

265. 周波数と鉄損・極性と角変位・V結線とスコット結線

周波数と鉄損

鉄心断面積

鉄心の最大磁束密度

#261より $E = 4.44 f n \phi_m$ $\phi_m = B_m S \propto k \frac{E}{f}$ $B_m = k' \frac{E}{f}$ E : 端子電圧 f : 周波数

#264より ヒステリシス損 $w_h = k_h f B_m^{1.6 \sim 2.0} = k_h' \frac{E^{1.6 \sim 2.0}}{f^{0.6 \sim 1.0}}$ $\leftarrow 2.0$ は B_m が $1[T]$ 以上の時

うず電流損 $w_e = k_e t^2 f^2 B_m^2 = k_e' t^2 E^2 \leftarrow f$ に無関係

定格端子電圧 $E_n[V]$ の時、 $w_h : w_e \cong 4 : 1$

- 鉄損は供給電圧が変化すると、電圧のほぼ2乗に比例して変化する
- ヒステリシス損は周波数に反比例し、うず電流損は周波数に無関係

極性: 変圧器の一次、二次両端子に現れる誘導起電力の方向を示すもの

角変位: 一次、二次の電圧の位相差

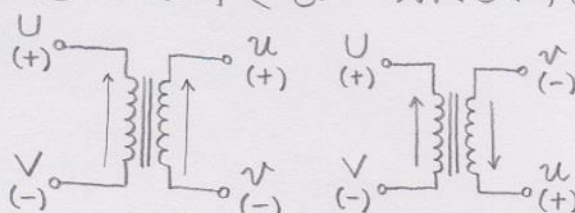
スター-デルタ Y-Δ結線: 角変位 30°

二次電圧が一次電圧より 30° 遅れる

Δ-Y結線: 角変位 -30°

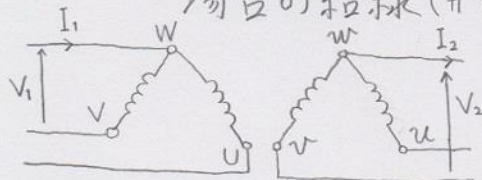
二次電圧が一次電圧より 30° 進む

Y-Y結線, Δ-Δ結線: 角変位は生じない



減極性 (日本標準) 加極性

・V結線: Δ-Δ結線の1相が故障したり、最初から節約のため省略する場合の結線 (#47, #222 参照)

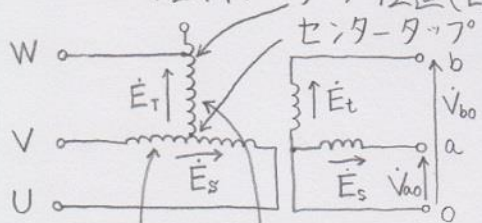


$$\frac{\text{V結線出力}}{\Delta\text{結線出力}} = \frac{\sqrt{3} V_2 I_2}{3 V_2 I_2} = 0.577$$

$$\text{利用率} = \frac{\text{V結線出力}}{\text{設備容量}} = \frac{\sqrt{3} V_2 I_2}{2 V_2 I_2} = 0.866$$

・スコット結線

タップ位置 ($E_s : E_T = 1 : \frac{\sqrt{3}}{2}$)



主座変圧器 T座変圧器

(一次) $\vec{E}_T = -\frac{1}{2} \vec{E}_s$

(二次) $\vec{E}_s = \vec{E}_s$

$$\vec{E}_t = \vec{V}_{bo} \quad \vec{E}_t = \frac{E_T}{\frac{\sqrt{3}}{2} n} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} E_s}{\frac{\sqrt{3}}{2} n} = \frac{E_s}{n}$$

$\vec{E}_t$ は $\vec{E}_s$ と大きさが等しく、位相が 90° 進む



電力機械の3科目に登場ね

初めて登場したスコット結線は、位相が 90° 異なる完全二相交流を作るのに用いられる

