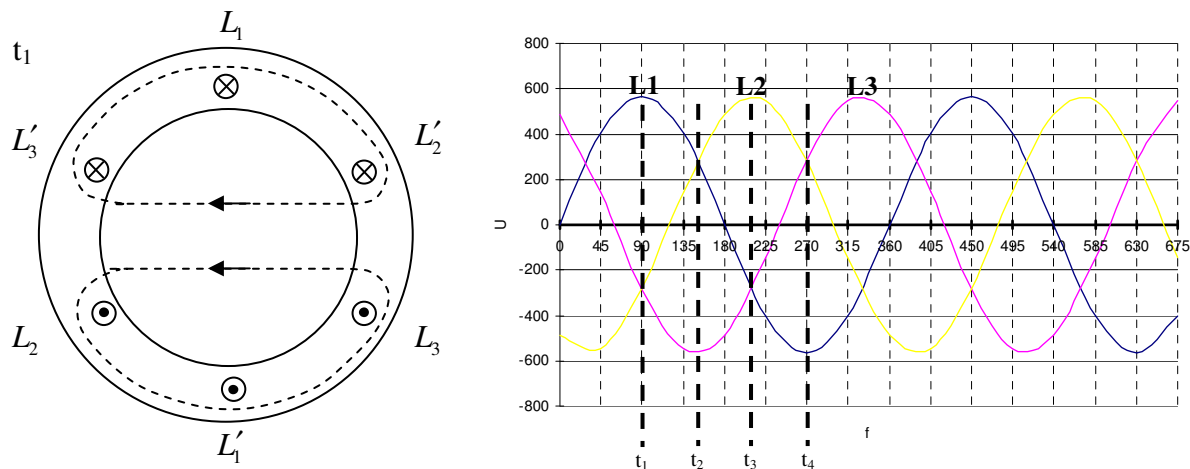
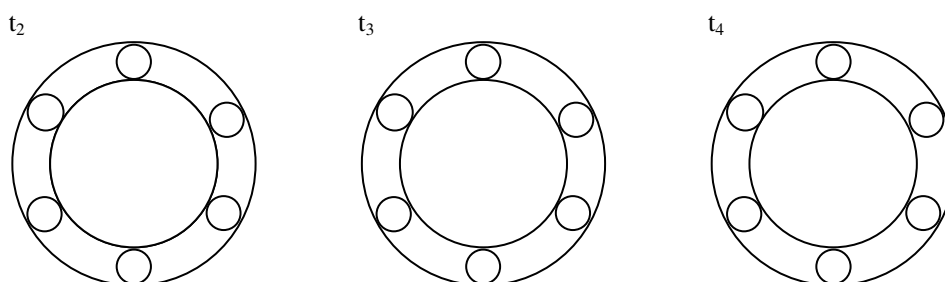


Övningar asynkronmotorn 2 (konstruktion)

1 Uppgiften handlar om det roterande flödet i statorn.



a) Rita flödet och ström i ögonblicken t_2 , t_3 och t_4 i figurerna nedan.



b) Hur stor del av växelströmmens period har gått mellan t_1 och t_4 ?

c) Hur stor del av ett varv har flödet vridit sig under den tiden?

d) Vad får vi för samband mellan frekvens och varvtal för en stator med detta lindningssätt?

2 För uppgifterna (a och b) gäller nätfrekvensen 50Hz.

a) Beräkna varvtalen vid de olika poltalen i tabellen.

b) Vilket är alltså det högsta synkrona varvtal man kan få i Sverige vid anslutning till ett vanligt distributionsnät?

c) I USA och Norge har man 60Hz. Vilket är det högsta synkrona varvtal där?

p	n_1 (r/m)
2	
4	
6	
8	

- 3 Beräkna ett rimligt värde på tomgångsvarvtal och märkvarvtal för en 4-polig asynkronmotor. Nätfrekvensen är 50Hz.
- 4 Om man tittar på en asynkronmotors märkplåt hittar man förmodligen ingen uppgift om poltalet. Däremot finns märkvarvtalet angivet och med hjälp av detta kan man bestämma motorns poltal. Man vet ju att det synkrona varvtalet ligger strax ovanför märkvarvtalet. Bestäm synkrona varvtalet och poltalet för en asynkronmotor med märkvarvtalet
- a) 1410r/m
 - b) 930r/m
 - c) 2850r/m
 - d) 490r/m
- 5 En 3-fas asynkronmotor är märkt 15kW 935r/m.
- a) Beräkna märkmomentet M_n .
 - b) Beräkna s_n , eftersläpningen vid märklast.
 - c) Vad blir s om man belastar motoraxeln med 90Nm?
 - d) Vad blir varvtalet då?
- 6 En kortsluten asynkronmotor är märkt 380V 935r/m $M_n=180\text{Nm}$. Vad blir varvtalet om den belastas med
- a) 100Nm vid 380V?
 - b) 100Nm vid 350V?
- 7 Man behöver en motor för drivning av en kolvkompressor. Varvtalet skall ligga kring 1400r/m. Kompressorn kräver vid normal drift 21kW. I starten krävs ett moment på minst 280Nm. Man har tillstånd att direktstarta den. Välj lämplig motor i ASEA datablad.
- 8 Välj motor till kompressorn i föregående exempel under den förutsättningen att Y/D-start måste användas.
- 9 En verkstad har ett 380V 3-fasnät. Man har skaffat en motor som är märkt 25kW 970r/m Y380 D220. Kan denna motor användas för Y/D-start?

10 En elleverantör tillåter direktstart av motor som är större än 3,7kW såvida deras startström inte överstiger säkringarnas märkström. Hur stora säkringar krävs för start av motor MBL 132 MA (MK 20 del B1).

a) Om den skall direktstartas?

b) Om den skall Y/D-startas?

11 Man ska ha en tvåhastighetsmotor till en svarv. Belastningsmomentet är konstant=45Nm. Den högre hastigheten skall ligga i 1400-varvsområdet och den lägre i 900-varvsområdet.

a) Välj motor.

b) Vad blir motorns effekt vid det högre resp. det lägre varvtalet?

MK 11, del B1

Enhastighetsmotorer typ MT

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 600 V

Enhastighetsmotorer typ MT												Flänsmotor		
Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 600 V												Fotmotor	stor fläns	liten fläns
Typ MT	Märkuteffekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verkningsgrad %	Effektfaktor cos φ	Ström vid 380 V ca A	I_{Σ} A	Normalmoment Nm ²⁾	M_{Σ} Nm	M_{max} Nm	Tröghetsmoment J ³⁾ kgm ²	Nettovikt ca kg	Beställningsnummer MK 110 ⁴⁾		
3000 r/min synkront, 2 poler														
63 B	0.25	2810	64	0.73	0.8	4	0.85	2.2	2.5	0.00018	4.5	004-	044-	084-
71 A	0.37	2820	65	0.78	1.1	4	1.25	1.9	2.3	0.0004	5.5	005-	045-	085-
71 B	0.55	2820	69	0.81	1.5	4.5	1.9	1.9	2.3	0.0005	6.5	006-	046-	086-
80 A	0.75	2850	72	0.82	1.9	5	2.5	1.9	2.4	0.0009	9	007-	047-	087-
80 B	1.1	2850	77	0.84	2.6	5.5	3.7	2	2.5	0.0011	10	008-	048-	088-
90 S	1.5	2860	79	0.86	3.3	6	5	2	2.6	0.0019	13	009-	049-	089-
90 L	2.2	2870	82	0.87	4.7	6.5	7.5	2.4	3	0.0024	16	010-	050-	090-
100 L	3	2890	83	0.88	6.2	7	10	2.4	3.1	0.0041	21	011-	051-	091-
1500 r/min synkront, 4 poler														
63 B	0.18	1370	56	0.66	0.75	3	1.25	2	2.2	0.00028	4.5	015-	055-	095-
71 A	0.25	1400	58	0.67	0.95	3	1.7	2	2.3	0.00073	5.5	016-	056-	096-
71 B	0.37	1400	63	0.69	1.3	3.5	2.5	2	2.4	0.00098	6.5	017-	057-	097-
80 A	0.55	1410	68	0.73	1.7	4	3.7	2	2.4	0.0017	9	018-	058-	098-
80 B	0.75	1410	71	0.75	2.1	4.5	5	2	2.4	0.0021	10	019-	059-	099-
90 S	1.1	1410	74	0.78	2.9	4.5	7.5	2	2.4	0.0032	13	020-	060-	100-
90 L	1.5	1420	76	0.79	3.7	5	10	2	2.4	0.0043	16	021-	061-	101-
100 LA	2.2	1430	78	0.8	5.4	5	15	2.1	2.5	0.0069	20.5	022-	062-	102-
100 LB	3	1430	80	0.81	6.9	5.5	20	2.2	2.6	0.0082	23.5	023-	063-	103-
1000 r/min synkront, 6 poler														
71	0.12	930	47	0.62	0.65	2.5	1.25	1.8	2	0.0007	5	024-	064-	104-
71 A	0.18	920	52	0.63	0.85	2.5	1.9	1.8	2.1	0.0007	5.5	025-	065-	105-
71 B	0.25	920	56	0.66	1	3	2.6	1.8	2.1	0.0009	6.5	026-	066-	106-
80 A	0.37	920	61	0.67	1.4	3	3.8	1.8	2.1	0.0017	8.5	027-	067-	107-
80 B	0.55	920	66	0.69	1.8	3.5	5.7	1.8	2.1	0.0021	9.5	028-	068-	108-
90 S	0.75	930	68	0.7	2.4	3.5	7.5	1.6	2	0.0032	12.5	029-	069-	109-
90 L	1.1	930	72	0.71	3.3	4	11	1.7	2.1	0.0043	15.5	030-	070-	110-
100 L	1.5	950	74	0.71	4.2	4	15	1.8	2.2	0.0082	23	031-	071-	111-
750 r/min synkront, 8 poler														
63 B	0.055	650	28	0.6	0.5	2	0.8	1.6	2	0.00028	4.5	038-	078-	118-
71 A	0.09	670	36	0.63	0.6	2	1.3	1.6	2	0.00073	5.5	039-	079-	119-
71 B	0.12	670	40	0.65	0.7	2	1.7	1.6	2	0.00098	6.5	040-	080-	154-
80 A	0.13	700	47	0.56	0.75	2.5	1.6	1.7	2.2	0.0017	8.5	032-	072-	112-
80 B	0.18	700	50	0.56	1	2.5	2.5	1.7	2.2	0.0021	9.5	033-	073-	113-
90 S	0.37	700	55	0.57	1.8	3	5	1.9	2.4	0.0031	12.5	034-	074-	114-
90 L	0.55	700	60	0.58	2.4	3	7.5	1.9	2.4	0.0047	15.5	035-	075-	115-
100 LA	0.75	700	66	0.6	2.8	3.5	10	1.9	2.4	0.0069	20	036-	076-	116-
100 LB	1.1	700	69	0.64	3.8	3.5	15	1.9	2.4	0.0083	22.5	037-	077-	117-
500 r/min synkront, 12 poler														
80 A	0.075	450	33	0.5	0.7	2	1.6	1.5	1.9	0.0017	8.5	354-	360-	366-
80 B	0.11	450	35	0.5	0.95	2	2.3	1.5	1.9	0.0021	9.5	355-	361-	367-
90 S	0.12	460	30	0.5	1.2	2	2.5	1.5	1.9	0.0032	12.5	356-	362-	368-
90 L	0.18	460	36	0.45	1.7	2	3.8	1.5	1.9	0.0043	15.5	357-	363-	369-
100 LA	0.25	470	40	0.45	2.1	2	5	1.5	2	0.0069	20	358-	364-	370-
100 LB	0.37	470	46	0.45	2.7	2	7.5	1.5	2	0.0082	22.5	359-	365-	371-

¹⁾ 1 kW=1.34 hp

²⁾ I_{st}/I = Startström/Fullastström

M_{st}/M = Startmoment/Normalmoment

M_{max}/M = Maximalmoment/Normalmoment

1 Nm=0.102 kpm

³⁾ Tröghetsmoment $J = \frac{1}{2} GD^2$

⁴⁾ Beställningsnumren skall kompletteras med kodbokstav enligt tabell på s. 2

} Vid direkt tillslagning till linjen vid
märkfrekvens och märkspänning

Data för MT-motorer med förhöjd ut-
effekt lämnas på förfrågan.

Enhastighetsmotorer typ MBL, M och MBM

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

Typ	Märk- effekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos φ	Ström vid 380 V ca A	$\frac{I_{st}}{I}$ %	Moment			Tröghets- moment J' kgm ²	Nettovikt ca kg	Beställnings- nummer ²⁾
							M Nm ³⁾	$\frac{M_{st}}{M}$ %	$\frac{M_{max}}{M}$ %			
1000 r/min synkront, 6 poler												
MBL 112 M	2.2	930	79	0.77	5.6	4.8	22.6	1.9	2.5	0.012	30	MK 141 007— 008— 009— 010—
MBL 132 S	3	940	80	0.80	7.1	5.2	30.5	2.0	2.6	0.018	40	
MBL 132 MA	4	940	81	0.80	9.4	5.1	40.5	2.1	2.7	0.023	49	
MBL 132 MB	5.5	920	81	0.80	13	4.6	57	1.9	2.6	0.025	52	
M 160 M	7.5	960	86	0.77	16.5	6.0	75	1.5	2.4	0.09	80	MK 213 019— 020— 021—
M 160 L	11	960	86	0.77	26	6.0	110	1.8	2.3	0.125	100	
M 180 L	15	960	88	0.79	33	6.0	150	1.7	2.4	0.24	150	
M 200 LA	18.5	970	90	0.80	40	6.0	180	1.6	2.4	0.30	180	MK 223 017— 018— 019—
M 200 L	22	970	90	0.81	46	6.3	220	1.5	2.4	0.38	205	
M 225 M	30	970	91	0.83	60	6.5	300	1.7	2.5	0.75	265	
MBM 250 M	37	970	90	0.84	74	6.5	365	2.2	2.9	0.9	310	MK 283 003— 007— 011—
MBM 280 S	45	970	90	0.82	93	6.4	440	2.0	3.1	1.2	380	
MBM 280 M	55	970	91	0.83	110	6.6	540	2.2	3.1	1.5	420	
MBM 315 S	75	975	92	0.84	148	6.6	735	2.0	3.0	2.4	540	MK 283 015— 019— 023—
MBM 315 MA	90	975	92	0.85	175	6.6	880	2.0	3.0	2.9	630	
MBM 315 MB	110	980	93	0.85	211	6.7	1070	2.1	3.0	3.5	720	
MBM 355 S	132	980	93	0.85	254	6.8	1290	1.8	2.8	5.1	820	MK 283 027— 031— 035— 037—
MBM 355 MA	160	980	93	0.86	303	6.9	1560	1.8	2.9	6.4	980	
MBM 355 MB	200	980	94	0.88	368	6.8	1950	1.6	2.8	8.0	1160	
MBM 355 MC	250	980	94	0.88	455	6.5	2450	1.6	2.6	9.1	1270	
750 r/min synkront, 8 poler												
MBL 112 M	1.5	690	70	0.66	5.0	3.6	20.7	1.9	2.6	0.012	30	MK 141 011— 012— 013—
MBL 132 S	2.2	700	75	0.66	6.8	3.8	30	2.0	2.6	0.018	40	
MBL 132 M	3.0	700	75	0.66	9.2	4.0	41	2.0	2.7	0.025	52	
M 160 MA	4	710	78	0.75	11	4.5	55	1.5	2.0	0.08	75	MK 213 022— 023— 024— 025—
M 160 M	5.5	710	82	0.75	14	4.6	75	1.5	2.0	0.085	80	
M 160 L	7.5	720	84	0.75	18	4.7	100	1.5	2.4	0.12	100	
M 180 L	11	720	85	0.75	27	4.7	150	1.4	2.3	0.25	155	
M 200 L	15	720	87	0.76	34	5.0	200	1.5	2.2	0.35	190	MK 223 020— 021— 022—
M 225 S	18.5	720	88	0.78	41	5.5	250	1.6	2.2	0.65	225	
M 225 M	22	720	89	0.79	47	5.5	290	1.7	2.6	0.75	250	
MBM 250 M	30	720	88	0.74	70	5.5	400	2.0	3.1	0.9	330	MK 283 004— 008— 012—
MBM 280 S	37	720	88	0.76	84	5.5	490	2.0	2.7	1.3	390	
MBM 280 M	45	725	89	0.74	103	5.7	595	2.1	2.9	1.7	440	
MBM 315 S	55	730	90	0.74	126	5.5	720	1.7	2.6	2.4	540	MK 283 016— 020— 024—
MBM 315 MA	75	730	91	0.78	160	5.5	980	1.7	2.4	3.2	670	
MBM 315 MB	90	730	92	0.77	195	5.5	1180	1.7	2.7	4.0	770	
MBM 355 S	110	735	93	0.79	230	5.0	1430	1.3	2.2	6.0	900	MK 283 028— 032— 036—
MBM 355 MA	132	735	93	0.77	280	5.0	1720	1.5	2.4	7.0	1050	
MBM 355 MB	160	735	93	0.78	337	5.0	2080	1.3	2.2	7.8	1130	

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp²⁾ 1 Nm = 0.102 kpm³⁾ I_{st}/I = Startström/fullastström M_{st}/M = Startmoment/normalmoment M_{max}/M = Maximalmoment/normalmoment⁴⁾ Tröghetsmoment $J = 1/4 GD^2$ ⁵⁾ Beställningsnumret skall kompletteras med kodbokstäver enligt tabell på s. 3

Vid direkt tillslagning till linjen vid märkfrekvens och märkspänning

Tvåhastighetsmotorer typ MBL, M och MBM

MK 20, del B1

med högsta uteffekt vid båda hastigheterna

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

Typ	Pol- tal	Märk- uteffekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos ϕ	Ström vid $\frac{I}{I_N}$		Moment			Tröghets- moment J ²⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ³⁾
						ca A	$\frac{I}{I_N}$	M Nm ³⁾	$\frac{M}{M_N}$ ⁴⁾	$\frac{M_{max}}{M_N}$ ⁵⁾			
3000 och 1500 r/min synkront, 2 och 4 poler. En statorlindning (YY/D)													
MBL 112 M	2	2.6	2800	77	0.94	5.4	5.5	9	1.7	2.2	0.007	28	MK 141 026—
	4	1.7	1400	77	0.82	4.1	5.0	11	2.3	2.7			
MBL 132 SA	2	3.2	2840	80	0.95	6.4	6.5	11	1.8	3.0	0.014	42	MK 141 027—
	4	2.2	1420	81	0.84	4.9	6.5	15	2.0	3.0			
MBL 132 SB	2	3.8	2840	80	0.95	7.6	6.5	13	1.9	2.7	0.014	42	MK 141 028—
	4	2.5	1420	81	0.83	5.7	6.5	17	2.0	2.9			
M 160 M	2	9	2850	80	0.90	19	4.0	30	1.2	2.0	0.055	85	MK 213 026—
	4	6	1435	83	0.82	13.5	4.5	40	1.1	1.7			
M 160 L	2	12.5	2875	84	0.90	25	4.5	42	1.3	1.9	0.075	100	MK 213 027—
	4	8.5	1430	84	0.83	18	4.5	57	1.3	1.8			
M 180 M	2	16	2900	85	0.91	31	4.5	53	1.6	1.9	0.13	150	MK 213 028—
	4	11	1445	85	0.78	25	4.5	73	1.3	1.5			
M 200 LA	2	18.5	2930	88	0.92	35	6.0	60	1.8	2.5	0.19	180	MK 223 023—
	4	12.5	1460	85	0.80	27	5.5	82	2.3	2.5			
M 200 L	2	24	2935	89	0.93	44	6.5	78	1.9	2.6	0.23	205	MK 223 024—
	4	16	1465	86	0.80	35	6.0	100	2.2	2.6			
M 225 M	2	33	2950	89	0.94	60	7.0	110	1.8	2.3	0.35	240	MK 223 025—
	4	22	1470	87	0.81	47	7.0	140	1.8	2.1			
1500 och 1000 r/min synkront, 4 och 6 poler. Två skilda statorlindningar													
MBL 112 M	4	2	1400	75	0.90	4.5	4.5	14	1.4	2.1	0.012	30	MK 141 029—
	6	1.3	940	73	0.77	3.5	4.0	14	1.6	2.4			
MBL 132 S	4	3	1420	78	0.87	6.8	5.0	20	1.5	2.0	0.018	40	MK 141 030—
	6	2	930	73	0.83	5.0	4.5	20	1.5	2.0			
MBL 132 MB	4	4	1430	81	0.88	8.5	6.0	28	1.8	2.1	0.025	52	MK 141 044—
	6	2.8	920	75	0.87	6.5	5.0	30	1.7	2.0			
M 160 M	4	7	1460	87	0.82	15	6.0	46	1.4	2.4	0.09	80	MK 213 029—
	6	4.5	965	81	0.73	11.5	4.3	45	1.1	2.0			
M 160 L	4	9.5	1460	87	0.80	21	6.7	62	1.6	2.5	0.125	100	MK 213 030—
	6	6.5	970	82	0.73	16	4.3	64	1.6	2.2			
M 180 L	4	13	1460	87	0.90	25	7.3	85	1.4	2.1	0.24	150	MK 213 031—
	6	8.5	970	85	0.85	18	5.5	84	1.4	2.4			
M 200 LA	4	15	1470	88	0.90	29	7.0	97	1.6	2.3	0.3	180	MK 223 026—
	6	10	975	87	0.82	21	6.2	98	2.0	2.5			
M 200 L	4	18.5	1470	88	0.90	35	6.9	120	1.5	2.3	0.38	205	MK 223 027—
	6	12.5	980	87	0.78	28	7.0	120	2.1	2.7			
M 225 M	4	26	1470	88	0.87	51	6.6	170	1.4	1.9	0.75	265	MK 223 028—
	6	17	980	89	0.85	34	7.5	170	1.9	2.4			
MBM 250 M	4	36	1450	88	0.87	71	6.8	237	2.0	2.5	0.9	310	MK 283 038—
	6	27	960	88	0.87	54	6.0	268	2.0	2.2			
MBM 280 S	4	42	1450	87	0.88	83	6.5	277	1.8	2.4	1.2	380	MK 283 039—
	6	32	960	87	0.86	65	6.5	318	1.8	2.8			
MBM 280 M	4	50	1450	87	0.88	99	7.0	330	1.9	2.5	1.5	420	MK 283 040—
	6	37	960	87	0.87	74	7.0	368	1.9	2.3			

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp

²⁾ 1 Nm = 0.102 kpm

³⁾ I_{st}/I_N = Startström/fullastström

⁴⁾ M_{st}/M_N = Startmoment/normalmoment

⁵⁾ M_{max}/M_N = Maximalmoment/normalmoment

⁶⁾ Tröghetsmoment $J = 1/4 GD^2$

⁷⁾ Beställningsnumret skall kompletteras med kodbokstaver enligt tabell på s. 3

Vid direkt tillslagning till linjen vid märktrekvens och märkspänning

Speciella utföranden

Motorernas utförande kan modifieras eller de kan förses med tillbehör varav ett urval framgår av nedanstående uppställning. Normala tillbehör såsom fästklotsar, spännlinjaler och grundskruvar framgår av s. 6 och katalog MK 91.

Dispositioner

Utöver de normala dispositionerna för fot- och flämsmotorer kan MT-motorn levereras i följande utförande:

1. Stator med fötter och med flämslager-sköld i stället för den normala lagerskölden på motorns D-sida. Flämsdimensionerna överensstämmer med IEC Publ. 72-2, 1967. Dessa utföranden kan också monteras vertikalt med axeltappen riktad uppåt eller nedåt.
2. Alla ovan nämnda dispositioner med 2 axeltappar. Den extra axeltappen på motorns N-sida har mindre diameter än den normala och är avsedd endast för direktkoppling.

Axeltappsdimensioner

Axeltappen på motorernas D-sida kan erhållas med andra dimensioner än de som anges i måttskisserna i katalogdelarna B1—B5. Storleken på kullagret anger den största diameter som kan erhållas. Axeltappens längd får inte överskrida 2 ggr den normala längden.

Påbyggd startapparat

Motorer av typstorlek MT 80 och MT 90 kan förses med påbyggd startapparat för direktstart. På MT 100 kan Y D-kopplare monteras.

Temperaturvakter

Motorer av storlek MT 71—MT 100 kan förses med inbyggda temperaturvakter. Vakterna är av bimetalldyp och placerade i statorlindningen. De är normalt kopplade i serie med startapparatens manöverkrets. Vid en temperatur av ungefär 155°C öppnas manöverkretsen och spänningen till motorn kopplas bort.

Termistorer

Motorstorlekarna MT 71—MT 100 kan förses med termistorer. Termistorn är ett temperaturkänsligt motståndselement inkopplat i statorlindningen. Den kopplar via en speciell utlösningsanordning bort matningsspänningen till motorn vid en temperatur av ungefär 155°C. Utlösningsanordningen beställs separat.

Inre lagerlock

Fot- och flämsmotorer av storlekarna MT 63—MT 80 kan förses med ett inre lagerlock på D-sidan. Lagerkapseln som omnämns på s. 3 måste därvid tas bort.

Speciellt smörjfett

Det lagerfett motorerna förses med vid tillverkningen är lämpat för drift i temperaturområdet -30°C till +40°C för industrimotorer och i området -30°C till +50°C för fartygsmotorer (se katalog MK 11 del B3). I de fall motorerna används vid högre eller lägre omgivningstemperaturer rekommenderas fett av andra kvalitet.

Smörjnipllar

Motorstorleken MT 100 kan förses med smörjnipllar på båda sidorna.

Dräneringshål

När motorer avsedda för intermittent drift monteras utomhus eller i fuktig omgivning måste de förses med dräneringshål (lämplig dimension 7 mm). Detta måste anges i ordern varvid samtidigt uppgift lämnas om monteringssättet. Det senare erfordras för rätt placering av dräneringshålen. Om det visar sig lämpligast kan hålen borraras på platsen efter leverantörens anvisningar. Dräneringshålen skall alltid placeras i motorns lägsta punkt.

Extra tätning

MT-motorerna kan förses med yttre tätningssring (V-ring) eller oljetätningssring (GACO) på motorns D-sida.

Höjd uteffekt

En- och flerhastighetsmotorer enligt katalog MK 11 del B1 kan levereras med höjd uteffekt. Härvid utnyttjas den för klass 155 (F)-isolationen tillåtna temperaturstegringen (se isolering s. 3).

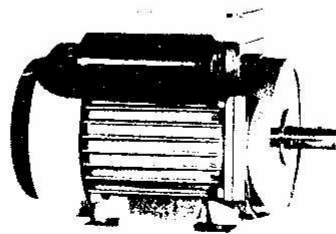
Motorer för 60 Hz

Motorer lindade för 50 Hz kan, utan ändring, användas i nät för 60 Hz varvid följande data gäller. Varvtalet: 120 % av varvtalet vid 50 Hz. Märkuteffekten: 115 % av märkuteffekten vid 50 Hz. Övriga data blir i stort sett oförändrade. Om emellertid anslutningsspänningen är densamma vid 60 Hz som vid 50 Hz blir märkuteffekten oförändrad medan de relativa värdena (I_{sc}/I_n) , M_{max}/M och M_{max}/M sänks proportionellt mot frekvensförhållandet 50/60 Hz.

Enfasmotorer

(Se även katalog MK 11 del B2).

Motorstorlekarna MT 80 i 2-poligt utförande och MT 80—MT 90 i 4-poligt utförande kan utföras som enfasmotorer med påbyggd elektrolytkondensator och med inbyggt startrelä. Den mekaniska konstruktionen är densamma som för trefasmotorn.



Enfasmotor typ MT (76639)

Motorer i fartygsutförande

(Se även katalog MK 11 del B3).

Motorerna kan levereras utförda för drift ombord på handelsfartyg. Dessa motorer måste uppfylla fordringarna från det klassningssällskap, som besiktigar fartyget. För att uppfylla dessa fordringar har motorerna i vissa delar ett annat utförande och ålaggs andra fordringar än vanliga industrimotorer. Den viktigaste avvikelser är att statorlindningens temperaturstegring är maximerad till ett lägre värde än för standardmotorer. Detta innebär att märkuteffekten vanligen får reduceras jämfört med motsvarande motor i standardutförande.

Motorer med förhöjd säkerhet (Xh)

(Se även katalog MK 11 del B4).

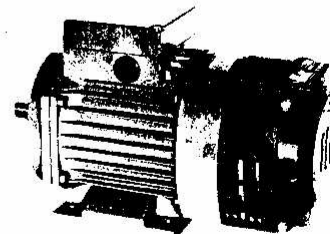
Motorerna kan erhållas i utförande med förhöjd säkerhet (Xh) enligt SEN 2108 för användning där explosionsrisk föreligger. För sådana elektriska anläggningar gäller särskilda bestämmelser enligt Kommerskollegii säkerhetsföreskrifter. Xh-utförande innebär att särskilda konstruktionsåtgärder har vidtagits för att förebygga tändningsfaran genom ljusbågar, gnistor eller för hög temperatur till följd av glappkontakt, överbelastning e.d. I vissa fall är motorernas märkuteffekt reducerad i förhållande till standardutförandet. Den gas, ånga eller det damm, som finns i motorns omgivning indelas med hänsyn till sin tänd- eller glimpunkt i fem tändklasser. T1—T5. Tändklass måste alltid anges vid beställning av motorn liksom omgivnings-temperaturen om den överstiger +40 °C.

Bromsmotorer

(Se även katalog MK 11 del B5).

Motorer typ MT kan förses med påbyggd, elektromagnetisk skivbroms. Motorers typbeteckning ändras då till MTB.

Motor typ MTB	Bromsmoment Nm
71	5
80	10
90	18
100	25



Bromsmotor typ MTB med påbyggd skivbroms (75944)

Katalog MK 11 del B1

Tillåten starttid

Starttiden vid igångsättning får, med hänsyn till temperaturstegringen i rotorn, ej överstiga den i tabellen angivna. Vid upprepade starter med oförändrad märkuteffekt skall rotorn före varje ny start ha antagit samma temperatur som vid första starten, dvs. motor i kallt tillstånd förutsätts för att tabellens värden skall tillåtas.

Max starttid för direkt start vid märkspänning sekunder				
Motor typ MT	2-pol	4-pol	6-pol	8-pol
63	15	30	—	30
71	15	15	30	30
80	10	15	30	30
90	10	10	30	30
100	10	10	15	30

Intermittent drift och korttidsdrift

Motor typ	MT 63 – MT 100		
Polettal	2	4	6 och 8
Driftart	Tillåten effekt i % av märkuteffekt vid kontinuerlig drift		
Korttidsdrift ¹⁾			
S2 30 min	105	110	110
Intermittent ²⁾			
S3 60%	105	110	115
S3 40%	110	120	125
S3 25%	110	130	135
S3 15%	115	140	140

Tabellen gäller endast för enhastighetsmotorer.

Värden för flerhastighetsmotorer lämnas på förfrågan.

¹⁾ Motorn belastas med märkuteffekt under 30 minuter. Innan ny start får ske måste motorn ha antagit samma temperatur som vid första starten, dvs. motor i kallt tillstånd förutsätts för att tabellens värden skall gälla.

²⁾ Motorn belastas med märkuteffekt under ex 60% av en 10 minuters period och är i stillastånd resterande tid.

Tillåten starttätet

Vid stor starttätet kan motorn ej belastas med märkuteffekt på grund av startvärmeförlusterna. Tillåten uteffekt kan beräknas efter uppgift om antalet starter per timme, belastningens tröghetsmoment och varvtal.

Den tillåtna uteffekten P_2 är:

$$P_2 = P_1 \cdot \sqrt{1 - \frac{m}{m_0}} \quad \text{där}$$

P_1 = motors märkuteffekt vid kont. drift enligt katalogen

$$m = n \cdot \frac{J_m + J_1}{J_m} \quad \text{där}$$

n = antalet starter per timme

J_m = motors tröghetsmoment i kgm^2

J_1 = belastningens tröghetsmoment i kgm^2 , reducerat till motors varvtal, dvs multiplicerat med (belastningens varvtal/motors varvtal)². Tröghetsmomentet J i kgm^2 är numeriskt lika med $1/4 \text{ GD}^2$ i kgm^2 .

m_0 = största tillåtna antal starter eller reverseringar per timme för motorn i tomgång (med enbart eget tröghetsmoment) enligt nedanstående tabeller.

Största tillåtna antal reverseringar per timme i tomgång				
Motor typ MT	2-pol	4-pol	6-pol	8-pol
63 B	3200	2500	—	5000
71	—	—	4800	—
71 A	2600	2400	4800	4500
71 B	2100	2300	4800	4500
80 A	1700	2300	4800	3300
80 B	1400	2300	4800	3300
90 S	1200	2200	4300	3300
90 L	1000	2000	3500	3300
100 L	800	—	2400	—
100 LA	—	1500	—	3300
100 LB	—	1300	—	2700

Största tillåtna antal starter per timme i samma rotationsriktning och i tomgång

63-100 3,5 x största antal tillåtna reverseringar.

Beställningsexempel

Beställningsnummer MK 110 021-A
MT 90 L-4¹⁾
IC 4, IP 54, IM 1081,
1,5 kW, kont drift,
1420 r/min, 50 Hz,
380 VY/220 VD, för direkt start

¹⁾ Siffran 4 indikerar antalet poler

Uppgifter vid beställning

- Beställningsnummer.
Beställningsnumrets huvuddel, som finns i datatabellerna, skall kompletteras med en subdel. Denna består av en kodbokstav som anger spänning och koppling.
- Typ, kylform, skyddsform och mon- tagesätt.
- Uteffekt (kW) och driftart (kont. 30 min, int 25% etc)
- Varvtal r/min.
- Frekvens Hz.
- Driftspänning (nätspänning).
- Startmetod (om intet annat anges, utförs motorerna för direkt start).
- Omgivningstemperatur, om den överstiger den i normerna fastställda.

Anslutningsdon se katalog SK 17-1.

Kopplingar, fästklotsar, spännlinjaler eller grundskruvar ingår inte i motors pris.

Kodbokstav för spänning och koppling vid 50 Hz

Enhastighetsmotorer För direktstart och även för Y/D-start vid D-koppling Spänning och koppling	Flerhastighetsmotorer Endast för direktstart Spänning	Kod- bok- stav
380 VY/220 VD	220 V	A
380 VD ¹⁾	380 V	B
380-420 VY/220-240 VD	220-240 V	C
380-420 VD ¹⁾	380-420 V	D
500 VY	500 V	E
500 VD ¹⁾	230 V	F
190 VY/110 VD		G
220 VY/127 VD		H
346 VY/200 VD		J
400-440 VY	415 V	K
400-440 VD ¹⁾		M
440 VY		N
440 VD ¹⁾		P

¹⁾ För märkuteffekt 1,5 kW och däröver. Annan spänning, koppling och frekvens måste anges med klartext i ordern.

MT-motorer kan tillverkas för följande lägsta spänningar.

Märkuteffekter: $\leq 0,75 \text{ kW}$: 40 V
 $1,1 - 1,5 \text{ kW}$: 65 V
 $> 1,5 \text{ kW}$: 110 V

Enhastighetsmotorer typ MBL, M och MBM

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

Typ	Märk- uteffekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos φ	Ström vid 380 V ca A	$\frac{I_{st}}{I}$ 1)	Moment			Tröghets- moment J ²⁾ kgm ²	Nettovikt ca kg	Beställnings- nummer ³⁾
							M Nm ³⁾	$\frac{M_{st}}{M}$ 1)	$\frac{M_{max}}{M}$ 1)			
3000 r/min synkront, 2 poler												
MBL 112 M	4	2880	84	0.90	8	7	13.3	2.2	2.8	0.007	28	MK 141 001—
MBL 132 SA	5.5	2900	85	0.90	11	6.9	18.1	2.4	2.8	0.014	42	002—
MBL 132 SB	7.5	2890	86	0.91	14.5	7.1	24.8	2.4	3.0	0.014	42	003—
M 160 MA	11	2910	88	0.90	21	7.4	36	2.0	2.5	0.055	80	MK 213 011—
M 160 M	15	2910	88	0.90	29	6.2	49	1.8	2.0	0.055	85	012—
M 160 L	18.5	2910	89	0.91	34	5.9	61	1.7	2.0	0.075	100	013—
M 180 M	22	2910	89	0.91	41	6.1	72	2.1	2.3	0.13	150	014—
M 200 LA	30	2940	90	0.91	57	7.3	98	2.0	2.5	0.19	180	MK 223 011—
M 200 L	37	2940	90	0.91	69	7.5	120	2.2	2.6	0.23	205	012—
M 225 M	45	2940	91	0.92	82	7.9	150	2.1	2.7	0.35	240	013—
MBM 250 M	55	2910	90	0.90	105	6.7	180	1.5	2.6	0.6	320	MK 283 001—
MBM 280 S	75	2920	91	0.91	138	6.7	245	1.5	2.6	1.2	420	005—
MBM 280 M	90	2925	91	0.92	162	6.8	295	1.6	2.7	1.4	470	009—
MBM 315 S	110	2920	91	0.90	204	5.8	360	1.2	2.2	2.2	560	MK 283 013—
MBM 315 MA	132	2925	92	0.91	240	6.1	430	1.3	2.2	2.6	650	017—
MBM 315 MB	160	2930	93	0.92	285	6.3	520	1.4	2.2	3.1	730	021—
MBM 355 S	200	2940	93	0.91	360	5.4	650	1.0	2.0	3.7	860	MK 283 025—
MBM 355 MA	250	2950	94	0.92	440	6.1	810	1.1	2.1	4.5	1020	029—
MBM 355 MB	280	2970	94	0.92	490	7.5	900	1.6	2.8	5.8	1200	033—
1500 r/min synkront, 4 poler												
MBL 112 M	4	1420	83	0.83	8.8	5.5	27	2.4	2.8	0.012	30	MK 141 004—
MBL 132 S	5.5	1425	85	0.84	11.7	5.6	37	2.3	2.8	0.018	40	005—
MBL 132 M	7.5	1430	85	0.85	15.7	6.1	50	2.5	2.9	0.023	49	006—
M 160 M	11	1450	88	0.84	23	5.9	72	1.8	2.2	0.065	76	MK 213 015—
M 160 L	15	1450	89	0.85	30	6.3	100	2.0	2.3	0.085	95	016—
M 180 M	18.5	1460	89	0.85	37	6.2	120	2.0	2.3	0.20	135	017—
M 180 L	22	1460	91	0.85	43	6.3	140	1.9	2.3	0.24	155	018—
M 200 L	30	1470	91	0.84	59	7.3	200	2.0	2.3	0.35	195	MK 223 014—
M 225 S	37	1470	90	0.87	72	6.7	240	2.0	2.5	0.50	245	015—
M 225 M	45	1470	91	0.87	83	7.1	290	2.1	2.3	0.60	270	016—
MBM 250 M	55	1460	91	0.88	104	6.4	360	1.7	2.8	0.7	320	MK 283 002—
MBM 280 S	75	1465	92	0.89	140	6.6	490	1.7	2.8	1.2	420	006—
MBM 280 M	90	1465	92	0.90	165	6.6	590	1.6	2.8	1.4	470	010—
MBM 315 S	110	1470	92	0.87	209	6.0	715	1.5	2.6	2.0	560	MK 283 014—
MBM 315 MA	132	1470	93	0.87	248	6.2	860	1.5	2.6	2.4	650	018—
MBM 315 MB	160	1475	93	0.87	300	6.6	1040	1.6	2.8	2.9	740	022—
MBM 355 S	200	1475	93	0.87	372	5.8	1300	1.3	2.3	4.6	880	MK 283 026—
MBM 355 MA	250	1475	94	0.87	468	6.1	1620	1.4	2.5	5.6	1040	030—
MBM 355 MB	315	1475	94	0.89	568	5.5	2040	1.2	2.2	7.0	1250	034—

1) 1 kW = 1.34 hp

2) 1 Nm = 0.102 kpm

3) I_{st}/I = Startström/fulastström

M_{st}/M = Startmoment/normalmoment

M_{max}/M = Maximalmoment/normalmoment

4) Tröghetsmoment $J = 1/4 GD^2$

5) Beställningsnumret skall kompletteras med kodbokstäver enligt tabell på s. 3

Vid direkt tillslagning till linjen vid märkfrekvens och märkspänning

Typ MA och MAM

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max 660 V

Typ	Märk- uteffekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Normal- moment Nm ²⁾	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos φ	Stator- ström vid 380 V A	Rotor- ström A	Rotor- spänning vid stille- stånd V	$\frac{M_{max}}{M}$ %	Efter- släpning vid $\frac{M_{max}}{M}$ %	Trög- hetsmo- ment /° ³⁾ kgm ²	Netto- vikt kg	Beställnings- nummer ⁴⁾
1500 r/min synkront, 4 poler													
MA 180 L	15	1450	100	89	0.84	30	38	255	2.7	17	0.20	175	MK 214 033—
MA 200 LA	18.5	1460	120	90	0.83	38	37	320	2.7	15	0.29	230	MK 224 031—
MA 200 L	22	1460	145	90	0.83	45	40	340	3.2	14	0.35	250	032—
MA 225 M	30	1470	195	91	0.87	57	52	360	3.8	17	0.56	320	033—
MAM 250 MA	37	1440	245	88	0.85	75	60	393	4.6	25	0.8	350	MK 284 002—
MAM 250 MB	45	1440	300	89	0.87	88	63	455	4.5	24	0.9	390	005—
MAM 280 S	55	1450	362	89	0.87	107	108	323	3.5	17	1.0	460	007—
MAM 280 M	75	1455	495	91	0.89	141	108	433	3.6	15	1.4	540	011—
MAM 315 S	90	1460	610	91	0.85	181	147	382	3.7	13	2.0	650	015—
MAM 315 MA	110	1465	720	92	0.87	210	152	450	3.6	13	2.3	750	019—
MAM 315 MB	132	1470	860	92	0.85	256	151	540	3.9	12	2.8	830	023—
MAM 355 S	160	1470	1040	93	0.88	300	305	324	3.3	10	4.2	970	027—
MAM 355 MA	200	1475	1300	93	0.87	373	302	405	3.6	9	5.2	1170	031—
MAM 355 MB	250	1475	1620	94	0.88	462	304	500	3.7	9	6.4	1360	035—
1000 r/min synkront, 6 poler													
MA 180 L	11	960	110	87	0.76	25	23	305	2	13	0.20	175	MK 214 036—
MA 200 L	15	970	150	89	0.77	34	33	280	2.3	11	0.35	250	MK 224 034—
MA 225 MA	18.5	975	180	90	0.81	38	40	300	2.2	14	0.43	290	035—
MA 225 M	22	975	215	90	0.79	47	44	315	2.7	12	0.52	320	036—
MAM 250 M	30	960	300	88	0.78	67	48	395	3.3	18	0.8	340	MK 284 003—
MAM 280 S	37	960	370	88	0.79	81	61	390	2.8	16	1.2	400	008—
MAM 280 M	45	960	450	89	0.82	94	63	458	2.7	15	1.4	450	012—
MAM 315 S	55	970	540	90	0.81	115	109	318	2.7	12	2.1	560	016—
MAM 315 MA	75	970	740	91	0.83	151	116	405	2.6	11	2.8	680	020—
MAM 315 MB	90	975	880	92	0.80	188	110	505	2.9	10	3.3	750	024—
MAM 355 S	110	975	1080	92	0.83	218	189	362	2.5	9	5.0	900	028—
MAM 355 MA	132	980	1280	93	0.83	260	187	436	2.6	8	5.9	1040	032—
MAM 355 MB	160	980	1560	93	0.80	324	225	435	2.8	8	7.3	1200	036—
MAM 355 MC	200	985	1940	94.5	0.82	392	240	500	2.7	8	8.4	1440	038—
750 r/min synkront, 8 poler													
MAM 250 M	22	710	295	86	0.77	50	37	395	2.5	18	0.8	340	MK 284 004—
MAM 280 S	30	710	405	87	0.76	67	52	380	2.6	18	1.3	430	009—
MAM 280 M	37	715	495	88	0.78	82	50	476	2.8	17	1.6	490	013—
MAM 315 S	45	720	600	89	0.79	98	68	428	2.3	12	2.4	600	017—
MAM 315 MA	55	725	725	90	0.79	117	68	576	2.3	11	2.9	700	021—
MAM 315 MB	75	730	980	91	0.76	164	80	580	2.7	11	4.0	860	025—
MAM 355 S	90	730	1180	91	0.80	188	124	459	2.2	9	5.4	950	029—
MAM 355 MA	110	730	1440	92	0.78	232	143	478	2.4	8	6.8	1140	033—
MAM 355 MB	132	735	1770	93	0.78	277	178	460	2.5	8	8.0	1280	037—
MAM 355 MC	160	735	208	93.5	0.78	333	198	500	2.3	8	8.4	1450	039—

¹⁾ 1 kW = 1,34 hp²⁾ 1 Nm = 0,102 kpm³⁾ M_{max}/M = Maximalmoment/Normalmoment (Vid märktrekvens och märkspänning)⁴⁾ Tröghetsmoment / $\approx 14 GD^2$ ⁵⁾ Beställningsnumret skall kompletteras med kodbokstäver enligt tabell på s. 2

MK 11, del B3

Beställningstabeller

Märkdata vid 380 V, 50 Hz

Typ MT	Märk- ut effekt kW ¹⁾	Varv- tal r/min	Verk- ning- grad %	Effekt- faktor cos φ	Fullast- ström ca A	Start- ström ca A	Effekt- faktor vid start cos φ st	Moment			Trög- hets- mo- ment J ²⁾ kgm ²	Vikt ca kg	Flänsmotor		
								M Nm ³⁾	M _{st} M N ³⁾	M _{max} M N ³⁾			IM 1081	IM 3081	IM 3681
Beställningsnummer MK 110 ... - + .. ⁵⁾															
3000 r/min synkront, 2 poler															
63B ^{*)}	0.25	2800	64	0.73	0.8	3.2	0.91	0.86	2.2	2.5	0.00018	4.5	004-	044-	084-
71A	0.37	2820	65	0.78	1.1	4.4	0.90	1.25	1.9	2.3	0.0004	5.5	005-	045-	085-
71B	0.55	2820	69	0.81	1.5	6.8	0.90	1.9	1.9	2.3	0.0005	6.5	006-	046-	086-
80A	0.75	2850	72	0.82	1.9	9.5	0.85	2.5	1.9	2.4	0.0009	9	007-	047-	087-
80B	1.1	2850	77	0.84	2.6	14	0.84	3.7	2.0	2.5	0.0011	10	008-	048-	088-
90S	1.5	2860	79	0.86	3.3	20	0.79	5.0	2.0	2.6	0.0019	13	009-	049-	089-
90L	2.2	2870	82	0.87	4.7	31	0.78	7.3	2.4	3.0	0.0024	16	010-	050-	090-
100L	3.0	2890	83	0.88	6.2	43	0.76	9.9	2.4	3.1	0.0041	21	011-	051-	091-
1500 r/min synkront, 4 poler															
63B ^{*)}	0.18	1370	56	0.66	0.75	2.3	0.89	1.25	2.0	2.2	0.00028	4.5	015-	055-	095-
71A	0.25	1400	58	0.67	0.95	2.9	0.92	1.7	2.0	2.3	0.00073	5.5	016-	056-	096-
71B	0.37	1400	63	0.69	1.3	4.6	0.91	2.5	2.0	2.4	0.00098	6.5	017-	057-	097-
80A	0.55	1410	68	0.73	1.7	6.8	0.88	3.7	2.0	2.4	0.0017	9	018-	058-	098-
80B	0.75	1410	71	0.75	2.1	9.5	0.86	5.1	2.0	2.4	0.0021	10	019-	059-	099-
90S	1.1	1410	74	0.78	2.9	13	0.80	7.5	2.0	2.4	0.0032	13	020-	060-	100-
90L	1.5	1420	76	0.79	3.7	19	0.80	10	2.0	2.4	0.0043	16	021-	061-	101-
100A	2.2	1430	78	0.80	5.4	27	0.76	14.5	2.1	2.5	0.0069	20.5	022-	062-	102-
100LB	3.0	1430	80	0.81	6.9	38	0.74	20	2.2	2.6	0.0082	23.5	023-	063-	103-
1000 r/min synkront, 6 poler															
71	0.12	930	47	0.62	0.65	1.6	0.90	1.25	1.8	2.0	0.0007	5	024-	064-	104-
71A	0.18	920	52	0.63	0.85	2.1	0.88	1.9	1.8	2.1	0.0007	5.5	025-	065-	105-
71B	0.25	920	56	0.66	1	3	0.86	2.6	1.8	2.1	0.0009	6.5	026-	066-	106-
80A	0.37	920	61	0.67	1.4	4.2	0.83	3.8	1.8	2.1	0.0017	8.5	027-	067-	107-
80B	0.55	920	66	0.69	1.8	6.3	0.81	5.7	1.8	2.1	0.0021	9.5	028-	068-	108-
90S	0.75	930	68	0.70	2.4	8.4	0.79	7.7	1.6	2.0	0.0032	12.5	029-	069-	109-
90L	1.1	930	72	0.71	3.3	13	0.76	11.5	1.7	2.1	0.0043	15.5	030-	070-	110-
100L	1.5	950	74	0.71	4.2	17	0.74	15	1.8	2.2	0.0082	23	031-	071-	111-
750 r/min synkront, 8 poler															
80A	0.12	700	45	0.56	0.75	1.9	0.81	1.6	1.7	2.2	0.0017	8.5	032-	072-	112-
80B	0.18	700	50	0.56	1	2.5	0.77	2.4	1.7	2.2	0.0021	9.5	033-	073-	113-
90S	0.37	700	55	0.57	1.8	5.4	0.79	5.0	1.9	2.4	0.0031	12.5	034-	074-	114-
90L	0.55	700	60	0.58	2.4	7.2	0.79	7.5	1.9	2.4	0.0047	15.5	035-	075-	115-
100LA	0.75	700	66	0.60	2.8	9.8	0.72	10	1.9	2.4	0.0069	20	036-	076-	116-
100LB	1.1	700	69	0.64	3.8	13	0.71	15	1.9	2.4	0.0083	22.5	037-	077-	117-

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp

²⁾ 1 Nm = 0.102 kp·m

M = Normalmoment

³⁾ M_{st}/M = Startmoment/Normalmoment

M_{max}/M = Maximalmoment/Normalmoment

⁴⁾ Tröghetsmoment J = 1/4 GD²

⁵⁾ Beställningsnumret skall kompletteras med kodbokstav för spänning och koppling + kodsifra för klassningsallskap enligt tabeller på sida 3

⁶⁾ Kan ej levereras enligt DNV

Katalog MK 20, del B 1

Normer

Skyddsform

enligt IEC Publ. 34-5 och SEN 26 01 05

Motorns uttagslåda:

IP 55

Dammsäkert, spolsäkert utförande.

Motorns övriga delar:

IP 54

Dammsäkert, strittätt utförande.

Kylform

enligt IEC Publ. 34-6 och SEN 260106

IC 41

Mantelkyllning med yttre fiäkt.

Tillåten starttätthet vid upprepade starter

Vid stor starttätthet kan motorn ej belastas med märkuteffekten på grund av startvärmeöverlaster. Tillåten uteffekt kan beräknas efter uppgift om antalet starter per timme, belastningens tröghetsmoment och varvtal.

Den tillåtna uteffekten P_2 är:

$$P_2 = P_1 \cdot \sqrt[3]{1 - \frac{m}{m_0}} \quad \text{där}$$

P_1 = motorns märkuteffekt vid kont. drift enligt katalogen

$$m = n \cdot \frac{J_{in} + J_1}{J_{10}}$$

n = antalet starter per timme

J_{in} = motorns tröghetsmoment i kgm^2

J_1 = belastningens tröghetsmoment i kgm^2 , reducerat till motorns varvtal, dvs. multiplicerat med (belastningens varvtal/motorns varvtal)². Tröghetsmomentet J i kgm^2 är numeriskt lika med $1/4 GD^2$ i kgm^2 .

m_0 = högsta tillåtna antal starter/timme för motorn i tomgång enligt nedanstående tabell.

Största tillåtna antal starter/timme m_0 i tomgång för enhastighetsmotorer.

Typ	Poltal			
	2	4	6	8
MBL M	2100	3850	6300	9100
132 S (A, B)	1575	2800	5250	6300
132 M (A, B)	—	2100	3850	4800
160 MA	270	—	—	2300
160 M	370	850	1500	2900
160 L	335	860	1580	2800
180 M	230	640	—	—
180 L	—	630	1125	2000
200 LA	215	—	1110	—
200 L	220	590	1040	1950
225 S	—	510	—	1300
225 M	175	515	720	1350

Tillåten starttid vid enstaka start

Starttiden vid en igångsättning får, med hänsyn till temperaturstegringen i rotorn, ej överstiga den i tabellen angivna.

Vid upprepade starter med oförändrad

märkuteffekt skall rotorn före varje ny start ha antagit samma temperatur som vid första starten, dvs. motor i kallt tillstånd försätts för att tabellens värden skall tillåtas.

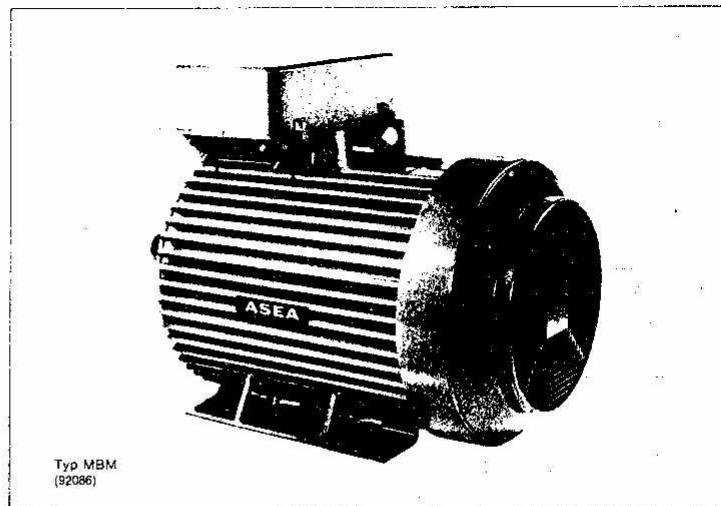
Motortyp	Startmetod	Max. starttid i sekunder vid enstaka start				
		Poltal	2	4	6	8
MBL 112	Direktstart		12	15	20	25
	Y/D-start		45	60	60	60
MBL 132	Direktstart		12	12	20	25
	Y/D-start		45	60	60	60
M 160—225	Direktstart		15	20	20	20
	Y/D-start		45	60	60	60
MBM 250—355	Direktstart		15	20	20	20
	Y/D-start		45	60	60	60

Tabellen gäller för enhastighetsmotorer. Värden för tvåhastighetsmotor på förfrågan.

Intermittent drift och korttidsdrift

Motortyp	Poltal	Tillåten effekt i % av märkuteffekt vid kont. drift S 1					
		Intermittent drift S 3				Korttidsdrift S 2	
		15 %	25 %	40 %	60 %	30 min	60 min
MBL, M	2 och 4	145	130	110	107	120	110
	6 och 8	140	125	108	105	120	110
MBM	2—8	140	130	120	110	120	110

Tabellen gäller för enhastighetsmotorer. Värden för tvåhastighetsmotorer på förfrågan.



Tvåhastighetsmotorer typ MBL, M och MBM

MK 20, del B1

med högsta uteffekt vid båda hastigheterna

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

Typ	Pol- tal	Märk- effekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos ϕ	Ström vid 380 V ca A	$\frac{I_{st}}{I}$	Moment			Tröghets- moment J ³⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ²⁾
								M	$\frac{M_{st}}{M}$	$\frac{M_{max}}{M}$			
1500 och 750 r/min synkront, 4 och 8 poler. En statorlindning (YY/D)													
MBL 112 M	4 8	2.2 1.3	1360 680	75 64	0.90 0.65	5.0 4.8	4.5 3.5	16 19	1.4 1.3	1.9 1.8	0.012	30	MK 141 032—
MBL 132 S	4 8	3.3 1.9	1360 680	75 67	0.92 0.69	7.2 6.0	4.5 3.5	23 28	1.1 1.3	2.0 1.8	0.018	40	MK 141 033—
MBL 132 MB	4 8	4.8 2.5	1370 700	78 73	0.93 0.65	10 8	5.0 4.0	34 35	1.5 1.5	2.0 2.0	0.025	52	MK 141 045—
M 160 M	4 8	7.5 4	1440 725	85 76	0.85 0.55	16 14	5.0 4.0	49 53	1.1 1.1	1.8 1.7	0.09	90	MK 213 032—
M 160 L	4 8	9.5 5	1450 725	87 80	0.88 0.54	19 18	5.2 4.3	63 66	1.4 1.5	1.9 2.0	0.12	110	MK 213 033—
M 180 M	4 8	11 6	1455 725	87 82	0.87 0.58	22 19	4.4 3.6	72 79	1.4 1.6	1.9 1.9	0.2	150	MK 213 034—
M 180 L	4 8	12.5 6.6	1455 730	88 83	0.88 0.57	25 22	4.6 4.3	82 86	1.3 1.9	2.1 2.1	0.24	165	MK 213 035—
M 200 L	4 8	16 9	1460 730	89 85	0.87 0.57	32 28	4.6 4.1	100 120	1.1 1.5	1.8 1.8	0.35	215	MK 223 029—
M 225 S	4 8	20 11	1465 735	90 90	0.90 0.65	37 29	6.5 6.0	130 140	1.9 2.1	2.7 2.9	0.5	250	MK 223 030—
M 225 M	4 8	25 15	1465 735	90 90	0.91 0.66	47 38	6.7 5.6	160 200	1.9 1.8	2.4 2.3	0.6	285	MK 223 031—
MBM 250 M	4 8	35 26	1425 710	87 86	0.9 0.79	68 58	6.0 5.0	235 350	1.8 1.6	2.3 2.0	0.9	330	MK 283 041—
MBM 280 S	4 8	41 32	1430 715	87 87	0.89 0.79	80 70	5.5 5	270 420	1.4 1.4	2.0 1.9	1.3	390	MK 283 042—
MBM 280 M	4 8	52 40	1440 720	88 89	0.89 0.79	100 86	6 5.5	340 530	1.5 1.4	2.4 2.0	1.7	440	MK 283 043—

För fläkt drift

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

3000 och 1500 r/min synkront, 2 och 4 poler. En statorlindning (YY/Y)

MBL 112 M	2 4	3.6 0.7	2850 1420	81 78	0.93 0.81	7.2 1.7	6.5 6.5	12 5	2.1 3.0	2.9 3.0	0.007	28	MK 141 014—
MBL 132 SA	2 4	4.5 1	2880 1440	83 80	0.94 0.82	8.7 2.3	8.0 7.8	15 7	2.3 2.9	3.0 2.9	0.014	42	MK 141 015—
MBL 132 SB	2 4	5.7 1.2	2880 1440	83 81	0.94 0.83	11.1 2.7	7.5 7.5	19 8	2.4 2.5	2.9 3.0	0.014	42	MK 141 016—
M 160 M	2 4	12 2.2	2880 1450	85 77	0.90 0.84	24 5	4.5 4.5	40 14	1.5 1.8	1.6 1.8	0.055	85	MK 213 039—
M 160 L	2 4	15 3	2900 1450	85 77	0.93 0.85	29 7	5.5 4.5	49 20	1.5 1.5	1.6 1.8	0.075	100	MK 213 040—
M 180 M	2 4	18.5 3.7	2920 1460	86 77	0.91 0.81	36 9	5.5 4.5	61 24	1.5 1.5	1.6 1.9	0.13	150	MK 213 041—
M 200 LA	2 4	24 4.5	2935 1470	89 79	0.92 0.81	45 10	6.0 5.5	78 29	1.4 1.9	2.0 2.8	0.19	180	MK 223 035—
M 200 L	2 4	30 5.5	2935 1470	89 83	0.91 0.80	57 12	6.0 6.0	98 36	1.4 1.9	2.0 2.8	0.23	205	MK 223 036—
M 225 M	2 4	37 7	2940 1475	90 82	0.90 0.81	67 16	6.0 6.0	120 45	1.5 2.0	2.1 2.7	0.35	240	MK 223 037—

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp

²⁾ 1 Nm = 0.102 kpm

³⁾ I_{st}/I_n = Startström/fullastström

M_{st}/M = Startmoment/normalmoment

M_{max}/M = Maximalmoment/normalmoment

⁴⁾ Tröghetsmoment $J = 1/4 GD^2$

Vid direkt tillslagning till linjen vid märkfrekvens och märkspänning

MK 20, del B1

Tvåhastighetsmotorer typ MBL, M och MBM

För fläkt drift

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

För flakform								Moment			Tröghets- moment J ²⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ³⁾	
Typ	Pol- tal	Märk- ut effekt kW ¹⁾	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos ϕ	Ström vid 380 V ca A	$\frac{I_{st}}{I}$ %	$\frac{M}{I}$ Nm ²	$\frac{M_{st}}{M}$ %	$\frac{M_{max}}{M}$ %				
1500 och 1000 r/min synkront, 4 och 6 poler. Två skilda statorlindningar														
MBL 112 M	4	3	1400	78	0.87	6.7	5.0	20	1.6	2.0	0.012	30	MK 141 017—	
	6	1	940	68	0.75	3.5	4.5	10.5	1.4	1.9				
MBL 132 S	4	4.5	1400	80	0.90	9.5	5.0	30	1.5	2.0	0.018	40	MK 141 018—	
	6	1.5	940	71	0.80	4.0	4.5	15	1.5	2.0				
MBL 132 MB	4	6	1420	82	0.90	12.5	5.5	40	1.5	2.0	0.025	52	MK 141 042—	
	6	2.2	940	73	0.83	5.5	4.5	22	1.4	1.8				
M 160 M	4	9	1460	88	0.78	20	6.3	59	1.7	2.5	0.09	80	MK 213 042—	
	6	3	970	79	0.70	8.2	4.5	30	1.2	1.7				
M 160 L	4	12	1460	89	0.82	25	6.2	78	1.4	2.6	0.125	100	MK 213 043—	
	6	4	970	79	0.74	10.5	3.6	39	1.0	1.7				
M 180 L	4	16	1470	89	0.87	32	8.5	104	1.9	2.4	0.24	150	MK 213 044—	
	6	5.5	970	83	0.84	12	6.3	54	1.4	1.8				
M 200 LA	4	20	1470	89	0.88	38	7.6	130	1.8	2.3	0.3	180	MK 223 038—	
	6	7	980	83	0.83	16	6.4	68	1.2	2.1				
M 200 L	4	24	1470	90	0.86	47	8.2	160	1.9	2.5	0.38	205	MK 223 039—	
	6	8	980	85	0.79	18	7.6	78	1.5	2.3				
M 225 M	4	33	1470	90	0.88	64	5.4	210	1.9	2.4	0.75	265	MK 223 040—	
	6	11	980	86	0.82	23	7.0	107	1.9	2.1				
MBM 250 M	4	37	1450	88	0.86	74	6.7	243	1.9	2.4	0.9	310	MK 283 044—	
	6	14	960	87	0.87	28	5.5	139	1.8	2.2				
MBM 280 S	4	44	1450	87	0.87	88	6.4	290	1.9	2.3	1.2	380	MK 283 045—	
	6	16	960	86	0.87	33	6	159	1.7	2.2				
MBM 280 M	4	52	1450	87	0.87	104	6.4	343	1.8	2.4	1.5	420	MK 283 046—	
	6	18	960	86	0.87	37	6.5	180	1.9	2.3				
1500 och 750 r/min synkront, 4 och 8 poler. En statorlindning (YY/Y)														
MBL 112 M	4	3	1410	78	0.87	6.7	6.0	20	1.8	2.0	0.012	30	MK 141 020—	
	8	0.6	700	67	0.60	2.4	4.5	8	1.5	1.9				
MBL 132 S	4	4.5	1420	80	0.85	10	6.5	30	1.7	2.0	0.018	40	MK 141 021—	
	8	0.9	710	70	0.58	3.4	4.5	12	1.5	2.1				
MBL 132 MB	4	6	1440	84	0.83	13	7.0	38	2.0	2.5	0.025	52	MK 141 043—	
	8	1.2	720	74	0.55	4.5	5.0	16	1.9	2.5				
M 160 M	4	9.5	1460	86	0.84	20	6.0	62	1.5	1.9	0.09	80	MK 213 045—	
	8	1.85	730	81	0.60	6	4.5	24	1.3	1.7				
M 160 L	4	12.5	1460	88	0.84	26	6.0	82	1.5	1.9	0.12	100	MK 213 046—	
	8	2.5	730	82	0.58	8	4.5	33	1.2	1.7				
M 180 M	4	15	1460	88	0.86	30	6.0	98	1.5	2.0	0.2	135	MK 213 047—	
	8	3	730	83	0.63	9	4.5	39	1.3	1.8				
M 180 L	4	18	1465	89	0.85	36	6.5	120	1.6	2.0	0.24	155	MK 213 048—	
	8	3.7	730	85	0.57	11.5	4.5	48	1.4	1.8				
M 200 L	4	24	1465	90	0.84	48	6.5	160	1.3	1.9	0.35	195	MK 223 041—	
	8	4.8	730	86	0.57	15	4.5	63	1.3	1.9				
M 225 S	4	30	1465	90	0.90	56	7.0	200	1.5	2.0	0.5	245	MK 223 042—	
	8	6	730	87	0.73	14.5	5.5	78	1.5	2.0				
M 225 M	4	37	1470	90	0.90	69	7.0	240	1.7	2.1	0.6	270	MK 223 043—	
	8	7.5	735	88	0.72	18	5.5	98	1.7	2.0				
MBM 250 M	4	48	1460	90	0.85	95	6.5	310	1.4	2.6	0.7	320	MK 283 047—	
	8	9	730	87	0.64	25	5.0	120	1.3	2.5				
MBM 280 S	4	65	1470	91	0.85	128	6.5	440	1.3	2.6	1.2	420	MK 283 048—	
	8	13	735	88	0.65	35	5.0	170	1.1	2.4				
MBM 280 M	4	80	1470	91	0.85	155	6.5	520	1.3	2.6	1.4	470	MK 283 049—	
	8	15	735	89	0.64	40	5.0	190	1.1	2.5				

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp

²⁾ 1 Nm = 0.102 kpm

³⁾ I_{st}/I = Startström/fullastström

M_{st}/M = Startmoment/normalmoment

M_{max}/M = Maximalmoment/normalmoment

⁴⁾ Tröghetsmoment $J = 1/4 GD^2$

Vid direkt tillslagning till linjen vid märkfrekvens och märkspänning

Helkapslade släpningade trefasmotorer 4 poler = 1500 r/min

Typ	Märk- ut- effekt kW	Riktpris Kr		Varv- tal r/min	Stator- ström vid 380V A ¹⁾	Rotor- ström A	Rotor- spän- ning V	Vikt kg	Beställnings- nummer ²⁾	
		Fot- motor	Fläns- motor						Fot- motor	Fläns- motor
MA 180 L	15			1440	30	38	255	175	MK 214 042-A ● 042-B ●	
MA 200 LA	18,5			1450	37	36	325	230	MK 224 046-A ● 046-B ●	
MA 200 L	22			1455	43	40	340	250	047-A ● 047-B ●	
MA 225 M	30			1460	60	50	375	285	043-A ● 043-B ●	
MAM 250 MA	37			1460	75	60	393	350	MK 284 002-A ● 002-B ●	
MAM 250 MB	45			1465	90	63	455	390	005-A ● 005-B ●	
MAM 280 S	55			1450	107	108	323	460	007-A ● 007-B ●	
MAM 280 M	75			1455	141	108	433	540	011-A ● 011-B ●	
MAM 315 S	90			1460	181	147	382	650	015-A ● 015-B ●	
MAM 315 MA	110			1465	210	152	450	750	019-A ● 019-B ●	
MAM 315 MB	132			1470	256	151	540	830	023-A ● 023-B ●	
MAM 355 S	160			1470	300	305	324	970	027-A ● 027-B ●	
MAM 355 MA	200			1475	373	302	405	1170	031-A ● 031-B ●	
MAM 355 MB	250			1475	462	304	500	1360	035-A ● 035-B ●	

¹⁾ Omräkningsfaktorer vid andra spänningar: 220 V = 1,73, 415 V = 0,92, 500 V = 0,76, 660 V = 0,58

²⁾ Punkten ersätts med kodbokstav för spänning vid 50 Hz enligt nedanstående tabell:

Spänning	220 VD 380 VY	380 V ¹⁾	500 V ²⁾	240 VD 415 VY
Kod	A	B	E	G

¹⁾ Val av koppling förbehållet tillverkaren.

²⁾ Gäller endast för temporärt lagerförda MAM.

3:4

Helkapslade kortslutna bromsmotorer 4 poler = 1500 r/min

Typ	Märk- ut- effekt kW	Riktpris Kr		Varv- tal r/min	Ström vid 380 V Motor inkl broms			Märk- broms- moment Nm	Vikt kg	Beställnings- nummer ²⁾	
		Fot- motor	Fläns- motor		A') I_{st}	I	M_{st} M			Fot- motor	Fläns- motor
MTR 71 A	0,25			1400	1,2	3	2	5	10	MK 118 308-A ● 308-B ●	
MTR 71 B	0,37			1400	1,6	3,5	2	5	11	309-A ● 309-B ●	
MTR 80 A	0,55			1410	2	4	2	10	16	310-A ● 310-B ●	
MTR 80 B	0,75			1410	2,4	4,5	2	10	17	311-A ● 311-B ●	
MTR 90 S	1,1			1410	3,2	4,5	2	20	22	312-A ● 312-B ●	
MTR 90 L	1,5			1420	4	5	2	20	25	313-A ● 313-B ●	
MTR 100 LA	2,2			1430	5,8	5	2,1	35	35,5	314-A ● 314-B ●	
MTR 100 LB	3			1430	7,3	5,5	2,2	35	38,5	315-A ● 315-B ●	
MBLR 112 M	4			1420	9,2	5,5	2,4	50	50	MK 149 104-A ● 104-B ●	
MBLR 132 S	5,5			1425	12,2	5,6	2,3	100	68	105-A ● 105-B ●	
MBLR 132 M	7,5			1430	16,2	6,1	2,5	100	77	106-A ● 106-B ●	
MR 160 M	11			1445	23,4	7,3	2,5	250	139	MK 218 311-A ● 311-B ●	
MR 160 L	15			1450	30,7	8	2,6	250	159	312-A ● 312-B ●	
MR 180 M	18,5			1460	37,7	6,2	2	250	184	MK 219 313-A ● 313-B ●	
MR 180 L	22			1460	43,7	6,3	1,9	250	204	314-A ● 314-B ●	

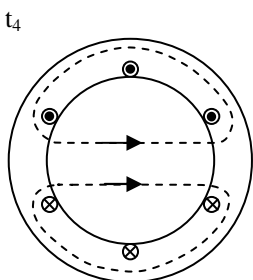
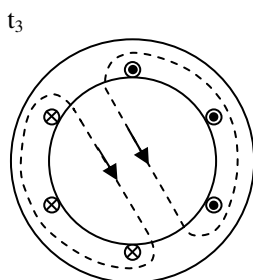
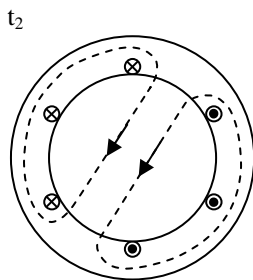
¹⁾ ²⁾ Se sid 6:4

6:5

Svar och lösningar

1

a)



- b) 1 period
c) Halva ($1/2$)
d) $n = f \cdot 60 \text{ (r/m)}$

2

a)

p	$n_1 \text{ (r/m)} \quad n_s$
2	3000
4	1500
6	1000
8	750

- b) 3000r/m
c) 3600r/m

3 Normalfallet är vid tomgång $s=0,1-1,0\%$ och vid märklast $s=1,0-10,0\%$. Detta ger följande, tomgång 1485-1498r/m och vid märklast 1350-1485r/m.

4

- a) 1500r/m 4 poler
b) 1000r/m 6 poler
c) 3000r/m 2 poler
d) 500r/m 12 poler

5

- a) 153Nm
b) 6,5% (0,065pu)
c) 3,8% (0,038pu)
d) 962r/m

6

- a) 964r/m
b) 957r/m

7

M200L
30kW

8

För att klara detta väljer vi motor MBM280M
90kW

9

Nej, den får för hög spänning då man går över till D-kopplat läge.

10

- a) 50A
b) 16A

11

- a) M 160 L 4/6-polig.
b) 6,85kW ($n=1454\text{r/m}$)
4,58kW ($n=972\text{r/m}$)