

Elektroteknik: Effektberäkning vid omkoppling av bastuaggregat

Ämne: Elektroteknik

Årskurs: Ej specificerad (anpassat för gymnasienivå eller motsvarande)

Uppgift

Ett bastuaggregat har märkeffekten 6 kW då det är anslutet till ett trefasnät med nominell spänning ($U_n = 400, V$) och värmespiralerna är D-kopplade.

Fråga: Visa med beräkning hur stor effekten blir om aggregatet kopplas om till Y-koppling, fortfarande anslutet till trefasnät med ($U_1 = 400, V$).

Lösning

Givet

- Märkeffekt i D-koppling: ($P_{\Delta} = 6, kW = 6000, W$)
- Nätspänning (linjespänning): ($U_L = 400, V$)
- Koppling ändras från D (delta) till Y (stjärna)
- Antag effektfaktor ($\cos \varphi = 1$) (ren resistiv last)

Steg 1: Beräkna linjeströmmen i D-koppling

I D-koppling är linjespänningen lika med fasspänningen:

$$(U_{\Delta} = U_L = 400, V)$$

Trefaseffekten ges av:

$$(P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi)$$

Med ($\cos \varphi = 1$), blir:

$$(P_{\Delta} = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L)$$

Lös för linjeströmmen (I_L):

$$\begin{aligned} [\\ I_L &= \frac{P_{\Delta}}{\sqrt{3} \cdot U_L} = \frac{6000}{\sqrt{3} \cdot 400} \\ &\approx 8.66, A \\] \end{aligned}$$

Steg 2: Beräkna fasmotståndet i D-koppling

I D-koppling är linjeströmmen lika med fasströmmen:

$$(I_L = I_{\Delta} = 8.66, A)$$

Motstånd per fas:

$$[R = \frac{U_{\Delta}}{I_{\Delta}} = \frac{400}{8.66} \approx 46.18, \Omega]$$

Steg 3: Omkoppling till Y-koppling

Fasspänningen i Y-koppling:

$$[U_Y = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} \approx 230.94, V]$$

Motståndet per fas är oförändrat:

$$(R = 46.18, \Omega)$$

Fasströmmen i Y-koppling:

$$[I_Y = \frac{U_Y}{R} = \frac{230.94}{46.18} \approx 5.00, A]$$

Linjeströmmen i Y-koppling är lika med fasströmmen:

$$(I_{LY} = I_Y = 5.00, A)$$

Steg 4: Beräkna effekten i Y-koppling

Trefaseffekten i Y-koppling:

$$[P_Y = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_{LY} \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5.00 = 3464, W \approx 3.46, kW]$$

Slutsats

När bastuaggregatet kopplas om från D-koppling till Y-koppling minskar effekten från 6 kW till cirka 3,46 kW, vilket är ungefär hälften av

ursprungseffekten.

Tags: [Prov](#)