

264. 損失と効率

無負荷損: 二次側を開放したまま一次端子に電圧を加えた時に生ずる損失で、鉄損がほとんど

鉄損 — ヒステリシス損 $w_h = k_h f B_m^{1.6 \sim 2.0} [W/kg]$ (#16参照)
 $f [Hz]$: 周波数, $B_m [T]$: 最大磁束密度, k_h : 比例定数
 — うず電流損 $w_e = k_e t^2 f^2 B_m^2 [W/kg]$ (#35参照)
 $t [m]$: 鉄心の厚さ, k_e : 比例定数

負荷損: 変圧器の負荷状況により変化する損失

- ・巻線の抵抗損(銅損: 負荷電流の2乗に比例)がほとんど
- ・わずかな漂遊負荷損が含まれる
 $\uparrow$ 負荷電流による漏れ磁束で生ずるうず電流損

・規約効率 $\eta = \frac{\text{出力}}{\text{出力} + \text{損失}} \times 100 [\%]$

・実測効率: 実負荷をかけて入力と出力の測定値から計算したもの

$$\eta = \frac{\alpha P \cos \theta}{\alpha P \cos \theta + P_i + \alpha^2 P_c} \times 100 [\%]$$

$P [V \cdot A]$: 変圧器の定格容量
 α : 負荷率, $\cos \theta$: 負荷力率
 $P_i [W]$: 鉄損(無負荷損)
 $P_c [W]$: 全負荷銅損(負荷損)

$$\rightarrow \eta = \frac{P \cos \theta}{P \cos \theta + P_i / \alpha + \alpha P_c} \times 100 [\%]$$

代数定理(#36参照)より $P_i / \alpha = \alpha P_c \rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{P_i}{P_c}}$ が最大効率の条件

・全日効率 η_d : 変圧器の1日中の負荷が時間的変化をする場合、1日中の総合効率を表したもの (例) $\sum_n \alpha_n P \cos \theta_n \cdot t_n$

$$\eta_d = \frac{\text{1日中の出力電力量} [kW \cdot h]}{\text{1日中の入力電力量} [kW \cdot h]} \times 100 [\%]$$

$$\eta_d = \frac{\sum_n \alpha_n P \cos \theta_n \cdot t_n}{\sum_n \alpha_n P \cos \theta_n \cdot t_n + 24 P_i + \sum_n \alpha_n^2 P_c t_n} \times 100 [\%]$$

$= 0.8 P 0.75 \cdot 5$
 $+ 0.65 P 0.85 \cdot 8$
 $+ 0.72 P 0.77 \cdot 4$
 $+ 0.82 P 0.88 \cdot 7$
 $\sum_n t_n = 24$
 $(5+8+4+7)$



変圧器効率は法規のB問題は出題される事も有る

η_d の公式の分母第2項の $24 P_i$ は $\sum_n P_i \cdot t_n$ の事ね

24時間 P_i は一定

