

●作戦会議

拘束試験・無負荷試験自体の内容は問題ないだろうが、いざ問題を解くと完答は結構難しい。この問題は思考力も見ている問題だと思うので、答えを模範解答に合わせることよりも、題意からどのような条件が決まり、どういった順番で計算すればよいかといった流れを理解することの方が重要だろう。

もちろん、三相であるから3の付け忘れにも注意。

(1)特に解説はなし。今まで作った回路を使いまわせるだろうと思っただけでなかった。これ1種では珍しい問題だった。。。

(2)

○ r_1

抵抗測定の結果から $t^\circ\text{C}$ のときの抵抗が求まる。温度が 0° , $t^\circ\text{C}$, $T^\circ\text{C}$ の3つの状態をよく考えて立式していこう。

○ r_2'

拘束試験の結果から二次回路の抵抗が求まる。

○ x

上で拘束試験時の二次回路の抵抗が求まっているので、あとはインピーダンスを立式すればよい。

○ g_0

無負荷試験時の鉄損から求まる。まずは鉄損を立式しなくては・・・

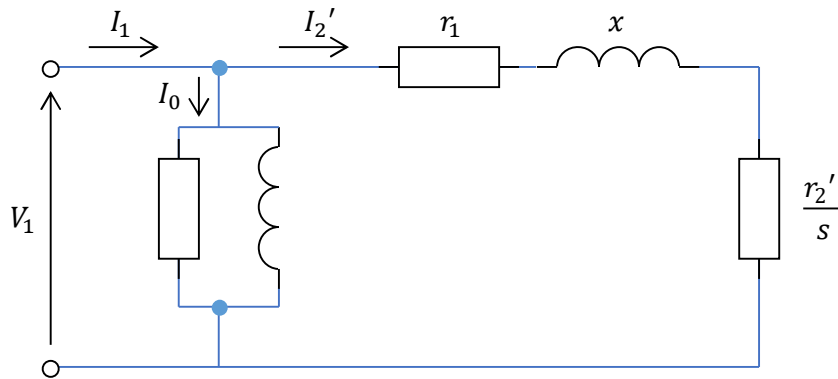
○ b_0

x を求めたときと同様の考え方で良い。



● 解答

(1) 等価回路を次に示す。



(2)

$\circ r_1$

端子間（二相分）を測定した結果から、室温 $t[^\circ\text{C}]$ における一次巻線抵抗 $r_1(t)[\Omega]$ は、

$$r_1(t) = \frac{R_1}{2}$$

題意の式より、

$$R(0) = \frac{R(t)}{1 + \alpha_0(t - 0)} = (\text{一定})$$

であるから、

$$\frac{r_1}{1 + \alpha_0(T - 0)} = \frac{r_1(t)}{1 + \alpha_0(t - 0)}$$

$$\therefore r_1 = \frac{1 + \alpha_0 T}{1 + \alpha_0 t} \cdot \frac{R_1}{2} = \frac{235 + T}{235 + t} \cdot \frac{R_1}{2} [\Omega] \quad \dots (\text{答})$$



○ r_2'

拘束試験時 $s = 1$ となり、励磁回路に流れる電流は無視できるレベルとなるので、

$I = I_2'$ と仮定する。拘束試験における入力電力は二次回路の抵抗で消費された電力と

一致するから、

$$P_s = 3(r_1 + r_2')I_2'^2 = 3(r_1 + r_2')I_s^2$$

$$r_1 + r_2' = \frac{P_s}{3I_s^2}$$

$$\therefore r_2' = \frac{P_s}{3I_s^2} - \frac{235 + T}{235 + t} \cdot \frac{R_1}{2} [\Omega] \quad \dots \text{(答)}$$

○ x

拘束試験時の二次回路のインピーダンスは

$$\sqrt{(r_1 + r_2')^2 + x^2} = \frac{V}{I_s}$$

であるから、

$$\left(\frac{P_s}{3I_s^2}\right)^2 + x^2 = \left(\frac{V_s}{\sqrt{3}I_s}\right)^2$$

$$\therefore x = \sqrt{\left(\frac{V_s}{\sqrt{3}I_s}\right)^2 - \left(\frac{P_s}{3I_s^2}\right)^2} \quad (\because x \geq 0) \quad \dots \text{(答)}$$



○ g_0

無負荷試験時 $s = 0$ となり、二次回路に流れる電流は無視できるレベルなので、二次回路で電力は消費されなかったと仮定する。このとき、

$$(\text{無負荷損}) = (\text{鉄損}) + (\text{機械損})$$

の関係が成り立ち、題意の P_N が無負荷損、 P_m が機械損にあたる。鉄損は励磁回路のコインダクタンスで消費された電力と一致するので、

$$P_N - P_m = 3 \left(\frac{V_N}{\sqrt{3}} \right)^2 g_0$$
$$\therefore g_0 = \frac{P_N - P_m}{V_N^2} [S] \quad \dots (\text{答})$$

○ b_0

無負荷試験時の励磁回路のアドミタンスは

$$\sqrt{g_0^2 + b_0^2} = \frac{I_N}{\frac{V_N}{\sqrt{3}}}$$

であるから、

$$\left(\frac{P_N - P_m}{V_N^2} \right)^2 + b_0^2 = \left(\frac{\sqrt{3} I_N}{V_N} \right)^2$$
$$\therefore b_0 = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3} I_N}{V_N} \right)^2 - \left(\frac{P_N - P_m}{V_N^2} \right)^2} \quad (\because b_0 \geq 0) \quad \dots (\text{答})$$

