


*Karakteristieken van een driefasige
asynchrone kooiankermotor*

 <p>Emmaüs <small>OP WEG</small></p>	Emmaüsinstituut Sint-Gerolfaan 20 9880 Aalter
Leerkrachten:	<i>Dhr. Van Avermaet J.</i>

Titel:

<i>Verslag: Karakteristieken kooiankermotor</i>
<i>Kooirotor</i>

Vak:	<i>REMP Elektriciteit</i>
Klas:	<i>6EM6</i>
Naam & Klasnummer:	<i>Anthony Tacquet</i>
	<i>9</i>
Schooljaar:	<i>2020-2021</i>
Begin- en einddatum:	<i>05/05/21 - 10/05/21</i>

De vaardigheden: /10pt

Het verslag: /10pt

Het totaal: /20pt

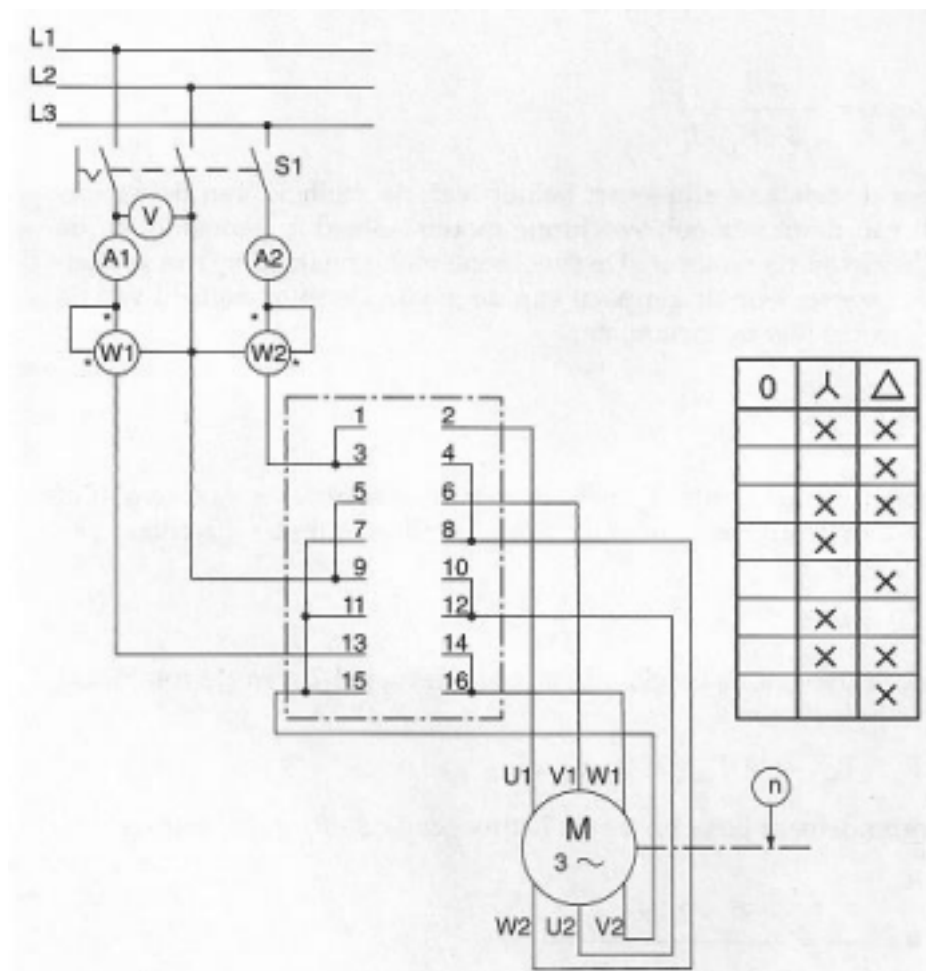
	Leerling	Leerkracht
Bestekmapje en voorblad		
Controle van het schema of opstellingstekening		
Metingen of waarnemingen		
Grafieken		
Besluiten		
Beoordeling van je eigen werk op 10pt.	7/10	

Karakteristieken van een driefasige asynchrone kooiankermotor

1 Doel van de oefening

- De lijnstroom, het toegevoerde vermogen, de arbeidsfactor en de rotorsnelheid meten in functie van het geleverde motorkoppel voor zowel ster- als driehoek schakeling;
- de relatieve slip en het rendement bepalen in functie van het geleverde motor koppel voor zowel ster- als driehoekschakeling;
- de koppel-snelheidskarakteristiek en stroom-snelheidskarakteristiek opnemen.

2 Schakeling



3 Benodigdheden

Karakteristieken van een driefasige asynchrone kooiankermotor

Motor

<i>zie bijlage</i>

Rem + toebehoren

<i>zie bijlage</i>

Ampèremeters

Voltmeters

Wattmeters

Tachometer

Driepolige schakelaar

Ster-driehoekschakelaar

Labosnoeren

4 Uitvoering

4.1 Opnemen van de elektrische en mechanische grootheden in functie van het geleverde motorkoppel

4.1.1 Motor in ster geschakeld

A.d.h.v. bijgeleverde karakteristieken vul je onderstaande tabel aan.

$U_L = 380V$; $n_s = 1500 \text{ tr/s}$.

<i>Instellen</i>	<i>Metten of berekenen</i>						
$I_L(A)$	$P_t(W)$	$r(\text{tr/s})$	$T_{as}(Nm)$	$s(\%)$	$\cos\phi$	$P_n(W)$	$\eta(\%)$
Nullast $I_L = 4.41$	423	23.785	2	4.86	0.145	296.1	70
$I_L = 0,7 \cdot I_n = 15.96$	9415	22.32	59.5	10.72	0.89	8341.7	88.6
$I_L = 0,8 \cdot I_n = 18.24$	11025	22	69.82	11.9	0.918	9657.9	87.6
$I_L = 0,9 \cdot I_n = 20.52$	12245	21.84	76.1	12.6	0.9	10641	86.9
$I_L = 1 \cdot I_n = 22.8$	13385	21.45	88.28	14.16	0.892	11417	85.3
$I_L = 1,1 \cdot I_n = 25.08$	14910	21.26	94.17	14.96	0.892	12584	84.4

4.1.2 Motor in driehoek geschakeld

A.d.h.v. bijgeleverde karakteristieken vul je onderstaande tabel aan.

$U_L =$; $n_s =$.

<i>Instellen</i>	<i>Metten of berekenen</i>						
$I_L(A)$	$P_t(W)$	$r(\text{tr/s})$	$T_{as}(Nm)$	$s(\%)$	$\cos\phi$	$P_n(W)$	$\eta(\%)$
Nullast $I_L =$							
$I_L = 0,7 \cdot I_n =$							
$I_L = 0,8 \cdot I_n =$							
$I_L = 0,9 \cdot I_n =$							
$I_L = 1 \cdot I_n =$							
$I_L = 1,1 \cdot I_n =$							

Teken de rendements-koppel karakteristiek.

Teken de slip-koppel karakteristiek.

Teken de toerental-koppel karakteristiek.

Teken de $\cos\phi$ -koppel karakteristiek.

Teken de stroom-koppel karakteristiek.

Teken de vermogens-koppel karakteristiek.

4.2 Opnemen van de koppel-snelheids- en stroom-snelheids-karakteristiek

A.d.h.v. bijgeleverde karakteristieken vul je onderstaande tabel aan.

<i>Instellen</i>	<i>Metten of berekenen</i>			
	<i>In ster geschakeld</i>		<i>In driehoek geschakeld</i>	
n_r (tr/min)	I_L (A)	T_{as} (Nm)	I_L (A)	T_{as} (Nm)
0,9. n_s =				
0,8. n_s =				
0,7. n_s =				
0,6. n_s =				
0,5. n_s =				
0,4. n_s =				
0,3. n_s =				
0,2. n_s =				
0,1. n_s =				
0. n_s =				

Teken de koppel-toerental karakteristieken van ster en driehoek.

Teken de stroom-toerental karakteristieken van ster en driehoek.

5 Opgaven

5.1 Hoe zal de stroomsterkte in de lijndraden van de motor veranderen als je de ster-driehoekschakelaar van sterstand naar driehoekstand schakelt? $0 \sqrt{3}$

keer verkleinen

$0 \sqrt{3}$ keer vergroten

0 3 keer verkleinen

0 3 keer vergroten

5.2 Welke grootheden zullen toenemen bij stijgende belasting?

0 het schijnbaar vermogen

0 de rotorsnelheid

0 het actief vermogen

0 de arbeidsfactor

0 de lijnstroom

0 het rendement

5.3 De arbeidsfactor zal bij eenzelfde belasting in ster t.o.v. driehoek

stijgen / constant blijven / dalen.

5.4 Bij welke belasting zijn de elektrische eigenschappen van een motor het beste?

5.5 Hoe verhoudt het motorkoppel in ster zich t.o.v. driehoek bij eenzelfde snelheid?

5.6 Hoe verhoudt de stroomsterkte in de motorwikkeling in ster zich t.o.v. driehoek bij eenzelfde snelheid?

0 $\sqrt{3}$ keer kleiner

0 3 keer kleiner

0 $\sqrt{3}$ keer groter

0 3 keer groter

5.7 Waarom moet het lastkoppel voor elke snelheid, kleiner, zijn dan het maximaal askoppel dat de motor bij die snelheid kan leveren?

5.8 Omschrijf het begrip relatieve slip voor een asynchrone motor.

5.9 Je sluit een tweepolige driefasige asynchrone motor aan op een net met frequentie 50 Hz. Bij nominale belasting is de rotorsnelheid van de motor 2950 tr/min. Bereken, bij deze belasting, de slip van de motor. Gegeven: $f = 50$ Hz; $n_r = 2950$ tr/min; $p = 1$

Gevraagd: $s = ?$

Oplossing:

--

5.10 Een driefasige asynchrone motor levert een askoppel van 40 Nm bij een rotor-snelheid van 20 tr/s. Het vermogen dat opgenomen wordt uit het net, bepaal je met de tweewattmetermethode. Een wattmeter duidt 4010W en de andere 2990W aan. Hoe groot is het rendement van de motor bij de gegeven belasting?

Gegeven: $T_{as} = 40 \text{ Nm}$; $n_r = 20 \text{ tr/s}$; $P_{W1} = 4010 \text{ W}$; $P_{W2} = 2990 \text{ W}$ Gevraagd: $\eta = ?$

Oplossing:

5.11 Bereken de arbeidsfactor van de motor uit voorgaande opgave indien je een stroomsterkte van 24 A meet door de lijndraden en de lijnspanning van het net 230 V is.

Gegeven: $I_L = 24 \text{ A}$; $U_L = 230 \text{ V}$

Gevraagd: $\cos \phi = ?$

Oplossing:

6 Besluiten

Berekening van de grootheden

- Je bepaalt de gemiddelde lijnstroom I_L als volgt:
 - je meet met de ampèremeters I_{L1} en I_{L3} ;
 - de gemiddelde lijnstroom I_L kan je als volgt berekenen:

$$I_L = (I_{L1} + I_{L2})/2$$

- Met de aronschakeling of de tweewattmetermethode bepaal je het toegevoerde vermogen P_t .

$$P_t = P_{W1} + P_{W2}$$

- De arbeidsfactor $\cos \phi$ bereken je met behulp van de berekende gemiddelde lijnstroom I_L , de gemeten lijnspanning U_L en het berekende totale vermogen P_t .

$$\cos \phi = P_t / (\sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L)$$

- Je berekent de relatieve slip s met behulp van de snelheid van het stator-draaiveld van de motor, ook synchrone motorsnelheid n_s genoemd, en de rotorsnelheid van de motor n_r . De synchrone motorsnelheid n_s kan je afleiden uit de gegevens op de kenplaat van de motor. De rotorsnelheid van de motor n_r meet je met de tachometer.

$$s = (n_s - n_r) / n_s$$

- Het askoppel van de motor T_{as} meet je met de koppelmeter van de rem of bereken je met behulp van de kracht F die je afleest op de wijzerplaat van de rem (zie aanvulling);

$$T_{as} = F \cdot a$$

- Het nuttig vermogen P_n bereken je met het askoppel T_{as} en de rotorhoek-snelheid van de motor ω_r .

$$P_n = T_{as} \cdot \omega_r = T_{as} \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_r$$

- Het motorrendement bereken je met het toegevoerde P_t en het nuttige vermogen P_n .

$$\eta = P_n / P_t = (T_{as} \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_r) / (\sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \phi)$$

Karakteristieken van een driefasige asynchrone kooiankermotor

Begin met de ster-schakeling.

Vul de tabel in: Meet P_t , n_r en T_{as} .

Bereken s , $\cos\phi$, P_n en η .

Vul nu de tabel voor driehoek in.

P_t en T_{as} vermenigvuldigen met $\sqrt{3}$

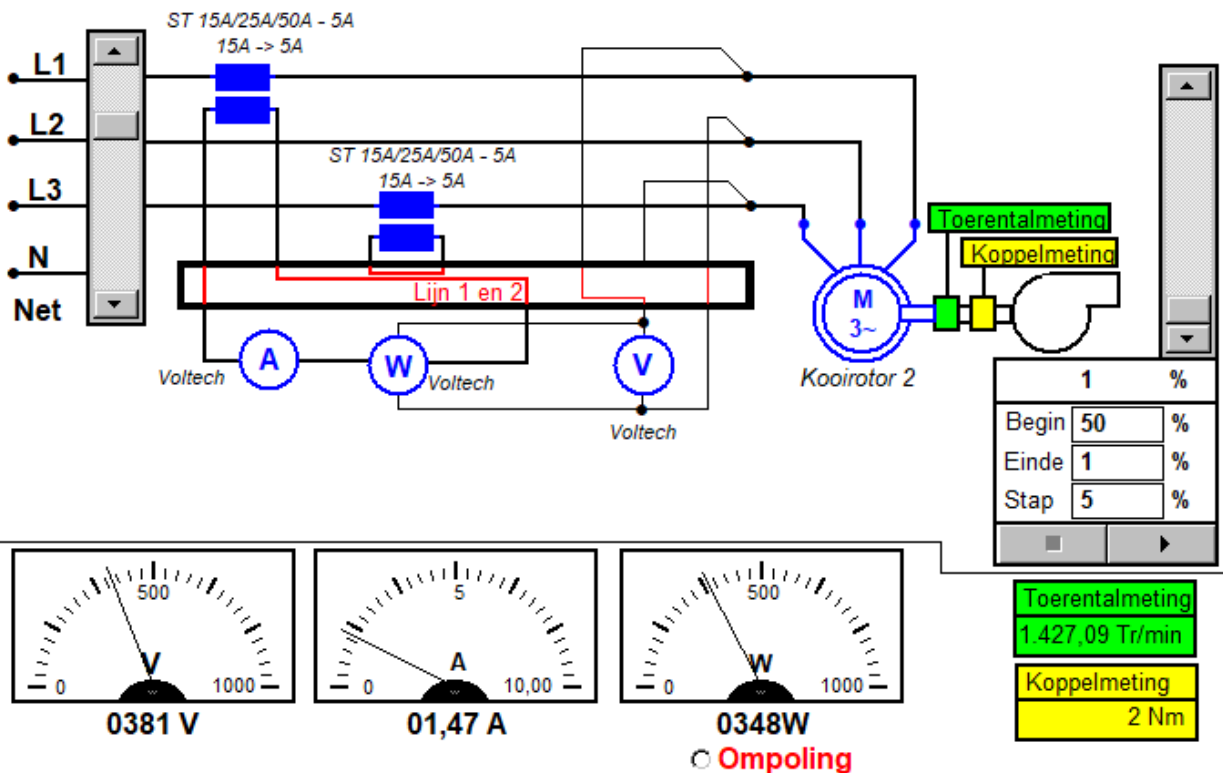
Het toerental blijft behouden.

Bereken s , $\cos\phi$, P_n en η .

Voor de koppel-snelheids- en de
stroom-snelheids-karakteristiek. Meet eerst de waarden voor de
sterschakeling.
Vermenigvuldig dan zowel de stroom als het koppel met 3 voor de
driehoekwaarden.

► Het schema van de proef

Spanningsregeling



Karakteristieken van een driefasige asynchrone kooiankeromotor

► Kooirotormachines, gebruikt bij de laboratoria

	Naam: Kooirotor 2
	Specificaties: Nominale spanning: 380 V Y Nominale stroom: 22.8 A Y Nominaal vermogen: 11000 VA Nominaal toerental: 1430 Tr/min Poolpaartal: 2
	Gelijkstroomweerstand: Weerstand van de stator: 0.072 Ω