

Prov i Elektroteknik - Årskurs: Ej angivet

Uppgift: Trefasvärmeaggregat

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

1. Beräkna vardera värmespiralens resistans.
2. Visa med beräkning hur stor effekten blir om aggregatet kopplas om till Y-koppling (fortfarande anslutet till trefasnät med ($U_h = 400, V$)).

Lösning

a) Beräkning av vardera värmespiralens resistans (D-koppling)

I D-koppling är varje värmespiral kopplad mellan två faser, dvs varje värmespiral är ansluten till linjespänningen ($U_h = 400, V$).

Aggregatet består av tre värmespiraler (en per fas). Total effekt är summan av effekterna i varje spiral.

Effekt i varje spiral:

$$(P_{\text{spiral}} = \frac{P_{\text{total}}}{3} = \frac{6000, W}{3} = 2000, W)$$

Effektformel för en resistans med spänning U och resistans R:

$$(P = \frac{U^2}{R} \rightarrow R = \frac{U^2}{P})$$

Beräkning av resistans:

$$(R = \frac{400^2}{2000} = \frac{160000}{2000} = 80, \Omega)$$

Alltså är vardera värmespiralens resistans **80 Ω** .

b) Effekt vid omkoppling till Y-koppling med samma linjespänning ($U_h = 400, V$)

I Y-koppling är varje värmespiral kopplad mellan en fas och neutralpunkten. Spänningen över varje värmespiral är då fasspänningen (U_f).

Samband mellan linjespänning och fasspänning:

$$(U_f = \frac{U_h}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} \approx 230, V)$$

Effekt i varje spiral:

$$(P_{\text{spiral}}) = \frac{U_f^2}{R} = \frac{230^2}{80} = \frac{52900}{80} = 661,25, \text{W}$$

Total effekt:

$$(P_{\text{total}}) = 3 \times 661,25 = 1983,75, \text{W} \approx 2, \text{kW}$$

Alltså blir effekten ungefär **2 kW** när aggregatet är omkopplat till Y-koppling.

Sammanfattning

Fråga	Beräkning	Resultat
a) Resistans per spiral	$(R = \frac{400^2}{2000} = 80, \Omega)$	80 Ω
b) Effekt i Y-koppling	$(P_{\text{total}}) = 3 \times \frac{(400/\sqrt{3})^2}{80} \approx 2, \text{kW})$	2 kW

Tags: [Prov](#)