

◆ 解答とポイント解説 ◆

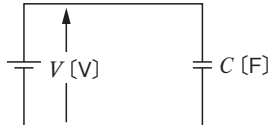
10月4日(日)に令和8年度第一種電気工事士下期学科試験(筆記方式)が実施されました。

ここでは問い合わせをいただくことの多い計算問題を中心に解説します。

試験問題は https://www.shiken.or.jp/construction/upload/20261004_co_first_q01.pdf よりダウンロードしてください。

1. ハ.

図のように、静電容量 C [F] のコンデンサに直流電圧 V [V] を加えたとき、コンデンサに蓄えられる静電エネルギー W [J] は、次式で与えられる。



図

$$W = \frac{1}{2} CV^2 \text{ [J]}$$

$C = 5 \text{ [}\mu\text{F]} = 5 \times 10^{-6} \text{ [F]}$ 、 $V = 10 \text{ [V]}$ を代入すると、

$$\begin{aligned} W &= \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 10^2 \\ &= 2.5 \times 10^{-4} \text{ [J]} \end{aligned}$$

2. ロ.

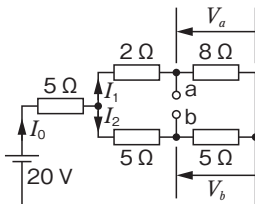


図 1

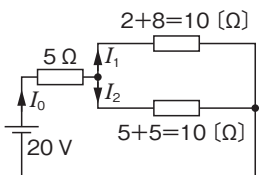


図 2

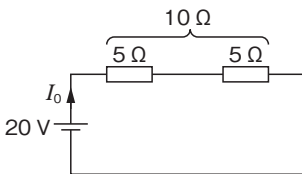


図 3

図 1 は、図 2 のようになり、 10Ω の抵抗 2 個の並列合成抵抗は和分の積の公式により、

$$\frac{\text{積}}{\text{和}} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 5 \text{ [}\Omega\text{]}$$

から図 3 となる。

図 3 から回路の合成抵抗は、 $5 + 5 = 10 \text{ [}\Omega\text{]}$ であり電流 I_0 [A] は、

$$I_0 = \frac{20}{10} = 2 \text{ [A]}$$

図2から I_1 と I_2 は、分流の公式により、

$$I_1 = I_2 = 2 \times \frac{10}{10+10} = 1 \text{ [A]}$$

図1の 8Ω の抵抗に加わる電圧 V_a [V]は、

$$V_a = I_1 \times 8 = 1 \times 8 = 8 \text{ [V]}$$

5Ω の抵抗に加わる電圧 V_b [V]は、

$$V_b = I_2 \times 5 = 1 \times 5 = 5 \text{ [V]}$$

a-b間の電圧 V_{ab} [V]は、

$$V_{ab} = V_a - V_b = 8 - 5 = 3 \text{ [V]}$$

3. イ.

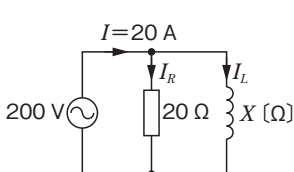


図1

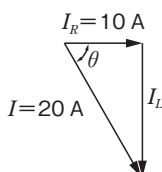


図2 電流の直角三角形

図1の抵抗 20Ω に流れる電流 I_R は、

$$I_R = \frac{200}{20} = 10 \text{ [A]}$$

回路の力率 $\cos \theta$ は、図2の電流の直角三角形より、

$$\cos \theta = \frac{I_R}{I} = \frac{10}{20} = 0.5 \quad \left[\cos \theta = \frac{\text{底辺}}{\text{斜辺}} \right]$$

100倍すると50 [%]となる。

4. ハ.

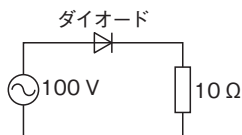


図1

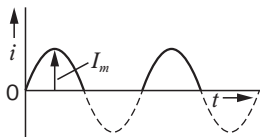


図2 半波整流波形

図1のように交流回路にダイオードを接続すると、抵抗に加わる電圧は図2のような半波整流波形となり正の電流のみが流れる。そのためダイオードを接続したとき、抵抗で消費する電力はダイオードがない場合の1/2倍となる。

お知らせ

技能試験対策はこれ1冊でOK

技能試験関連の書籍で迷われているようなら「2026年版 第一種電気工事士技能試験 公表問題の合格解答」がオススメです。大判、フルカラーで見やすく、わかりやすい！

詳細目次は、[コチラ](#)より！



ダイオードがない場合に流れる電流（交流回路の電流） I 〔A〕は、

$$I = \frac{100}{10} = 10 \text{〔A〕}$$

消費電力 P_{AC} 〔W〕は、

$$P_{AC} = I^2 R = 10^2 \times 10 = 1000 \text{〔W〕}$$

ダイオードがある場合の消費電力 P_{DC} 〔W〕は、

$$P_{DC} = \frac{P_{AC}}{2} = \frac{1000}{2} = 500 \text{〔W〕}$$

5. ハ.

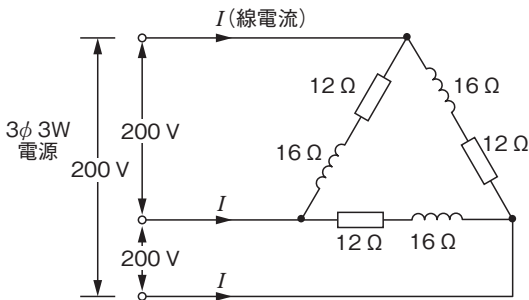


図 1

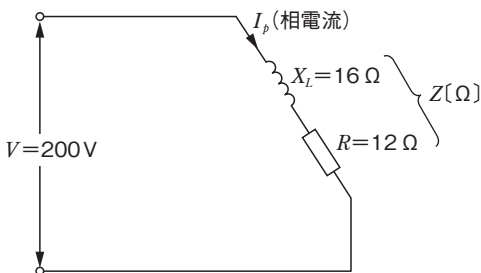


図 2

図 1 の三相回路の 1 相を取り出して図 2 の回路で考える。

1 相のインピーダンス Z は、

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{400} = 20 \text{〔Ω〕}$$

相電流 I_p 〔A〕は、

$$I_p = \frac{V}{Z} = \frac{200}{20} = 10 \text{〔A〕}$$

図 1 の線電流 I 〔A〕は、図 2 の相電流 I_p の $\sqrt{3}$ 倍なので、

$$I = \sqrt{3} I_p = \sqrt{3} \times 10 \doteq 17.3 \text{〔A〕}$$

6. 口.

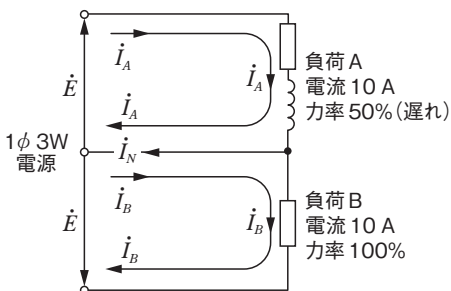


図 1 単相 3 線式配電線路

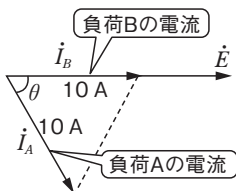


図2 与えられているベクトル図

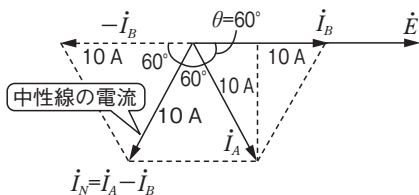


図3 中性線の電流を求めるベクトル図

図1の各電流の関係を表すベクトル図を図3に示す。

負荷Aの力率が50% ($\cos \theta = 0.5$) より $\dot{I}_A$ は $\dot{E}$ より $\theta = 60^\circ$ だけ位相が遅れる。また負荷Bの力率が100%より抵抗負荷なので $\dot{I}_B$ は $\dot{E}$ と同位相(図3の矢の向きが右方向で同じ)となる。

中性線の電流 $\dot{I}_N$ は、 $\dot{I}_A$ と $-\dot{I}_B$ のベクトル合成電流で次式で表せる。

$$\dot{I}_N = \dot{I}_A + (-\dot{I}_B)$$

問題図で与えられているベクトル図(図2)をもとに $\dot{I}_A$ と $-\dot{I}_B$ で平行四辺形を描けば図3のベクトル図が得られ、3つの正三角形から $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$ 、 $\dot{I}_N$ の各電流の矢の長さ(電流値)は同じであり、中性線に流れる電流 $\dot{I}_N$ の大きさは10[A]となる。

7. ハ.

負荷A、Bの消費電力 $P = 800$ [W]、力率 $\cos \theta = 0.8$ 、電圧 $V = 100$ [V]の条件を電力の公式に当てはめて、電流 I [A]を求める。

お知らせ

技能試験に備えて対策を始めよう！

技能試験は「一夜漬け」が難しいため早めの対策が重要です。ただし、電線や端子台などの材料を一つ一つ集めることは大変です。そこで、オーム社オリジナルの材料セットを活用してみてもいかがでしょうか。

2026年版 第一種電気工事士技能試験 材料セットは[コチラ](#)よりお求めいただけます。

オーム社発行の
**第一種電気工事士
技能試験対策書籍**

材料セット

書籍に完全準拠!安心して学習できる!
入手が難しい器具等をまとめて購入!
公表問題全10問すべて対応!

技能試験対応の工具
も併せて購入可能です!

2026年版
**第一種電気工事士
技能試験**
公表問題全10問対策

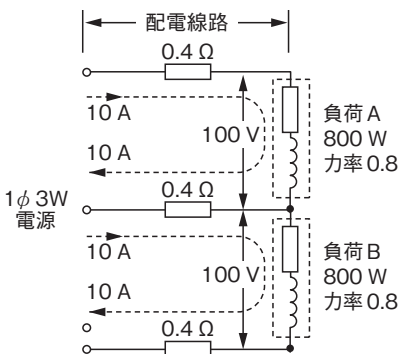


図 単相3線式配電線路

$$P = VI \cos \theta \text{ [W]}$$

$$800 = 100 \times I \times 0.8$$

$$I = \frac{800}{100 \times 0.8} = 10 \text{ [A]}$$

負荷は平衡しており中性線の電流は0 Aで、中性線に損失は生じない。

この配電線路の電力損失 P_{loss} [W] (上下の電線2線分の損失)は、電線1線当たりの抵抗を r [Ω]とすると、

$$P_{\text{loss}} = 2I^2 r = 2 \times 10^2 \times 0.4 = 80 \text{ [W]}$$

8. ハ.

三相配電系統における基準容量 $S_{\text{基準}}$ [V・A]は、基準電圧を V [V]、基準電流を I [A]とすると、

$$S_{\text{基準}} = \sqrt{3} VI \text{ [V・A]}$$

$$I = \frac{S_{\text{基準}}}{\sqrt{3} V} \text{ [A]}$$

$$S_{\text{基準}} = 10 \text{ [MV・A]} = 10 \times 10^6 \text{ [V・A]}$$

V [kV] = $V \times 10^3$ [V]を代入して基準電流 I [A]を求めると、

$$I = \frac{10 \times 10^6}{\sqrt{3} V \times 10^3} \text{ [A]}$$

受電点における三相短絡電流 I_s [A]は、百分率インピーダンスを Z [%]とすると、

$$I_s = \frac{I}{\frac{Z}{100}} = I \times \frac{100}{Z} \left(\text{三相短絡電流} = \frac{\text{基準電流}}{\text{少数で表した百分率インピーダンス}} \text{ [A]} \right)$$

$$= \frac{10 \times 10^6}{\sqrt{3} V \times 10^3} \times \frac{100}{Z} = \frac{1000}{\sqrt{3} VZ} \times 10^3 \text{ [A]}$$

$$= \frac{1000}{\sqrt{3} VZ} \text{ [kA]}$$

9. コ.

図1の三相のY結線回路の1相を取り出した回路を図2に示す。

図2の静電容量 C [F]の容量性リアクタンス X_C [Ω]は、周波数が f [Hz]の角速度 $\omega = 2\pi f$ [rad/s]より、

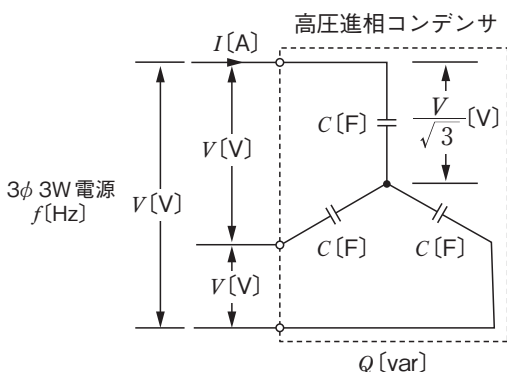


図1 高圧進相コンデンサ

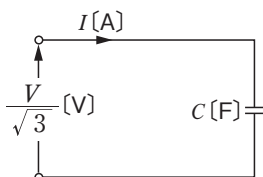


図2 1相を取り出した回路

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} [\Omega]$$

コンデンサに流入する電流 I [A] は、

$$I = \frac{\text{相電圧}}{\text{リアクタンス}} = \frac{\frac{V}{\sqrt{3}}}{\frac{1}{2\pi f C}} = \frac{V}{\sqrt{3}} \times 2\pi f C = \frac{2\pi f C V}{\sqrt{3}} [\text{A}]$$

コンデンサの全無効電力（進相容量） Q [var] は、図2の1相分の無効電力（相電圧×電流）の3倍となる。

$$Q = 3 \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times I = 3 \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{2\pi f C V}{\sqrt{3}} = 2\pi f C V^2 [\text{var}]$$

10. 二.

三相かご形誘導電動機の回転速度 N [min^{-1}] は、同期回転速度を N_s 、滑りを s (小数) としたとき、

$$N = N_s (1 - s) [\text{min}^{-1}]$$

であり、

$N = 1140$ 、 $s = 0.05$ を代入し、 N_s を求めると、

$$1140 = N_s (1 - 0.05)$$

$$N_s = \frac{1140}{1 - 0.05} = 1200 [\text{min}^{-1}]$$

次式の同期回転速度 N_s を表す公式に $N_s = 1200$ 、極数 $p = 6$ を代入し周波数 f [Hz] を求めると、

$$N_s = \frac{120f}{p} [\text{min}^{-1}]$$

$$1200 = \frac{120f}{6}$$

$$f = \frac{1200 \times 6}{120} = 60 [\text{Hz}]$$