気事業者(電力会社)と常時系統連系している工場があり、この工場の1日の負荷持続曲線は、次の式及び図で表わされる。

$$P=15000-400t$$

ただし、Pは負荷[kW]、tは時間[h]とする。

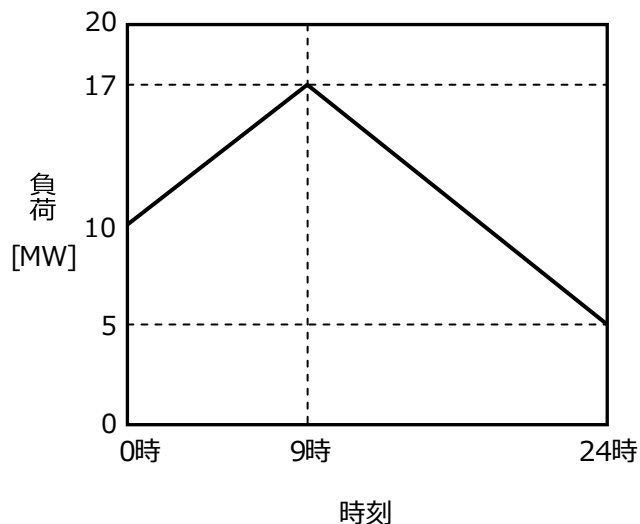
工場の需要電力に対し、発電電力に余剰を生ずるときは電力系統に送電している。いま、この水力発電所のある日の発生電力が10000[kW]で一定であったとすると、その日の電力系統への送電電力量[kW・h]の値として、正しいのは次のうちどれか。



- (1) 25000 (2) 25500 (3) 26000 (4) 26500 (5) 27000

H20.法規.問 13

自家用水力発電所を有し、電力系統(電力会社)と常時系統連系(逆潮流ができるものとする。)している工場がある。この工場のある一日の負荷は、図のように変化した。



0時10[MW]~9時17[MW]まで直線的な増加
9時17[MW]~24時5[MW]まで直線的な減少

この日の水力発電所の出力は10[MW]一定であった。次の(a)及び(b)に答えよ。
ただし、水力発電所の所内電力は無視できるものとする。

(a) この日の電力系統からの受電電力量[MW・h]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 45.4 (2) 58.6 (3) 62.1 (4) 65.6 (5) 70.7

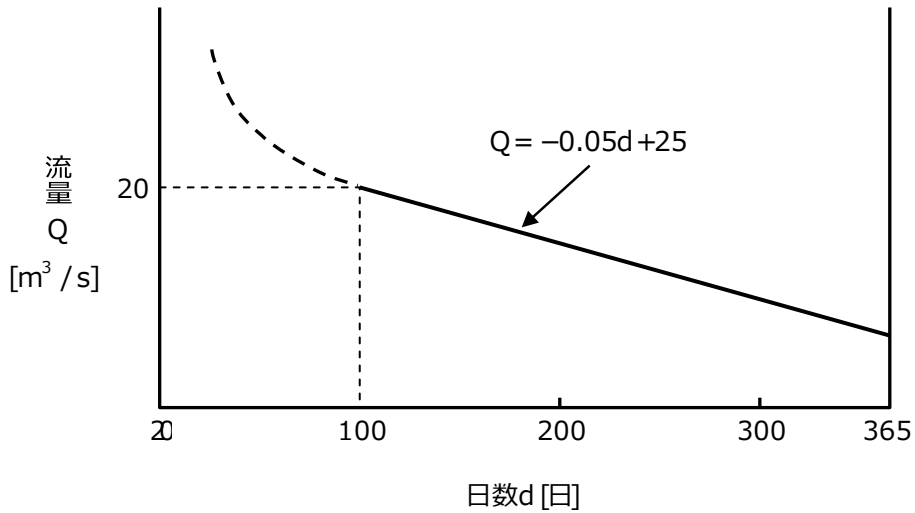
(b) この日の受電電力量[MW・h](A)に対して送電電力量[MW・h](B)の比率 $\left(\frac{B}{A}\right)$ として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 0.20 (2) 0.22 (3) 0.23 (4) 0.25 (5) 0.28

H15.法規.問 13

最大使用水量 $15[m^3/s]$ 、有効落差 $20[m]$ の流込式水力発電所がある。この発電所が利用している河川の流量 Q が図のような年間流況曲線(日数 d が100日以上の部分は、 $Q = -0.05d + 25[m^3/s]$ で表わされる)であるとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、水車及び発電機の効率はそれぞれ $90[\%]$ 及び $95[\%]$ で、流量によって変化しないものとする。



(a) この発電所で年間に溢(いっ)水が発生する日数の合計として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 180 (2) 190 (3) 200 (4) 210 (5) 220

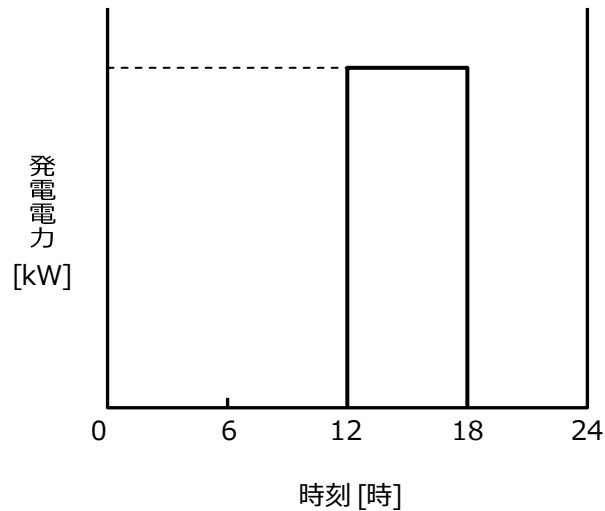
(b) この発電所の年間可能発電電力量 $[GW \cdot h]$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 19.3 (2) 20.3 (3) 21.4 (4) 22.0 (5) 22.5

H17.法規.問 13

有効落差80[m]の調整池式水力発電所がある。河川の流量が $12[\text{m}^3/\text{s}]$ で一定で、図のように1日のうち18時間は発電せずに全流量を貯水し、6時間だけ自流分に加えて貯水分を全量消費して発電を行なうものとするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、水車及び発電機の総合効率は85[%]、運転中の有効落差は一定とし、溢(いっ)水はないものとする。



(a) 1日当たりの総流入量 $[\text{m}^3]$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。

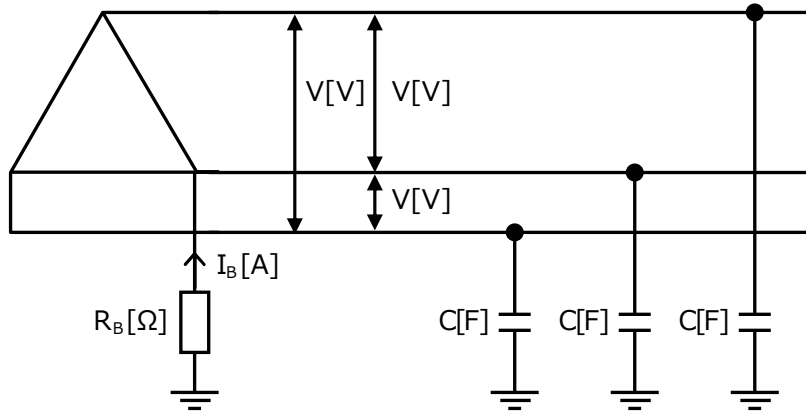
- (1) 288×10^3 (2) 780×10^3 (3) 860×10^3 (4) 1040×10^3 (5) 1730×10^3

(b) 発電電力[kW]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 20000 (2) 27000 (3) 28000 (4) 32000 (5) 37000

H17.法規.問 12

図に示すような線間電圧 $V[V]$ 、周波数 $f[Hz]$ の対称三相3線式低圧電路があり、変圧器二次側の一端にB種接地工事が施されている。この電路1相当りの対地静電容量を $C[F]$ 、B種接地工事の接地抵抗値を $R_B[\Omega]$ とすると、次の(a)及び(b)に答えよ。
ただし、上記以外のインピーダンスは無視するものとする。



(a) B種接地工事の接地線に常時流れる電流 $I_B[A]$ の大きさを表わす式として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) $\frac{V}{\sqrt{3R_B^2 + \frac{1}{12\pi^2 f^2 C^2}}}$ (2) $\frac{V}{\sqrt{R_B^2 + \frac{1}{36\pi^2 f^2 C^2}}}$ (3) $\frac{V}{\sqrt{3R_B^2 + \frac{3}{4\pi^2 f^2 C^2}}}$
- (4) $\frac{V}{\sqrt{R_B^2 + \frac{1}{4\pi^2 f^2 C^2}}}$ (5) $\frac{V}{\sqrt{\frac{3}{R_B^2} + 108\pi^2 f^2 C^2}}$

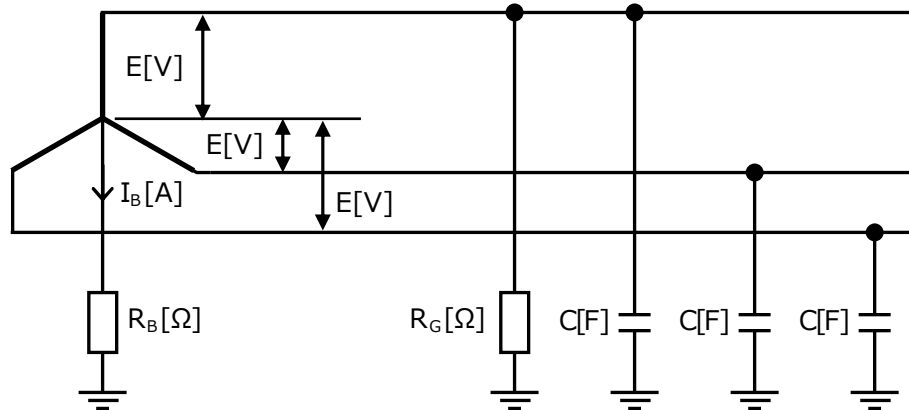
(b) 線間電圧 V を200[V]、周波数 f を50[Hz]、接地抵抗値 R_B を10[Ω]、対地静電容量 C を1[μF]とすると、上記(a)の電流 $I_B[mA]$ の大きさとして、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 1160 (2) 188 (3) 108 (4) 65.9 (5) 38.1

H21.法規.問 11

図に示すような、相電圧 E [V]、周波数 f [Hz]の対称三相3線式低圧電路があり、変圧器の中性点にB種接地工事が施されている。B種接地工事の接地抵抗値を R_B [Ω]、電路の1相当たりの対地静電容量を C [F]とする。この電路の絶縁抵抗が劣化により、電路の一相のみが絶縁抵抗値 R_G [Ω]に低下した。このとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、上記以外のインピーダンスは無視するものとする。



(a) 劣化により一相のみが絶縁抵抗 R_G [Ω]に低下したとき、B種接地工事の接地線に流れる電流の大きさを I_B [A]とする。この I_B を表わす式として、正しいのは次のうちどれか。

ただし、他の相の対地コンダクタンスは無視するものとする。

- (1) $\frac{E}{\sqrt{R_B^2 + 36\pi^2 f^2 C^2 R_B^2 R_G^2}}$ (2) $\frac{3E}{\sqrt{(R_G + R_B)^2 + 4\pi^2 f^2 C^2 R_B^2 R_G^2}}$
- (3) $\frac{E}{\sqrt{(R_G + R_B)^2 + 4\pi^2 f^2 C^2 R_B^2 R_G^2}}$ (4) $\frac{E}{\sqrt{R_G^2 + 36\pi^2 f^2 C^2 R_B^2 R_G^2}}$
- (5) $\frac{E}{\sqrt{(R_G + R_B)^2 + 36\pi^2 f^2 C^2 R_B^2 R_G^2}}$

(b) 相電圧 E を100[V]、周波数 f を50[Hz]、対地静電容量 C を0.1[μ F]、絶縁抵抗値 R_G を100[Ω]、接地抵抗 R_B を15[Ω]とすると、上記(a)の I_B の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 0.87 (2) 0.99 (3) 1.74 (4) 2.61 (5) 6.67

H15.法規.問 12

変電所から三相3線式1回線の専用配電線で受電している需要家がある。この配電線路の電線1条当たりの抵抗及びリアクタンスの値は、それぞれ $3[\Omega]$ 及び $5[\Omega]$ である。この需要家の使用電力が $8000[\text{kW}]$ 、負荷の力率が 0.8 (遅れ)であるとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 需要家の受電電圧が $20[\text{kV}]$ のとき、変電所引出口の電圧 $[\text{kV}]$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 21.6 (2) 22.2 (3) 22.7 (4) 22.9 (5) 23.1

(b) 需要家にコンデンサを設置して、負荷の力率を 0.95 (遅れ)に改善するとき、この配電線の電圧降下の値 $[\text{V}]$ の、コンデンサ設置前の電圧降下の値 $[\text{V}]$ に対する比率 $[\%]$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。

ただし、この需要家の受電電圧 $[\text{kV}]$ は、コンデンサ設置前と同一の $20[\text{kV}]$ とする。

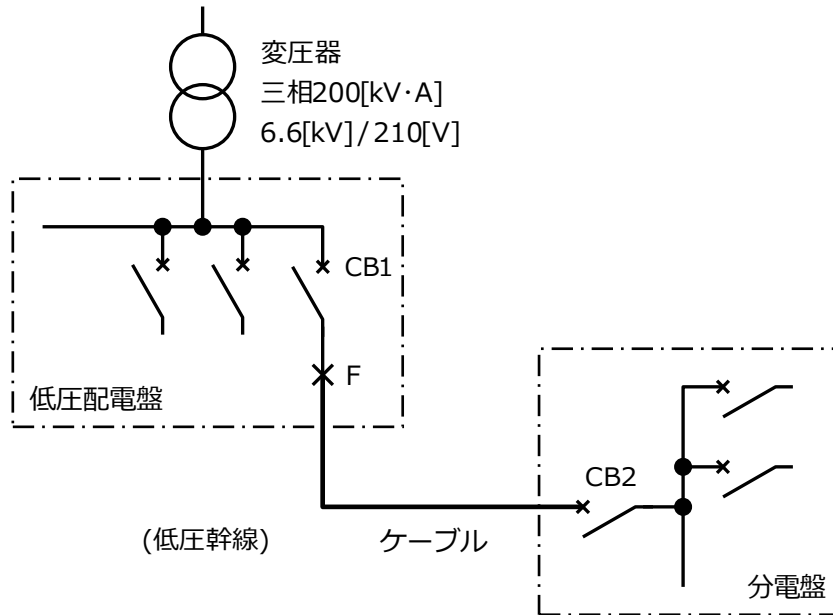
- (1) 66.6 (2) 68.8 (3) 75.5 (4) 81.7 (5) 97.0

H21.法規.問 13

図は、三相210[V]低圧幹線の計画図の一部である。図の低圧配電盤から分電盤に至る低圧幹線に施設する配線用遮断器に関して、次の(a)及び(b)に答えよ。

ただし、基準容量200[kV・A]・基準電圧210[V]として、変圧器及びケーブルの各百分率インピーダンスは次のとおりとし、変圧器より電源側及びその他記載のないインピーダンスは無視するものとする。

- 変圧器の百分率抵抗降下1.4[%]及び百分率リアクタンス降下2.0[%]
- ケーブルの百分率抵抗降下8.8[%]及び百分率リアクタンス降下2.8[%]



(a) F点における三相短絡電流[kA]の値として、最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 20 (2) 23 (3) 26 (4) 31 (5) 35

(b) 配線用遮断器CB1及びCB2の遮断容量[kA]の値として、最も適切な組み合わせは次のうちどれか。

ただし、CB1とCB2は、三相短絡電流の値の直近上位の遮断容量[kA]の配線用遮断器を選択するものとする。

	CB1の遮断容量[kA]	CB2の遮断容量[kA]
(1)	5	2.5
(2)	10	2.5
(3)	22	5
(4)	25	5
(5)	35	10

問題	解答
H9.問 12	(2)
H11.問 12	(3)
H13.問 11	(a)-(4) (b)-(2)
H14.問 9	(3)
H18.問 12	(a)-(5) (b)-(4)
H12.問 11	(a)-(3) (b)-(5)
H16.問 12	(a)-(3) (b)-(4)
H20.問 12	(a)-(3) (b)-(4)
H13.問 12	(a)-(3) (b)-(4)
H19.問 13	(a)-(3) (b)-(4)
H10.問 11	(2)

問題	解答
H14.問 11	(a)-(5) (b)-(4)
H19.問 12	(a)-(3) (b)-(3)
H10.問 12	(4)
H20.問 13	(a)-(3) (b)-(4)
H15.問 13	(a)-(3) (b)-(1)
H17.問 13	(a)-(4) (b)-(4)
H17.問 12	(a)-(1) (b)-(3)
H21.問 11	(a)-(5) (b)-(1)
H15.問 12	(a)-(3) (b)-(2)

問題	解答
H21.問 13	(a)-(2) (b)-(4)

解答手順を <http://denken3.sakuraweb.com> で公開しています。