

Övningsuppgifter 3 likströmsmaskiner

1. En separatmagnetiserad likströmgenerator körs med konstant varvtal. Magnetiseringsströmmen vid ett tillfälle är 0,65A och polspänningen 300V. Till vilket värde skall man sänka I_m för att få tomgångsspänningen 230V?
2. En separatmagnetiserad likströmsmotor som belastas med 100% antar varvtalet 1100r/m, då är ankarströmmen 22A. När motorn är obelastad (tomgång) tar den 1,1A. Nätspänningen till motorn är 500V. Ankarresistansen är 1,9 Ω .
 - a) Beräkna tomgångsvarvtalet.
 - b) Beräkna varvtalet vid halva märkströmmen.
3. En likströmsmotor är märkt.
12kW
440V
900r/m
 R_a 0,75 Ω
 η =88%
Motorn är separatmagnetiserad och har konstant magnetspänning (fältspänning). Tomgångsströmmen kan försummas.
 - a) Rita kopplingschemat för motorn och sätt ut beteckningarna.
 - b) Beräkna tomgångsvarvtalet.
 - c) Beräkna märkmomentet.
 - d) Beräkna ankarströmmen samt varvtalet vid $\frac{1}{2}$ märklast.
4. En shuntmagnetiserad likströmsmotor har följande märkdata.
6,5kW
220V
1400r/m
8,4A
 U_Δ 25V
Motorn tål att belastas med 1,5 x märkmomentet under max. 2 minuter.

I tomgång tar motorn 0,5A.
 - a) Rita kopplingschemat för motorn och sätt ut beteckningarna.
 - b) Beräkna ankarresistansen.
 - c) Beräkna tomgångsvarvtalet med hänsyn tagen till tomgångsströmmen samt även utan hänsyn tagen till den.
 - d) Beräkna varvtalet vid 125% effektuttag på motoraxeln.
5. En separatmagnetiserad likströmsmotor är märkt:
500 V
20 kW
44 A
1000 r/m (märkvarvtal)
2500 r/m (maxvarvtal)
 U_m =220V
 R_m =80 Ω
 R_a =0,9 Ω
Belastningen på motorn är konstant 80 Nm oavsett varvtal.
 - a) Beräkna märkmomentet.
 - b) Beräkna I_m vid normal drift, dvs. då magnetspolen ansluts till 220V.

- c) Beräkna varvtalet och ankarströmmen då I_m är:
100%, 80%, 60%, 40%, 20% och 10% av märkström.

Ledning

$$M = k_1 \times I_m \times I_a \qquad U_p = k_2 \times I_m \times n + (R_a \times I_a)$$

- d) Hur stora säkringar bör motorns ankarlindning anslutas till?

6 Ta fram databladet för shuntmotorn 250 LC 157kW (finns i övningshäftet).

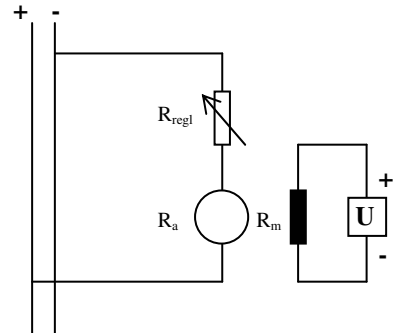
- Beräkna märkmomentet. Kontrollera om det stämmer med databladens uppgift.
- Beräkna verkningsgraden och kontrollera om det stämmer med databladens uppgifter. Är magnetiseringseffekten inkluderad i P_{in} ?
- Hur stor är motorns magnetiseringsström?
- Beräkna R_a
- Beräkna motorns tomgångsvarvtal. Försumma tomgångsströmmen.

7 Ta fram databladet för shuntmotor 315 LB 215kW.

Den belastas med momentet 1500 Nm.

Man vill styra ner varvtalet till lägst 750 r/m vid konstant nätspänning 440V.

- Hur stor resistans skall reglermotståndet ha?
- Hur stor blir effektförlusten i motståndet vid 750 r/m?
- Hur stor verkningsgrad har motorn då?



Data

LAB 225-315 med shuntlindning

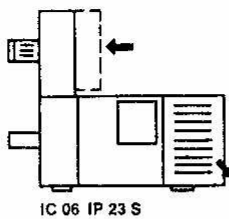
Driftspänning 440 V

Max arbetsspänning 570 V

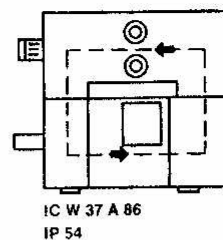
Skyddsform IP 23 S, IP 54

Kylform IC 06, IC 17, IC 37, IC W 37 A 86

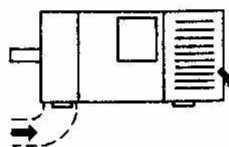
Monteringssätt IM 1001



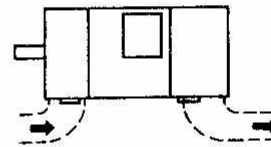
IC 06 IP 23 S



IC W 37 A 86
IP 54



IC 17 IP 23 S



IC 37 IP 54

OK 42-2, del B1

Typ LAB	Kont. effekt P_N kW	Bas- varvtal n_N rev/min	Mark- ström I_N A	Nom. vrid- moment M_N Nm	Max varvtal Mek. n_{max} rev/min	El. n_2 rev/min	Verknings- grad η	Magne- tiserings- effekt P_t kW	Spän- nings- fall ΔU V	Troghets- moment $J = \frac{GD^2}{4g}$ kgm ²	Kylluft Q m ³ /s	Tryckfall i_p Pa	Best.nr OK 422 ...	Motor- vikt kg
225 LB	39	1120	104	330	3300	2450	83.6	1.0	54	0.7	0.38	450	001-AA	460
	51	1400	131	350	3300	2450	86.7	1.0	41	0.7	0.38	450	002-AA	460
	63	1800	160	330	3300	3300	88.3	1.0	34	0.7	0.38	450	003-AA	460
	80	2250	200	340	3300	3300	89.6	1.0	28	0.7	0.38	450	004-AA	460
	104	2800	258	350	3300	3300	90.8	1.0	23	0.7	0.38	450	005-AA	460
225 LC	51	1120	133	430	3300	2050	85.6	1.2	46	0.8	0.45	450	006-AA	510
	63	1400	161	430	3300	3300	87.4	1.2	37	0.8	0.45	450	007-AA	510
	80	1800	201	420	3300	3300	89.0	1.2	31	0.8	0.45	450	008-AA	510
	104	2250	258	440	3300	3300	90.4	1.2	25	0.8	0.45	450	009-AA	510
	130	2800	321	440	3300	3300	91.2	1.2	22	0.8	0.45	450	010-AA	510
225 LD	51	900	135	540	3300	1650	84.1	1.3	53	0.9	0.47	450	011-AA	590
	63	1120	162	540	3300	3100	86.4	1.3	42	0.9	0.47	450	012-AA	590
	80	1400	203	540	3300	3150	88.1	1.3	36	0.9	0.47	450	013-AA	590
	104	1800	260	550	3300	3100	89.8	1.3	29	0.9	0.47	450	014-AA	590
	130	2250	322	550	3300	3200	90.8	1.3	25	0.9	0.47	450	015-AA	590
250 LB	85	1120	218	720	3000	2650	87.2	1.4	40	1.5	0.52	450	016-AA	710
	104	1400	261	710	3000	2650	89.5	1.4	30	1.5	0.52	450	017-AA	710
	133	1800	331	710	3000	2650	90.4	1.4	27	1.5	0.52	450	018-AA	710
	157	2250	386	670	3000	3000	91.5	1.4	21	1.5	0.52	450	019-AA	710
250 LC	85	900	221	900	3000	2150	86.0	1.6	46	1.7	0.55	450	020-AA	830
	104	1120	263	890	3000	2100	88.5	1.6	35	1.7	0.55	450	021-AA	830
	133	1400	333	910	3000	2100	89.6	1.6	31	1.7	0.55	450	022-AA	830
	157	1800	388	830	3000	3000	91.0	1.6	24	1.7	0.55	450	023-AA	830
280 LB	108	900	274	1140	2800	1900	88.2	1.7	37	2.7	0.66	540	024-AA	970
	128	1120	323	1090	2800	2100	88.8	1.7	35	2.7	0.66	540	025-AA	970
	164	1400	407	1120	2800	2800	90.5	1.7	27	2.7	0.66	540	026-AA	970
	210	1800	515	1110	2800	2800	91.9	1.7	21	2.7	0.66	540	027-AA	970
280 LC	108	710	278	1450	2800	1500	86.8	2.0	43	3.1	0.80	540	028-AA	1130
	128	900	328	1360	2800	1700	87.6	2.0	41	3.1	0.80	540	029-AA	1130
	164	1120	410	1400	2800	2800	89.7	2.0	31	3.1	0.80	540	030-AA	1130
	210	1400	518	1430	2800	2800	91.3	2.0	24	3.1	0.80	540	031-AA	1130
	260	1800	636	1380	2800	2800	92.1	2.0	19	3.1	0.80	540	032-AA	1130
315 LB	140	710	360	1880	2500	1250	87.1	2.0	43	5.1	0.92	590	033-AA	1400
	178	900	448	1890	2500	2500	89.3	2.0	34	5.1	0.92	590	034-AA	1400
	215	1120	534	1830	2500	2500	90.5	2.0	28	5.1	0.92	590	035-AA	1400
	270	1400	665	1840	2500	2500	91.6	2.0	24	5.1	0.92	590	036-AA	1400
	314	1800	767	1670	2500	2500	92.5	2.0	19	5.1	0.92	590	037-AA	1400