

Klas: WM
Vak: Actuatoren
Code: ENE4

Docent: Ir. J.B. Woudstra/ H. Olsthoorn
Datum: 12 – 4 – 10
Tijd: 16.30 – 18.00
Aantal: 7

Bij de toets mag gebruik gemaakt worden van 1 handgeschreven A4'tje met alleen formules.

Beoordeling:

1. Lorentzkracht F_L

a. $F_L = B \cdot I \cdot l$

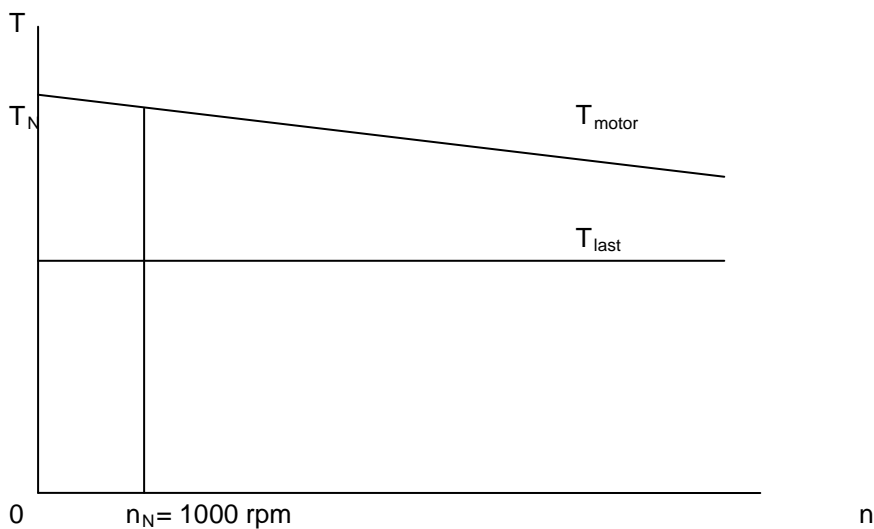
Indien een stroomvoerende draad met de lengte l in een magnetisch veld B komt, wordt er een kracht F_L op die draad uitgeoefend indien de draad dwars op het veld ligt.

b. $F_L = 0$

c. $F_L = 1 \cdot 100 \cdot 0,2 = 20 \text{ N}$

2. Gegeven zijn de koppeltoerenkrommen van een gelijkstroommotor en van de last die aan de motor gekoppeld is, zie onderstaand figuur:

a.



Hoe groot wordt het toerental van de aandrijving indien de motor op de nominale spanning wordt aangesloten?

Toerental wordt ongeveer 10 x nominale toerental

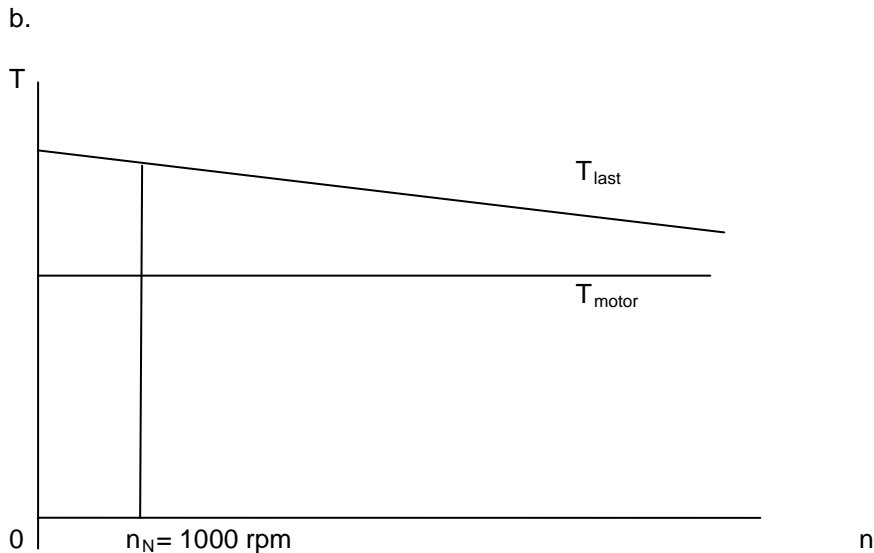
Klas: WM
 Vak: Actuatoren
 Code: ENE4

Docent: Ir. J.B. Woudstra/ H. Olsthoorn
 Datum: 12 – 4 – 10
 Tijd: 16.30 – 18.00
 Aantal: 7

Type: Toets

Bij de toets mag gebruik gemaakt worden van 1 handgeschreven A4'tje met alleen formules.

Beoordeling:



Hoe groot wordt het toerental van de aandrijving indien de motor op de nominale spanning wordt aangesloten?

Het toerental is 0

3. Bronspanning $U_b = -N \frac{d\Phi}{dt}$

a. $N = 100$ windingen; $\Phi = 100 \sin \omega_m t$; $f = 50$ Hz; $n = 3000$ rpm
 Hoe groot is U_b ?

$$U_b = 100 \cdot 100 \cdot \omega_m \cdot \cos \omega_m t = 10^4 \cdot 2\pi \cdot 50 \cos \omega_m t = 10^5 \pi \cos \omega_m t$$

Wat is correct?

- | | |
|---|-----|
| b. De bronspanning is evenredig met het magnetische veld | ja |
| c. De bronspanning is omgekeerd evenredig met het toerental | nee |
| d. De bronspanning is evenredig met het aantal windingen op het anker (rotor) | ja |
| e. De bronspanning is evenredig met het aantal windingen op de polen | ja |

4. Opbouw gelijkstroommotor

- a. Wat zijn de belangrijkste onderdelen van een gelijkstroommotor?
 Stator met de polen; Rotor/anker; commutator met de koolborstels
- b. Wat is het zwakste onderdeel van een gelijkstroommotor?
 De commutator met de koolborstels: slijtage
- c. Wat is de functie van de commutator?
 Commutator maakt van de gelijkstroom een wisselstroom zodanig dat onder de polen steeds dezelfde stroom blijft lopen.
 Commutator maakt van de geïnduceerde wisselspanning een gelijkspanning.

Klas: WM	Docent: Ir. J.B. Woudstra/ H. Olsthoorn
Vak: Actuatoren	Datum: 12 – 4 – 10
Code: ENE4	Tijd: 16.30 – 18.00
Type: Toets	Aantal: 7

Bij de toets mag gebruik gemaakt worden van 1 handgeschreven A4'tje met alleen formules.

Beoordeling:

5. Een afzonderlijk bekrachtigde motor heeft een nominaal toerental van 840 rpm bij een voedingspanning van 440V. De ankerweerstand bedraagt $0,4\Omega$ en de nominale ankerstroom is 50A. De voedingspanning is regelbaar 50 – 440V. Het aangedreven werktuig vraagt een constant koppel gelijk aan het nominale motorkoppel. De ijzerverliezen en wrijvingsverliezen zijn verwaarloosbaar.
- Teken het vervangingsschema
 - Hoe groot is het nominale motorkoppel?
 - Hoe groot is de ankerstroom als de voedingspanning op 50V is ingesteld?
 - Hoe groot is het toerental als de voedingspanning op 50V is ingesteld?

$$P_{as} = 440 \cdot 50 - 50^2 \cdot 0,4 = 22000 - 1000 = 21 \text{ kW}$$

$$T_{as} = P_{as} / \omega_m = 21000 / 2\pi \cdot 840 / 60 = 239 \text{ Nm}$$

$$I_a = 50 \text{ A}$$

$$P_{as} = 50 \cdot 50 - 1000 = 1500 \text{ W}$$

$$T_{as} = 239 = 1500 / \omega_{m1} \quad \omega_{m1} = 6,28 \text{ rad/s} = 2\pi n / 60 \quad n = 60 \text{ rpm}$$

6. Een 220V gelijkstroommotor met een vermogen van 10 kW, neemt een stroom op van 50A uit een voeding. Het koperverlies bedraagt 600W.
- Bereken:
- Het rendement
 - Het inwendige vermogen (luchtspleetvermogen)
 - De ijzer- plus de wrijvingsverliezen

$$\eta = 10000 / 220 \cdot 50 = 90,9 \%$$

$$P_{\zeta} = 220 \cdot 50 - 600 = 10400 \text{ W}$$

$$P_{FE+wr} = 10400 - 10000 = 400 \text{ W}$$

7. Een seriemotor heeft een ankerweerstand van $0,2\Omega$ en een veldweerstand van $0,3\Omega$ en is aangesloten op een spanning van 220V. Bij nominale belasting is de opgenomen stroom 20A.
- Bereken:
- De bronspanning (tegenspanning)
 - Het toegevoerde vermogen
 - Het luchtspleetvermogen
 - De grootte van de aanzetweerstand (voorschakelweerstand) als de aanloopstroom gelijk moet zijn aan $1,4 I_N$

$$U_b = 220 - (0,2 + 0,3) \cdot 20 = 210 \text{ V}$$

$$P_{in} = 220 \cdot 20 = 4400 \text{ W}$$

$$P_{\zeta} = 4400 - 0,5 \cdot 20^2 = 4200 \text{ W}$$

$$I_{aan} = U_a / R_{tot} = 1,4 I_N \quad R_{tot} = 220 / (1,4 \cdot 20) = 7,86 \Omega \quad R_{aan} = 7,86 - 0,5 = 7,36 \Omega$$