

Studietoets (formatief | examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

- 8) Een driefasegenerator heeft een schijnbaar vermogen van 250 VA. Bereken het actief driefasig vermogen bij een inductieve belasting met $\cos \varphi = 0,9$ en $0,75$.

Geg. $S = 250 \text{ VA}$, $\cos \varphi_1 = 0,9$, $\cos \varphi_2 = 0,75$

Gen. P_1 , P_2

Opl. $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$ en $S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

$$\Rightarrow P = S \cdot \cos \varphi$$

$$P_1 = 250 \cdot 0,9 = 225 \text{ W}$$

$$P_2 = 250 \cdot 0,75 = 187,5 \text{ W}$$

- 9) Een driefasegenerator levert bij een lijnspanning van 400 V een lijnstroom van 30 A, bij een $\cos \varphi = 0,8$. Bereken het werkelijk en het schijnbaar vermogen.

Geg. $U_L = 400 \text{ V}$, $I_L = 30 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,8$

Gen. P , S

Opl. $S = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L$
 $= \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 30$
 $= 20784,6 \text{ VA} \quad (= 20,78 \text{ kVA})$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

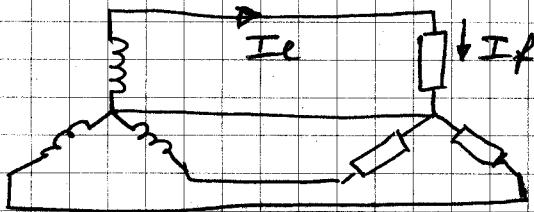
$$= 20784,6 \cdot 0,8 = 16627,7 \text{ W} \quad (= 16,63 \text{ kW})$$

10. Op een driefasige in ster geschakelde generator is een evenwichtige belasting in ster verbonden. De fasespanning is 230 V. De belasting bestaat uit drie spoelen met impedantie 50 Ω . De arbeidsfactor bedraagt 0,8. Bereken de lijnspanning, de lijnstrom, de fasestroom, het actief en het schijnbaar vermogen.

Ge: $\lambda - \lambda$, $U_f = 230V$, $Z = 50\Omega$, $\cos \varphi = 0,8$

Sev: U_l , I_l , I_f , P en S

Opl:



$$I_l = I_f$$

$$I_f = \frac{U_f}{Z} = \frac{230}{50} = 4,6A$$

$$U_l = \sqrt{3} \cdot U_f = \sqrt{3} \cdot 230 = 398,37V$$

$$P = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \cos \varphi$$

$$= \sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 4,6 \cdot 0,8$$

$$= 2539,2 W$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l$$

$$= \sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 4,6$$

$$= 3174 VA$$

11

- Een elektrische driefasige oven is aangesloten op een driefasenet 400 V/230 V. Het driefasig vermogen van de oven is 15,2 kW. Bereken de opgenomen lijnstrom.

Ge: oven = verwarmingsweerstand, $U_l = 400V$, $U_f = 230V$

$$P = 15,2 kW$$

Sev: I_l

Opl: $I_l = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l} = \frac{15,2 kW}{\sqrt{3} \cdot 400} = 21,939 A$

Studietoets (formatief | examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

12

In een elektrische accumulatiekachel bevinden zich drie verwarmingsweerstand van 230 V / 1 000 W. De kachel kan aangesloten worden op een eenfasig net van 230 V, op een driefasenet van 230 V en op een driefasenet van 400 V. Hoe moeten de weerstanden bij elk net geschakeld worden? Hoe groot is telkens het totale vermogen? Bereken voor elk net welke stroom er door één van de aansluitdraden van het toestel vloeit.

Seg: 3 R met $U = 230V, 1000W$. A: 1 fase net 230V, B: 3 fase net 230V
C: 3 fase net 400V.

Gev: schakelingen A, B, C; P_E, I_L

Opl: A:

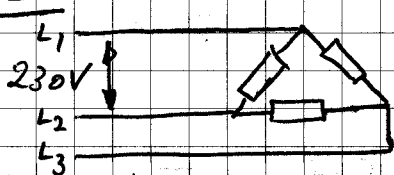


$$P_E = 3 \times P \quad (3 \text{ weerstanden parallel})$$

$$= 3 \cdot 1000 = 3000 \text{ W}$$

$$I_L = \frac{P_E}{U} = \frac{3000}{230} = 13,04 \text{ A}$$

B:



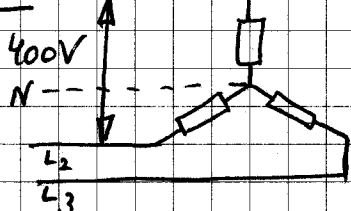
(in driehoek)

$$P_E = 3 \times P \quad (3 \text{ weerstanden telkens op } 230V \text{ dus } = 1000W \text{ ook elk})$$

$$= 3000 \text{ W}$$

$$I_L = \frac{P_E}{\sqrt{3} \cdot U_L} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 230} = 7,53 \text{ A}$$

C: L_1



$$P_E = 3 \times P \quad (3 \text{ weerstanden op fase spanning } 230V \text{ dus } = 1000W \text{ elk})$$

$$= 3000 \text{ W}$$

$$I_L = \frac{P_E}{\sqrt{3} \cdot U_L} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 400} = 4,33 \text{ A}$$

- ③ Een driefasenet is in ster geschakeld. De amplitude van de fasespanning is 200 V. Welke spanning zal een voltmeter die tussen de lijndraden werd geschakeld aangevuld?

Seg: sterkt, $U_{mf} = 200V$

Gev: U_L

Op1: $U_f = \frac{U_{mf}}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 141,42V$

$$U_L = \sqrt{3} \cdot U_f = \sqrt{3} \cdot 141,42 = 244,95V$$

- ④ Een driefasenet met 230 V lijnspanning - 50 Hz wordt belast met drie identieke in ster geschakelde impedanties. Elke impedantie is samengesteld uit een gelijkstroomweerstand van 18 Ω in serie met een inductantie van 12 Ω .

Bereken de spanning over elke impedantie, de stroomsterkte door elke impedantie, de faseverschuiving tussen fasespanning en fasestroom en de waarde van de lijnstroom.

Seg: $U_L = 230V$, $f = 50Hz$, evenwichtige belasting in ster, Z serie van $R = 18\Omega$ en $X_L = 12\Omega$.

Gev: U_Z , I_Z , φ en I_L

Op1: $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{18^2 + 12^2} = 21,633\Omega$

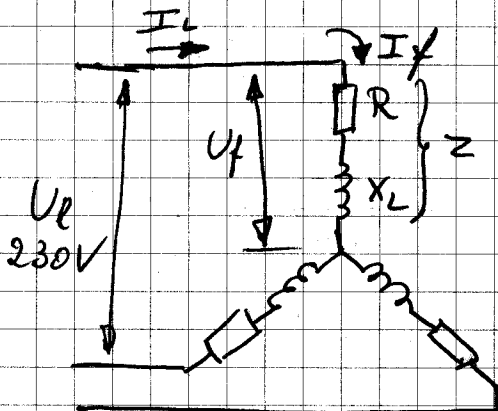
$$\sin \varphi = \frac{X_L}{Z} = \frac{12}{21,633} = 0,5547 \Rightarrow \varphi = 33,69^\circ$$

(I naaiend op U)

$$U_f = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{230}{\sqrt{3}} = 132,79V$$

$$I_Z = \frac{U_f}{Z} = \frac{132,79}{21,633} = 6,138A (= I_f)$$

$I_L = I_f$ want belasting staat in ster, dus $I_L = 6,138A$





Studietoets (formatief | examen)

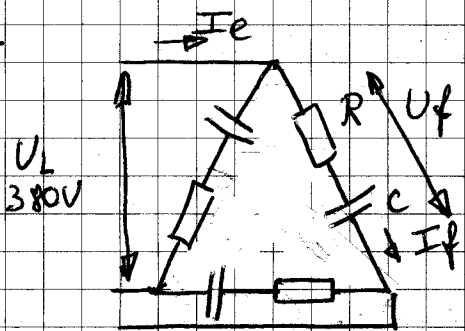
leerling	Quotering
vak	
leraar	

7 Drie gelijke impedanties ($R = 12 \Omega$ en $C = 397,89 \mu F$ in serie) zijn in driehoek aan gesloten op een driefasenet van 380 V lijnspanning ($f = 50 \text{ Hz}$). Bereken de fase stromen, de lijnstromen en de faseverschuivingshoek tussen fase spanning en fase stroom.

Geg: $R = 12 \Omega$, $C = 397,89 \mu F$ in serie en in driehoek, $U_L = 380 V$
 $f = 50 \text{ Hz}$

Gev: I_f , I_l , φ ts I_f en U_f

Opk: ($1 \mu F = 1 \cdot 10^{-12} F$)



$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 397,89 \cdot 10^{-12}}$$

$$= 7,999947 \Omega$$

$$= 7,99 \text{ M}\Omega$$

X_C veel groter dan $R \Rightarrow \varphi = 90^\circ$,
 ?? opgave moet μF ipv pF zijn ??

dan is $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 397,89 \cdot 10^{-6}} = 7,99995 \Omega \Rightarrow$ stel 8Ω .

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{12^2 + 8^2} = 14,422 \Omega$$

$$\sin \varphi = \frac{X_C}{Z} = \frac{8}{14,422} = 0,5547 \Rightarrow \varphi = \underline{\underline{33,69^\circ}}$$

(I_f is $33,69^\circ$ voorjleend op U_f)

$$I_f = \frac{U_f}{Z} = \frac{380}{14,422} = 26,348 A$$

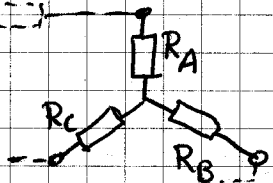
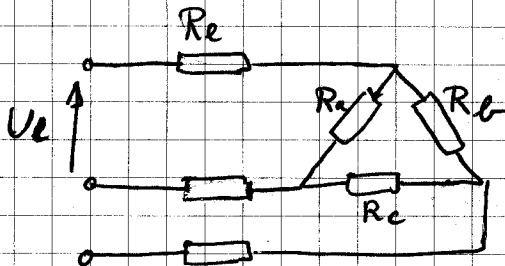
$$I_l = \sqrt{3} \cdot I_f = \sqrt{3} \cdot 26,348 = \underline{\underline{45,637 A}}$$

- 12) Drie gelijkstroomweerstand van 135Ω zijn in driehoek aangesloten op een driefasenet via een drieaderige kabel waarvan elke ader zelf een gelijkstroomweerstand heeft van 2Ω . De driefasegenerator die het geheel voedt, genereert per fasewikkeling 230 V en is in ster geschakeld.

Bereken

- de lijnstroom;
- de stroomsterkte in elke fase van de driehoekschakeling;
- de lijnspanning aan de generator en de lijnspanning aan de verbruiker.

Opz:



Dit kan je niet onmiddellijk uittrekken. Eerst moet de driehoek combinatie omgerekend worden naar een sterscheming met speciale omvormingformules. Deze sterscheming gedraagt zich zoals de Δ .

$$R_A = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_B = \frac{R_b \cdot R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_C = \frac{R_a \cdot R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

In deze oefening moet door de evenwichtige belasting de berekening maar 1 maal gemaakt worden.

(Opz: $R = 135 \Omega$, $R_e = 2 \Omega$, $U_{\text{generator}} = 230 \text{ V}$ (in ster))

Gev: I_l , I_f driehoek, $U_{\text{generator}}$, $U_{\text{verbruiker}}$

Opz:

$$R_A = R_B = R_C = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b + R_c} = \frac{135 \cdot 135}{135 + 135 + 135} = 45 \Omega$$

Weerstand R_A staat nu in serie met R_e (draad)

$$\Rightarrow R_t = R_A + R_e = 45 + 2 = \underline{\underline{47 \Omega}}$$

$$1 \text{ fase berekenen: } I_l = I_f = \frac{U_{\text{gen.}}}{R_t} = \frac{230}{47} = \underline{\underline{4,894 \text{ A}}}$$

Spanning over R_A (= tevens de fase spanning van de verbruiker)

$$U_{\text{verbruiker}} = I_f \cdot R_A = 4,894 \cdot 45 = 220,21 \text{ V}$$



Studietoets (formatief | examen)

leerling	Quotering
vak	
leraar	

Vervolg 12:

$$U_{\text{generato}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{gen.}} = \sqrt{3} \cdot 230 = \underline{\underline{398,37V}}$$

$$U_{\text{verbruiker}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{verbruiker}} = \sqrt{3} \cdot 220,21 = \underline{\underline{381,42V}}$$

* De hiervoor berekende lijnstroom (4894 A) vloeit dus uitvaard ook in de schakeling met de weerstanden in driehoek. De fasestroom door de driehoekweerstand kan dus met de gewone formule ($I_f = \frac{I_l}{\sqrt{3}}$) worden berekend.

$$I_{\text{driehoek}} = \frac{I_l}{\sqrt{3}} = \frac{4894}{\sqrt{3}} = \underline{\underline{2,8253A}}$$

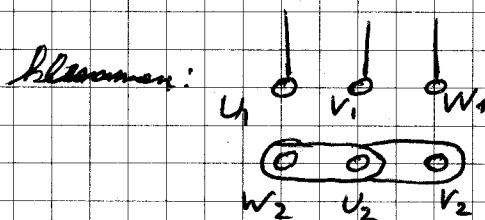
Oef p 30/3

③ Een driefasenmotor met een nuttig asvermogen van 5,5 kW heeft een $\cos \varphi$ van 0,79 en een rendement van 83%. Bepaal de stromen in de lijn en de motorwindingen, indien deze motor gemaakt is voor 230 V / 400 V. De netspanning is 3x 400 V. Teken de schema's en tevens de bruggen op de klemmenplaat van de motor.

Gege: $P_n = 5,5 \text{ kW}$, $\cos \varphi = 0,79$, $\eta = 83\%$, motor 230V/400V,
 $U_l = 3 \times 400 \text{ V}$.

Gevo: Schema's en bruggen op motor, I_l , I_f ,

Opl: motor 230V/400V = motor met windingen geschikt voor 230V, dus aansluiten in A op $U_l = 230 \text{ V}$ en in Δ op $U_l = 400 \text{ V}$.



$$P_m = \sqrt{3} U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$$

$$\Rightarrow I = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{5500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,79 \cdot 0,83}$$
$$= 12,107 \text{ A} = I_\ell$$

Motor in star: $I_\ell = I_f = \underline{\underline{12,107 \text{ A}}}$