

エネルギー変換機器 第10章演習問題 FAQ

(6) 三相誘導電動機の効率、力率改善に関する問題

Q: 全負荷1次電流はどのようにして求めればよいのですか？

A: 全負荷入力を P_i とすると、 P_i と全負荷1次電流 I_1 は次の関係があります。

$$P_i = \sqrt{3} V_l I_1 \cos \theta \quad (\text{ただし, } V_l \text{ は線間電圧, } \theta \text{ は力率角})$$

Q: 力率改善のためのコンデンサ容量はどのようにして求めるのでしょうか？

A: 解き方の方針は次の通りです。

(1) 力率を 79 [%] から 90 [%] に改善するためのコンデンサに流れる (相電圧に対して 90° 位相が進んだ) 進相電流 I_c を求めます。ここで、力率改善後も有効電力は変化しないことに注意してください。

(2) I_c を流すためのアドミタンス Y_Y (1 相分) を求めます。

(3) Y- Δ 変換を行い、1 相分のアドミタンス Y_Y を Δ 結線でのアドミタンス Y_Δ (1 線間分) に変換します。

(4) Y_Δ からキャパシタンス C_Δ (1 線間分) を求めます。

(5) コンデンサの全容量 (三相分) を求めるために、 C_Δ を 3 倍します。

※(1)はベクトル図 (一相分) を書いて考えてみてください。

※(3)はインピーダンスの Y- Δ 変換に基づいて、アドミタンスを Y から Δ に変換してください。

(7) 誘導電動機の世界制御に関する問題

Q: ヒントをください。

A: トルクと同期ワットの関係 (テキスト(10.11)式)、同期ワットと 2 次巻線抵抗との関係 (テキスト(10.9)式) を用いて 2 次回路に挿入する抵抗値を求めてください。

(8) 始動時トルク最大となる始動抵抗を求める問題

Q: テキスト(10.15)式を使って始動抵抗を求めたのですが、答と違う値が得られました。

A: テキスト(10.15)式から求まる値は、2 次側の抵抗を 1 次側に換算した値です。有効巻数比を用いて 2 次側に変換し、2 次巻線の抵抗値を引いて、2 次に挿入する始動抵抗値を求めてください。

Q: それでもまだ答とわずかに違います。

A: 計算の際の有効数字の取り方や、途中の計算での値の丸めなどにより、最終結果の値が若干異なってきます。テキストの答は参考程度としてください。