
Övningsuppgifter

Elmaskiner-Drivsystem

Magnetism (2)

3-Fassystem (3-4)

1-Fastransformator (5-7)

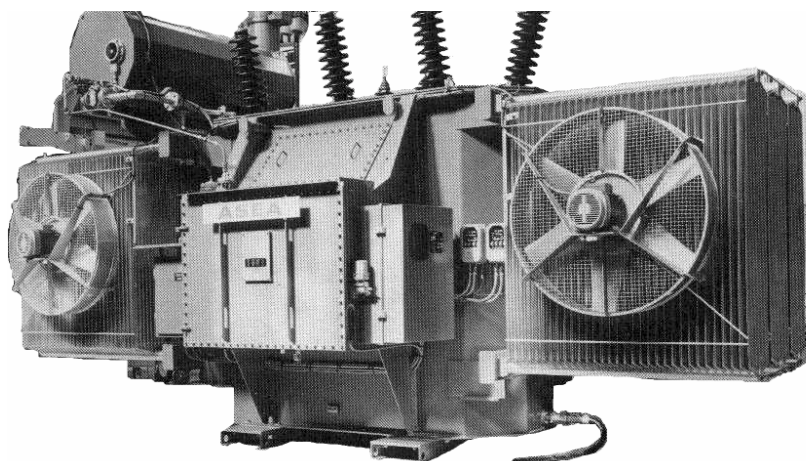
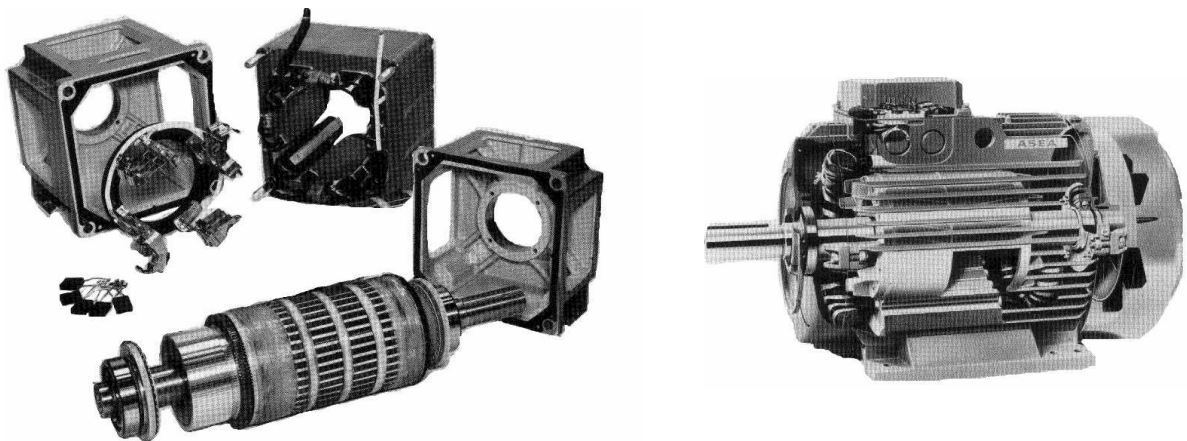
3-Fastransformator (8-10)

Likströmsmaskiner (11-14)

Asynkronmotor (15-19)

Datablad (20-37)

Facit (38-42)



Övningsuppgifter Elmaskiner-Drivsystem

(MAGNETISM, 3-FAS, 1-FAS OCH 3-FASTRANSFORMATOR, LIKSTRÖMSMASKINER, ASYNKRONMOTOR)

Magnetism

- 1 Antag att man har en transformator avsedd för spänningen 220V 50Hz. Man säljer den till USA som har 60Hz. Vid vilken spänning bör den användas om $\hat{B}$ ska bli densamma som i Sverige?
- 2 En likströmsgenerator består av en rotor som roterar i ett stillastående magnetfält. På rotorns periferi ligger axiellt placerade ledare i vilka generatorns spänning skapas. En sådan generator drivs runt med 1200 r/m. Rotorns diameter är 25cm och dess längd 40cm. Flödestätheten runt rotorledarna är 0,9T.
 - a) Hur stor emk induceras i varje rotorledare?
 - b) Rotorledarna är via en s.k. kommutator hopkopplade till två parallella kretsar. Totala antalet ledare är 100, varav 80 i varje ögonblick befinner sig i magnetfältet. Hur stor är generatorns polspänning i tomgång, dvs då man inte tar ut någon ström från den?
 - c) Varje rotorledare har resistansen 60m Ω . Hur stor är polspänningen då man tar ut 10A från generatorm?
- 3 I en viss asynkronmotor har rotorn diametern 95mm och längden 150mm. Magnetfältet har en maximal täthet $\hat{B} = 1,1\text{T}$ och roterar med 3000r/m. Rotorns varvtal är 2750r/m. Beräkna toppvärdet av den emk som induceras i varje rotorledare.
- 4 En likströmsmotor har 250 aktiva rotorledare som vardera genomflyts av strömmen 8A. Rotorn har diametern 19cm och längden 28cm. Flödestätheten runt rotorledarna är 0,75T.
 - a) Hur stor kraft uppstår på varje ledare?
 - b) Hur stor vridmoment ger motorn?
- 5 En nättransformator i en TV är konstruerad för 220V. Den används på ett ställe där nätspänningen är 235V. Hur många procent ökar järnförlusterna?
- 6 Man har en liten transformator som är märkt 220/12V 50Hz 100VA, och man vill använda den i en tonfrekvent strömkrets. Blir järnförlusterna orimligt stora då? Låt säga att man ansluter 12V-spolen till en strömkälla på 12V 1000Hz. Vi antar att järnförlusterna vid normal drift är 5W, lika fördelade på virvelström och hysteres, samt att $\hat{B} = 1,5\text{T}$.
 - a) Hur stor blir $\hat{B}$ vid 1000Hz enligt transformatorformeln?
 - b) Hur stora blir järnförlusterna?

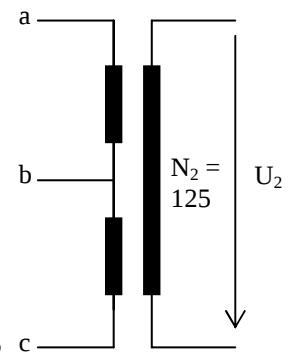
3-fassystem

- 7 En 3-fas induktionsugn består av 3 element med vardera impedansen 850Ω . Ugnen är D-kopplad och ansluten till ett 6kV 3-fasnät.
- Beräkna fasströmmen.
 - Beräkna huvudströmmen.
 - Beräkna den totala skenbara effekten.
- 8 Hur stor blir fasströmmen, huvudströmmen och total skenbar effekt om ovanstående ugn Y-kopplas och ansluts till samma 6kV 3-fasnät?
- 9 En ugn är märkt Y380V D220V 5kVA. Den består av 3 element. Hur stor impedans har varje element?
- 10 En 3-fasmotor är märkt Y380V D220V 2,6kW $\cos\phi=0,8$ och $\eta=78\%$. Det ska tolkas så att maskinen är konstruerad för att gå Y-kopplad på ett 380V-nät eller D-kopplad på ett 220V nät, samt att man får ta ut maximalt 2,6kW mekanisk effekt vid kontinuerlig drift varvid $\cos\phi$ blir 0,8 och verkningsgraden 78%. Hur stor ström (säkring) tar motorn från nätet om den
- Y-kopplas på ett nät med systemspänningen 380V?
 - D-kopplas på ett nät med systemspänningen 220V?
- 11 En 3-fasmotor är märkt Y660V D380V. Vad händer om man startar den Y-kopplad på ett 380V-nät?
- 12 Motorn i exemplet 10 är märkt Y380V D220V. Kan den startas med Y/D-start på ett 380V-nät?
- 13 En 3-fasmotor för högspänning är märkt Y6kV DxxxkV. Vad står xxx för?
- 14 Antag att vi hade ett helt ojordat nät. Någonstans i stan inträffar ett jordfel, det kan vara en lampa som det blir överslag i och som kommer i kontakt med ett värmeelement. Låt säga att fasen L1 blir förbunden till jord.
- Vad händer då jordfelet uppstår?
 - Någon annanstans i staden står en människa och reparerar en strömbrytare. Hur stor spänning får denne över kroppen om denne får kontakt med fasen L2 med ett finger och samtidigt står barfota på ett betonggolvet?
- 15 En verkstad har ett 380V 3-fasnät. Följande belastningar är anslutna.
1 elmotor som förbrukar 15kW vid $\cos\phi=0,8$
1 induktionsugn 10kVA $\cos\phi=0,5$
glödlampor, resistiva sammanlagt 4kW
lysrör $\cos\phi=0,6$ sammanlagt 6kW
Beräkna den totala strömförbrukningen.

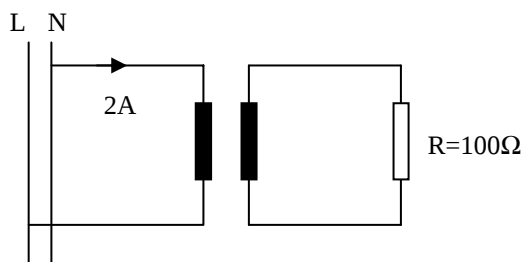
-
- 16** I en fabrikslokal finns ett 220V 1-fas växelströmsnät. Till en gruppledning med 16A säkring har man kopplat en motor som förbrukar 2,2kW vid $\cos\phi=0,7$ (ind). Hur många 75W glödlampor kan man därutöver koppla in utan att säkringens märkström överskrider?
- 17** En verkstad har ett avtal med sin elleverantör om att aldrig förbruka mer än 150A. Nätet är ett 380V 3-fasnät. Vid ett tillfälle kör man motorer som sammanlagt förbrukar 60kW vid $\cos\phi=0,7$ samt har glödlampor med en sammanlagd effekt på 7kW inkopplade. Man vill dessutom koppla in en rent resistiv ugn vars effekt kan regleras 0-40kW. Hur stor effekt får ugnen dra?
- 18** En 3-fastransformator är märkt 500kVA. Dess huvudspänningar är 10kV på primärsidan och 400V på sekundärsidan. Beräkna primär och sekundär märkström.
- 19** En 1-fastransformator har omsättningen 220/350V. Sekundärlindningen tål 125A.
- a) Vad är transformatorns märkeffekt?
 - b) Hur stor är den primära märkströmmen?
- 20** Två industrier A och B får sin elenergi från samma leverantör via två lika långa ledningar. Matningsnätet är ett 10kV 3-fasnät och ledningsresistansen är $8\Omega/\text{fas}$. Båda industrierna förbrukar 500kW men effektfaktorn är för A 0,6 och för B 0,9.
- a) Beräkna ledningsförlusterna för A resp. B.
 - b) Hur mycket mer kostar ledningsförlusterna till A per år? Energipriset är 50öre/kWh. Räkna med 500kW dygnet runt.
 - c) Vem betalar ledningsförlusterna?
- 21** Vi antar att fabrik A i exempel 20 skall installera kondensatorer för att höja effektfaktorn från 0,6 till 0,9. Hur många kVAr skall kondensatorn förbruka?
- 22** I exempel 17 hade vi besvär med en ugn som inte kunde köras med full effekt utan bara 10,5kW. Hur stor effekt skulle det bli över till ugnen om man faskompenserade på bästa möjliga sätt?
- 23** En fabrik har ett kontrakt med sin elleverantör som ger straffavgift om effektfaktorn sjunker under 0,8. Man förbrukar totalt 500kW aktiv effekt och 250 kVAr reaktiv effekt. Man har ett kondensatorbatteri på 150kVAr. Det finns planer på att koppla in en ny induktionsugn på 100kW, 250kVAr. Blir det straffavgift då?

1-fastransformatorn

- 24 I vidstående ideala transformator är primärspänningen 220V. Man kan ansluta primärspänningen antingen till b→c eller till a→c och får på så sätt sekundärspänningen 100V resp. 80V. Sekundärspolen har 125 trådvarv.



- a) Beräkna varvtalet mellan b och c.
b) Beräkna varvtalet mellan a och b.
c) Hur stor varvspänning (U/N) har transformatorn vid $U_2 = 80V$?
- 25 Hur stor blir primärströmmen i vidstående ideala transformator om R minskas till 25Ω ?



- 26 En ideal 1-fastransformator med primärspänningen 380V och sekundärspänningen 220V har på primärsidan 200 trådvarv.
- a) Hur stor ström drar transformatorn från nätet om man tar ut 20A från den?
b) Man ökar sekundärspänningen till 250V genom att plocka bort ett antal trådvarv från primärsidan och ansluta de återstående till 380V. Hur många trådvarv ska man ta bort?
c) Hur många procent ökar flödestäthetens toppvärde genom ovanstående reducering av trådvarv?
- 27 En 1-fastransformator med omsättningen 6000/3000V har $R_1=2\Omega$ $X_1=4\Omega$ $R_2=0,5\Omega$ $X_2=1\Omega$. (N_1/N_2) är lika med spänningsförhållandet ovan.
- a) Beräkna R_k'' och X_k''
b) Beräkna R_k' och X_k'
- 28 I transformatorn i exemplet 27 är spänningen U_1 vid ett tillfälle 5700V. Hur stor är U_1'' ?
- 29 En 1-fastransformator är märkt 380/100V 6kVA. Dess spänningsfall är 5% vid märklást.
- a) Hur stor är sekundärspänningen i tomgång då U_1 är 380V?
b) Hur stor är sekundärspänningen i tomgång då U_1 är 400V?
c) Hur stor är sekundärspänningen vid märklást om U_1 är 380V?

-
- 30** En 1-fastransformator är märkt 380/100V 1kVA. Dess spänningsfall vid märklast är 8%.
- Hur stor är sekundärspänningen i tomgång då U_1 är 380V?
 - Hur stor är sekundärspänningen vid märklast om U_1 är 380V?
- 31** Transformatorn i exemplet 27 råkar ut för en kortslutning strax utanför sekundärklämmorna. Primärnätets spänning sjunker därvid till 5kV. Hur stor blir kortslutningsströmmen på primärsidan?
- 32** En 1-fastransformator är märkt 6000/235V 12kVA. $R_1=70\Omega$ $R_2=0,12\Omega$ $X_1=125\Omega$ $X_2=0,20\Omega$.
- Beräkna R_k'' och X_k''
 - Hur stor är U_2 om primärnätet håller 6kV och belastningen är 10kVA vid $\cos\phi=0,8$?
 - Hur stor är U_2 om primärspänningen sjunker till 5,5kV och belastningen är märklast vid $\cos\phi=0,8$?
- 33** En 1-fastransformator är märkt 6,6/3,3kV 180kVA $R_k'' = 2\Omega$ $X_k'' = 3\Omega$. Om primärspänningen är 6,8kV, hur stor belastning kan man ha vid $\cos\phi=0,8$ utan att sekundärspänningen sjunker under 3,2kV?
- 34** Vid kapacitiv fasförskjutning hos lasten skall ϕ_2 som vanligast anses negativ. Alltså blir Q_2 negativ. Detta kan resultera i egendomliga konsekvenser som framgår i exemplet nedan.
- Antag att transformatorn i exemplet 33 belastas med ett kondensatorbatteri på 150kVAr. Primärspänningen är 6,6kV alltså märkspänning. Vad blir sekundärspänningen?
- 35** En transformator med märkeffekten 20kVA har $P_{bn}=350W$ $P_0=200W$. Hur stora är de sammanlagda förlusterna då man tar ut 14kVA?
- 36** Beräkna verkningsgraden för transformatorn i exemplet 35 vid 25% last och effektfaktorn $\cos\phi=0,8$.
- 37** En 1-fastransformator är märkt 220/110V 5kVA. Tomgångsprov ger följande värden: 220V 110V 100W 2,1A. Kortslutningsprov görs vid märkström och ger 12V 150W.
- Beräkna $\cos\phi_0$
 - Beräkna R_k'' och X_k''
 - Beräkna verkningsgraden vid märklast och $\cos\phi=0,8$
 - Beräkna sekundärspänningen då primärspänningen är 225V och man tar ut 4kVA vid $\cos\phi=0,8$
-

-
- 38** En 1-fastransformator är märkt 1kVA 220/55V. Den ingår alltså i kategorien "småtransformatorer". Tomgångsprov ger 220V 59V 0,12A. Resistanserna mäts upp med hjälp av volt-ampereometoden och ger följande resultat: $R_1=0,51\Omega$ $R_2=32m\Omega$.
- a) Beräkna varvomsättningen N_1/N_2
 - b) Beräkna P_{bn}
- 39** Man har en 1-fas fulltransformator 220/12V 50Hz 3kVA. Dess varvspänning är 1,5V/varv. $P_0=20W$ och $P_{bn}=25W$. Transformatorn byggs om till en spartransformator med omsättningen 220/232V för användning för spänningshöjning på nätet.
- a) Hur stor märkström har de båda spolarna i fulltransformatorn?
 - b) Hur stor blir I_g i spartransformatorn? (I_g är strömmen i "sekundärlindningen")
 - c) Hur stora blir spartransformatorns primära och sekundära märkströmmar?
 - d) Hur stor blir spartransformatorns märkeffekt?
 - e) Beräkna fulltransformatorns verkningsgrad vid full last och $\cos\phi=0,8$.
 - f) Beräkna spartransformatorns verkningsgrad vid full last och $\cos\phi=0,8$.
- 40** Man har en 1-fas fulltransformator märkt 220/130V 3kVA. Den byggs om till spartransformator med omsättningen 220/350V. Vad blir den nya transformatorns märkeffekt?
- 41** Man skall konstruera en sparkopplad transformator för 5kVA 220/180V. Varvspänningen skall vara 1,8V/varv. Strömtätheten i spolarna skall vara $3A/mm^2$. Beräkna varvtalen och ledningsareorna i de två spolarna.

3-fastransformatorn

- 42 Rita en D/Y-transformator.
- 43 En 3-fastransformator har märkspänningarna (huvudspänningarna) 10kV och 400V. Huvudströmmarna är 20A resp. 500A. Uppsidan är D-kopplad och nedsidan Y-kopplad.
- a) Hur stor spänning ligger över varje lindning på resp. sida?
 - b) Hur stor ström går genom varje lindning på resp. sida?
 - c) Om man kopplar om transformatorn till Y/Y, vad blir då de nya märkspänningarna?
- 44 Vad innebär beteckningarna
- a) Dy
 - b) YNyn
 - c) Yy
 - d) Dzn
- 45 En 3-fastransformator vars kopplingsart är okänd är märkt 800kVA 20/11,5kV. Förlusterna är 2% av märkeffekten. Beräkna märkströmmarna.
- 46 En transformator är märkt 50kVA 10/0,4kV. Den har 5% spänningsfall vid märklast. Om primärnätet håller 10kV hur stor är då sekundärspänningen
- a) I tomgång?
 - b) Vid märklast?
- 47 En 3-fastransformator är märkt 6/0,4kV Dy. På primärsidan har varje lindning 1200 trådvarv och på sekundärsidan 46 varv. Hur stor är transformatorns omsättning w?
- 48 Vilka av nedanstående transformatorer kan parallellkopplas inbördes?
- Yy0 Dy5 Dy0 Yd5 Dy11 Yd11 Yz11
- 49 Slå upp del 1, LD11-2 del B i ASEA:delen i bilagorna. Beräkna I_{2n} och R_k'' för transformatorerna
- a) LD 110 022-EA
 - b) LD 110 022-KE
 - c) LD 110 022-RL
- 50 Beräkna r_k för de tre transformatorerna i exemplet 49.

51 Man gör prov på en transformator märkt Dyn 500kVA 10,5/0,4kV.

Tomgångsprov:

wattmetrarna visar +1050 resp. -180W

amperemetern visar 0,33A

Provet görs vid märkspänning. U_2 visar då 400V

Kortslutningsprov:

wattmetrarna visar +2,0 resp. +3,2kW

voltmetern visar 510V

Provet görs vid märkström

a) Beräkna R_k'' och X_k''

b) x_k är relativa värdet av X_k'' . Definitionen måste alltså vara: $x_k = \frac{X_k''}{Z_{bas}''}$ Beräkna r_k och x_k för transformatorn.

52 Beräkna för var och en av de tre transformatorerna i exemplet 49

a) X_k' och X_k''

b) x_k

53 Beräkna för var och en av de tre transformatorerna i exemplet 49 hur stor U_2 blir vid märklast och $\cos\phi=0,8$. Vi förutsätter att primärsidan håller märkspänning.

54 Observera att Q (reaktiva effekten) skall sättas in med sitt tecken (+/-). Vid kapacitiv last är då Q negativ vilket kan resultera i märkliga följder.

Transformatorn -EA i exemplet 49 går vid ett tillfälle i tomgång och U_2 är 400V.

Eftersom I_2 är noll är alltså även $U_1'' = 400V$. Därefter kopplar man in ett tomgående kabelnät som förbrukar en kapacitiv effekt på 300kVAr och den aktiva effekten noll. Hur stor blir U_2 då?

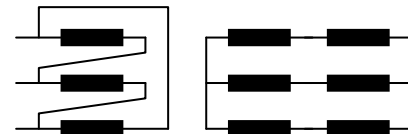
55 Transformatorn LC 113 001-E (katalog LC-10) är belastad med 8MVA vid $\cos\phi=0,8$ induktiv last. Primärnätet håller 21,5kV. Beräkna sekundärspänningen.

56 Transformatorn i exemplet 49 är försedd med omsättningskopplare. Vi studerar transformator -EA. Som framgår av märkningen $10 \pm 2 \times 2,5\%/0,4kV$ har den 5 lägen.

a) Ange omsättningen för vart och ett av de 5 lägena.

b) Vilket läge skall man välja för att få högsta möjliga sekundärspänning?

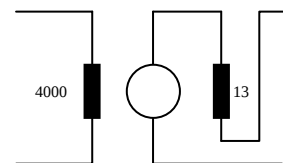
- 57 Transformator –EA är kopplad till ett primärnät vars spänning kan sjunka till lägst 9,6kV. Utspanningen får aldrig sjunka under 385V vid märklast och $\cos\phi=0,8$.
- Vilket läge bör man välja på omsättningskopplaren?
 - Hur stor blir utspänningen i det andra extremfallet då $U_1=10,5\text{kV}$ och transformatorn går med halv last vid $\cos\phi=0,8$.
- 58 Transformatorn i exemplet 55 har omsättningen $22,5 \pm 8 \times 1,67\% / 11,5\text{kV}$ alltså 17 lägen. Den är försedd med en lindningskopplare. Vid ett tillfälle håller primärnätet 23kV. Belastningen är 6MVA vid $\cos\phi=0,8$. Lindningskopplaren är programmerad så att sekundärspänningen skall hålla sig mellan 11,5 och 11,7kV. Vilket läge har den ställt in sig på vid detta tillfälle?
- 59 Beräkna verkningsgraden för de tre transformatorerna i exemplet 49 vid märklast och $\cos\phi=0,8$.
- 60 Man skall konstruera en Yzn-transformator 10/0,4kV. Varvspänningen skall vara 8V/varv.
- Beräkna totala antalet trådvarv på nedsidan.
 - Om man istället konstruerar en Dyn-transformator med samma märkspänning och samma varvspänning kommer nedsidan att bestå av tre spolar. Hur stor spänning kommer att ligga över var och en av dessa?
 - Vad blir nu totala antalet trådvarv på nedsidan?
- 61 En Dyn-transformator har märkspänningen 6,3/0,4kV. Y-sidan är uppdelad på 6 lindningar. Den kan alltså lätt omkopplas till Z, vilket också sker. Vad blir den nya Dzn-transformatorns märkspänning?



Likströmsmaskiner

- 62 En likströmsgenerator går i tomgång och polspänningen är då 200V. Eftersom det inte finns något spänningsfall i maskinen när man inte tar ut någon ström är även $E=200V$. Varvtalet är 1200r/m. Hur stor blir E om man ökar varvtalet till 1500r/m och samtidigt ökar magnetflödet med 20%?
- 63 En likströmsgenerator är belastad med momentet 15Nm. Den tar då 8A. Man ökar belastningen till 22Nm. Vad blir strömförbrukningen då? Flödet är oförändrat.
- 64 En separatmagnetiserad likströmsgenerator går med konstant varvtal. När magnetiseringsströmmen är 0,8A är polspänningen i tomgång 240V. Till vilket värde skall man sänka I_m för att få tomgångsspänningen 220V?
- 65 Man gör ett test med en seriemaskin och kör den som generator. Maskinen har en märkström på ca. 20A. Den drivs med konstant varvtal. De inre spänningsfallen kan försummas och kan därför sätta polspänningen = E . När man tar ut 5A är polspänningen 105V. Vad blir polspänningen när man tar ut 12A?

- 66 En motkompoundgenerator i en svetsomformare har 4000 trådvarv i separatlindningen. Strömmen i denna hålls konstant = 1,2A. Serielindningen innehåller 13 trådvarv. Generatorns tomgångsspänning är 80V.



Vad blir emk:n i generatoren om man tar ut svetsströmmen 300A?

- 67 Svetsgeneratoren i exemplet 66 har $R_a=10m\Omega$.
- Vad blir polspänningen när man tar ut 300A?
 - Resistansen i svetselektrod och återledaren (jordledningen) etc. dvs. allt i yttre kretsen utom ljusbågen kan uppskattas till $6m\Omega$. Hur stor är spänningen över ljusbågen?
- 68 En separatmagnetiserad likströmsmotor har vid full last varvtalet 1200r/m och tar då 15A. I tomgång dvs. då ingen mekanisk effekt tas ut från motoraxeln, tar den 0,8A. Den är ansluten till ett nät som håller konstant 440V och dess R_a är $2,5\Omega$. Beräkna tomgångsvarvtalet.
- 69 En likströmsmotor är märkt.
- 3,5kW
 - 220V
 - 1400r/m
 - $R_a 1,1\Omega$
 - $\eta=80\%$
- Ankarströmmen i tomgång kan försummas. Motorn är separatmagnetiserad och har konstant magnetspänning (fältspänning). Beräkna tomgångsvarvtalet.
- 70 Beräkna märkmomentet för motorn i exemplet 69.

71 En separatmagnetiserad likströmsmotor är märkt:

440V

8kW

22A

1200r/m (märkvarvtal)

3000r/m (maxvarvtal)

$U_m=220V$

$R_m=275\Omega$

$R_a=2\Omega$

Motorn driver en anordning som är sådan att den belastar motorn med det konstanta vridmomentet 25Nm oavsett varvtal. Nätspanningen är konstant 440V. Säkringarna är på 25A. Nedan följer arbetsgången för vad som sker då man minskar magnetiseringsströmmen till motorn.

1.Beräkna märkmomentet

2.Beräkna I_m vid normal drift, dvs. då magnetspolen kopplas direkt till 220V.

3.Lös ut en konstant, k_1 (står i relation till flödet Φ) ur momentformeln.

$M = k_M \times \Phi \times I_a$ och $\Phi = k \times I_m$ alltså är $M = k_M \times k \times I_m \times I_a$ vilket man kan skriva som

$M = k_1 \times I_m \times I_a$ Lös ut k_1 ur märkdata.

4. Lös ut en konstant, k_2 ur polspänningsformeln

$U_p = k_E \times \Phi \times n + R_a \times I_a$ där $\Phi = k \times I_m$ alltså $U_p = k_E \times k \times I_m \times n + R_a \times I_a$ vilket vi

skriver om enligt $U_p = k_2 \times I_m \times n + R_a \times I_a$ Lös ut k_2 ur märkdata.

5.Beräkna n och I_a i tabellen nedan. Använd formlerna ovan ($n \sim \Phi$ är för dålig för praktiska tillämpningar).

I_m	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
n						
I_a						

72 En seriemotor är märkt 4,4kW 220V 1000r/m 23A $R_a=1,2\Omega$.

a) Beräkna märkmomentet M_n .

b) Beräkna motorn varvtal då belastningsmomentet är 80%, 60% och 40% av märkmomentet M_n .

73 Slå upp (i bilagorna) delen för OK 42-2 del B1. På sidan 5 finns ett antal likströmsmotorer med shuntmagnetisering. Välj motor 225 LB, 39kW.

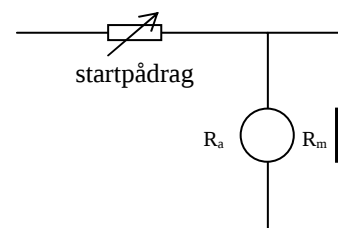
- Beräkna märkmomentet ur P_n och n_n och kontrollera om det stämmer med databladens uppgift.
- Beräkna verkningsgraden ur P_{ut} och P_{in} och kontrollera om det stämmer med databladens uppgifter. Har ASEA inkluderat magnetiseringseffekten i P_{in} ?
- Hur stor är motorns magnetiseringsström?
- Spänningsfallet ΔU i databladen anger $R_a \times I_a$ vid märklast. Beräkna R_a
- Beräkna motorns tomgångsvarvtal. Försumma tomgångsströmmen.

74 Beräkna resistansen för ett lämpligt startmotstånd till motorn i exemplet 71. Startströmmen får vara högst $1,8 \times I_{an}$. Startpådraget skall placeras i serie med ankarlindningen.

- Hur stor resistans skall startpådraget ha?
- Hur stor effekt måste det tåla under startförloppet?

75 Om man av misstag kopplar startpådraget i den gemensamma ledningen (se skiss).

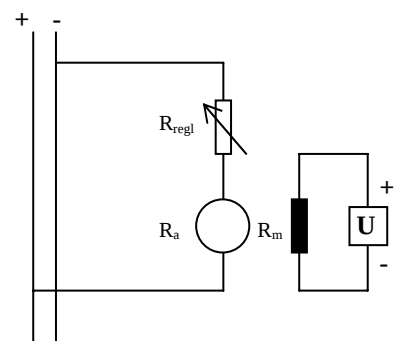
- Hur många % blir då flödet reducerat i starten?
- Hur många % blir startmomentet reducerat?



76 Ta fram databladet för motor 225 LC 51kW i delen OK 42-2 del B1 sida 5.

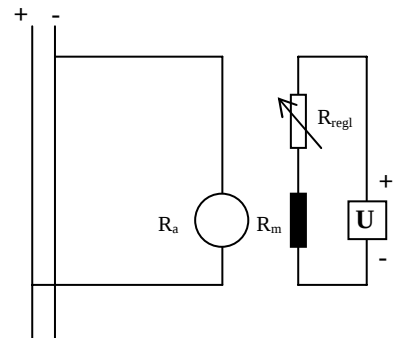
Vi antar att dess belastningsmoment är konstant 350Nm. Man vill styra ner varvtalet till lägst 500r/m vid konstant nätspänning 440V.

- Hur stor resistans skall reglermotståndet ha?
- Hur stor blir effektförlusten i motståndet vid 500r/m?
- Hur många % är detta av den utgående mekaniska axeleffekten?



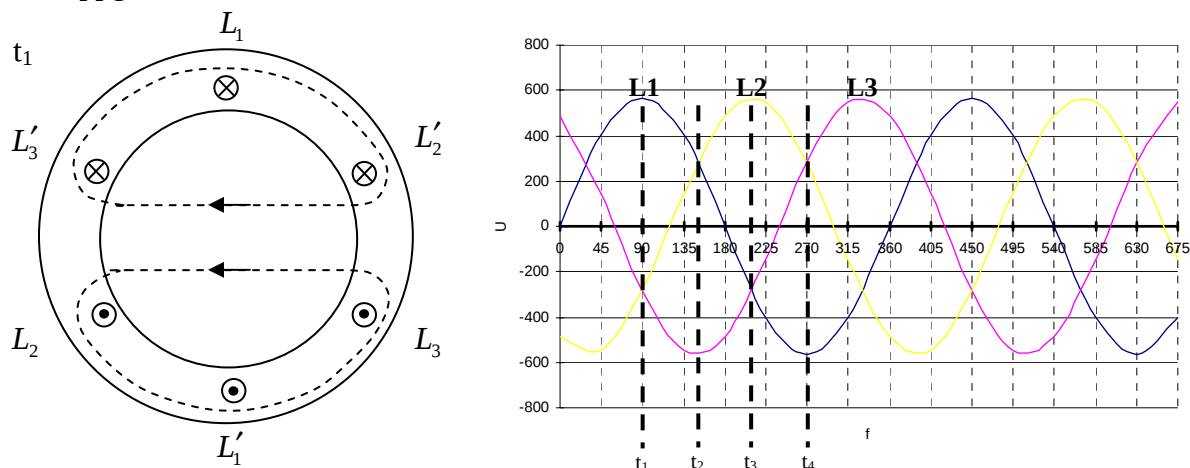
77 Motorn i exemplet 76 som fortfarande belastas med 350Nm skall styras uppåt till så högt varvtal som möjligt genom minskning av flödet. Det höga varvtalet kommer att användas under högst 5 minuter och man kan då enligt databladet tillåta en ankarström som är 140% av märkströmmen.

- a) Vilket är det högsta varvtalet man kan nå?
- b) Hur stor är I_m då?
- c) Hur stor är då effektförlusten i reglermotståndet?

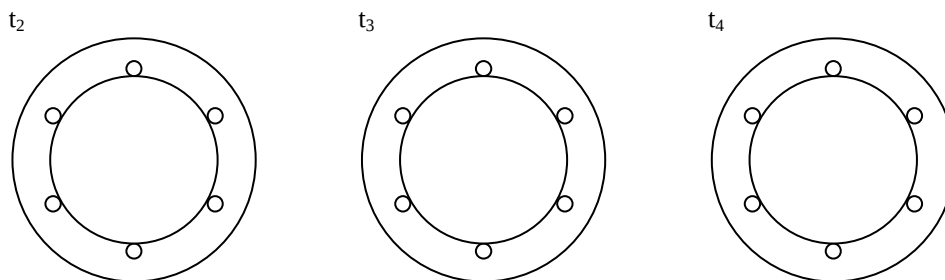


Asynkronmotorn

78 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.



- Hur stor del av växelströmmens period har gått mellan t_1 och t_4 ?
- Hur stor del av ett varv har flödet vridit sig under den tiden?
- Vad får vi för samband mellan frekvens och varvtal för en stator med detta lindningssätt?

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

- Beräkna varvtalen vid de olika poltalen i tabellen.
- Vilket är alltså det högsta synkrona varvtal man kan få i Sverige vid anslutning till ett vanligt distributionsnät?
- I USA och Norge har man 60Hz. Vilket är det högsta synkrona varvtal där?

p	n_1 (r/m)
2	
4	
6	
8	

80 Beräkna ett rimligt värde på tomgångsvarvtal och märkvarvtal för en 4-polig asynkronmotor. Nätfrekvensen är 50Hz.

-
- 81** 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
- 82** 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?
- 83** Hur hög är rotorfrekvensen hos rotorn i exemplet 82
- a) Vid märklast?
 - b) Då rotorn är nedbromsad till 500r/m?
 - c) Då rotorn är fastlåst?
- 84** En kortsluten asynkronmotor är märkt 380V $M_{\max}=55\text{Nm}$ $M_{\text{st}}=30\text{Nm}$. Om nätspänningen sjunker till 350V, vad blir
- a) $M_{\max}$?
 - b) M_{st} ?
- 85** 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?

-
- 86** En hiss drivs av en motor typ M 160 M, som är 6-polig (datablad MK20 del B1). Belastningsmomentet är konstant oavsett varvtal = 40Nm. Nätet är ett 380V-nät. Motorn är D-kopplad, alltså anpassad till ett 380V-nät.
- a) Skissa $M=f(n)$ för dels motorn och dels belastningen i ett och samma diagram. Vilken betydelse har skärningen mellan de båda kurvorna?
 - b) Till vilket värde får nätspänningen sjunka innan motorn släpper taget och hissen störtar neråt?
 - c) Skissa in motorns moment vid denna spänning i det tidigare diagrammet (uppg. a).
 - d) Vad har motorn för startmoment vid nätspänningen 380V?
- 87** Hur stort startmoment har motorn i exemplet 86 vid Y/D-start?
- 88** En släpringad asynkronmotor är märkt 30kW 710r/m 380V. Dess rotorresistans är $0,20\Omega/\text{fas}$. Vad blir varvtalet om den belastas med det konstanta momentet 250Nm och
- a) Rotorn är kortsluten?
 - b) Man har kopplat in ett rotorpådrag med resistansen $1,5\Omega/\text{fas}$?
- 89** Beräkna varvtalet för motorn ovan vid följande belastningsfall.
- a) Nätspänning 380V och belastningsmomentet $M_b=350\text{Nm}$ $R_{2y}=0$
 - b) Nätspänning 360V och belastningsmomentet $M_b=350\text{Nm}$ $R_{2y}=0$
 - c) Nätspänning 380V och belastningsmomentet $M_b=250\text{Nm}$ $R_{2y}=1,6\Omega/\text{fas}$
 - d) Nätspänning 350V och belastningsmomentet $M_b=225\text{Nm}$ $R_{2y}=1,2\Omega/\text{fas}$
- 90** Motorn ovan driver en maskin som belastar motorn med $M_b=\text{konst} \cdot n$. Vid 750r/m är $M_b=400\text{Nm}$. Beräkna varvtalet om $U=380\text{V}$ och
- a) Motorn går kortsluten.
 - b) $R_{2y}=0,5\Omega/\text{fas}$
 - c) $R_{2y}=1,0\Omega/\text{fas}$
 - d) $R_{2y}=1,5\Omega/\text{fas}$
 - e) $R_{2y}=2,0\Omega/\text{fas}$
- 91** På sidan 3:4 i ASEAs datablad finns en motor som heter MA 180 L. Vi antar att dess rotorresistans är $0,14\Omega/\text{fas}$. Motorn sitter som lyftmotor i en telfer. M_b är konstant = 75Nm vid full last i kroken. Man vill koppla in ett rotorpådrag som sänker motorvarvtalet till 200r/m (vid full last). Hur stor resistans per fas skall rotorpådraget ha?

-
- 92** Man skall ha en motor till en liten varuhiss. Den skall ligga i varvtalsområdet kring 900r/m. Belastningsmomentet på motoraxeln blir 12Nm. Motorn skall direktstartas och startmomentet måste vara minst 50% högre än det kontinuerliga belastningsmomentet.
- a) Välj motor.
 - b) Vad blir varvtalet i driftpunkten?
 - c) Hur stor effekt kommer motorn att avge?
 - d) Klarar motorn startkravet även om man får en 10%:ig spänningssänkning på nätet?
- 93** Beräkna rotorförlusterna i de olika fallen i exempel 90.
- 94** När man startar en släpringad motor väljer man rotorpådragets resistans så att momentkurvans maxpunkt hamnar vid varvtalet noll, dvs. $s_m=1$. Vilket är det högsta startmoment man kan få ut av motor MA 180 L (4-polig) i databladet MK 20 del B2?
- 95** Man skall skaffa en motor till en släpskrapa i ett kolupplag. Starten skall ske med rotorpådrag. Motorn som skall vara 8-polig skall kunna avge 35kW kontinuerligt. Startmomentet måste vara minst 1200Nm. Välj motor.
- 96** 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.
- 97** Välj motor till kompressorn i föregående exempel under den förutsättningen att Y/D-start måste användas.
- 98** Om man väljer en släpringad motor till kompressorn blir situationen ljusare. Välj släpringad motor ur databladen MK 20 del B2.
- 99** 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?
- 100** Kan motorerna i datablad MK 20 del B1 användas för Y/D-start om de används i ett 380V-nät?
- 101** 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?
- 102** En motor typ MBL 112 M (2-pol) driver en pelarbormaskin och belastningsmomentet är 10Nm oberoende av varvtalet. Man skall styra varvtalet med hjälp av en 3-fas vidtransformator som reglerar statorspänningen kontinuerligt 0-380V. Motorns maxmoment får inte sjunka lägre än $1,3 \cdot M_b$ annars riskerar man att motorn stannar. Mellan vilka gränser kan varvtalet styras?

103 Vi låter motorn i pelarborrmaskinen ovan istället styras av en tyristorströmriktare vars frekvens kan regleras mellan 2 och 90Hz. Mellan vilka gränser kan varvtalet regleras? För enkelhetens skull antar vi att eftersläpningen är densamma som i exemplet ovan.

104 Vi antar att en frekvensomformare är så konstruerad att U_1 är konstant=380V i området 50-90Hz samt att $\hat{B}$ är konstant=1,2T i området 2-50Hz.

a) Beräkna $\hat{B}$ vid 90Hz.

b) Beräkna U_1 vid 2Hz.

105 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?

106 Man ska ha en tvåhastighetsmotor till en fläkt. Den ska ha samma varvtalsområde som i exemplet ovan (svarven). Belastningsmomentet är proportionellt mot varvtalets kvadrat. Fläkten kräver 7,5kW vid 1500r/m.

a) Välj motor.

b) Skissa kurvorna $M_{\text{mot}} = f(n)$ vid dels det högre och dels det lägre varvtalet samt $M_b = f(n)$ allt i samma diagram.

107 En fläkt som kräver 15kW vid 1500r/m skall drivas och varvtalsstyras av en släpringad asynkronmotor typ MA 180 L (4-pol). Fläktens momentkaraktäristik är kvadratisk dvs. $M_b = \text{konst} \times n^2$. Lägsta varvtal skall vara 300r/m. Motorns rotorresistans $R_{2i}=0,12\Omega/\text{fas}$. Hur stor resistans måste rotorpådraget ha per fas?

Databladsbilaga

ELKRAFT

Transformatorer

- 1 LD 11-2, del B
- 2 LD 11-2, del B
- 3 LC 10-1

Motorer

- 4 OK 42, del B1
- 5 OK 42, del B1
- 6 MK 11, del B
- 7 MK 20, del B1
- 8 MK 20, del B1
- 9 MK 11, del A
- 10 MK 11, del B1
- 11 MK 20, del B1
- 12 MK 20, del B2
- 13 MK 11, del B3
- 14 MK 20, del B1
- 15 MK 20, del B1
- 16 MK 20, del B1
- 17 Slåpringade trefasmotorer
Kortslutna bromsmotorer

Dioder

- 18 SIB 300
- 19 SIB 300
- 20 YDS 5-41
- 21 YDS 5-41
- 22 YDS 5-41

Tyristore

- 23 TY 290 S
- 24 TY 290 S
- 25 TY 290 S

En "konstig siffra" längst ner på en sida i databladsbilagan innebär, att sidonumret i den ursprungliga katalogen hänger med. Inte mycket att bry sig om !

Öppet system, ej omkopplingsbara

ASEA

Katalog LD 11-2, del B

Typ TOH kVA	Garantier				Låd- botten- plan ¹⁾	Beställningsnummer		Vikter i kg Totalt
	P ₀ W	P _b W	U _z %	I ₀ %		Målad	Värmförsinkade	
10±2x2.5 %/0.4 kV, Dyn 11								
30	130	610	3.0	3.5	I	LD 110 022-AA	LD 110 023-AA	335
50	190	870	3.0	3.0	II	-BA	-BA	415
100	275	1480	3.6	2.0	III	-CA	-CA	600
200	450	2650	3.8	1.9	IV	-DA	-DA	950
315	625	3500	4.3	1.4	VI	-EA	-EA	1320
400	770	4560	4.5	1.2		-FA	-	1650
500	870	5430	5.0	1.1		-GA	-	1900
630	1100	5900	5.0	1.2		-HA	-	2300
800	1340	7150	5.2	1.2		-KA	-	2800
1000	1490	9200	5.5	1.0		-LA	-	3200
1250	1690	11500	6.1	0.9		-MA	-	3900
1600	2160	14100	6.1	1.0		-NA	-	4500
2000	2610	16800	6.2	0.9		-PA	-	5400
2500	3180	19900	6.3	0.9		-RA	-	6400
10.5±2x2.5 %/0.4 kV, Dyn 11								
30	130	580	3.0	3.5	I	LD 110 022-AE	LD 110 023-AE	335
50	190	870	3.0	3.0	II	-BE	-BE	415
100	275	1450	3.6	2.0	III	-CE	-CE	600
200	440	2570	3.8	1.9	IV	-DE	-DE	950
315	625	3400	4.3	1.4	VI	-EE	-EE	1320
400	770	4500	4.5	1.2		-FE	-	1650
500	870	5250	5.0	1.2		-GE	-	1900
630	1100	5750	5.0	1.2		-HE	-	2300
800	1340	6950	5.2	1.2		-KE	-	2800
1000	1490	9000	5.6	1.0		-LE	-	3200
1250	1690	11200	6.1	0.9		-ME	-	3900
1600	2160	13750	6.1	1.0		-NE	-	4500
2000	2610	16400	6.2	0.9		-PE	-	5400
2500	3180	19300	6.2	0.9		-RE	-	6400
20±2x2.5 %/0.4 kV, Yzn 11 för 30 och 50 kVA, övriga Dyn 11								
30	140	685	3.5	3.7	II	LD 110 022-AL	LD 110 023-AL	385
50	200	960	3.6	3.1	III	-BL	-BL	495
100	310	1560	4.2	2.0	IV	-CL	-CL	705
200	500	2650	4.2	2.0	V	-DL	-DL	1000
315	690	3600	4.4	2.0	VII	-EL	-EL	1440
400	830	4600	4.6	1.4		-FL	-	1700
500	960	5300	5.5	1.4		-GL	-	2050
630	1190	6200	5.5	1.3		-HL	-	2400
800	1450	7300	5.2	1.3		-KL	-	3000
1000	1600	9250	5.4	1.0		-LL	-	3350
1250	1840	10900	6.0	1.0		-ML	-	4000
1600	2310	12950	5.9	1.0		-NL	-	4600
2000	2830	15500	6.0	1.0		-PL	-	5600
2500	3230	20100	7.3	0.9		-RL	-	6700
21±2x2.5 %/0.4 kV, Yzn 11 för 30 och 50 kVA, övriga Dyn 11								
30	140	670	3.5	3.7	II	LD 110 022-AN	LD 110 023-AN	385
50	200	950	3.6	3.1	III	-BN	-BN	495
100	310	1500	4.2	2.2	IV	-CN	-CN	705
200	500	2530	4.2	2.0	V	-DN	-DN	1000
315	690	3600	4.4	2.0	VII	-EN	-EN	1440
400	830	4500	5.1	1.4		-FN	-	1700
500	960	5150	5.5	1.4		-GN	-	2050
630	1190	6000	5.5	1.3		-HN	-	2400
800	1450	7100	5.2	1.3		-KN	-	3000
1000	1600	9100	5.5	1.1		-LN	-	3350
1250	1840	10700	6.1	1.0		-MN	-	4000
1600	2310	12800	6.0	1.0		-NN	-	4600
2000	2830	15300	6.1	1.0		-PN	-	5600
2500	3230	19900	7.3	0.9		-RN	-	6700

LD 11-2 del B

Slutet system, ej omkopplingsbara

Typ TOH kVA	Garantier				Låd- botten plan *)	Beställningsnummer		Vikt i kg Totalt
	P _o W	P _b W	U _z %	I _o %		Mått	Värmförzinkade	
10±2.5 %/0.4 kV, Dyn 11								
30	130	610	3.0	3.5	I	LD 110 026-AA	LD 110 027-AA	335
50	190	870	3.0	3.0	II	-BA	-BA	400
100	275	1480	3.6	2.0	III	-CA	-CA	585
200	440	2650	3.8	1.9	IV	-DA	-DA	900
400	770	4560	4.5	1.2		-FA	-FA	1650
500	870	5430	5.0	1.1		-GA	-GA	1900
630	1100	5900	5.0	1.2		-HA	-HA	2300
10.5±2x2.5 %/0.4 kV, Dyn 11								
30	130	580	3.0	3.5	I	LD 110 026-AE	LD 110 027-AE	335
50	190	840	3.0	3.0	II	-BE	-BE	400
100	275	1450	3.6	2.0	III	-CE	-CE	585
200	440	2570	3.8	1.9	IV	-DE	-DE	900
400	770	4500	4.5	1.2		-FE	-FE	1650
500	870	5250	5.0	1.2		-GE	-GE	1900
630	1100	5750	5.0	1.2		-HE	-HE	2300
20±2x2.5 %/0.4 kV, Yzn 11 för 30 och 50 kVA, övriga Dyn 11								
30	140	685	3.5	3.7	II	LD 110 026-AL	LD 110 027-AL	385
50	200	960	3.6	3.1	III	-BL	-BL	490
100	310	1560	4.2	2.0	IV	-CL	-CL	700
200	500	2560	4.2	2.0	V	-DL	-DL	995
400	830	4600	4.6	1.4		-FL	-FL	1700
500	960	5300	5.5	1.4		-GL	-GL	2050
630	1190	6200	5.5	1.3		-HL	-HL	2400
21±2x2.5 %/0.4 kV, Yzn 11 för 30 och 50 kVA, övriga Dyn 11								
30	140	670	3.5	3.7	II	LD 110 026-AN	LD 110 027-AN	385
50	200	950	3.6	3.1	III	-BN	-BN	490
100	310	1500	4.2	2.2	IV	-CN	-CN	700
200	500	2530	4.2	2.2	V	-DN	-DN	955
400	830	4500	5.1	1.4		-FN	-FN	1700
500	960	5150	5.5	1.4		-GN	-GN	2050
630	1190	6000	5.5	1.3		-HN	-HN	2400

*) Se måttskiss

Beställningstabell

LC 10-1

Märkspänningar		Märk-effekt MVA	Kylart	Garantivärden vid 75 °C lindningstemperatur				Beställningsnummer
Uppside kV	Nedside kV			Tomgångs- förluster Po kW	Belastnings- förluster Pk kW	Kortslutnings- spänning Uk %	Tomgångs- ström Io %	
22,5±8x1.67%	11.5	4	ONAN	5.0 5.5	28.0 30.0	7.0 7.0	0.7 1.0	LC 113 001-A -B
		6.3	ONAN	6.9 7.7	39.0 41.5	7.0 7.0	0.6 0.8	-C -D
		10	ONAN	9.5 10.6	54.0 61.0	8.0 8.0	0.5 0.7	-E -F
		16	ONAN	13.5 14.0	74.0 82.0	10.0 10.0	0.4 0.5	-G -H
	11.5	4	ONAN	5.2 5.7	28.0 31.0	7.0 7.0	0.7 1.0	LC 113 002-A -B
		6.3	ONAN	7.3 8.0	40.0 45.0	7.0 7.0	0.6 0.9	-C -D
		10	ONAN	10.0 11.0	57.0 65.0	8.0 8.0	0.5 0.7	-E -F
		16	ONAN	13.8 15.3	75.0 85.0	10.0 10.0	0.4 0.6	-G -H
	23	4	ONAN	5.4 5.8	28.0 30.0	7.0 7.0	0.7 1.0	LC 113 003-A -B
		6.3	ONAN	7.4 8.2	40.0 42.0	7.0 7.0	0.6 0.9	-C -D
		10	ONAN	10.0 11.3	57.0 63.0	8.0 8.0	0.5 0.7	-E -F
		16	ONAN	13.3 15.2	75.0 85.0	10.0 10.0	0.4 0.6	-G -H
55±8x1.67%	11.5	4	ONAN	5.4 6.1	28.0 30.0	7.0 7.0	0.6 1.0	LC 113 004-A -B
		6.3	ONAN	7.7 8.6	40.0 43.0	7.0 7.0	0.6 0.9	-C -D
		10	ONAN	10.6 12.0	57.0 61.0	8.0 8.0	0.5 0.8	-E -F
		16	ONAN	14.2 15.1	80.0 88.0	10.0 10.0	0.4 0.5	-G -H
		25	ONAN	20.5 22.6	112 122	10.0 10.0	0.4 0.5	-K -L
	23	4	ONAN	5.4 6.3	27.0 30.0	7.0 7.0	0.6 1.0	LC 113 005-A -B
		6.3	ONAN	8.0 8.6	39.0 43.0	7.0 7.0	0.6 0.9	-C -D
		10	ONAN	10.8 12.0	56.0 61.0	8.0 8.0	0.5 0.8	-E -F
		16	ONAN	14.7 15.0	80.5 87.0	10.0 10.0	0.4 0.5	-G -H
		25	ONAN	18.7 19.0	112 128	10.0 10.0	0.3 0.3	-K -L
80±9x1.67%	11.5	10	ONAN	10.8 12.2	53.0 61.0	8.0 8.0	0.5 0.8	LC 113 006-A -B
		16	ONAN	14.9 15.5	79.0 91.5	10.0 10.0	0.4 0.5	-C -D
		25	ONAN	19.5 19.5	100 123	10.0 10.0	0.3 0.3	-E -F
		40	ONAN	23.0 27.0	160 195	10.0 10.0	0.2 0.4	LT 300 001-A -B
			OFAF	28.0 28.0	218 218	10.0 10.0	0.5 0.5	-C -C
	23	10	ONAN	11.0 12.3	55.0 62.0	8.0 8.0	0.5 0.8	LC 113 007-A -B
		16	ONAN	14.9 15.5	74.0 87.0	10.0 10.0	0.4 0.5	-C -D
		25	ONAN	19.5 19.5	102 117	10.0 10.0	0.3 0.3	-E -F
		40	ONAN	23.5 27.5	160 195	10.0 10.0	0.2 0.4	LT 300 002-A -B
			OFAF	28.0 28.0	219 219	10.0 10.0	0.5 0.5	-C -C

Standardmotor

OK 42-2, del B1

Med standardmotor avses en motor som har effekt, varvtal, spänning och övriga data enligt denna katalog samt beställningsnummer.

En standardmotor har

- konstruktion enligt katalog OK 42-2, del A
- skyddsform IP 23 S eller IP 54

- kylform IC 06, IC 17, IC 37, IC W 37 A 86, IC 01, IC 06 66
- monteringsätt IM 1001
- rotorspänning 440 V
- fältspänning 220 eller 110 V
- isolationsklass enligt katalog OK 42-2, del A
- temperaturstegring 100 °C enligt klass 155° (F)

- tillbehör: fläkt, filter, takometergenerator, hastighetsvakt m m enligt sidorna 14—16.
- modifieringar: IM 1011, IM 1031, IM 1002, IM 2001 mm. Fält med serieindring och/eller speciell fältspänning mellan 55 V och 440 V m m enligt vad som beskrivs på sidan 17.

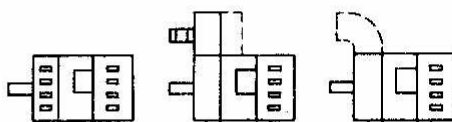
IEC terminologi

Kombinationer av skydds- och kylform IP resp IC

IC 01 (form A) egenventilerad med fläkt på axel	IC 06 (form N) med påbyggd fläkt för kyluft och fri cirkulation	IC 17 (form N) med rörtilllopp för kyluft och fri cirkulation	IC 37 (form P) med rörtilllopp och röravlopp för kyluft	IC W 37 A 86 (form U) med luft-vatten- kylare påbyggd maskinen	IC 06 66 med luft-luft-kylare påbyggd maskinen
---	--	--	--	--	--

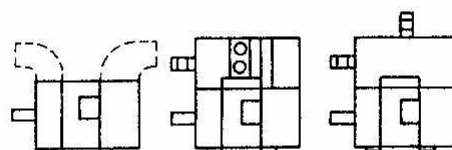
IP 23 S

Skyddad mot
föremål > 12 mm
samt strilande
vatten inom 60

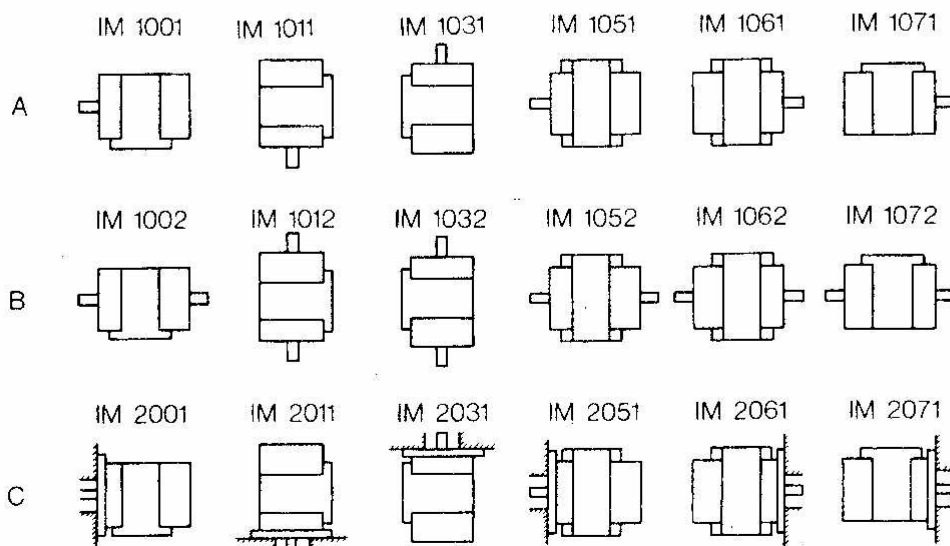


IP 54

Skyddad mot
damm samt
strilande vatten



Monteringsätt IM



Fr 5135

Data

LAB 225-315 med shuntlindning

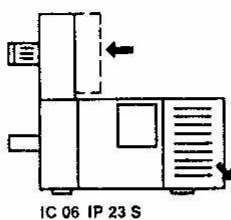
Driftspänning 440 V

Max arbetsspänning 570 V

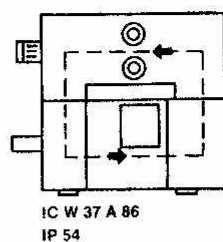
Skyddsform IP 23 S, IP 54

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

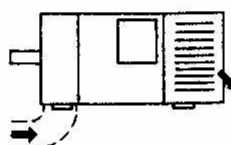
Monteringssätt IM 1001



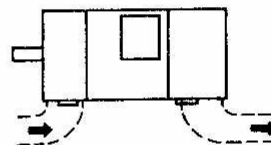
IC 06 IP 23 S



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	Märk- 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_N	Magne- tiserings- effekt P_t kW	Spän- nings- fall ΔU V	Töghets- 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

MK 11, del B1

Enhastighetsmotorer typ MT

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 600 V

Typ MT	Märkuteffekt kW ¹⁾	Varv- tal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos φ	Ström vid 380 V ca A	I_{st} A	Normal- moment Nm ²⁾	$\frac{M_{st}}{M}$ 2)	$\frac{M_{max}}{M}$ 2)	Trög- hets- moment J ³⁾ kgm ²	Netto vikt ca kg	Flänsmotor			Beställningsnummer MK 110 ... ⁴⁾
												Fotmotor	stor fläns	liten fläns	
												IM 1081	IM 3081	IM 3681	
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 ²⁾ kgm ²	Nettovikt ca kg	Beställnings- nummer ³⁾
							M Nm ²⁾	$\frac{M_{st}}{M}$ %	$\frac{M_{max}}{M}$ %			
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 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 $J = 1/4 GD^2$

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

Vid direkt tillsläpning 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- effekt ¹⁾ kW	Varvtal r/min	Verk- nings- grad %	Effekt- faktor cos φ	Ström vid $\frac{I_{-1}}{I}$		Moment			Tröghets- moment J ²⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ³⁾
						380 V	$\frac{I_{-1}}{I}$	$\frac{M_{-1}}{M}$	$\frac{M_{max}}{M}$				
						ca A							
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 = Startström fullastström

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

⁵⁾ M_{max}/M = 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

5

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 ovanstående 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 omnäms 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 monterings sättet. 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 isclering s. 3).

Motorer för 60 Hz

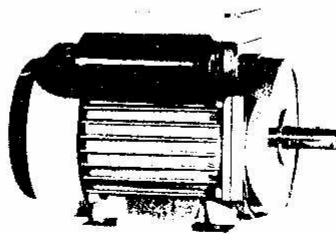
Motorer lindade för 50 Hz kan, utan ändring, användas i nät för 60 Hz varvid följande data gäller. Varvtalet: 120 % av varvtalet vid 50 Hz. Märkuteffekten: 115 % av märkuteffekten vid 50 Hz.

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_{sc}/M_n och M_{max}/M_n 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 elektrolitkondensator och med inbyggt startrelä. Den mekaniska konstruktionen är densamma som för trefasmotorn.



Enfasmotor typ MT (76639)

MK 11 del A

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.

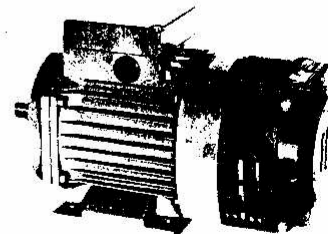
Den gas, ånga eller det damm, som finns i motorns omgivning indelas med hänsyn till sin tänd- eller glimpunkt i fem tändklasser. T1—T5. Tändklass måste alltid anges vid beställning av motorn liksom omgivnings-temperaturen om den överstiger +40 °C.

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)

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.

Motortyp MT	Max starttid för direkt start vid märkspänning sekunder			
	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

Motortyp	MT 63—MT 100		
	2-pol	4-pol	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. 90% 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 = motorns märkuteffekt vid kont. drift enligt katalogen

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

n = antalet starter per timme

J_m = motorns tröghetsmoment i kgm^2

J_i = 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 $1/4 \text{ GD}^2$ i kgm^2 .

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

Motortyp MT	Största tillåtna antal reverseringar per timme i tomgång			
	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

Katalog MK 11 del B1

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 motorns
pris.

Kodbokstav för spänning och koppling vid 50 Hz

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

¹⁾ 1 kW = 1.34 hp

²⁾ 1 Nm = 0.102 kgm

³⁾ I_{st}/I = Startström/fullastström

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

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 still- stånd V	$\frac{M_{max}}{M}$ %	Efter- släpning vid M_{max} %	Trög- hetsmo- ment J 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	0.78	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 märkfrekvens och märkspänning)⁴⁾ Tröghetsmoment J i 14 GD²⁵⁾ 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	Flämsmotor								
								M	M _{st}	M _{max}			IM 1081	IM 3081	IM 3681						
																M	M	M			
																			M	M	M
Beställningsnummer MK 110 ... - ... + .. ³⁾																					
3000 r/min synkront, 2 poler																					
63B ⁴⁾	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 ⁴⁾	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 kpm

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 + kodsiffror för klass-

ningsallskap enligt tabeller på sida 3

⁶⁾ Kan ej levereras enligt DNV

4

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 starttätet vid upprepade starter

Vid stor starttätet kan motorn ej belastas med märkuteffekten på grund av startvärmeöfverlasterna. 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 försöks för att tabellens värden skall tillåtas.

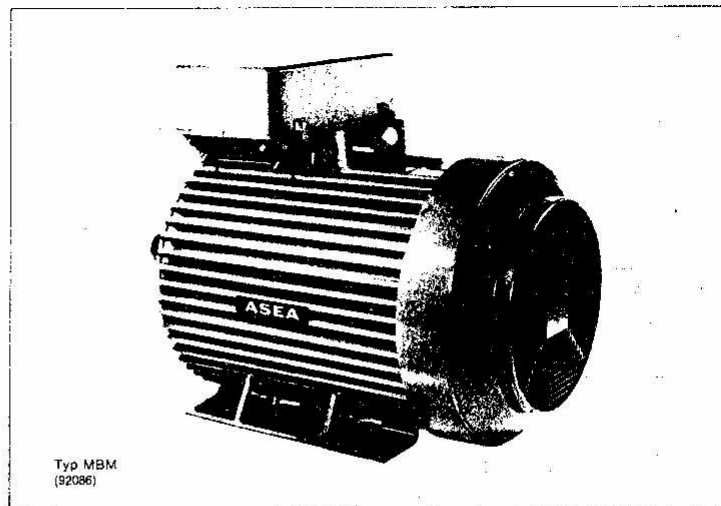
Motortyp	Startmetod	Max. starttid i sekunder vid enstaka start				
		Poltal	2	4	6	8
MBL 112	Direktstart		12	15	20	25
	Y/D-start		45	60	60	60
MBL 132	Direktstart		12	12	20	25
	Y/D-start		45	60	60	60
M 160—225	Direktstart		15	20	20	20
	Y/D-start		45	60	60	60
MBM 250—355	Direktstart		15	20	20	20
	Y/D-start		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	I_{st} I_n	Moment			Tröghets- moment J ³⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ²⁾
								M	$\frac{M_{st}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$			
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_n = Startmoment/normalmoment

M_{max}/M_n = 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 fläktdrift

Märkdata vid 50 Hz, märkspänning max. 660 V

För flaktdrift								Markutrust vid 50 Hz, markspänning max 690 V						
Typ	Pol- tal	Märk- utefekt (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 ⁴⁾ kgm ²	Netto- vikt ca kg	Beställnings- nummer ²⁾	
								M Nm ³⁾	$\frac{M_{st}}{M}$	$\frac{M_{max}}{M}$				
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 tillslagnig till linjen vid märkfrekvens och märkspänning

8

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 _{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

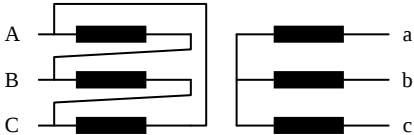
Svar och lösningar

- 1 264V
2
a) 5,65V
b) 226V
c) 211V
3 205mV
4
a) 1,68Nm
b) 40Nm
5 14%
6
a) 0,075T
b) $P_v=2,5W$ $P_h=0,13W$ järnförlusterna sjunker alltså.
7
a) 7,06A
b) 12,2A
c) 127kVA
8
a) 4,08A
b) 4,08A
c) 42,4kVA
9 Ugnen är konstruerad att gå Y-kopplad på ett 380V nät eller D-kopplad på ett 220V nät vilket ger samma effektutveckling. Beräkning ger i båda fallen $Z=29\Omega$
10
a) 6,3A (huvudström)10A
b) 10,9A (huvudström) $\sqrt{3}$ större.16A
11 Den får för låg spänning eftersom varje motorlindning är avsedd för 380V men i detta fallet får bara 220V. Detta är i själva verket en vanlig startmetod, start med Y/D-kopplare. Man startar motorn Y-kopplad varvid startströmmen blir mycket lägre. När motorn kommit upp i varv slår man över till D-kopplat läge som ger korrekt spänning.
12 Den kan givetvis startas på Y-koppling vilket innebär en sk. direktstart men när man slår över till D-koppling brinner motorn upp. För att kunna starta med Y/D-kopplare på ett 380V nät måste man alltså ha en motor som är märkt Y660V D380V vilket ibland kallas "660 V-motor". Många

ingenjörer som inte känner till detta har beställt fel.

- 13 3,5kV
14
a) ingenting, säkringen som enligt starkströmsföreskrifterna skall lösa ut är hel.
b) 400V (380V)
15 62,3A
16 6st (6,8) glödlampor
17 10,5kW
18 28,9A (primärström)
722A (sekundärström)
19
a) 43,8kVA
b) 200A
20
a) $A=55,5kW$
 $B=24,7kW$
b) 133.000:-
c) Elleverantören. Man kan tänka sig att denna i kontraktet skriver in att kunden får betala straffavgift om $\cos\phi$ sjunker under 0,8.
21 425kVAr
22 31,7kW
23 Nej. $\cos\phi = 0,863$
24
a) 275 varv
b) 69 varv
c) 0,64V/varv
25 8A
26
a) 11,6A
b) 24 varv
c) 13,6%
27
a) 1Ω resp. 2Ω
b) 4Ω resp. 8Ω
28 2850V
29
a) 100V
b) 105V
c) 95V
30
a) 109V
b) 100V
31 559A
32
a) $0,227\Omega$ resp. $0,391\Omega$

- b) 217V
c) 194V
- 34 3,44kV alltså högre spänning än i tomgång.
- 35 372W
- 36 0,95 (95%)
- 37
- a) 0,217
b) 72mΩ resp. 110mΩ
c) 0,94 (94%)
d) 108V
- 38
- a) 3,73
b) ca. 20W
- 39
- a) $I_{1n}=13,6A$ $I_{2n}=250A$
b) 13,6A
c) $I_{1n}=264A$ $I_{2n}=250A$
d) 58kVA nära 20ggr så mycket som fulltransformatorn.
e) 98%
f) 99,9%
- 40 8,1kVA
- 41 Lilla spolen 22 varv, 7,57mm². Stora spolen 100 varv, 1,68mm².
- 42
- D (primär)



Y (sekundär)
- 43
- a) Uppsidan (primär) 10kV
Nedsidan (sekundär) 230V (231)
b) Uppsidan 11,5A
Nedsidan 500A
c) 17,3kV resp. 400V
- 44
- a) Uppsidan D-kopplad. Nedsidan Y-kopplad, nolla saknas.
b) Uppsidan Y-kopplad och försedd med nolla. Nedsidan Y-kopplad och försedd med nolla.
c) Uppsidan Y-kopplad. Nedsidan Y-kopplad, nolla saknas.
d) Uppsidan D-kopplad. Nedsidan Z-kopplad och försedd med nolla.

33 194kVA

$$45 \quad I_{1n} = \frac{800 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 20 \times 10^3} = 23,1A$$

$$I_{2n} = \frac{800 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 11,5 \times 10^3} = 40,2A$$

46

- a) 400V
b) 380V

47 15

48 Yy0 och Dy0
Dy5 och Yd5
Dy11 och Yd11 och Yz11

49

- a) 455A 5,64mΩ
b) 1155A 1,74mΩ
c) 3608A 0,515mΩ

50

- a) 1,11%
b) 0,87%
c) 0,81%

51

- a) 3,33mΩ 15,2mΩ
b) 1,1% 4,8%

52

- a) -EA 13,2Ω 21,1mΩ
-KE 7,10Ω 10,3mΩ
-RL 11,6Ω 4,64mΩ
b) -EA 4,2%
-KE 5,2%
-RL 7,3%

53 387V 385V 380V

54 416V

55 10,5kV

56

- a) 9,5/0,4kV
9,75/0,4kV
10/0,4kV
10,25/0,4kV
10,5/0,4kV
b) 9,5/0,4kV

57

- a) 9,5/0,4kV alltså andra minusläget.
b) 435V, en otrevligt hög spänning på ett 380V nät.

58 21,75/11,5kV alltså andra minusläget ($\Delta U_2=391V$).

59 Ja. 98,4% 98,7% 98,8%

60

- a) 6 x 17=102 varv

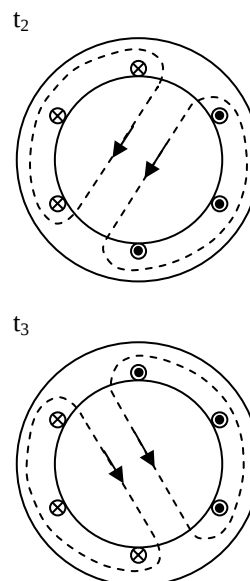
- b) 231V 3x29=87 varv
61 6,3/0,347kV
62 300V
63 11,7A
64 0,73A
65 252V. Vi får alltså en våldsam stegring av polspänningen när vi tar ut ström.
66 15V
67
 a) 12V
 b) 10,2V
68 1305r/m
69 1555r/m
70 23,9Nm
71
 a) 63,7Nm
 b) 0,8A
 c) 3,62
 d) 0,413
 e)

I_m	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
n	1280	1685	2455	3180	4490	7310
I_a	8,6	11,5	17,3	23	34,5	69

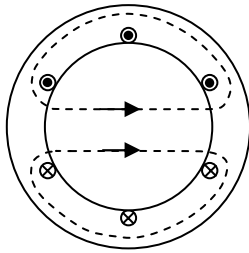
Redan vid $I_m=0,3A$ har vi alltså överskridit maxvarvtalet och I_a är då inte ens uppe i säkringarnas märkström. Därtill kommer att en 25A trög säkring tål ca. 110A under 2 sek., 50A under 10 sek. osv. Om man ökar varvtalet gradvis kommer ett haveri antagligen att ske då man närmar sig $I_m=0,2A$. En så liten motor som det här är frågan om sprängs kanske inte men rotorledarna kommer att ryckas ur sina spår av cetrifugalkraften så att rotorn nyper fast. Vid det häftiga rycket kan motorn hoppa ur sina fästen. Man bör inte stå i närheten. Fundera vad som skulle hända om man fick ett avbrott i magnetiseringskretsen.

- 72**
 a) 42Nm
 b) Svaren godtas med $\pm 0,5\%$
 1130r/m 1335r/m 1670r/m
73
 a) 332,5Nm
 b) Ja, magnetiseringseffekten är med.

- c) 2,28A
 d) $0,52\Omega$
 e) 1275r/m
74
 a) $9,1\Omega$
 b) 14,3kW alltså mer än motorns märkeffekt. Motståndet behöver däremot inte dimensioneras för att tåla 14,3kW kontinuerligt. I allmänhet är pådraget märkt med en tid tillexempel: tio sekunder drift.
75
 a) U_m blir 80V vilket innebär en reduktion med 80%. Flödet får samma procentuella minskning.
 b) Även M_{st} blir reducerat till 80%. Motorn orkar inte igång under rimlig tid.
76
 a) $2,1\Omega$
 b) 24,5kW. Detta kan värma flera villor.
 c) Uteffekten är 18,5kW. Förlusterna är då 130% av uteffekten. Metoden kan möjligen användas om man ska styra varvtalet någon gång om året eller om det istället rör sig om en liten motor då förlusterna blir små.
77
 a) 1830r/m
 b) 1,59A
 c) 293W, betydligt behagligare än 24,5kW.
78
 a)



t₄



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

79

a)

p	$n_1 (r/m) n_s$
2	3000
4	1500
6	1000
8	750

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

80 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.

81

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

82

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

83

- a) 3,25Hz
- b) 25Hz
- c) 50Hz

84

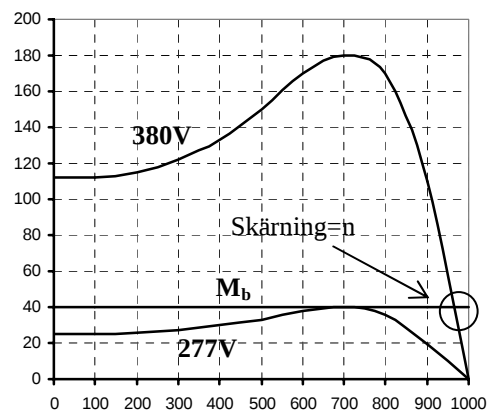
- a) 46,7Nm
- b) 25,5Nm

85

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

86

a)



$$M_{st} = M \times 1,5$$

$$M_{st} = 75 \times 1,5 = 112,5$$

$$M_{max} = M \times 2,4$$

$$M_{max} = 75 \times 2,4 = 180$$

Skärningspunkten anger det varvtal som motorn kommer att inta. De punkter vi kan sätta in i diagrammet är M_{st} , M_{max} , M_n och noll (vid det synkrona varvtalet).

b) 277V

c) se diagram i a.

d) 112,5Nm

87 ca. 25% av direktstart. 28Nm.

88

- a) 725r/m
- b) 538r/m

89

- a) 715r/m
- b) 711r/m
- c) 527r/m
- d) 566r/m

90

$$a) \quad M = k_1 \frac{n_1 - n_2}{R_2} \quad \text{och} \quad M_b = k_2 \times n_2$$

ersätter

$$400 = k_1 \frac{750 - 710}{0,2} \quad \text{och}$$

$$400 = k_2 \times 750 \quad k_1 = 2,02$$

$$k_2 = 0,533$$

$$2,02 = \frac{750 - n_2}{0,2} = 0,533n_2$$

$$n_2 = 712r/m$$

- b) 632r/m
- c) 570r/m
- d) 518r/m

e) 475r/m

91 3,88Ω/fas

92

a) Effekten ligger kring 1,25kW.
Motor MT100L 1,5kW blir bra.
 $M_n=15\text{Nm}$ $M_{st}=27\text{Nm}$.

b) 960r/m

c) 1,21kW

d) Ja, M_{st} blir 22Nm (21,87) och det krävs bara 18Nm.

93

	a	b	c	d	e	
M	380	337	304	276	253	(Nm)
P_γ	28,3	22,3	18,1	15,0	12,6	(kW)
$P_{\gamma 2}$	1,51	4,15	5,72	6,71	7,31	(kW)

94 270Nm

95 MAM 280 M har startmomentet 1386Nm.

96 M 200 L på 30kW.

97 För att klara detta väljer vi motor MBM 280 M på 90kW.

98 Motor med betydligt lägre effekt.
Motor MA 200 L på 22kW.

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

100 Ja, på databladen står 660V vilket vi tolkar som att motorlindningarna är konstruerade för 380V och då skall den vara D-kopplas om nätet håller 380V och Y-kopplas om nätet håller 660V.

101

a) 50A

b) 16A

102 Varvtalsområdet blir 2743-2910r/m.
Detta gör knappast skäl för namnet varvtalsstyrning.

103 116-5238r/m. I sammanhanget är det viktigt att försäkra sig om motorns kylning vid låga varvtal. Oftast finns ett fläkthjul monterat på rotoraxeln som roterar med samma varvtal.

104

a) 0,67T

b) 15V

105

a) M 160 L 4/6-polig.

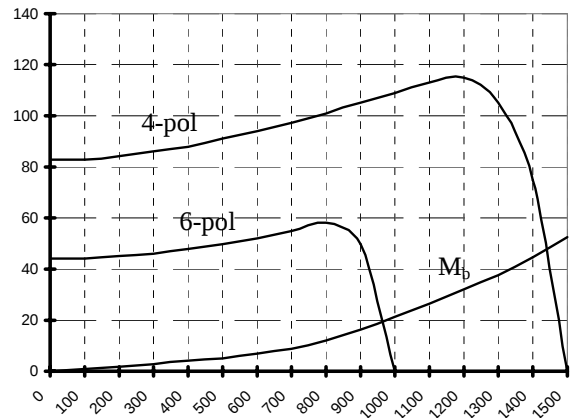
b) 6,85kW ($n=1454\text{r/m}$)

4,58kW ($n=972\text{r/m}$)

106

a) Fläktens momentekvation är
 $M = 21,2 \times 10^{-6} \times n^2$ Vid 1450r/m är $M_b=44,6\text{Nm}$. Alltså räcker M 160 M i det högre varvtalsområdet. Vid 970r/m är $M_b=20\text{Nm}$. M 160 M räcker även till här.

b)



107

75,7Ω/fas