

Vg1



Frank Fosbæk

Automatisering

Vg1 elektrofag

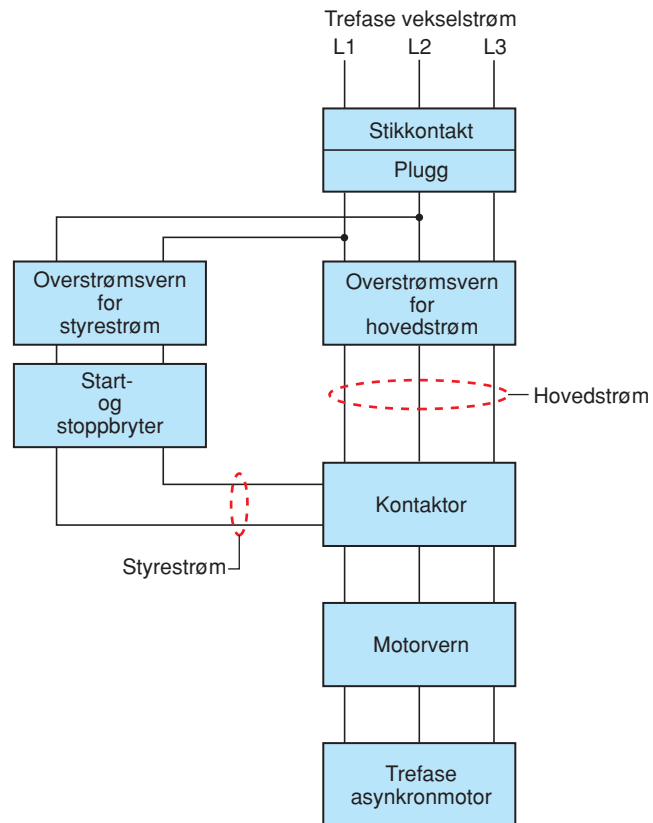
*el*forlaget

Illustrasjoner til Automatisering Vg1 elektrofag

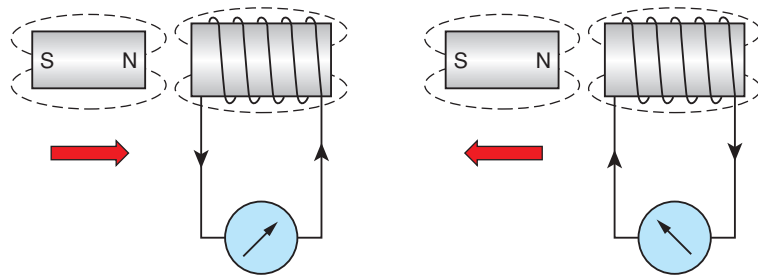
Kapittel 4

Illustrasjonene kan brukes fritt i undervisningen

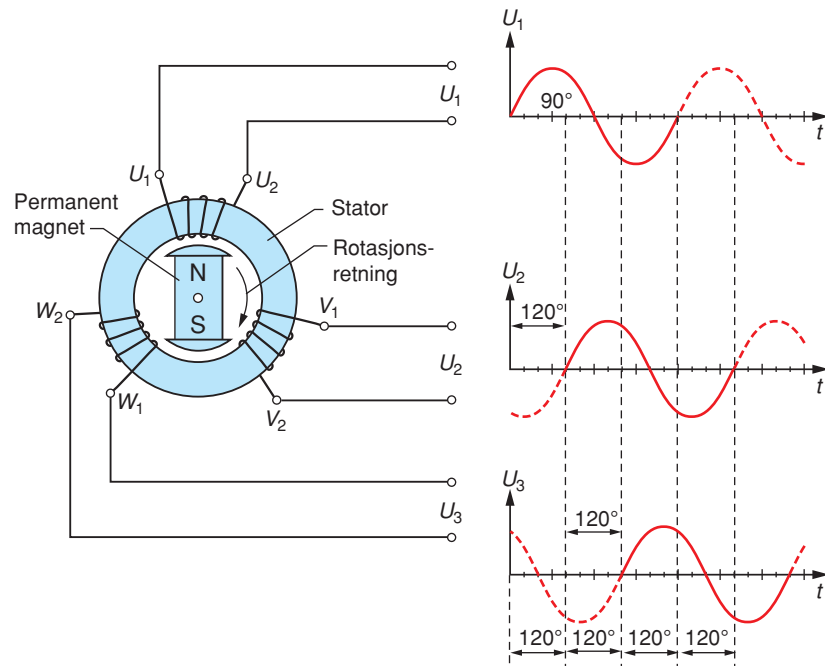
© Elforlaget 2009



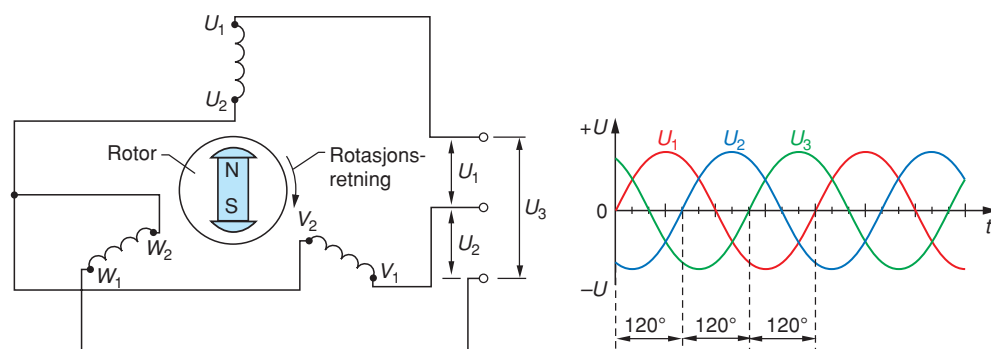
Figur 4.1
 Blokkskjema for et enkelt motoranlegg



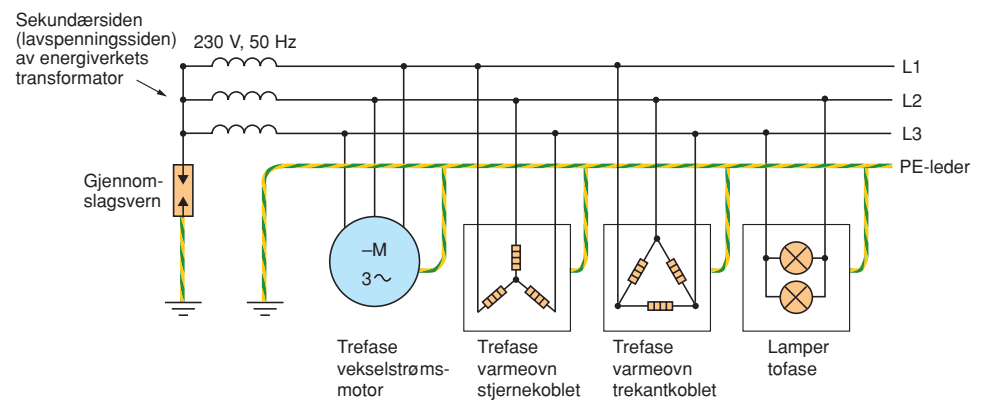
Figur 4.2 Prinsippet for elektrisk induksjon



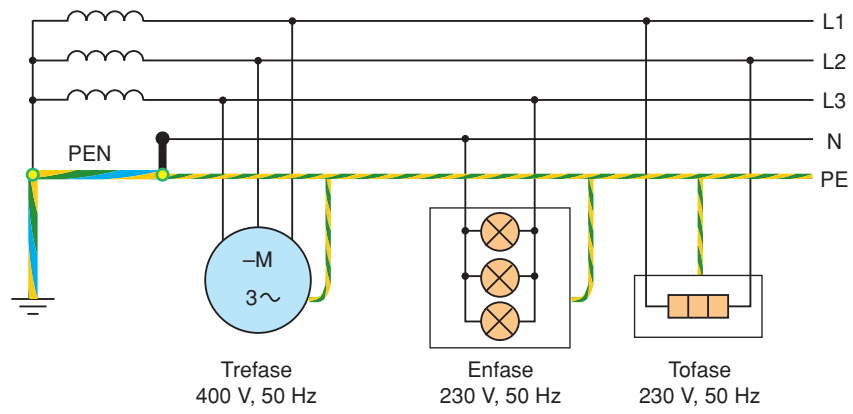
Figur 4.3 Prinsippskisse for en trefase vekselstrømsgenerator



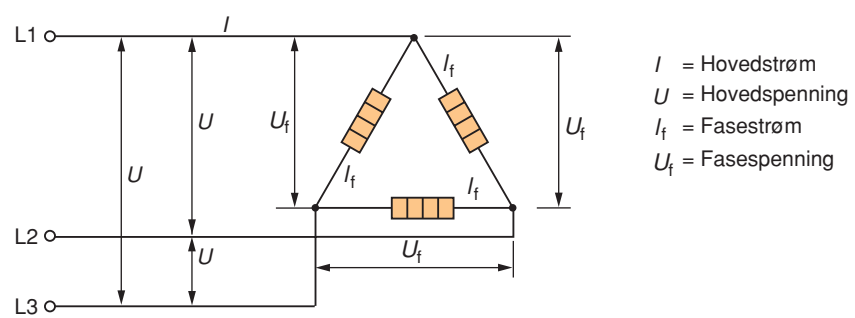
Figur 4.4 Sammenkoblingen av generatorens faser og kurvediagrammet for trefase vekselspenning



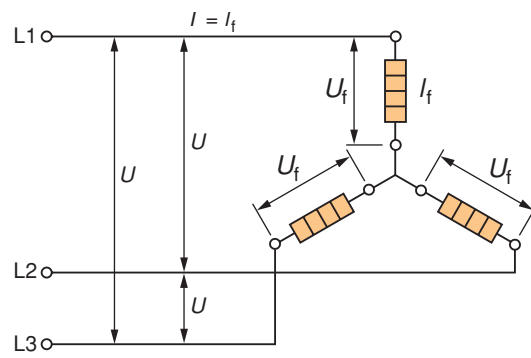
Figur 4.5 Skjema for et IT-fordelingssystem



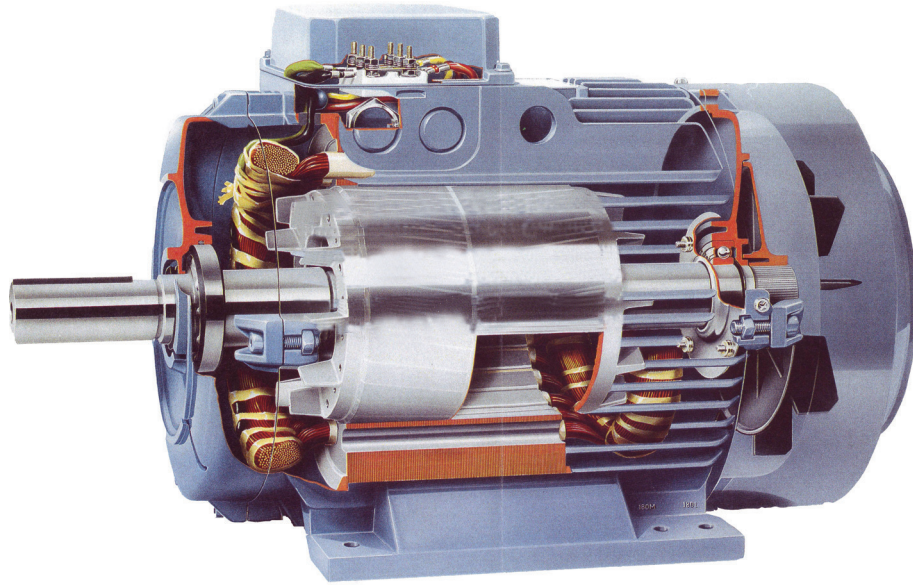
Figur 4.6 Skjema for et TN-S-fordelingssystem.



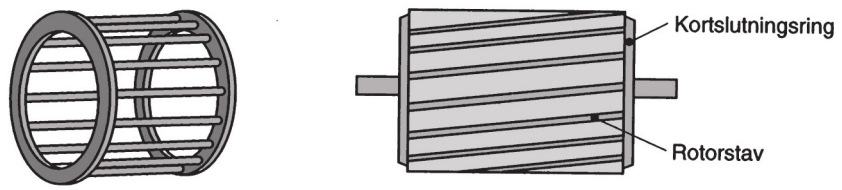
Figur 4.7 Trefase trekantkoblet varmeovn



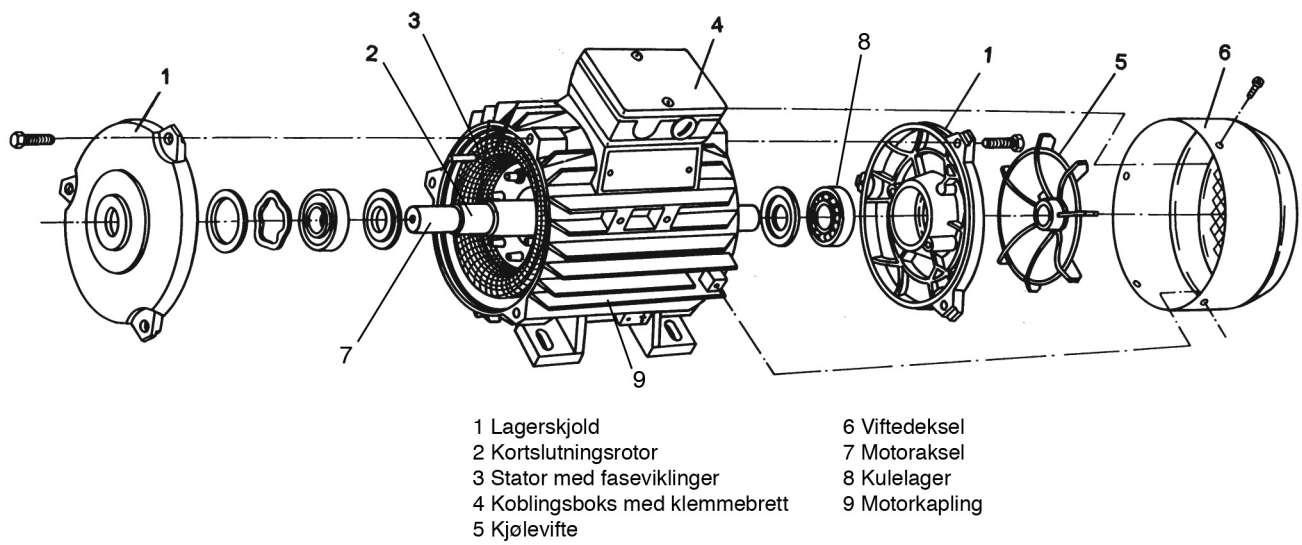
Figur 4.8 Trefase stjernekoblet varmeovn



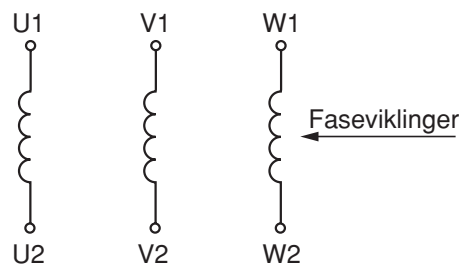
Figur 4.9 Gjennomskåret trefase, asynkron vekselstrømsmotor



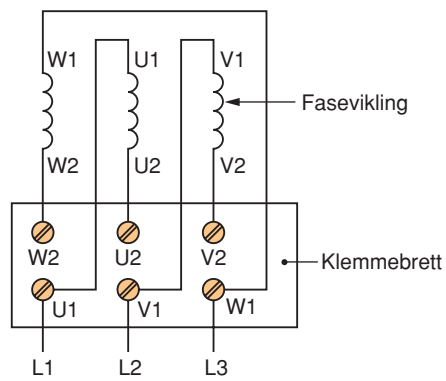
Figur 4.10 Burvikling



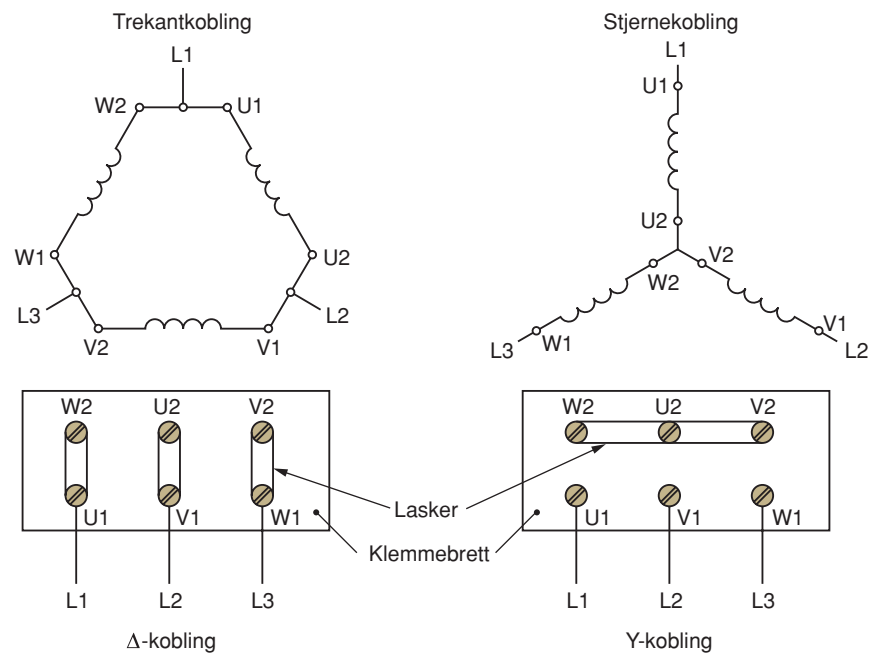
Figur 4.11 Oppbygningen av trefase asynkronmotor



Figur 4.12
Tegning og merking av faseviklingene



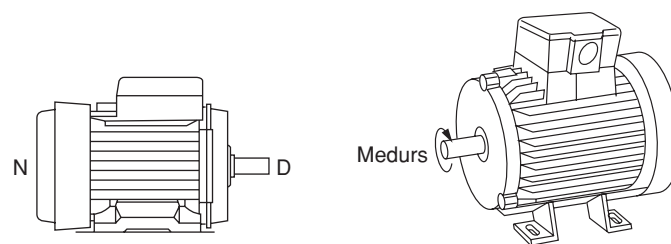
Figur 4.13
Statorviklinger koblet til motorens
klemmebrett



Figur 4.14
Trekant- og stjernekobling av statorviklingene

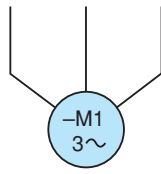
Mot. 3 $\approx$ 50 Hz	IEC34 - 1 - 1969
MT90124 - 4	IP 34
1,5 kW 2 hp	1420 r/min.
400 V Y 3,7 A	230 V Δ 6,4 A
Class B	$\cos\varphi = 0,79$
Cat. No MK 100021 - A	

Figur 4.15
Merkeskilt for trefase asynkronmotor

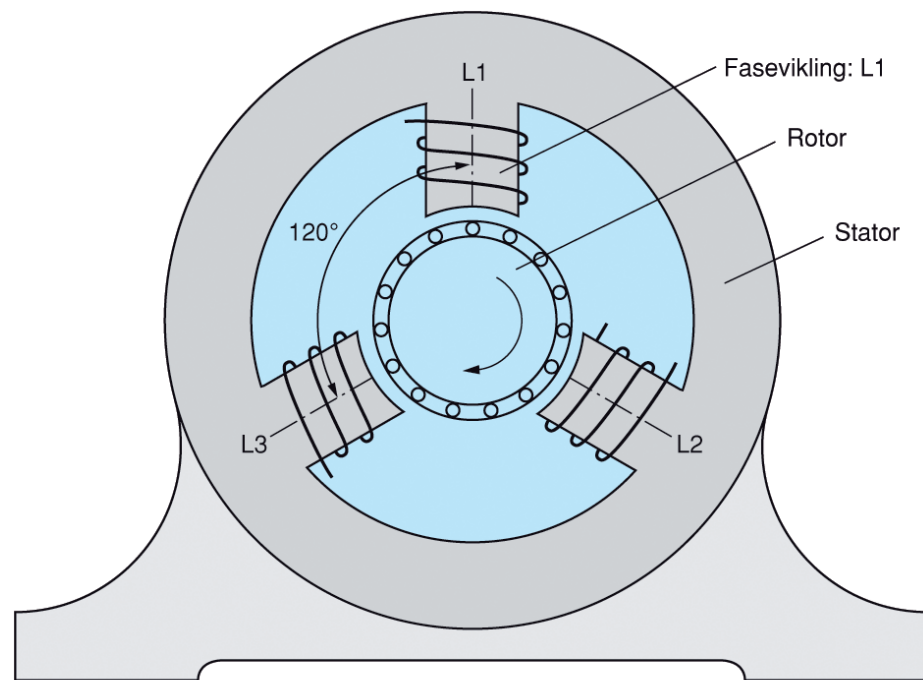


Figur 4.16

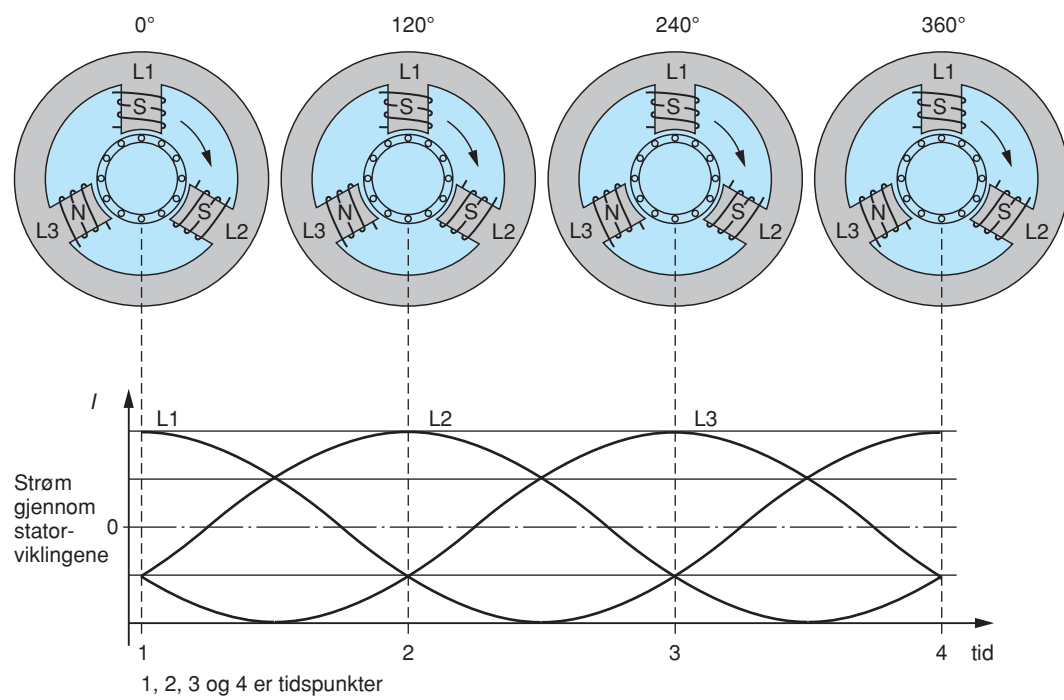
Rotasjonsretning med urviseren sett mot D-enden



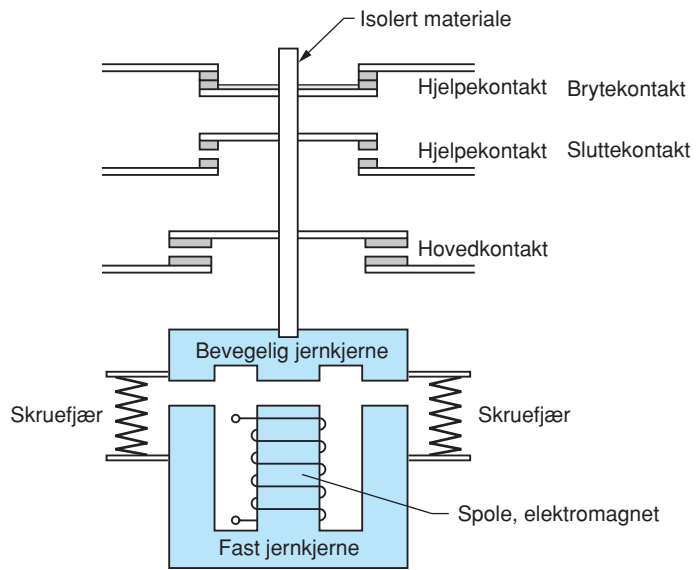
Figur 4.17
Grafisk symbol for
trefase asynkronmotor



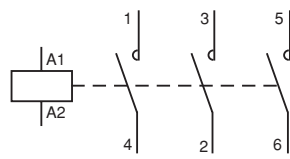
Figur 4.18 Prinsipiell oppbygning av en trefase asynkronmotor



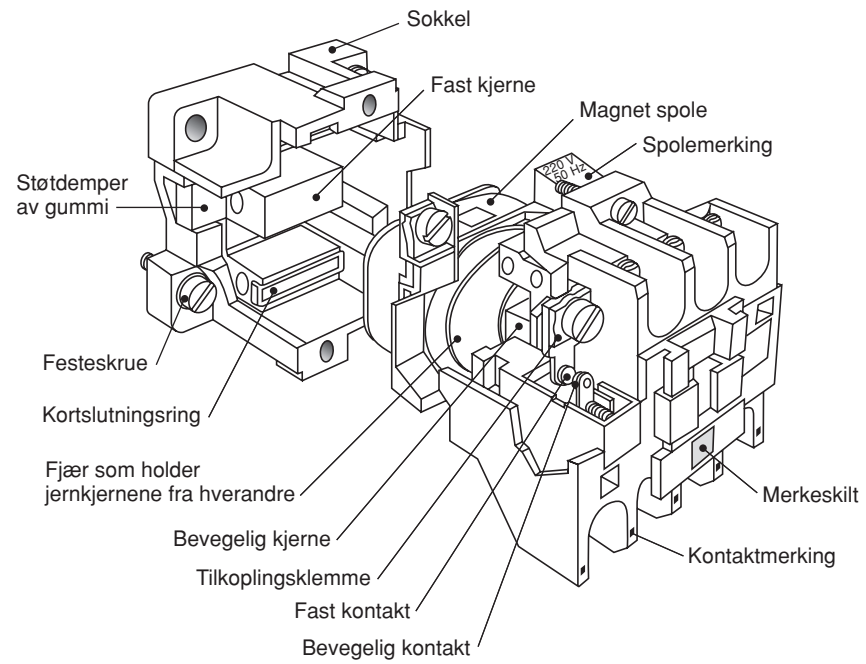
Figur 4.19 Magnetisk rotasjonsfelt



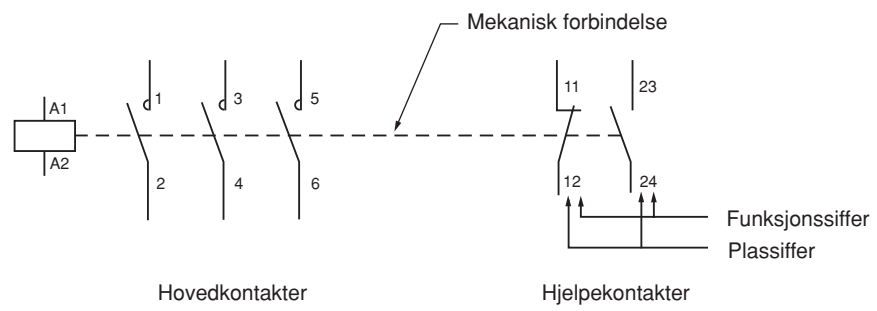
Figur 4.20 Prinsippskisse av en kontaktor



Figur 4.21
Symbolet for kontaktor



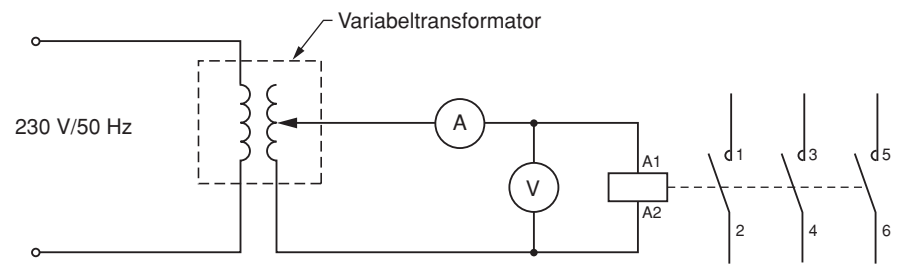
Figur 4.22 Kontaktorens enkelte deler



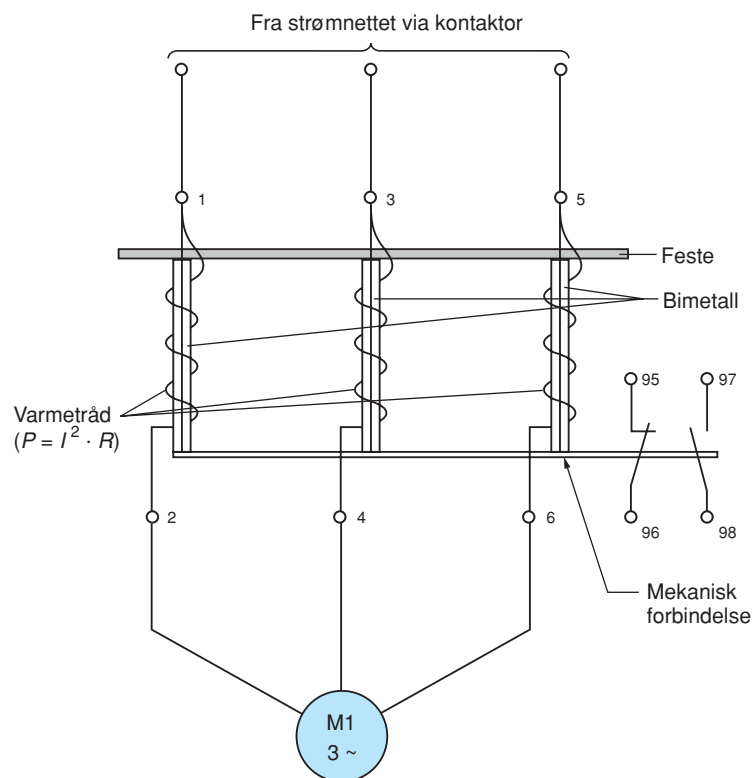
Figur 4.23 Kontaktorens klemmemerking

Driftskategori	Slutte		Bryte		cos φ
	Strøm	Spenning	Strøm	Spenning	
AC1	$1 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$1 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$\geq 0,95$
AC2	$2,5 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$2,5 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$\geq 0,65$
AC3	$6 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$1 \cdot I_n$	$0,17 \cdot U_n$	$\geq 0,35$
AC4	$6 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$6 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$\geq 0,35$

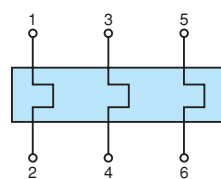
Figur 4.24 Kontaktorstørrelse



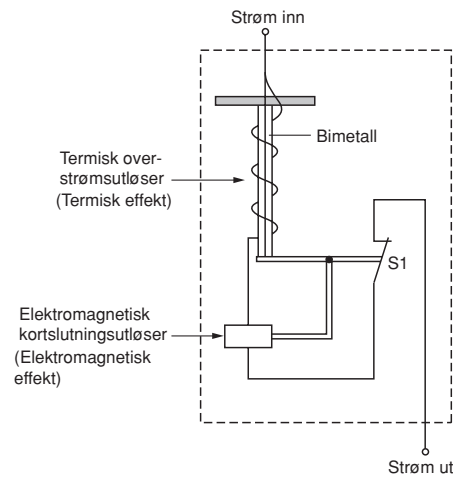
Øving 4.2



Figur 4.25 Termisk motorvern



Figur 4.26
Symbol for termisk motorvern

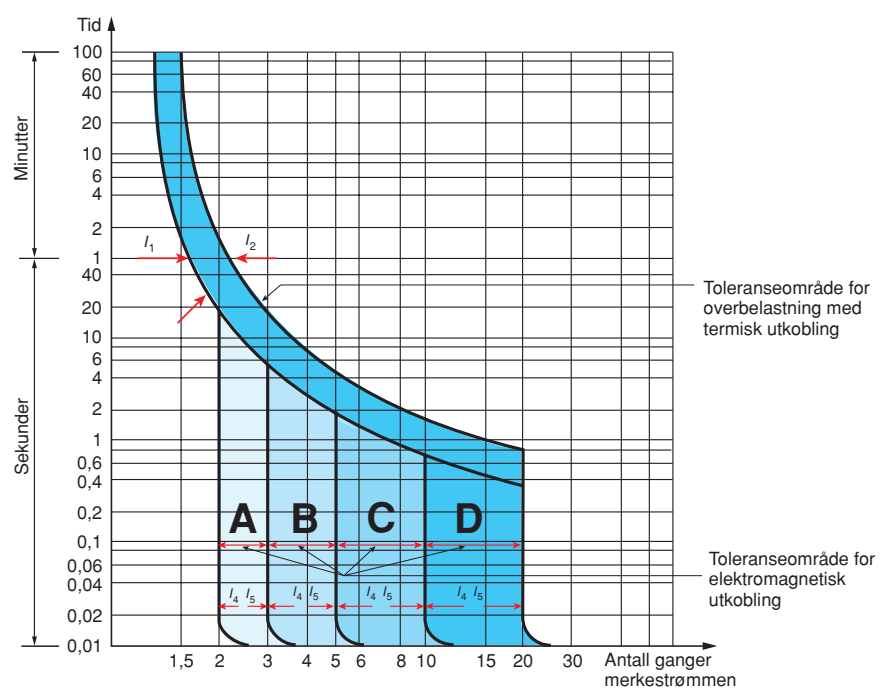


Figur 4.27
Prinsippskisse av en automatsikring og
symbolet for en automatsikring med
termisk og elektromagnetisk utløser-
mekanisme

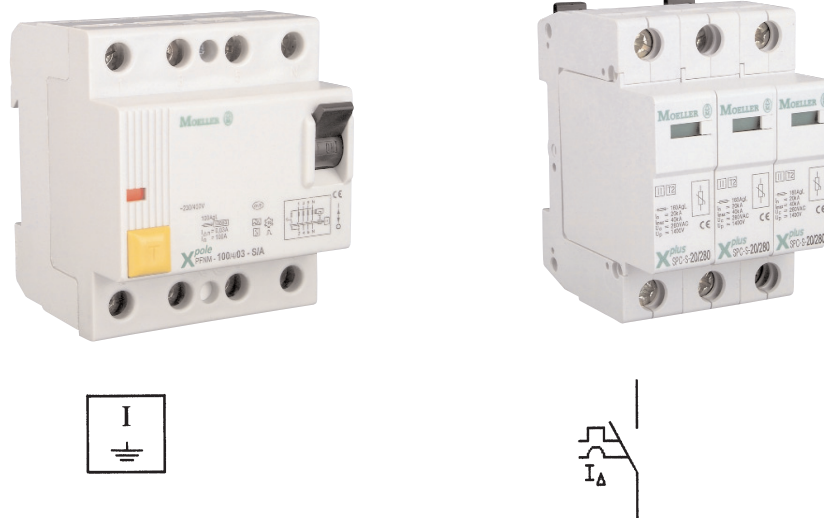
Type	I_n	I_1	I_2	I_4	I_5
B-automat	6 · 63 A	$1,13 \cdot I_n$	$1,45 \cdot I_n$	$3 \cdot I_n$	$4,8 \cdot I_n$
C-automat	0,5 · 63 A	$1,13 \cdot I_n$	$1,45 \cdot I_n$	$5 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$
D-automat	6 · 40 A	$1,13 \cdot I_n$	$1,45 \cdot I_n$	$10 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$

Figur 4.28

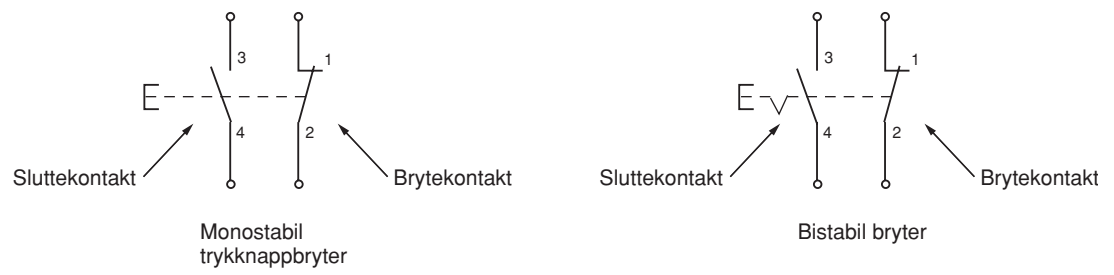
Norm for utløsegrenser for B-, C- og D-automater



Figur 4.29
Utløsekarakteristikken for A-, B-, C- og D-automater



Figur 4.30
Jordfeilautomater og symbolet for jordfeilautomat



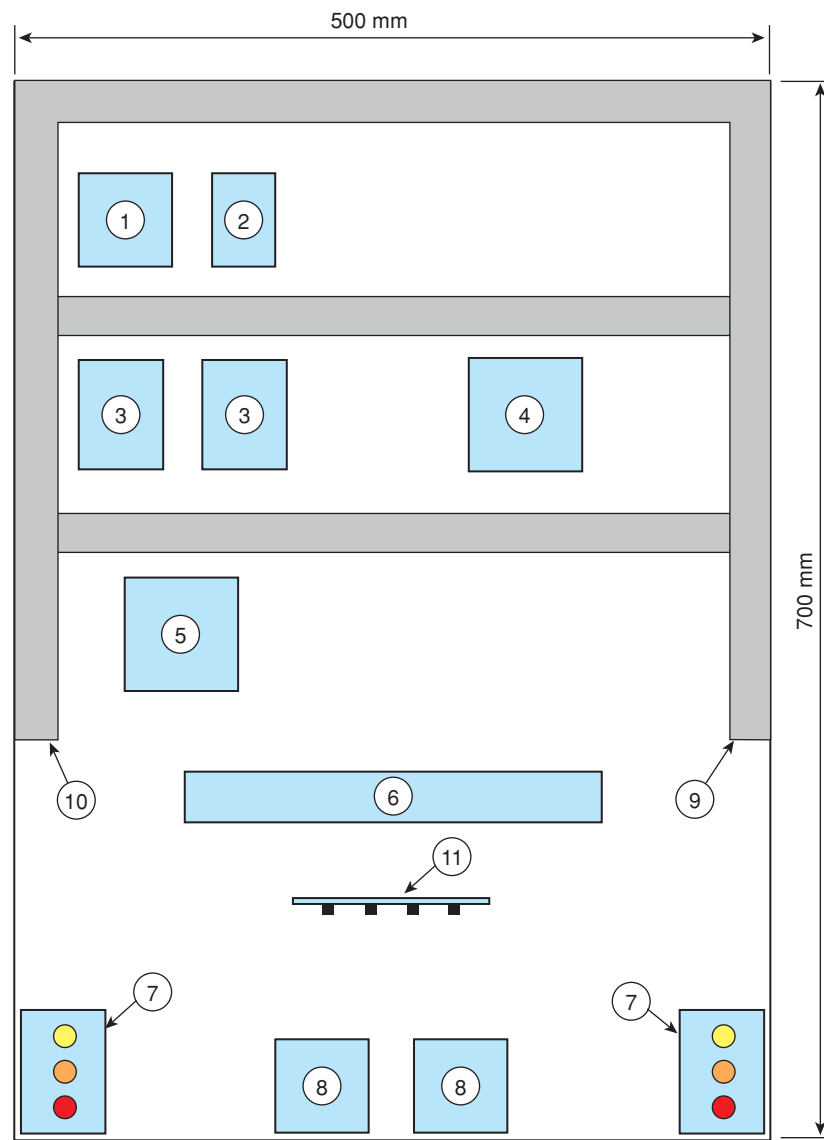
Figur 4.31 Symbolet for monostabil trykknappbryter og bistabil bryter

Farge	Fargens betydning	Forklaring	Bruksområde
Rød	Farlig situasjon Nødsituasjon	Betjenes ved farlig situasjon eller nød situasjon	Nødstop Kan også brukes for stopp
Gul	Unormal situasjon	Betjenes ved unormal tilstand	Indikerer unormal tilstand
Grønn	Sikker situasjon	Betjenes ved sikker tilstand eller forberede normale tilstander	Indikerer funksjoner som angir sikker eller normal tilstand. Kan også brukes for start
Blå	Nødvendig eller obligatorisk inngrep	Betjenes ved tilstand som krever påbudt handling	Tilbakestillingsfunksjon
Hvit	Ingen spesifikk betydning	For generell igangsettelse eller stopp av funksjoner	For generell indikasjon av funksjoner bortsett fra nødstop
Grå	Ingen spesifikk betydning	For generell igangsettelse eller stopp av funksjoner	For generell indikasjon av funksjoner bortsett fra nødstop
Svart	Ingen spesifikk betydning	For generell igangsettelse eller stopp av funksjoner	For generell indikasjon av funksjoner bortsett fra nødstop

Figur 4.32 Fargekode for betjeningsmateriell

Utstysliste, per elev for motoranlegg		
Antall	Materiellets benevnelse	Merknader
1	Trefase, asynkron vekselstrømsmotor	
1	Automatsikring, trepolt, C 10 A	Hovedstrømssikringer
1	Automatsikring, topolt, B 6 A	Styrestrømssikring
2	Kontaktor, 2 S + 2 Ø	Tilpasset motoren
1	Termisk motorvern (separat montasje)	Tilpasset motoren
1	Tidsrelé, 2–20 s (tilslagforsinket)	Forsinket innkobling
2	Mekaniske grensebrytere	Med rullearm
1	Rekkeklemme, 20 klemmer, 2,5 mm ²	Tverrforbindelser
2	Styrepanelbokser med tre trykknappbrytere	Slutte- og brytekontakt
1700 mm	Forlegningskanal 32 x 18 mm	
4	Montasjeskinner 35 mm, lengde 350 mm	
4	Pakknipler PG 13,5 med strekkavlastning	Makrolon med kontramutter
3	Pakknipler PG 16 med strekkavlastning	Makrolon med kontramutter
1	Stikkontakt CEE, 16/3 + j, 230 V	Industritype
1	Støpsel CEE, 16/3 + j, 230 V	Industritype
2	Boks med to signallamper, 230 V	Rød og grønn
1	Næreffektbryter, tretrådet PNP	Induktiv
1	Næreffektbryter, tretrådet PNP	Kapasitiv
	H05VV–F 4G, 1,5 mm ² PMH	Plastslangeledning
	H05RR–F5G, 1,5 mm ²	Gummislangeledning
	PN-ledning, 1,5 mm ²	Flertrådet
1	Treplate, 400 mm x 600 mm x 20 mm	

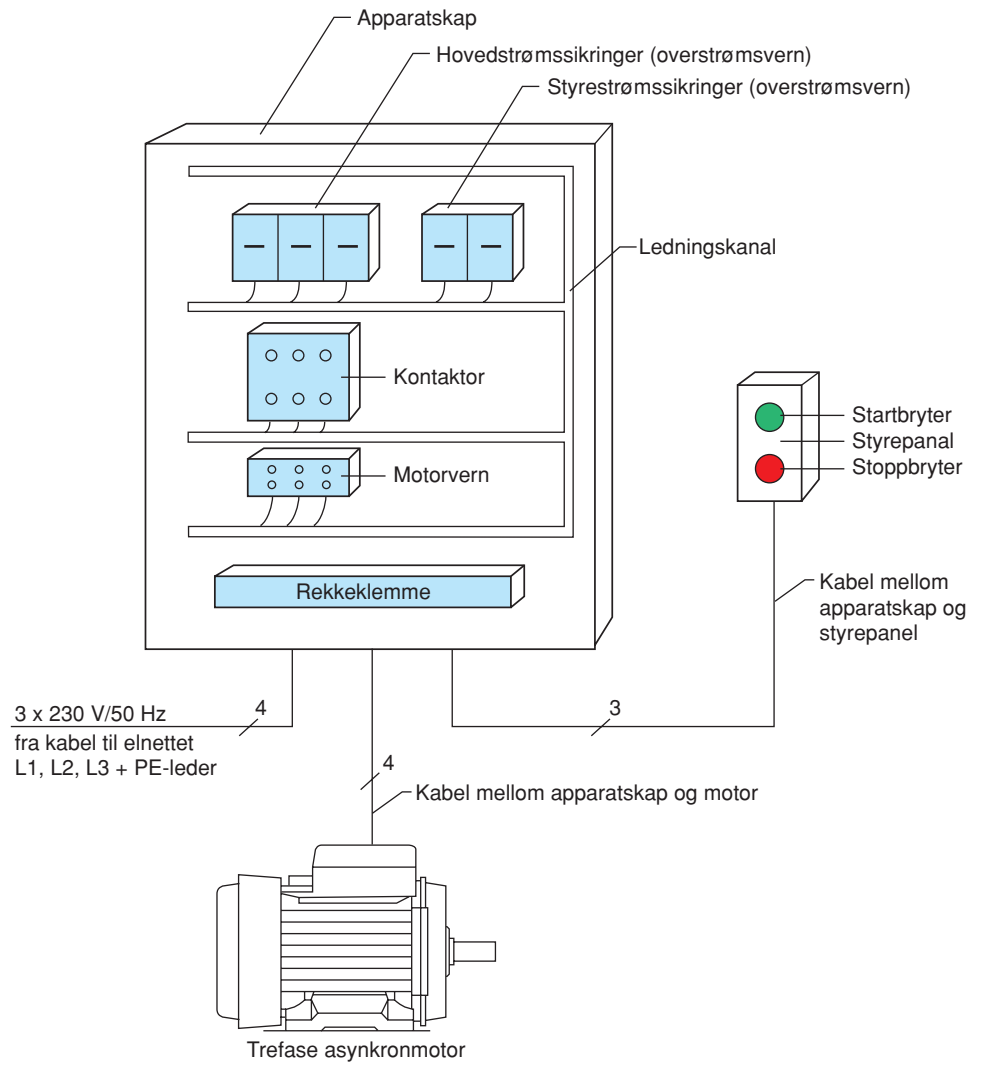
Figur 4.33 Forslag til utstyr



Figur 4.34 Skisse av forslaget til koblingsbrett

Nummer på skissen på figur 4.34	Forslag til plassering av utstyr på koblingsbrettet
1	Automatsikring for hovedstrøm
2	Automatsikring for styrestrøm
3	Kontaktor
4	PLS
5	Frekvensomformer
6	Rekkeklemme
7	Styrepanel
8	Stikkontakt (industritype) for tilkobling av motor
9	Forlegningskanal for ledninger som fører hovedstrøm
10	Forlegningskanal for ledninger som fører signalstrøm
11	Pakknipler (PG-nipler)

Figur 4.35 Elektrisk utstyret for øvingene



Figur 4.36 Et enkelt motoranlegg