

Övning 2:1

En likströmsmotor har ankarresistansen $R_A = 2/3 \Omega$ och momentkonstanten $k_2\Phi = 2/30 \text{ Nm/A}$. Konstanten $k_2\Phi$ kallas även spänningskonstanten, och har enheten Vs/rad . Motorn har permanenta magneter vilket gör att $k_2\Phi$ är konstant.

- Motorn roteras, med hjälp av en annan motor, med 360 rad/s . Polerna är ej anslutna till något annat än en voltmeter. Hur stor blir ankarspänningen?
- Motorn kopplas loss från den motor som tidigare drev den. Ingen last har anslutits till axeln. Polerna ansluts till ett batteri som ger 24 V . Beräkna tomgångshastigheten (som vinkelhastighet, dvs. rad/s).
- En belastning ansluts till axeln. Ankarströmmen I_A blir 6 A . Vinkelhastigheten sjunker. Batterispänningen är fortfarande 24 V . Beräkna vinkelhastigheten.
- Beräkna momentet, motorn körs enligt uppgift c.
- Beräkna mekaniska uteffekten (axeleffekten), motorn körs enligt uppgift c.
- Beräkna tillförd elektrisk effekt, motorn körs enligt uppgift c.
- Beräkna verkningsgraden η .

Övning 2:2

Samma motor som i föregående uppgift. Spänningen är konstant 24 V . Motorn belastas med $0,4 \text{ Nm}$ denna gång.

- Beräkna strömmen.
- Beräkna vinkelhastigheten.
- Beräkna axeleffekten.
- Beräkna verkningsgraden.

Övning 2:3

Ofta är motorns märkdata angivna istället för R_A och $k_2\Phi$. Vid märkströmmen I_N blir motorn "lagom varm" om omgivningstemperaturen är 40°C . En likströmsmotor har följande märkdriftpunkt angiven av tillverkaren:

$M_N = 0,4 \text{ Nm}$, $I_N = 6 \text{ A}$, $U_N = 24 \text{ V}$, $\omega_N = 300 \text{ rad/s}$ (2865 varv/minut)

- Beräkna $k_2\Phi$.
- Beräkna R_A .

Övning 2:4

Motorn i föregående uppgift körs i märkdrift. Motorn matas från ett matningsdon där spänningen kan variera från -24 V till +24 V. Belastningen är 0,4 Nm oberoende av varvtalet.

- a) Beräkna varvtalet om spänningen är 12 V.
- b) Beräkna elektriska och mekaniska effekten.

Belastningen kopplas bort och motorn går i tomgång vid +24V. Plötsligt ändra spänningen till 12V. Direkt efter den momentana sänkningen från 24 V till 12 V har varvtalet ej hunnit ändras.

- c) Beräkna varvtalet direkt efter spänningssänkningen.
- d) Beräkna strömmen direkt efter spänningssänkningen.
- e) Beräkna momentet som motorn avger direkt efter spänningssänkningen.
- f) Beräkna mekaniska effekten direkt efter spänningssänkningen.
- g) Beräkna elektriska effekten direkt efter spänningssänkningen.

(Negativ effekt innebär att mekanisk effekt omvandlas till elektrisk, dvs. generatordrift. Mekanisk rörelseenergi omvandlas till elektrisk och återmatas till matningsdonet. Detta leder till att varvtalet succesivt minskas till ett jämviktsläge med konstant varvtal uppnås som är det varvtal som beräknades i a))

h) Beräkna varvtalet lång tid efter omkopplingen till 12V. Det är fortfarande tomgång dvs belastningsmomentet är noll.

Facit

Övning 2:1

- a) 24 V
- b) 360 rad/s
- c) 300 rad/s
- d) 0,4 Nm
- e) 120 W
- f) 144 W
- g) 5/6

Övning 2:2

- a) 6 A
- b) 300 rad/s
- c) 120 W

Övning 2:3

- a) 1/15 Nm/A eller Vs/rad
- b) 2/3 Ω

Övning 2:4

- a) 120 rad/s
- b) 72 W och 48 W
- c) 360 rad/s
- d) -18 A (strömmen går från motorn till matningsdonet)
- e) -1,2 Nm (- tecken innebär bromsande moment)
- f) -432 W
- g) -216 W
- h) 180 rad/s