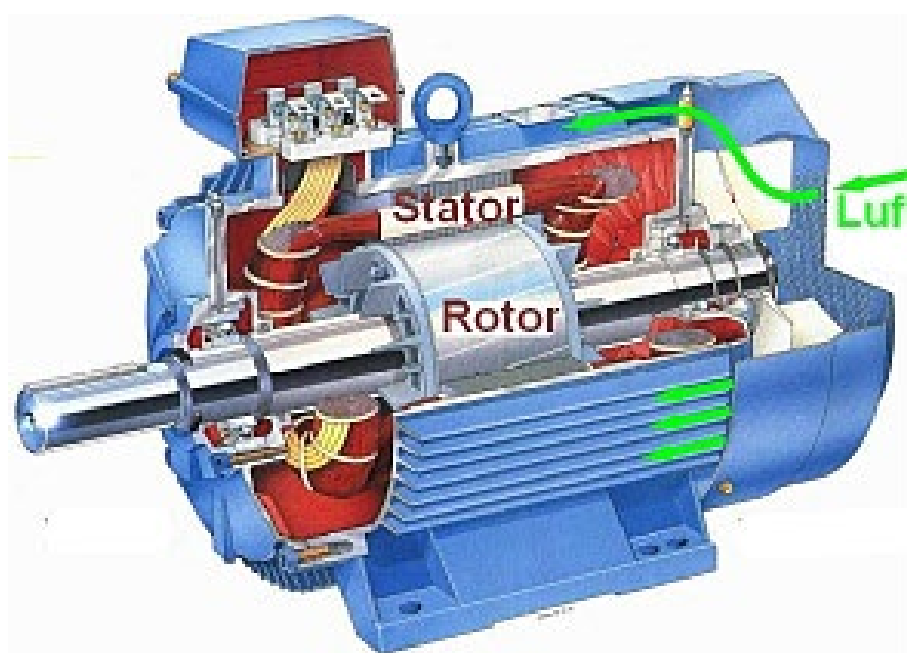


MOTOR & Mærkeplader



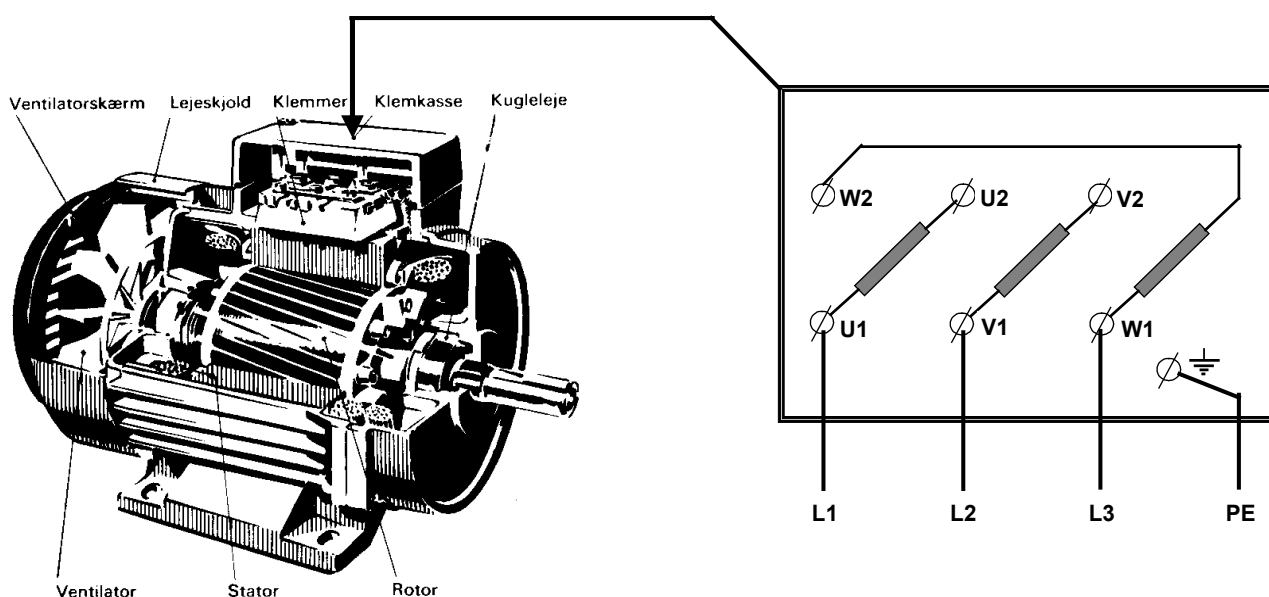
MOTOR & Mærkeplader

Historie

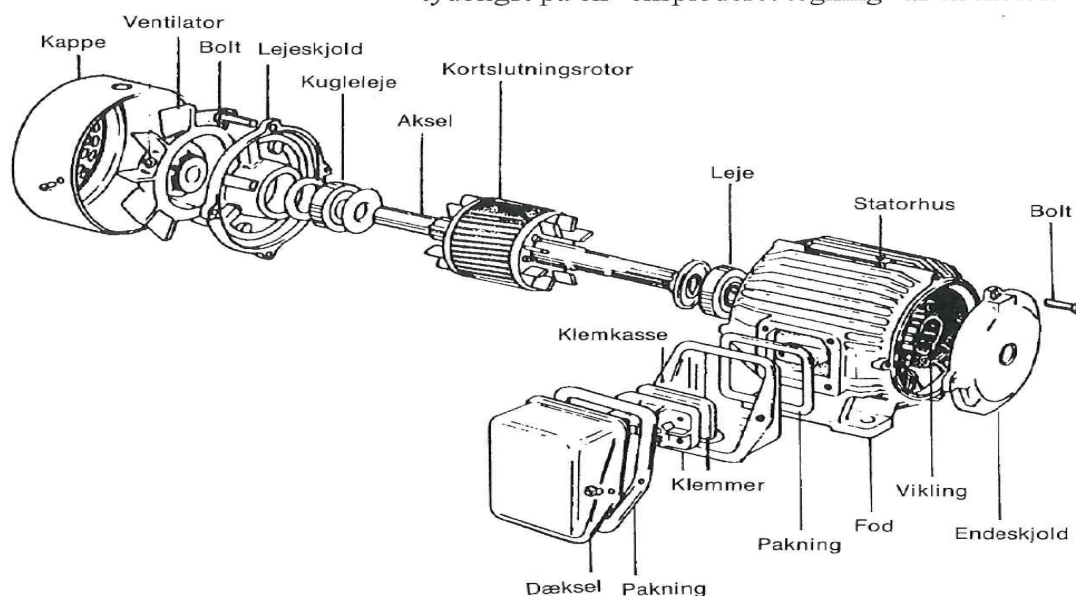
I 1821 beviste den britiske fysiker Michael Faraday, at elektrisk energi kan laves om til bevægelsesenergi ved hjælp af elektromagnetisme. Han var fascineret af den danske fysiker H.C. Ørsteds opdagelse af, at den magnetiske virkning går i cirkler omkring en elektrisk leder. Han konstruerede to rotationsapparater, hvor en strømførende ledning roterede om en magnet og omvendt – historiens første elmotor.

Den ungarske ingeniør Ányos Jedlik byggede videre på Faradays opdagelse. Han monterede en spole af kobbertråd omkring en rektangulær magnet. Spolen kunne dreje om sin egen akse, og når strømmen blev tilsluttet, roterede spolen. I 1828 fik Ányos Jedlik motoren til at drive en lille firhjulert modelbil.

Forbedringen af elmotoren fortsatte i de næste årtier, men først da belgieren Zénobe Gramme i 1873 opfandt en effektiv dynamo, opstod et marked for elmotoren. Industrimaskiner på store fabrikker kunne nu drives af elektricitet, som blev skabt af generatorer på centrale kraftværker.



Motoren består af mange forskellige dele. Delene ses tydeligst på en "eksploderet tegning" af en motor.



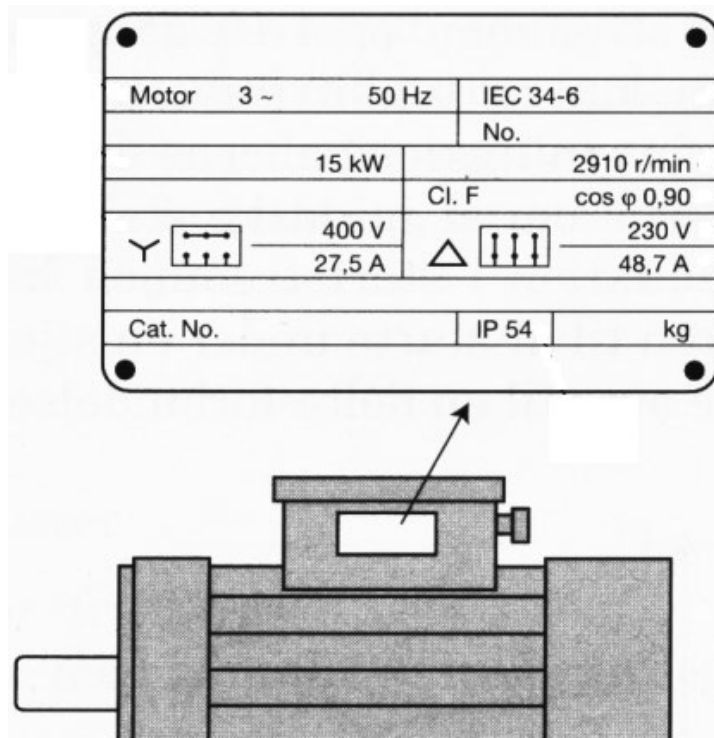
MOTOR & Mærkeplader

Mærkeskilt /mærkeplade

De motorer, der produceres i dag, skal kunne tilsluttes det offentlige forsyningsnet i mange lande. Derfor kan mærkepladen være påtrykt flere forskellige spændingsområder og frekvenser.

En motors mærkeskilt/mærkeplade skal være forsynet med oplysninger om følgende:

- Firmanavn og type eller fabriksnummer
- Spænding og start- og fuldlaststrøm
- Frekvens og effektfaktor ($\cos\varphi$)
- Omløbshastighed og fasetal
- Tætheds klasse (IP Klasse)
- Kode for grænsetemperatur på isolationslak



MOTOR & Mærkeplader

IP klasser

Hvis en motor er mærket med IP 54, betyder det ifølge:

En.Ds. 60364 kap 803.1

Første ciffer:

5 = Støvsikret.

Indtrængen af støv er ikke helt forhindret, men støv må ikke trænge ind i en sådan mængde, at det påvirker materiellets funktion eller sikkerhed.

Andet ciffer:

4 = Beskyttet mod oversprøjtning

Vand, der sprøjter mod kapslingen fra enhver retning, må ikke have nogen skadelig virkning.

η (eta) – Virkningsgrad ($\cos\varphi$)

Virkningsgrad for en motor

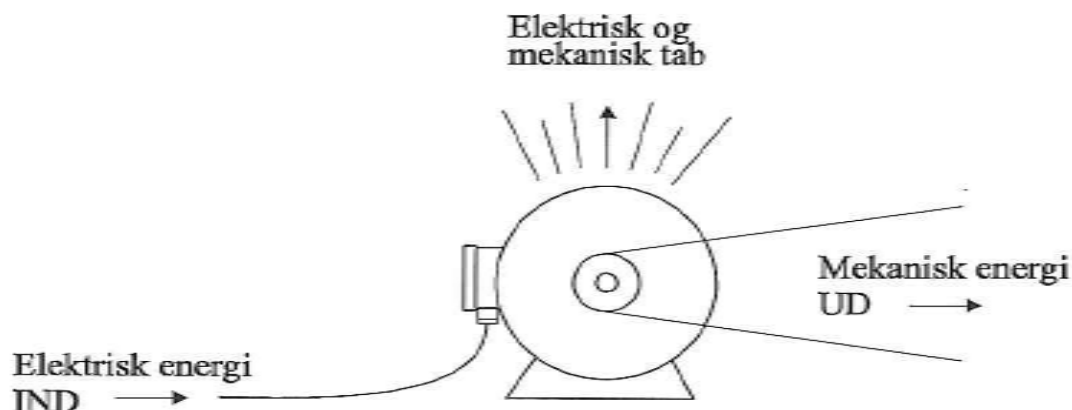
Virkningsgraden for en motor kan man komme frem til ved at regne på oplysningerne på motorens mærkeplade.

I stedet for at se på forholdet mellem nytteenergi og tilført energi, regnes der på nytteeffekt og tilført effekt.

$$\eta = P_{\text{nytte}} / P_{\text{tilført}}$$

Forholdet ses også angivet således:

$$\eta = P_2 / P_1$$



MOTOR & Mærkeplader

DATA FOR MOTOR	
Størrelse	Værdi
U	380 V
I	42 A
P	22 kW
$\cos\varphi$	0,88

Der skal ikke regnes på den effekt, som motoren kan levere. Det er nemlig den effekt, som umiddelbart står på mærkepladen.

$$P_2 = \underline{22 \text{ kW}}$$

For at finde ud af, hvilken effekt motoren optager når den afgiver den nominelle effekt, anvendes effektformlen for en 3-faset symmetrisk AC-belastning. Dvs produktet af kvadratrods 3, netspænding, netstrøm og motorens cosinus til faseforskydningsvinklen. Det er den optagne strøm, der står opgivet på mærkepladen (mens effekten er den afgivne, som ovenfor nævnt).

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \Leftrightarrow$$

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 42 \text{ A} \cdot 0,88 = \underline{24,3 \text{ kW}}$$

Virkningsgraden findes:

$$\eta = P_2/P_1 \Leftrightarrow$$

$$\eta = 22 \text{ kW}/24,3 \text{ kW} = \underline{0,90}$$

90 % af den tilførte effekt gør med andre ord nytte på motorens roterende aksel ved fuld last.

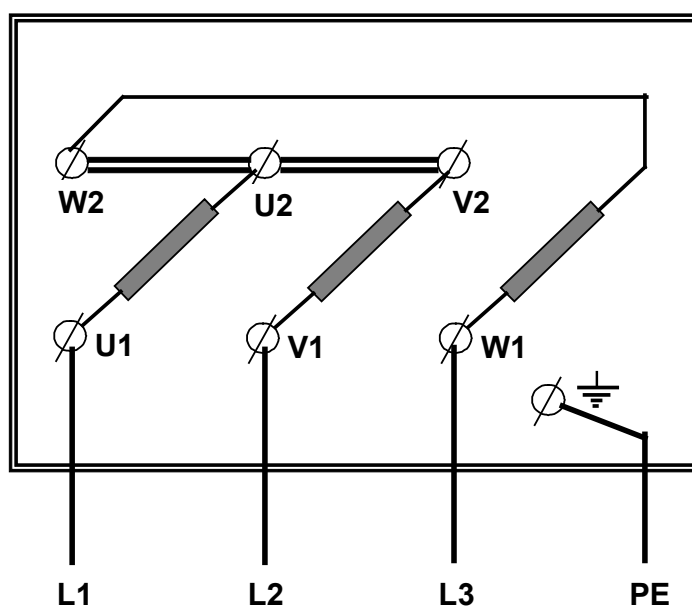
MOTOR & Mærkeplader

Kobling af motoren

Ud fra spændingsmærkningen kan man se, hvordan motoren må kobles.

F.eks. ved tilslutning til 3x400 V.

Stjerneforbindelse



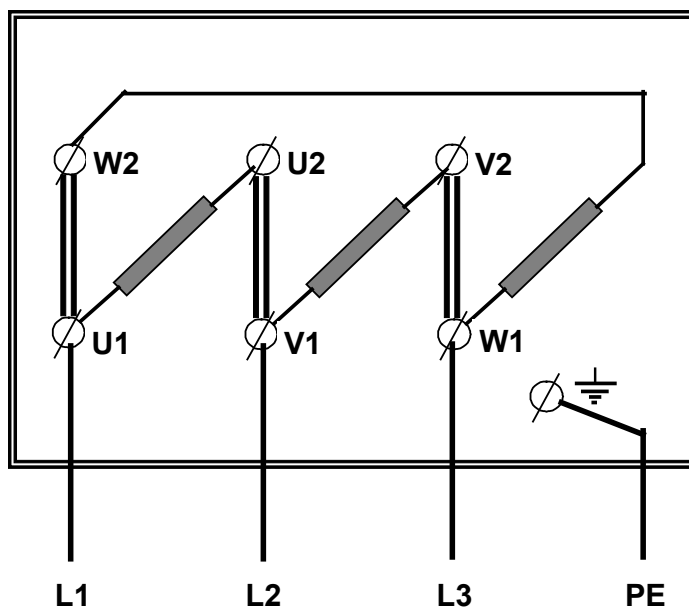
Eksempler på spændingsmærkning ved stjerneforbindelse:

- 230 V
- 400 V Y
- 400 / 230 V
- 230 V Δ

Som hovedregel kan siges, at laveste spændings angivelse er viklingsspændingen.

MOTOR & Mærkeplader

Trekantforbindelse



Eksempler på spændingsmærkning ved trekantforbindelse:

- 400 V
- 400 V Δ
- 690 / 400 V
- 690 V Y

Som hovedregel kan siges, at laveste spændings angivelse er viklingsspændingen.

Viklingerne benævnes i dag:

Viklingerne 1 U1 – U2

Viklingerne 2 V1 – V2

Viklingerne 3 W1 – W2

Gammel benævnelse:

U – X

V – Y

W – Z

MOTOR & Mærkeplader



Her skal motoren kobles i Δ ved en netspænding på 220 V, og i Y ved 380 V.

Det kan udledes af teksten Δ/Y 220/380 V.



Denne 3-fasede motors mærkeplade fortæller blandt andet, at motoren trækker en strøm på 42 A (i hver fase) ved fuld ydelse. Det giver efter tommelfingerreglen en startstrøm på ca 250 A. Så voldsom en startstrøm kan være til gene på el-nettet og vil fx kunne opleves som "blinkende lamper" pga spændingsdyk. Fænomenet med de blinkende lamper kan i øvrigt også opleves ved opstart af en almindelig støvsuger.

MOTOR & Mærkeplader

Tegn en Y eller Δ ud for mærkepladen

PRO	Type	LL3133
3~	Nr. 665 947	
400/690 V	12,5/7,2 A	
6 kW	cos ϕ 0,86	
1410 o/min		50 Hz
VDE 0530	Isol. Kl. B	IP44
Ist		

AGE	Type	MZA2
3~MOT	Nr. 25 813 659	
400/690 V	28/16,2 A	
15 kW	cos ϕ 0,83	
2905 o/min		50 Hz
IEC 34-1	Isol. Kl. B	IP55
Ist		

WOL	Type	W993
3~MOT	Nr. 25 03	
400/690 V	6,4/3,7 A	
3 kW	cos ϕ 0,86	
2895 o/min		50 Hz
VDE 0530/72	Isol. Kl. B	IP44
Ist		

WOL	Type	W913
3~MOT	Nr. 25 13	
230/400 V	13,2/7,6 A	
3 kW	cos ϕ 0,75	
955 o/min		50 Hz
VDE 0530/72	Isol. Kl. B	IP44
Ist: 65,3/37,8		

WOL	Type	W9011
3~MOT	Nr. 25 011	
400/690 V	24,3/14 A	
11 kW	cos ϕ 0,78/0,8	
965 o/min		50 Hz
VDE 0530/72	Isol. Kl. B	IP44
Ist		

MOTOR & Mærkeplader

WOL	Type	W9993
3~MOT	Nr. 25 93	
	Δ 400 V	7 A
	3 kW	$\cos\phi$ 0,83
1410 o/min		50 Hz
VDE 0530/72	Isol. Kl. B	IP44
Ist		

WOL	Type	F90L4
3~MOT	Nr. A936/61	
	400/690 V	6,2/3,6 A
	1,5 kW	$\cos\phi$ 0,8
1415 o/min		50 Hz
VDE 0530	Isol. Kl. B	IP44
Ist		

DEN	Type	S43
3~MOT	Nr. MT71	
	400V Y 1,3A	230V Δ 2,3A
	0,37 kW	$\cos\phi$ 0,69
1400 o/min		50 Hz
IEC 34	Class B	IP44
Ist		

DEN	Type	ASMO75
3~MOT	Nr. 0023558	
	230/400 V	27/15,6 A
	7,5 kW	$\cos\phi$ 0,75
1400 o/min		50 Hz
IEC 0530/91	Iso. Kl. B	IP44
Ist 92A		

EM	Type	HK5.5
3~MOT	Nr. LS3111	
	230/400 V	16,1/9,9 A
	4 kW	$\cos\phi$ 0,8
1410 o/min		50 Hz
IEC 0530/91	Iso. Kl. -B	IP44
Ist		

MOTOR & Mærkeplader

DEN	Type	ASM15
3~MOT	Nr. 90S24	
400V Y 3,3A	230V Δ 5,7A	
1,5 kW	cos ϕ 0,75	
2860 o/min		50 Hz
IEC 34	Class B	IP54
Ist		

EM	Type	HK112 004
3~MOT	Nr. MB112	
400V Y 8,8A	230V Δ 15,2A	
4 kW	cos ϕ 0,83	
1420 o/min		50 Hz
IEC 34-1	Iso. Kl. F	IP54
Ist		

WOL	Type	LA3096 004
3~MOT	Nr. 19 854 652	
Δ 400V	3,7A	
1,5 kW	cos ϕ 0,81	
1410 o/min		50 Hz
VDE 0530/72	Iso. Kl. B	IP44
Ist		

PRO	Type	ASM19-4
3~	Nr. 080850	
400/690	18,5/10,7 A	
9 kW	cos ϕ 0,88	
1420 o/min		50 Hz
VDE 0530/91	Isol. Kl. B	IP54
Ist 112,9 A		

WO	Type	ASM1960
Mot 3~	Nr. 141 002	
400V Δ	11 A	
5,5 kW	cos ϕ 0,90	
1420 o/min		50 Hz
IEC 34	Isol. Kl. B	IP44
Ist		