



Vg1



Frank Fosbæk

Automatisering

Vg1 elektrofag

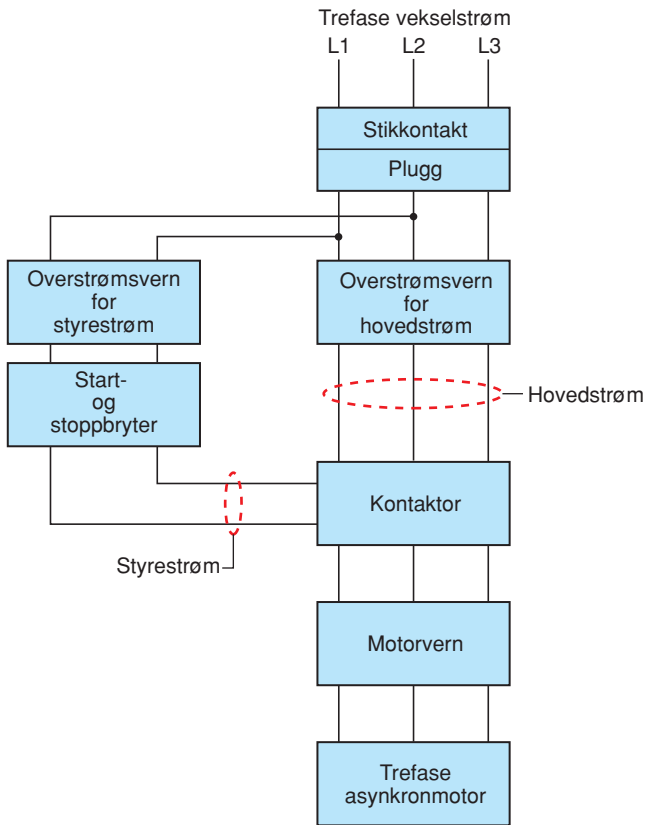
ELFORLAGET

Illustrasjoner til Automatisering Vg1 elektrofag

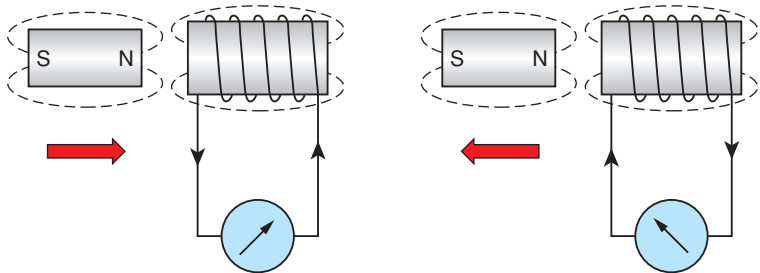
Kapittel 4

Illustrasjonene kan brukes fritt i undervisningen

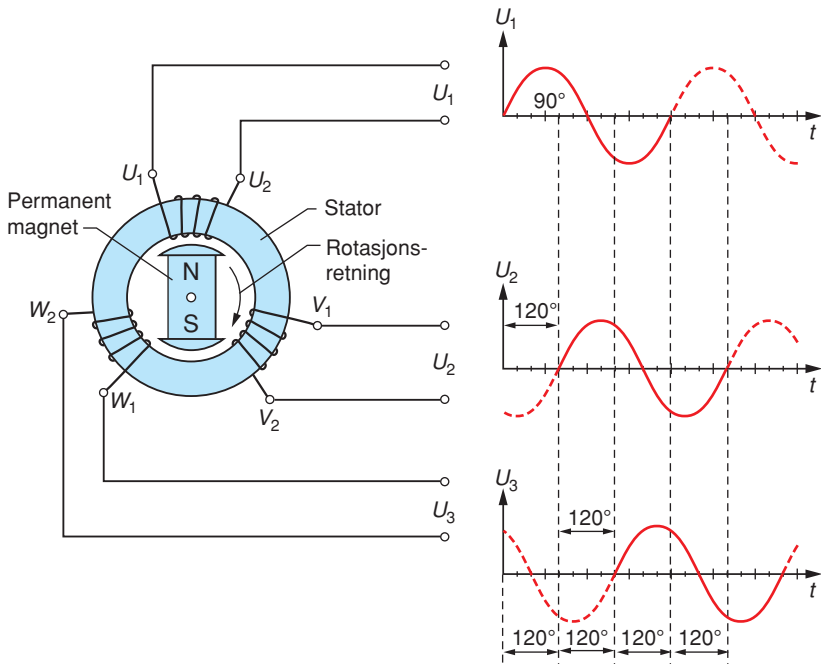
© Elforlaget 2013



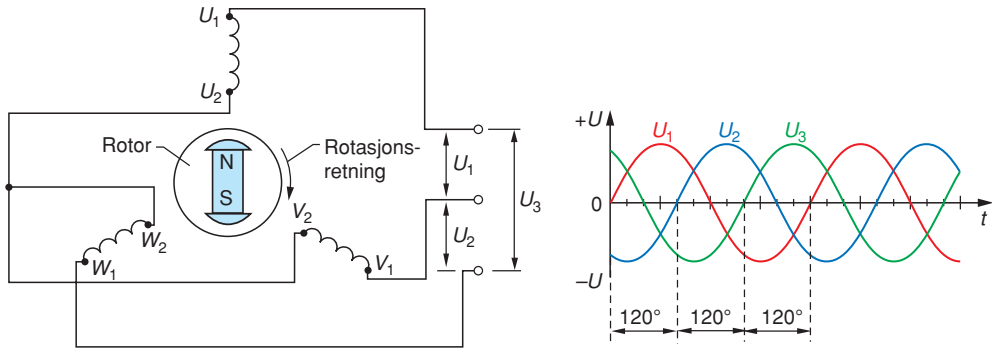
Figur 4.1
Blokkskjema for et enkelt motoranlegg



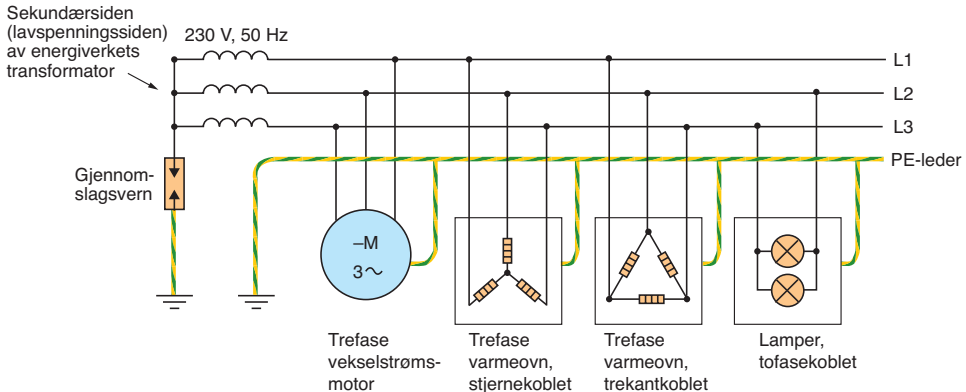
Figur 4.2 Prinsippet for elektrisk induksjon



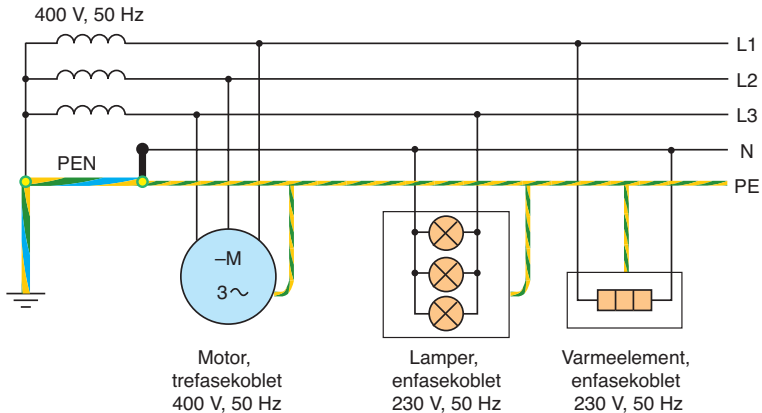
Figur 4.3 Prinsippskisse for en trefase vekselstrømsgenerator



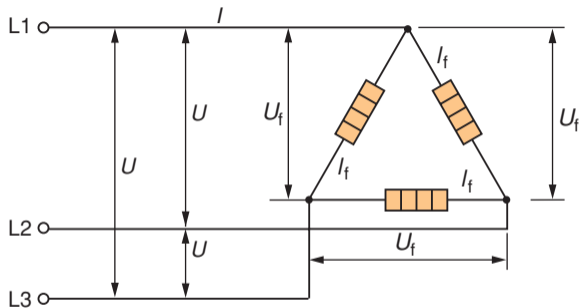
Figur 4.4 Sammenkoblingen av generatorens faser og kurvediagrammet for trefase vekselspanning



Figur 4.5 Skjema for et IT-fordelingssystem

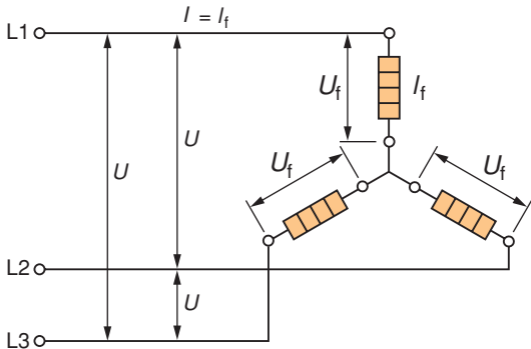


Figur 4.6 Skjema for et TN-S-fordelingssystem.

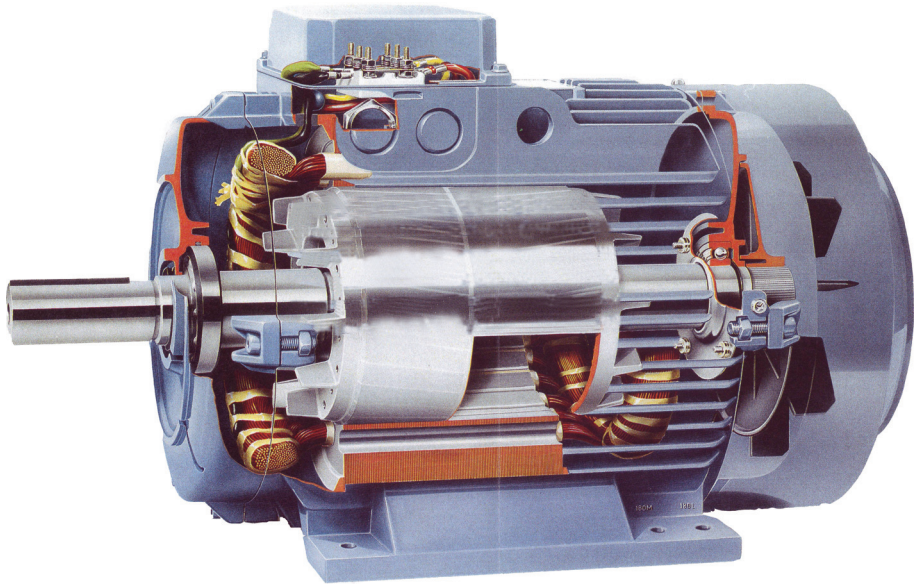


I = Hovedstrøm
 U = Hovedspenning
 I_f = Fasesstrøm
 U_f = Fasespenning

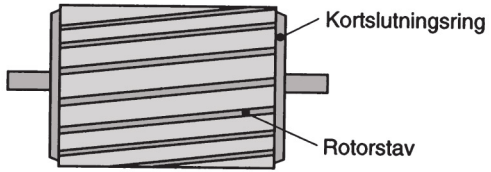
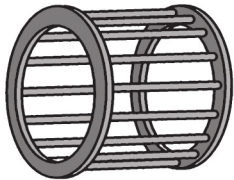
Figur 4.7 Trefase trekantkoblet varmeovn



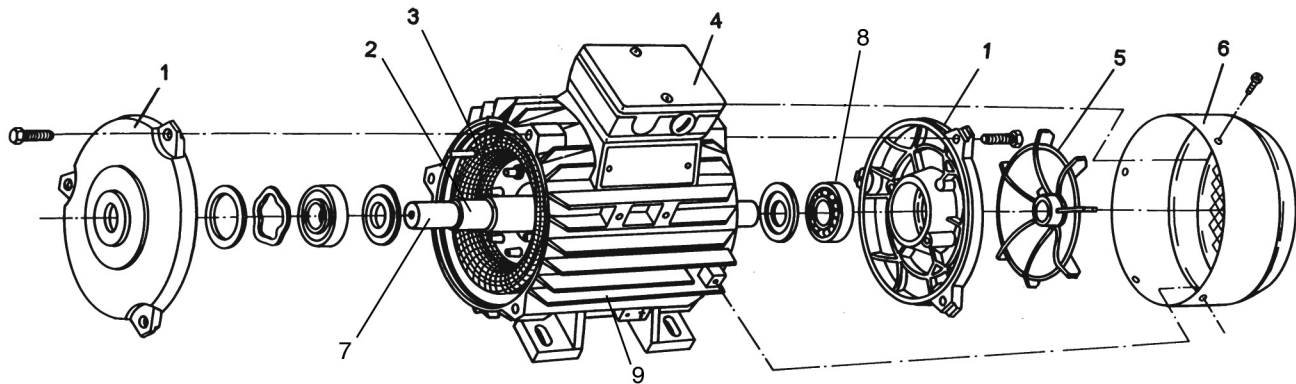
Figur 4.8 Trefase stjernekoblet varmeovn



Figur 4.9 Gjennomskåret trefase, asynkron vekselstrømsmotor

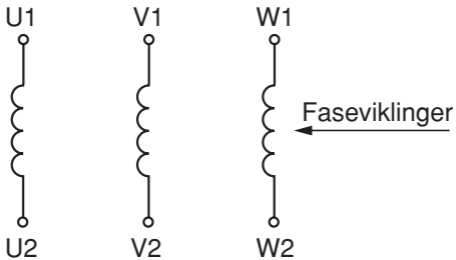


Figur 4.10 Burvikling



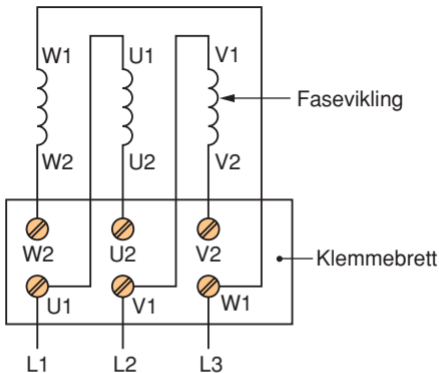
- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1 Lagerskjold | 6 Viftedeksel |
| 2 Kortslutningsrotor | 7 Motoraksel |
| 3 Stator med faseviklinger | 8 Kulelager |
| 4 Koblingsboks med klemmebrett | 9 Motorkapling |
| 5 Kjølevifte | |

Figur 4.11 Oppbygningen av trefase asynkronmotor

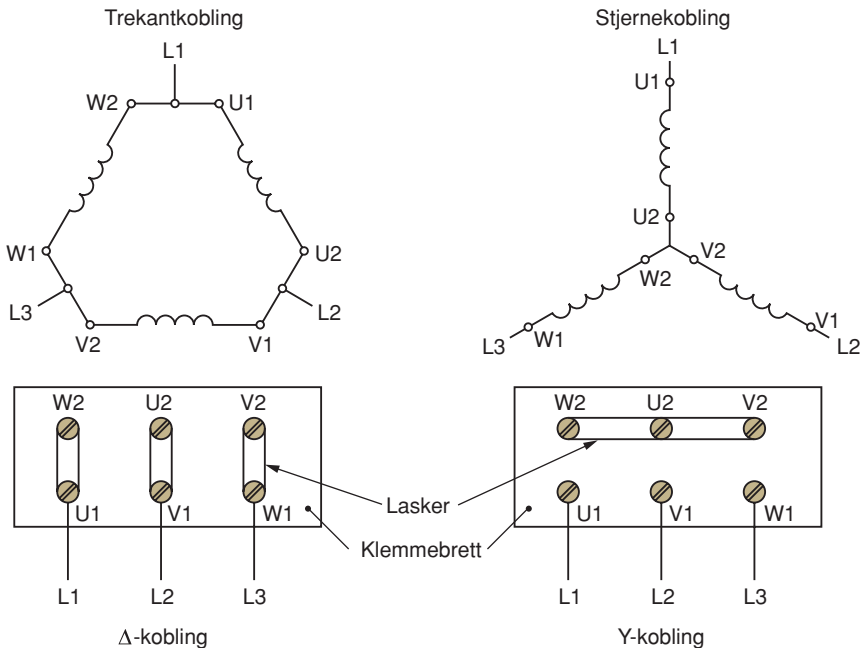


Figur 4.12

Tegning og merking av faseviklingene



Figur 4.13
Statorviklinger koblet til motorens
klemmebrett

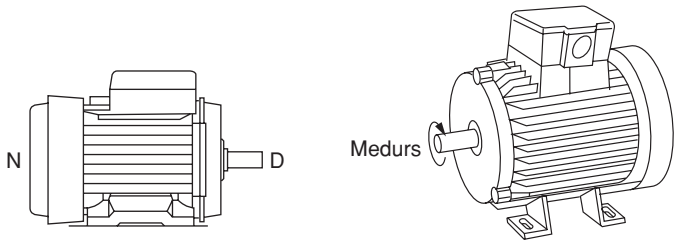


Figur 4.14
Trekant- og stjernekobling av statorviklingene

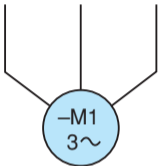
Mot. 3 \approx 50 Hz	IEC34 - 1 - 1969
MT90124 - 4	IP 34
1,5 kW 2 hp	1420 r/min.
400 V Y 3,7 A	230 V Δ 6,4 A
Class B	$\cos\varphi = 0,79$
Cat. No MK 100021 - A	

Figur 4.15

Merkeskilt for trefase asynkronmotor

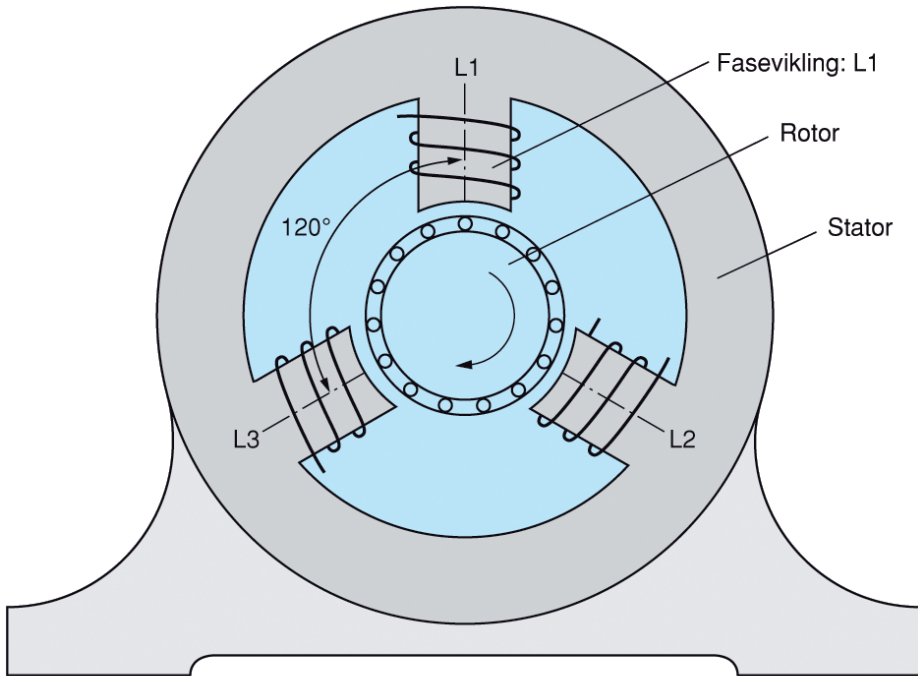


Figur 4.16
Rotasjonsretning med urviseren sett mot D-enden

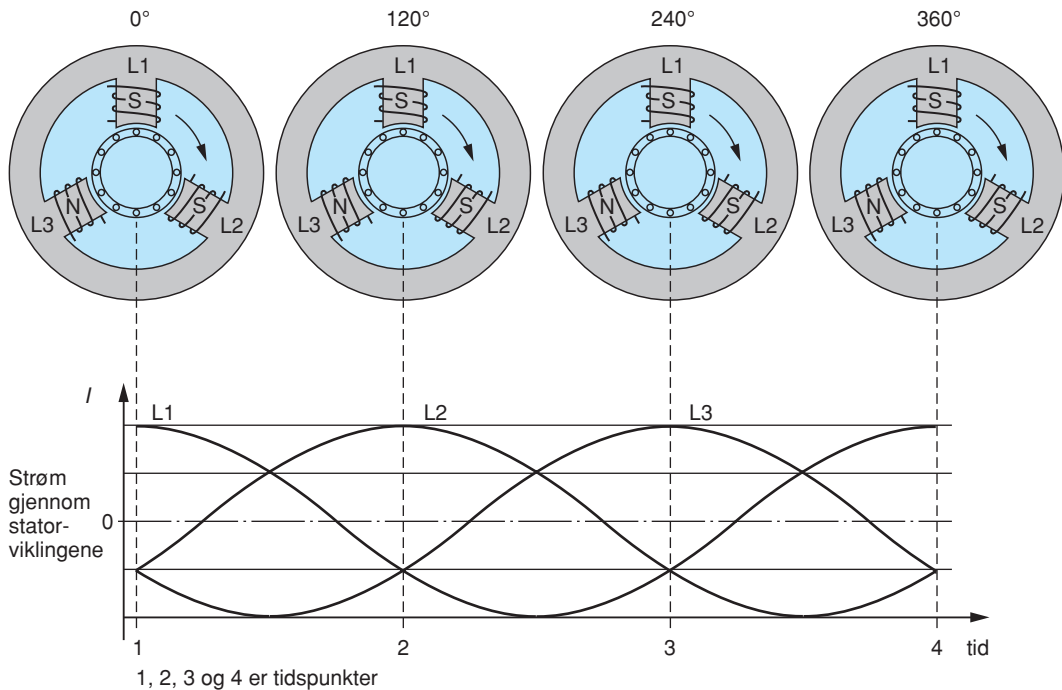


Figur 4.17

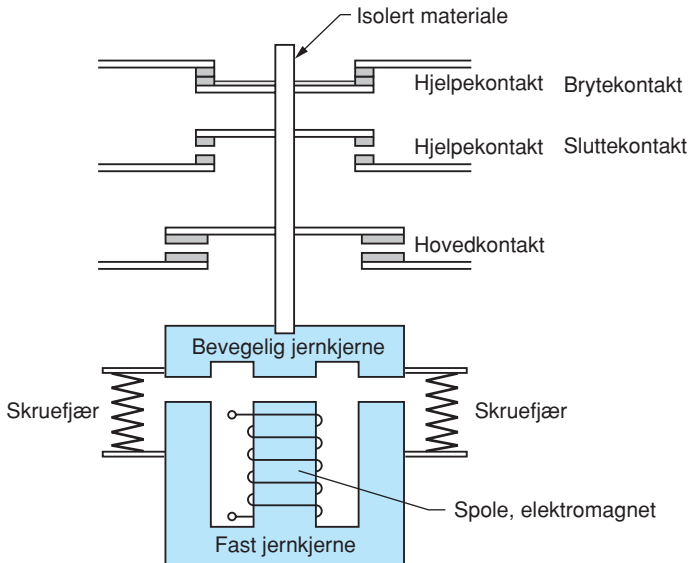
*Grafisk symbol for
trefase asynkronmotor*



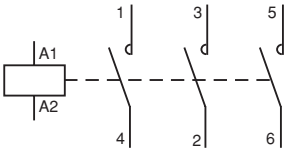
Figur 4.18 Prinsipiell oppbygning av en trefase asynkronmotor



Figur 4.19 Magnetisk rotasjonsfelt

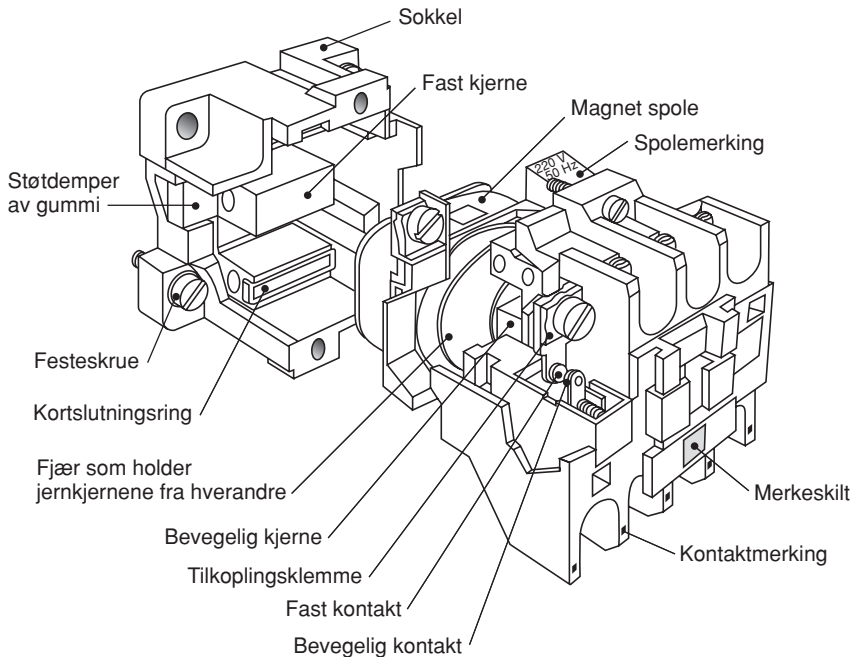


Figur 4.20 Prinsippskisse av en kontaktor

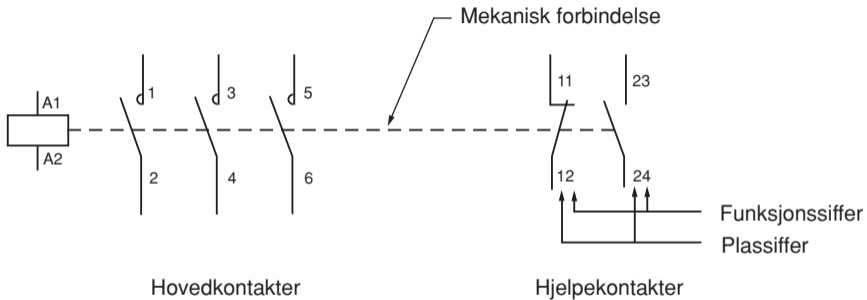


Figur 4.21

Symbolet for kontaktor



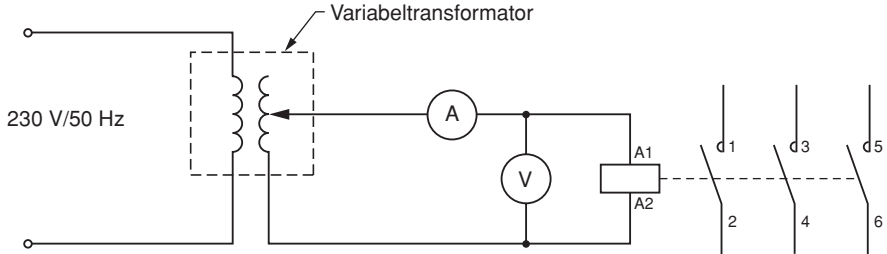
Figur 4.22 Kontaktorens enkelte deler



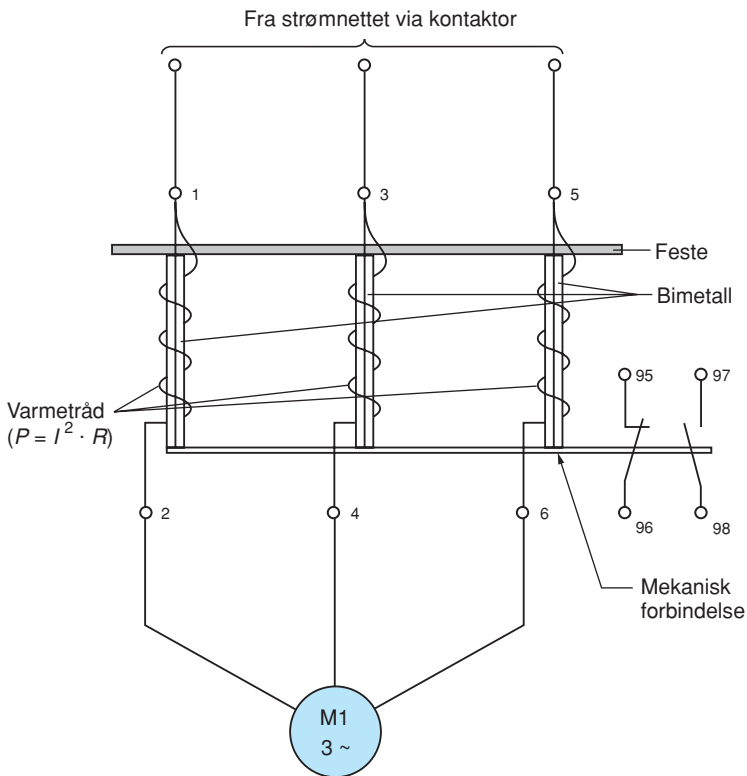
Figur 4.23 Kontaktores klemmemerking

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	$6 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$6 \cdot I_n$	$1 \cdot U_n$	$\geq 0,35$

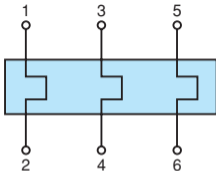
Figur 4.24 Tabell for valg av kontaktørstørrelse



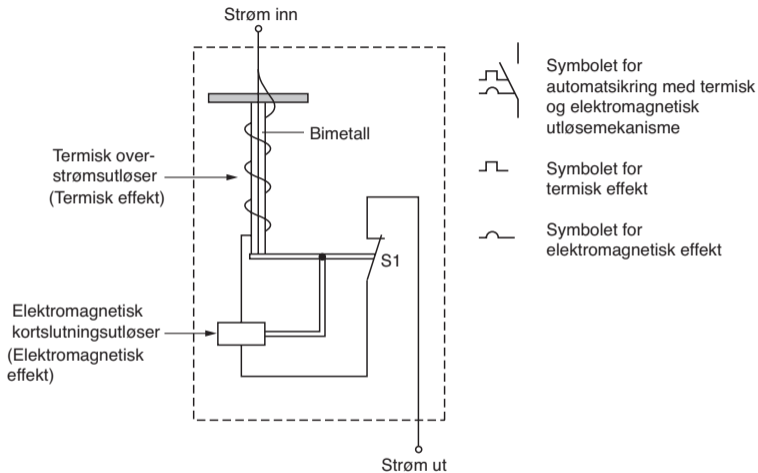
Øving 4.2



Figur 4.25 Termisk motorvern



Figur 4.26
Symbol for termisk motorvern

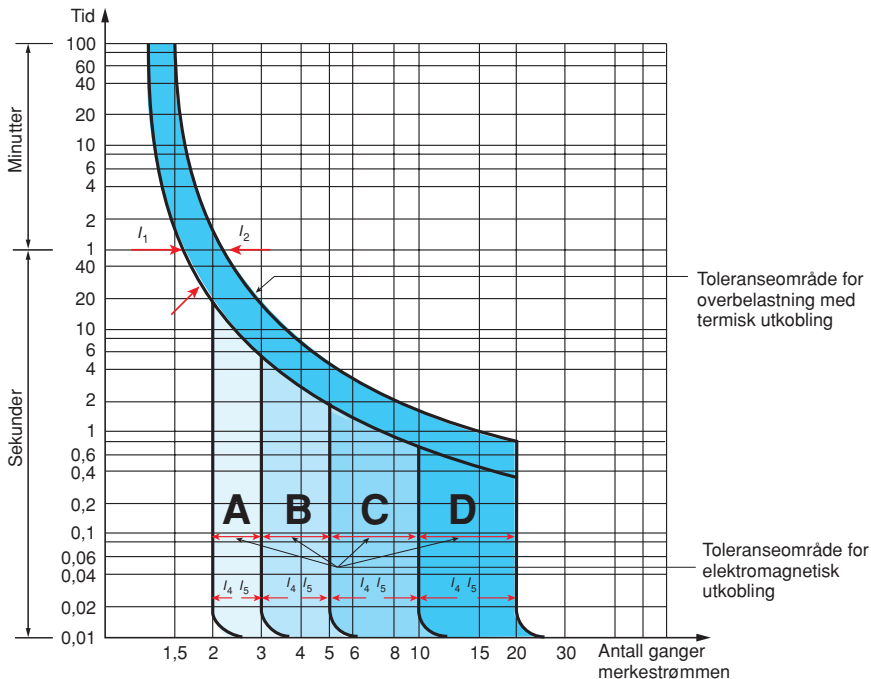


Figur 4.27
Prinsippskisse og symbol for en automatsikring

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

Figur 4.28

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

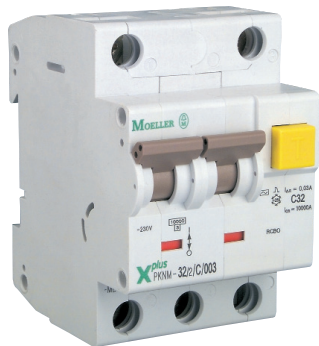


Figur 4.29

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

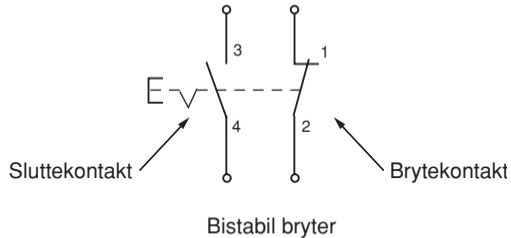
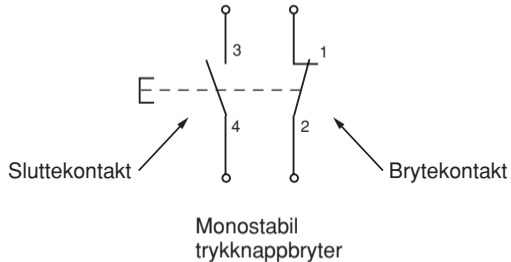


Symbol for
jordfeilbryter



Symbol for automatsikring
med jordfeilbryter

Figur 4.30 Jordfeilbryter og jordfeilautomat



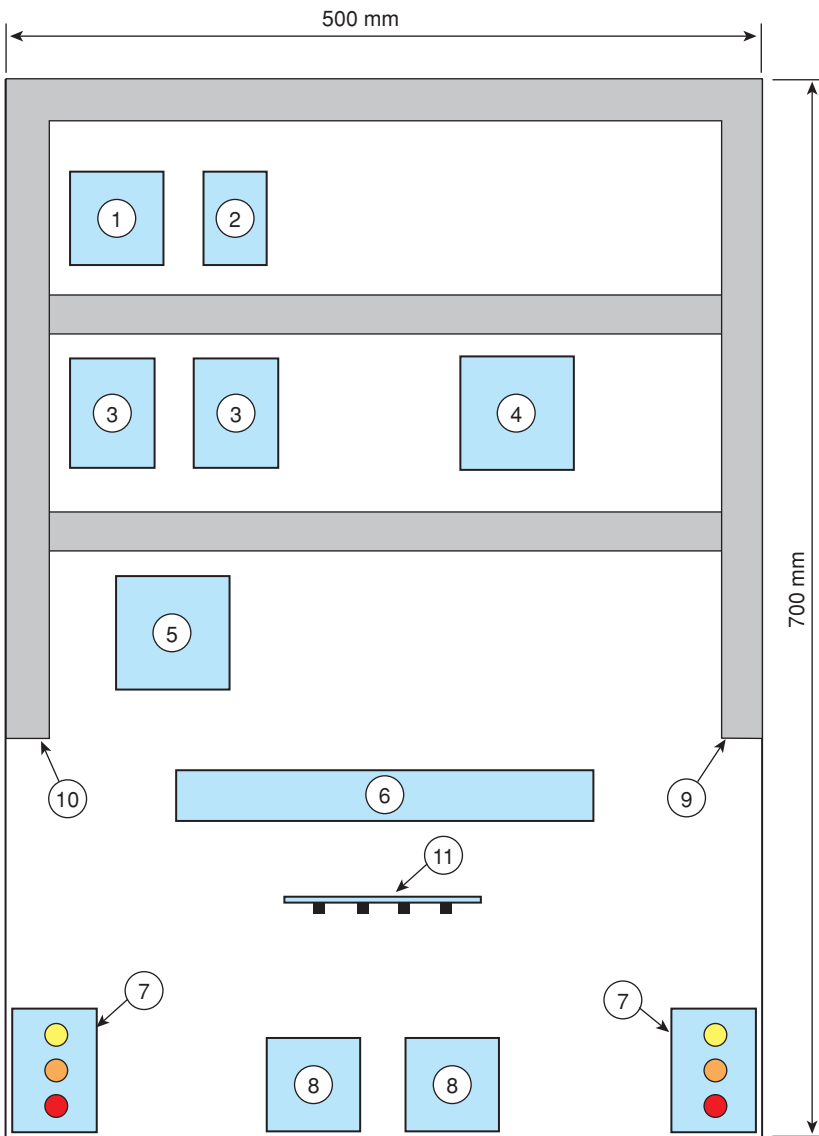
Figur 4.31 Sjemasymbolet for monostabil trykknappbryter og bistabil bryter

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

Utstyrsliste, 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	Kapazitiv
	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	

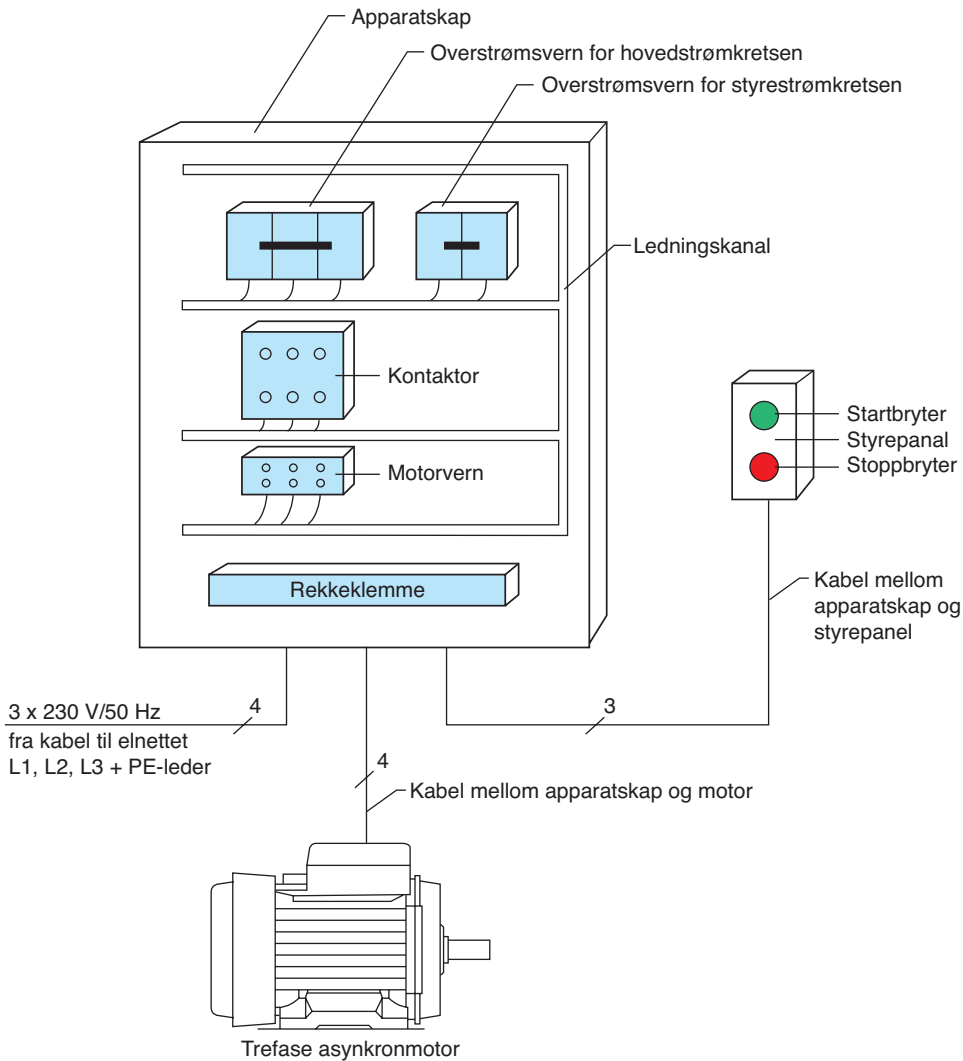
Figur 4.33 Forslag til elektriskutstyr



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 (industri type) 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 Det elektriske utstyret for øvingene



Figur 4.36 Et enkelt motoranlegg