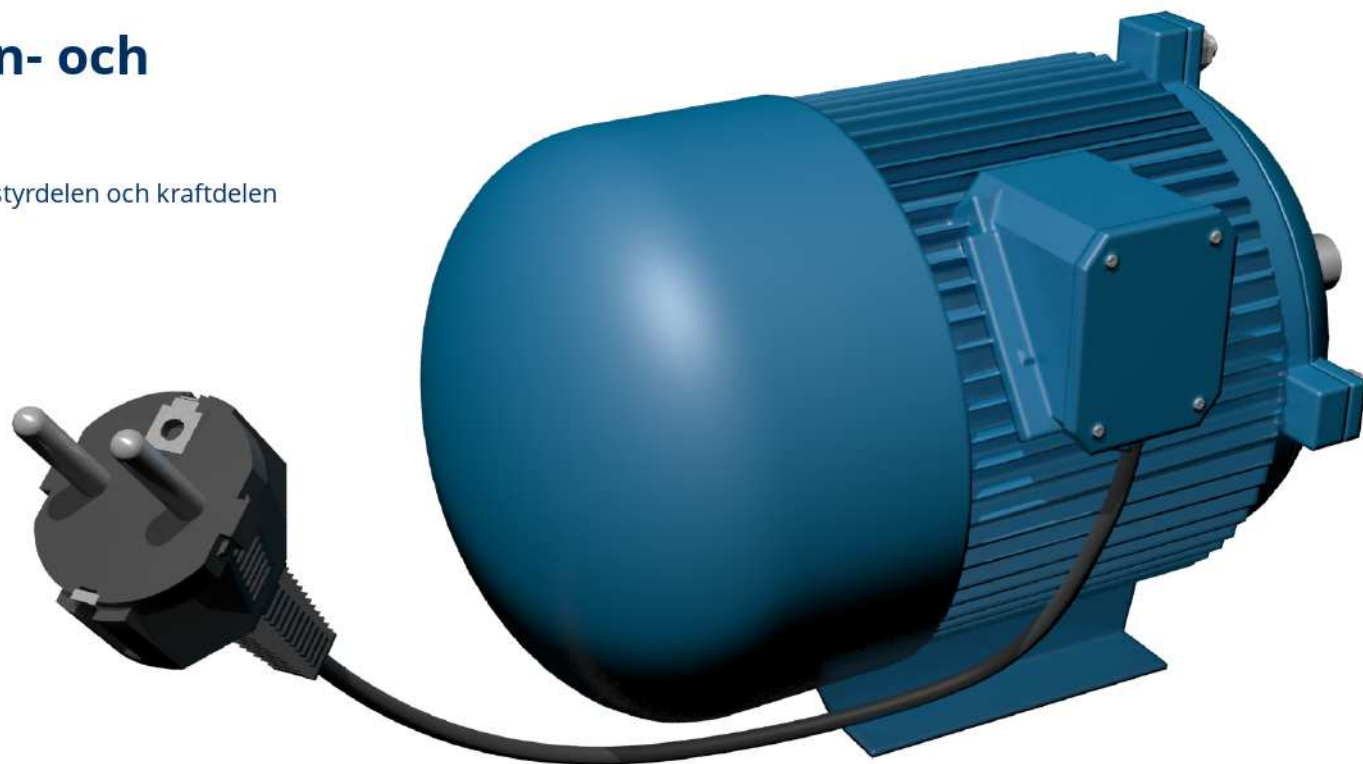




Installation av synkron- och asynkronmotorn

I denna modul ska du lära dig att installera både styrdelen och kraftdelen av motorer.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorn



Sidnummer





Diagnostiskt test

Här kommer några inledande frågor.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen en genomgång av denna modul. Börja med första kapitlet och gå sedan vidare genom hela modulen.

Du kan också välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras.

Detta diagnostiska test kan köras hur många gånger som helst utan att resultatet registreras.





Diagnostiskt test



Vid överlämnandet av maskinen så övergår även ansvaret för maskinen till kunden.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



All dokumentation ska samlas i kk-rummet.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:2





Diagnostiskt test



L1 kan även betecknas R.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

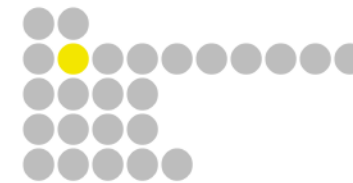
Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:3





Diagnostiskt test



PE-ledaren är det samma som neutralledare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

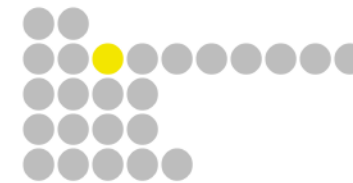
Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:4



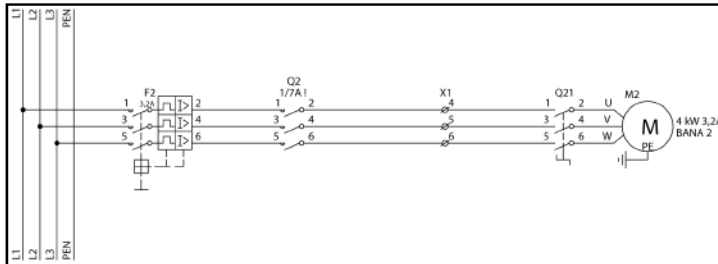


Diagnostiskt test



Bilden nedan är exempel på ett manöverkretsschema.

- ☐ Sant
☐ Falskt





Diagnostiskt test



Man ritar alltid knappar opåverkade och spolar i spänningslöst tillstånd.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:6

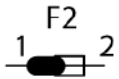




Diagnostiskt test



Bilden nedan är symbolen för gängsäkring



- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:7





Diagnostiskt test



Utgångsbeteckningen på den slutande bimetallen på ett överströmsrelä är 95 97.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Omkopplare har postbeteckning S och ett löpnummer.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

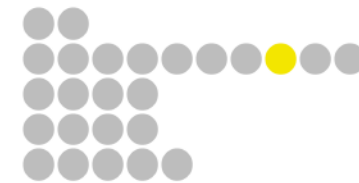
Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:9

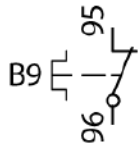




Diagnostiskt test



Bilden nedan visar en NO kontakt.



- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:10





Diagnostiskt test



NC står för normally closed.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:11





Diagnostiskt test



Ett annat namn för automatsäkring är dvärgbrytare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:12





Diagnostiskt test



Kablar märks med nollnummer.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

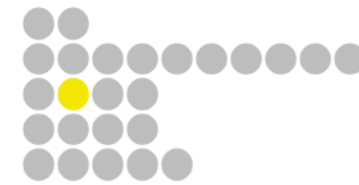
Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:13





Diagnostiskt test



Man har plintmärkning i ena änden av RK:n och nollnummer i den andra.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

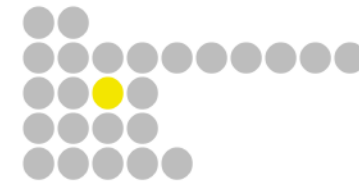
Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:14





Diagnostiskt test



Förbindningar i skåpet märks med nollnummer.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:15





Diagnostiskt test



Förbindningar i skåpet som går till plint numreras med plintnummer.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



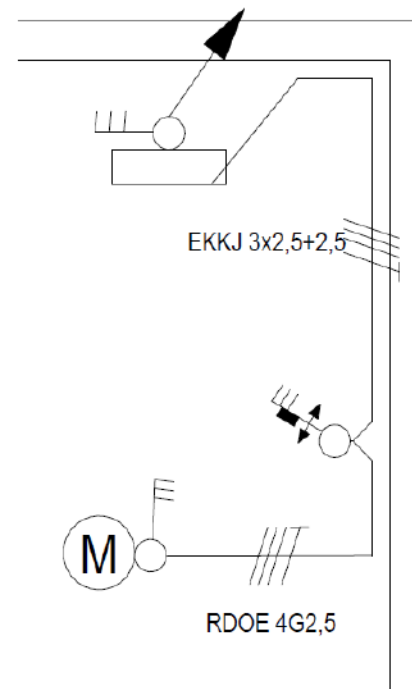


Diagnostiskt test



Bilden föreställer en elinstallationsritning

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:17





Diagnostiskt test



På installationsritningen eller i separat dokumentation kan det även finnas en beskrivning för att förtydliga det som inte framgår eller avviker.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



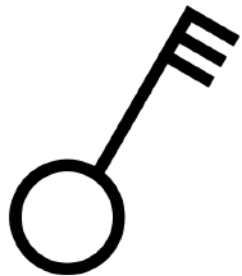


Diagnostiskt test



Symbolen betyder enpolig strömställare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:19





Diagnostiskt test



För att få en asynkronmotor att rotera enligt standard så ska man koppla:

L1 till U1

L2 till W1

L3 till V1

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Motor ska direktstartas.

På motorns märkplåt kan du bland annat läsa:

690 V 3,3 A

400 V 5,7 A

- ☐ Sant
- ☐ Falskt

Överlastskyddet ska vara inställt på 5,7 A.

Nätspänningen är 400/690 V.

Stämmer detta?





Diagnostiskt test



En motor ska Y/D-startas.

På motorns märkplåt kan du bland annat läsa:

690 V 3,3 A

400 V 5,7 A

- ☐ Sant
- ☐ Falskt

Överlastskyddet ska vara inställt på 3,3 A. Motorskyddet (överlast) sitter efter huvudkontaktorn.

Nätspänningen är 230/400 V.

Stämmer detta?





Diagnostiskt test



Vid en Y/D-start ska Y- och D-kontaktorerna vara dragna samtidigt.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



På ett överlastskydd så påverkas en brytande funktion (NC: 95-96) när motor är överbelastad.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Självhållning innebär att överlastskyddet bryter spänningen till spolen på kontaktorn.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:25





Diagnostiskt test

Det diagnostiska testet är nu avslutat

Om alla frågorna är rätt besvarade, gå antingen direkt till modultestet i slutet av denna modul, eller fortsätt till första kapitlet.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen gå igenom de olika kapitlen i denna modul. Du kan välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras, eller börja från början genom att trycka på menyknappen.

Vi rekommenderar att du börjar från början.

Du kan när du vill återvända till detta test för att kontrollera dina kunskaper.
Resultatet kommer inte att registreras.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
0:26



Dokumentation

För att man ska kunna koppla rätt och enkelt kunna felsöka är dokumentation en viktig del.

Om ritningar och scheman finns och är uppdaterade sparar man både pengar och tid.

För att alla ska förstå dokumentationen ska symboler, beteckningar och märkning följa standard.

När en maskin levereras till en kund följer det med en hel del dokumentation som t ex montage-ritningar, mekaniska ritningar, elschema, manualer och datablad.



Det kan bli ganska många hyllmeter dokumentation.



Introduktion

Vid överlämnandet av maskinen övergår även ansvaret för maskinen till kunden. I ansvaret ingår det bland annat att sköta och underhålla maskinen så att den är säker att använda. Det ingår även i ansvaret att uppdatera dokumentationen vid förändringar som t ex vid ombyggnad av maskinen.

Om du är anlitad av en kund för att utföra ändringar eller kompletteringar på elsystemet tillhörande maskin eller annan utrustning så är det ju viktigt att du kompletterar dokumentationen med de ändringar du gjort.

Regelverket för elanläggningar återfinns i Einstallationsreglerna, SS 436 40 00.

Regelverket för maskiner återfinns i Maskinsäkerhet - Maskiners elutrustning, SS-EN 60204-1.



Några av de regelverk som styr hur ritningar ska ritas.



Introduktion

Bilderna är tagna i ett korskopplingsrum (kk-rum).

I ett kk-rum samlas alla signaler in, dvs alla kablar till och från anläggningen går via kk-rummet.

I ett kk-rum kan många tusen kablar vara inkopplade, för att hitta rätt signal är korrekt dokumentation ett måste.



Introduktion

Denna modul ska hjälpa dig att:

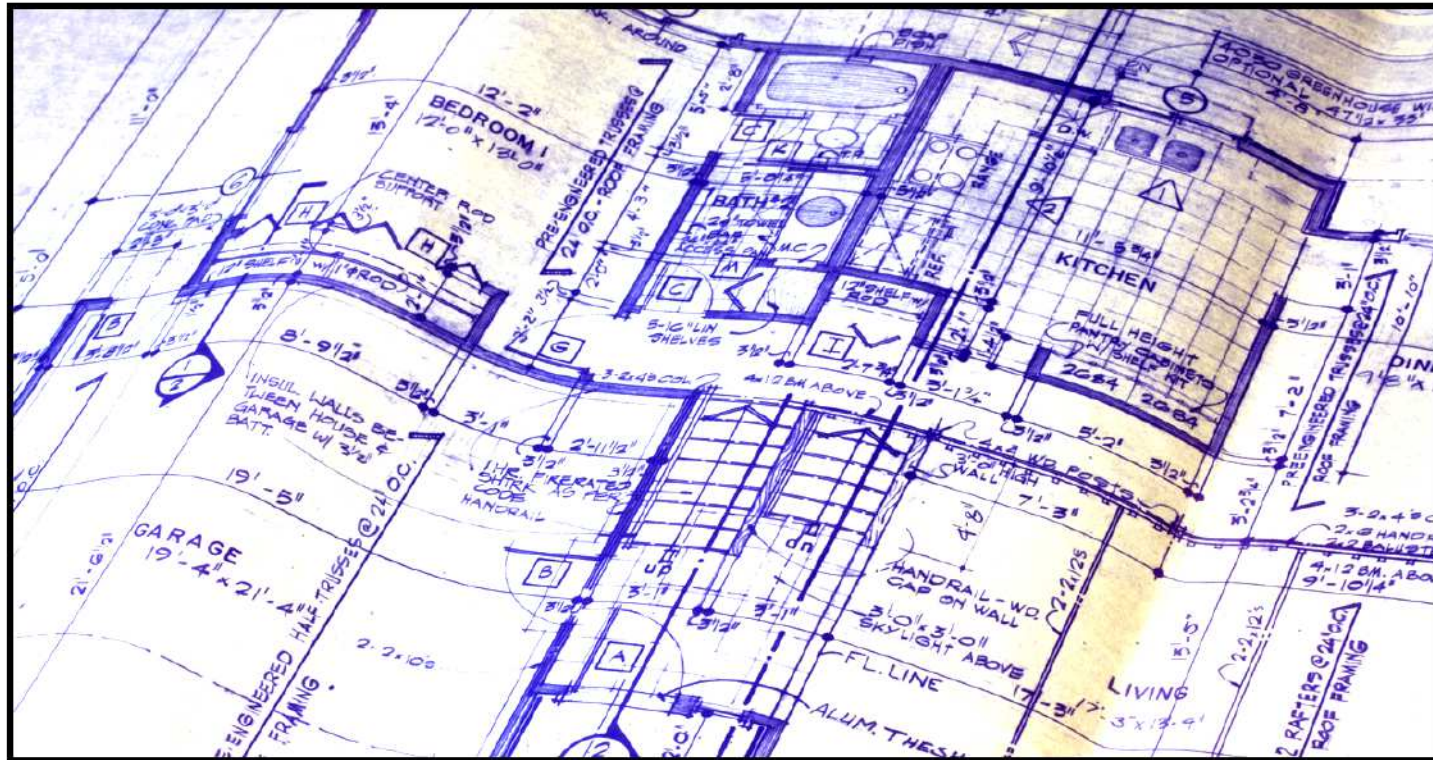
- kunna läsa och förstå elschema.
- kunna utläsa en funktion ur elschema.
- kunna dokumentera förändringar.
- kunna felsöka med hjälp av elschema.

I och med att det finns uppdaterade och korrekta elschema följer man regelverket och minskar felsökningstiden vid driftstopp.



Schema och symboler

I detta kapitel ska vi titta på olika typer av schema och vad de används till.



En gammal typ av schema.



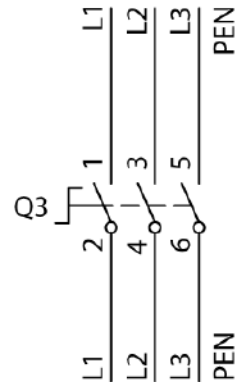
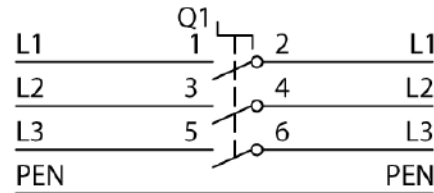
Huvudkretsschema

Huvudkretsschemat kan ritas som 4- eller 5-ledarsystem. I ett 4-ledarsystem är PEN-ledaren en kombinerad skyddsledare och nolla (neutralledare).

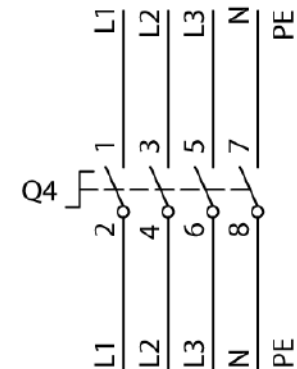
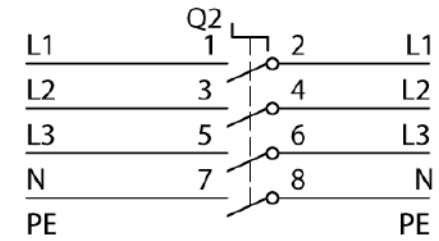
4-ledarsystem består av L1, L2, L3 och PEN-ledare.

5-ledarsystem består av L1, L2, L3, N och PE.

4-ledarsystem



5-ledarsystem

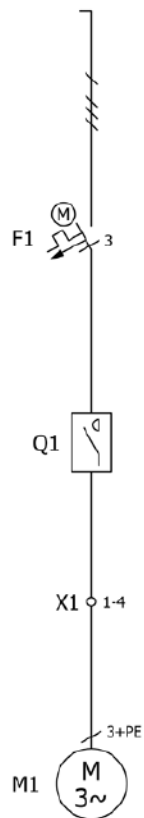


Huvudkretsschema

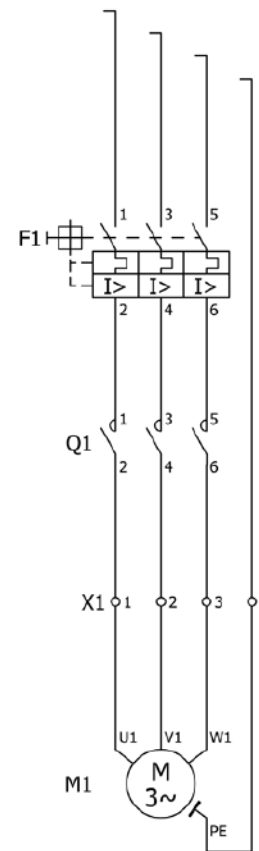
Huvudkretsschemat kan även ritas som antingen enlinjeschema eller flerlinjeschema.

Enlinjeschema visar anläggningens uppbyggnad, medan ett flerlinjeschema visar varje ledares inkoppling.

Enlinjeschema

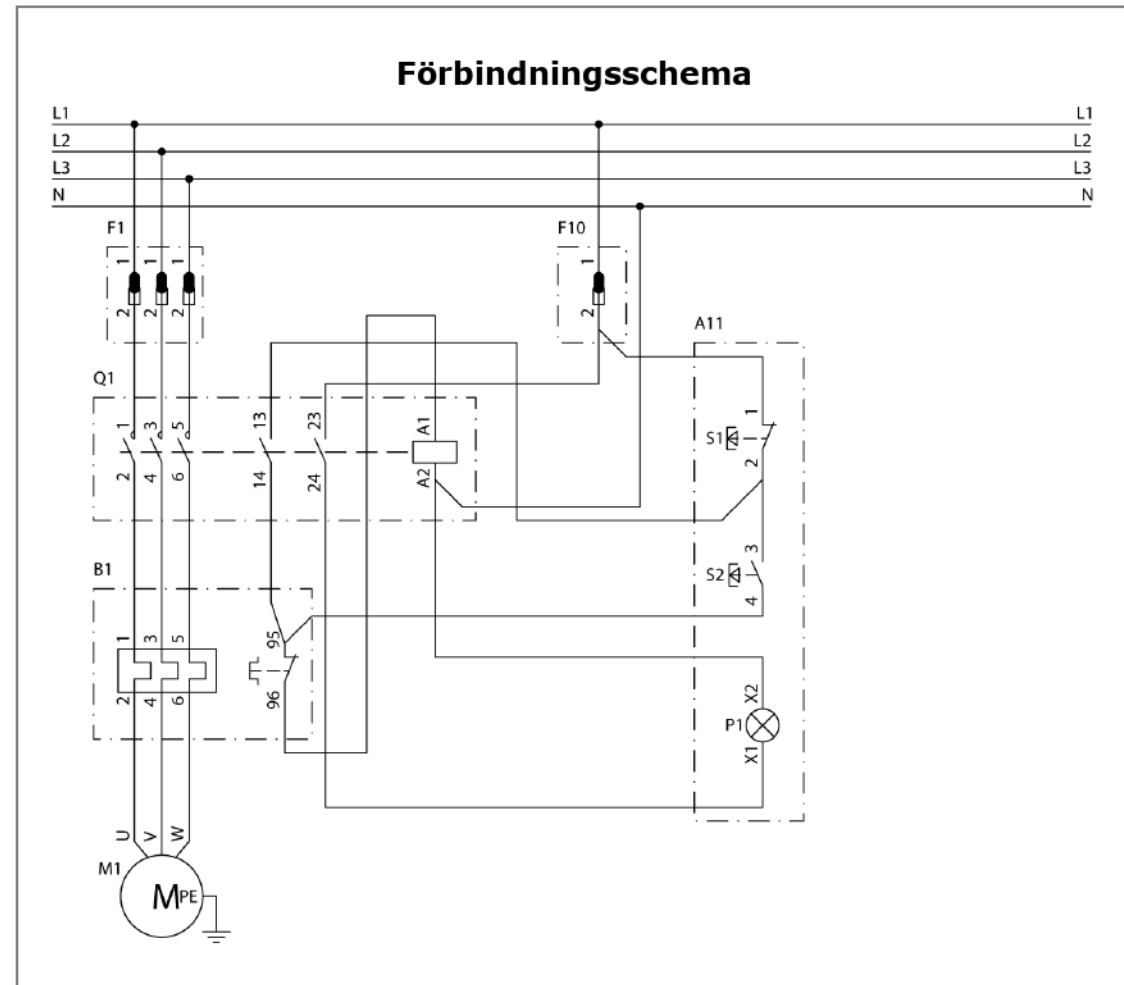


Flerlinjeschema



Förbindningsschema

Förbindningsschema visar hur den verkliga ledningsdragningen är gjord.



Manöverkretsschema

I ett manöverkretsschema ritas matningen antingen horisontellt eller vertikalt.

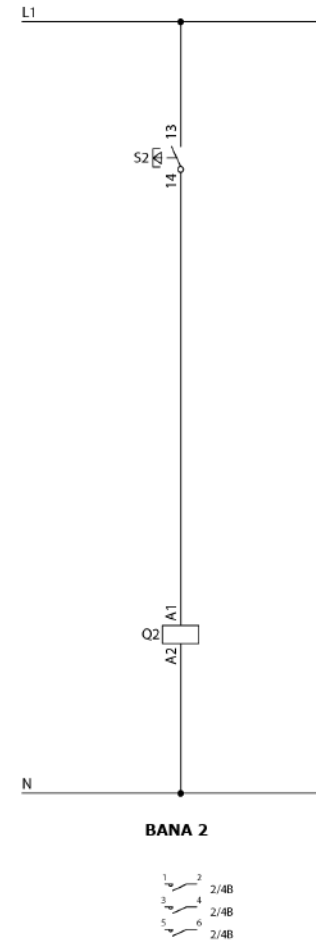
Horisontellt ritsätt:

Manöverspänningen placeras vertikalt, plus (fas) till vänster och minus (nolla) till höger. Symbolerna ritas horisontellt mellan plus och minus.

Vertikalt ritsätt:

Manöverspänningen placeras horisontellt, plus (fas) uppe och minus (nolla) nere. Symbolerna ritas vertikalt mellan plus och minus.

Vertikalt ritsätt



Klicka på bilden för att växla mellan vertikalt och horisontellt ritsätt.

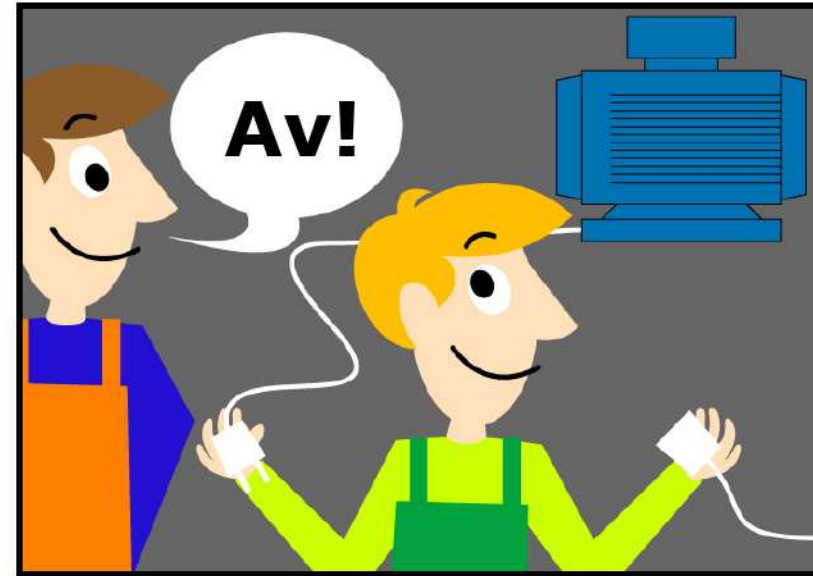


Kontaktor och relä

Manöverspänningen till en elmotor är ofta för stor för att styras direkt från ett PLC:s utgångar.

Därför leds manöverspänning till motorerna via ett relä (eller kontaktor) och sedan låter man PLC:et styra reläet.

Skillnaden mellan ett relä och en kontaktor är (något förenklat) vilken effekt de kan hantera. En kontaktor är konstruerad för att klara av att sluta/bryta högre ström.



Klicka i bilden för att växla mellan att reläet är på och av.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
2:6

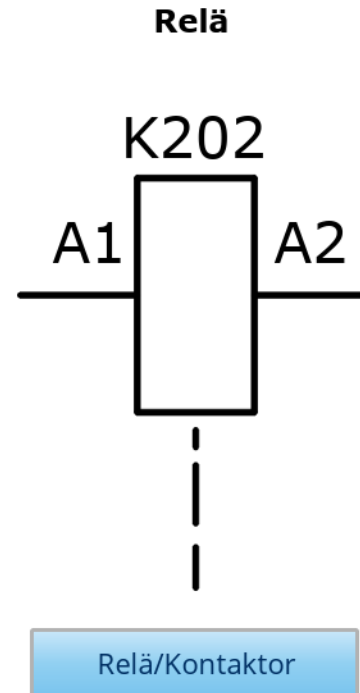


Kontaktor och relä

Reläer och kontaktorer ritas i ett spänningslöst tillstånd. Spolen i en kontaktor eller i ett relä är själva huvudsymbolen. Huvudsymbolen måste referera till kontaktorna på reläet eller kontaktorn. Det kan göras på två ritsätt, bundet eller obundet (förklaras i kommande steg).

Det är samma symbol för både kontaktor och relä. För att skilja på dem i ett kretsschema använder man Q för kontaktor och K för relä. Till detta lägger man till ett löpnummer t ex Q1, Q2, K10, K11 osv. Denna bokstavs- och sifferkombination kallas för postbeteckning och följer en standard.

Uttagsbeteckningar är det som står vid anslutningsskruvarna t ex A1, A2, L1, L2, L3. Se exempel på nästa steg.



Håll markören över symbolen för att se ett fotografi på komponenten.

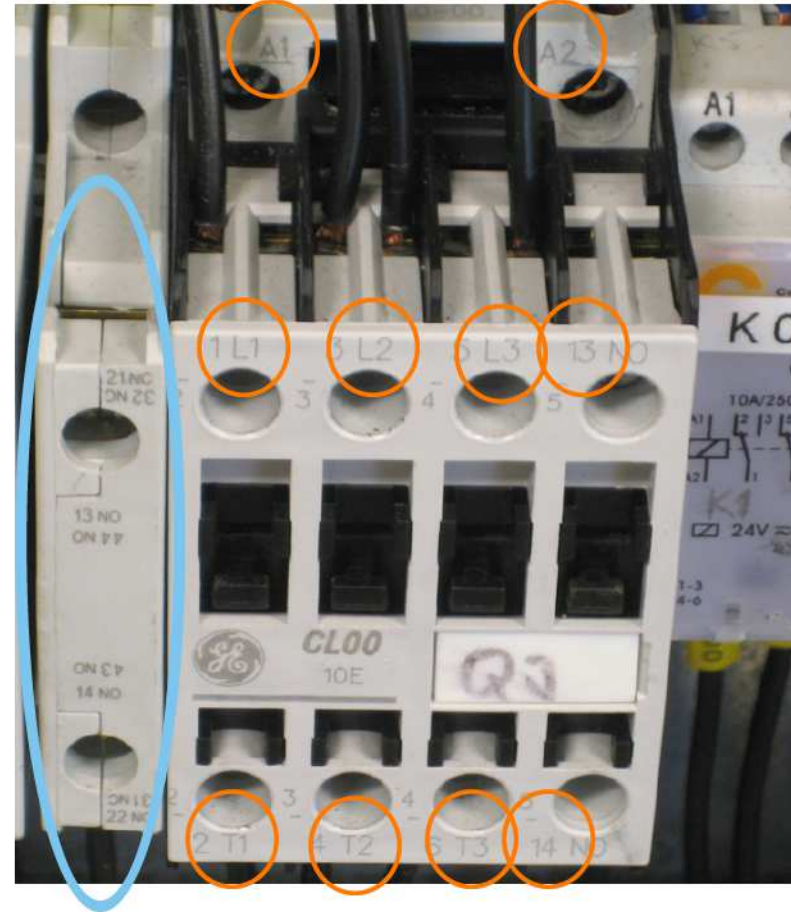


Uttagsbeteckningar

I bilden har vi markerat alla synliga uttagsbeteckningar.

Behöver man flera kontakter, slutande eller brytande, kompletterar man med hjälpkontaktblock.

I bilden är hjälpkontaktblocket markerat med ljusblå ring.



Klicka på bilden för att titta på en annan leverantör av hjälpkontaktblock.



Bundet eller obundet ritsätt

Bundet ritsätt innebär att det går en streckad linje mellan huvudsymbolen (spolen) och kontaktarna.

Obundet ritsätt är att man refererar med hjälp av korsreferenser. Korsreferens innebär att spolen refererar till kontaktarna och vice versa. Man sätter också ut postbeteckningen för t ex kontakter som visar vilken spole de tillhör.

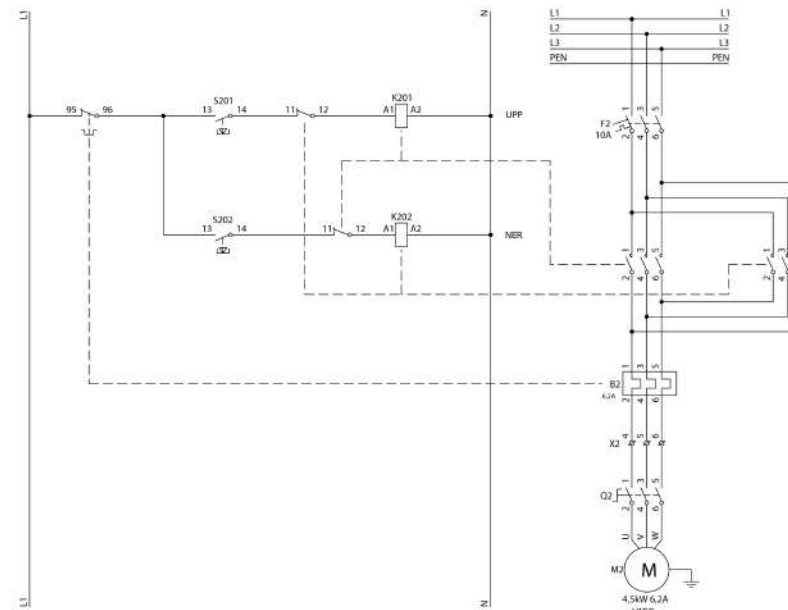
Vid kontakten anges det på vilket blad spolen finns och vid spolen finns en kontaktbild. Kontaktbilden visar hur kontaktorn eller reläet är bestyckat. Vid den eller de kontakter som används finns en bladhänvisning till det blad där kontakten finns.



Tryck på knappen för att växla mellan bundet och obundet ritsätt.

Bundet/obundet

Bundet ritsätt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer

Sidnummer
2:9



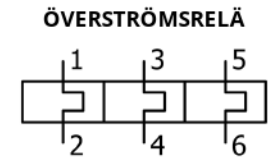
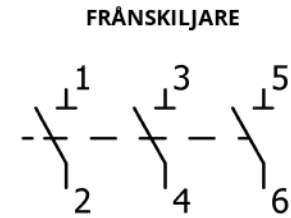
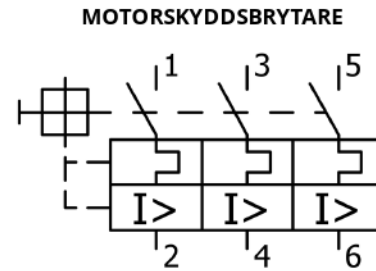
Brytare och säkringar

Brytare, frångiljare, säkringar ritas i från-läge.

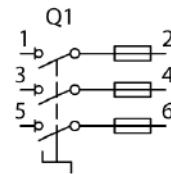
Huvudbrytare, säkerhetsbrytare och effektbrytare betecknas med Q och ett löpnummer. Motorskydd, jordfelsbrytare och säkringar betecknas med F och ett löpnummer.

Överströmsrelä betecknas med B och ett löpnummer. Bimetallerna i överströmsreläet heter 95, 96, 97 och 98. Den brytande funktionen är 95, 96. Den slutande funktionen är 97, 98.

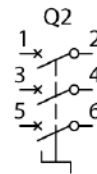
Vid aktivering av en kontaktsymbol så rör den sig uppåt vid horisontella och åt höger vid vertikala kretslinjer.



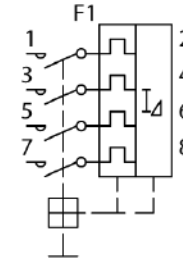
LASTBRYTARE



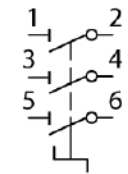
EFFEKTBRYTARE



JORDFELSBRYTARE



SÄKERHETSBRYTARE



Håll markören över symbolerna för att se en bild på komponenten.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
2:10

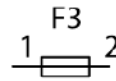


Brytare och säkringar

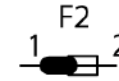
Några exempel på säkringar.

Observera att man måste ha ett speciellt verktyg för att byta knivsäkringar. För att få byta knivsäkring måste du vara fack-kunnig eller vara under överinseende av fack-kunnig person.

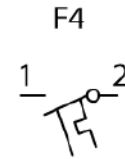
1-POLIG
KNIVSÄKRING



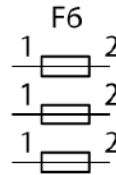
1-POLIG
GÄNGSÄKRING



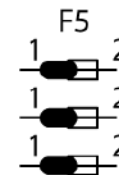
1-POLIG
AUTOMATSÄKRING



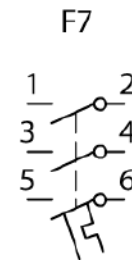
3-POLIG
KNIVSÄKRING



3-POLIG
GÄNGSÄKRING



3-POLIG
AUTOMATSÄKRING



Håll markören över symbolerna för att se en bild på komponenten.



Knappar och vred

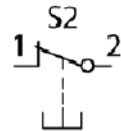
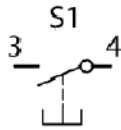
Manöverdon som t ex tryck-knappar, vred, givare och gränslägen ritas i opåverkat läge.

Tryck-knappar finns i olika utförande t ex återfjädrande, högt trycke, plant trycke och svamptrycke. Högt trycke används normalt till stoppknappar och plant trycke till startknappar. Nödstoppsknappar har normalt svamptrycke.

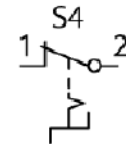
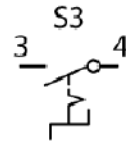
Vred finns med långt eller kort vred, med fasta eller återfjädrande lägen och antalet lägen är två eller flera.

Kontakterna är brytande (NC, normally closed) eller slutande (NO, normally open).

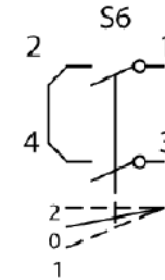
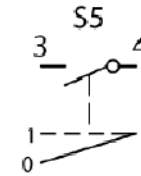
ÅTERFJÄDRANDE
TRYCK-KNAPP



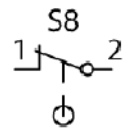
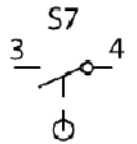
VRED



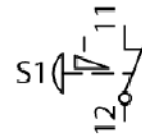
OMKOPPLARE



GRÄNSLÄGE



NÖDSTOPP



Håll markören över symbolerna för att se en bild på komponenten.



Uttagsbeteckningar

Uttagsbeteckningen för en brytande kontakt är 1 och 2.
Vid flera kontakter skrivs ett löpnummer framför t ex 11,
12 och 21, 22.

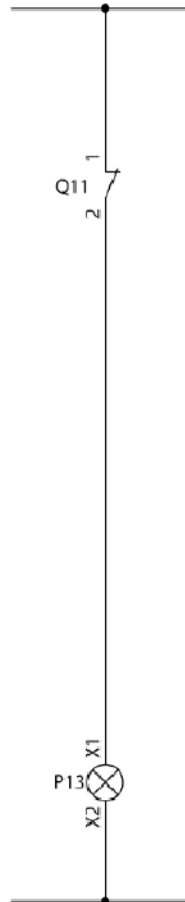
Uttagsbeteckningen för en slutande kontakt är 3 och 4.
Vid flera kontakter skrivs ett löpnummer framför t ex 13,
14 och 23, 24.

Knappar och vred betecknas med S och ett löpnummer.

- ☒ Exempel 1
- ☐ Exempel 2
- ☐ Exempel 3
- ☐ Exempel 4
- ☐ Exempel 5
- ☐ Exempel 6



Se de olika exemplen genom att välja i listan ovanför



Uttagsbeteckning blir 1-2. Kontakten är brytande, och Q11 finns bara en gång.



Uttagsbeteckningar

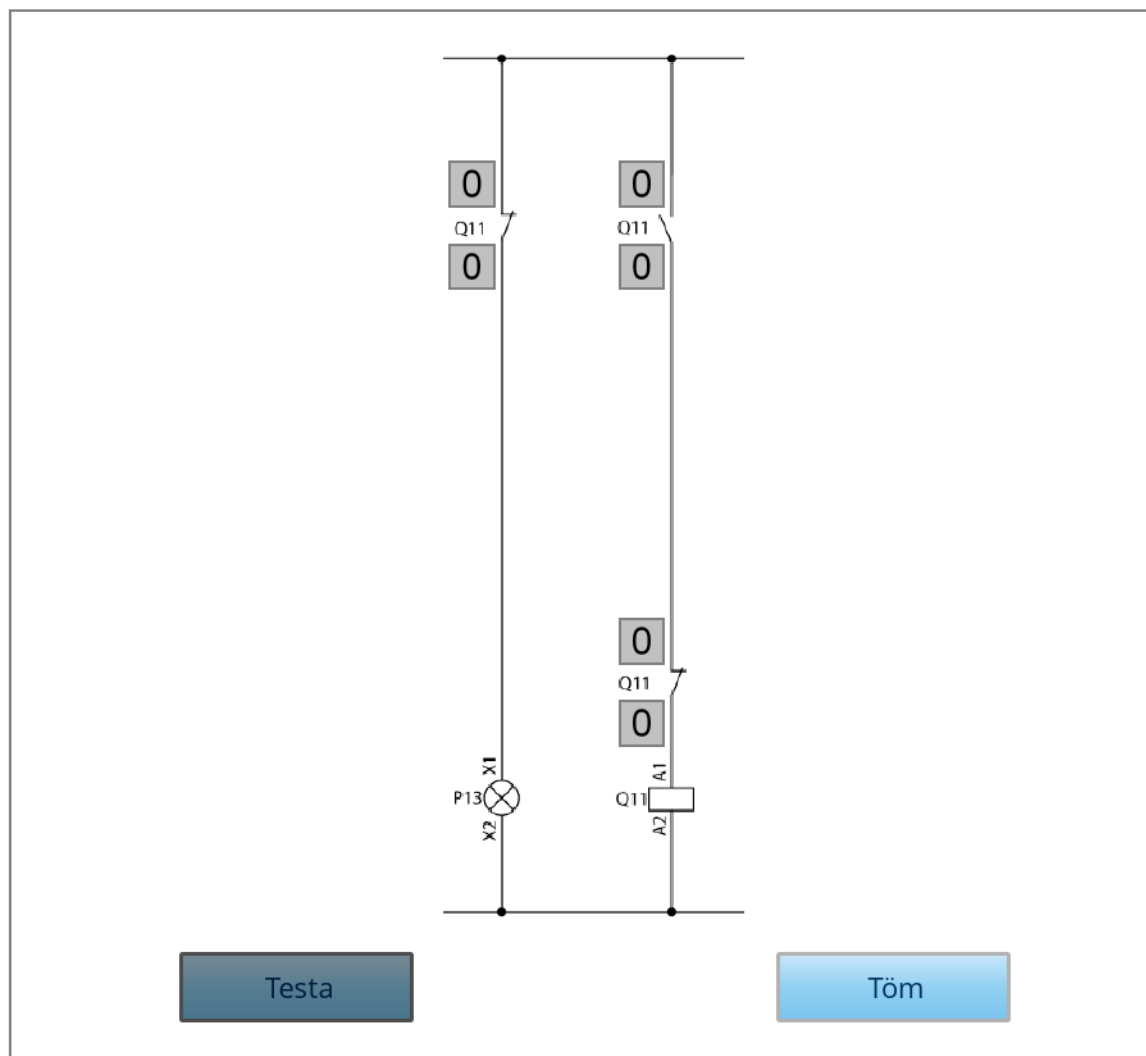


Din uppgift är att skriva in alla uttagsbeteckningar.

Vi har valt att numrera kontakterna i kronologisk ordning från vänster till höger samt uppifrån och ner i denna och alla kommande övningar. Därför måste även du göra det för att få rätt.

När du är klar kan du testa genom att trycka på knappen 'Testa'. Efter tre försök får du möjligheten att titta på ett facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Givare

Induktiva givare arbetar enligt principen att om ett metallföremål kommer i närheten dämpas ett fält som givaren skapar.

När fältet dämpas märker givaren det och ändrar tillstånd. Begränsningen och styrkan med denna givartyp är att den endast känner metalliska föremål.

En kapacitiv givare bygger på samma princip. Den bygger upp ett fält i avkänningsområdet. När ett objekt kommer in i detta område märker givaren det och ändrar tillstånd.

Denna givare känner av alla fasta eller flytande material.



- ☒ Metall
- ☐ Trä
- ☐ Vätska



Från



- ☒ Induktiv givare
- ☐ Kapacitiv givare



Testa vad de olika givarna reagerar på genom att flytta olika objekt olika långt ifrån givarna med dragreglaget.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
2:15



Givare och vakter

Givare används för att "känna av".

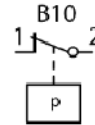
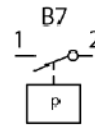
Induktiva givare känner av metall. Kapacitiva givare känner av alla material. Nivågivare känner t ex av en vätskenivå. Flödesgivare känner t ex av vattenflödet i ett rör.

Givare finns i tvåtråds- och tretråds-utförande. Tretrådsgivaren har plus, minus och signal.

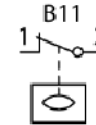
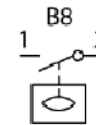
Vakter används för ett specifikt tillstånd t ex för att ge alarm vid för högt tryck, nivå eller temperatur.

Givare och vakter betecknas med B och ett löpnummer.

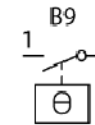
TRYCKVAKT



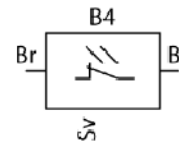
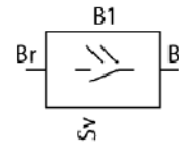
NIVÅVAKT



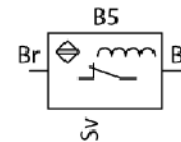
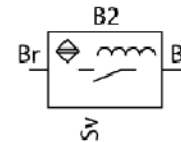
TEMPERATUR



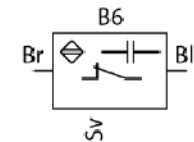
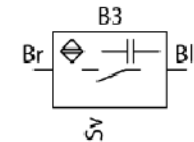
FOTOCCELL



INDUKTIV GIVARE



KAPACITIV GIVARE



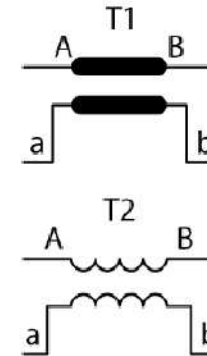
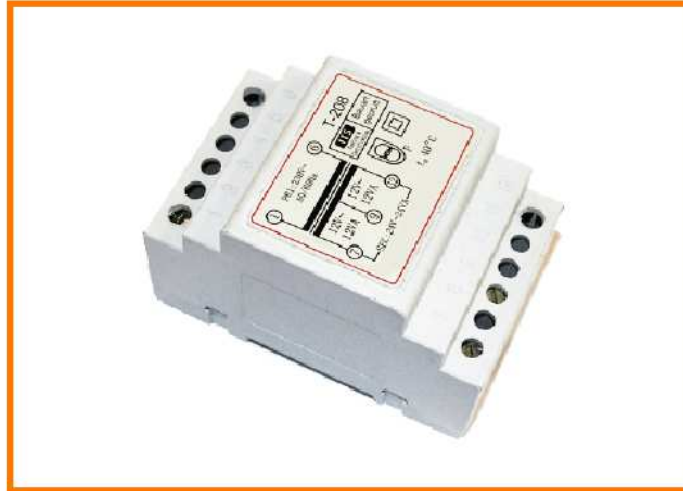
Håll markören över symbolerna för att se en bild på komponenten.



Transformatorn

En transformator består av två eller flera lindningar runt en sluten kärna.

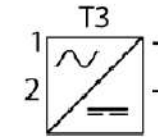
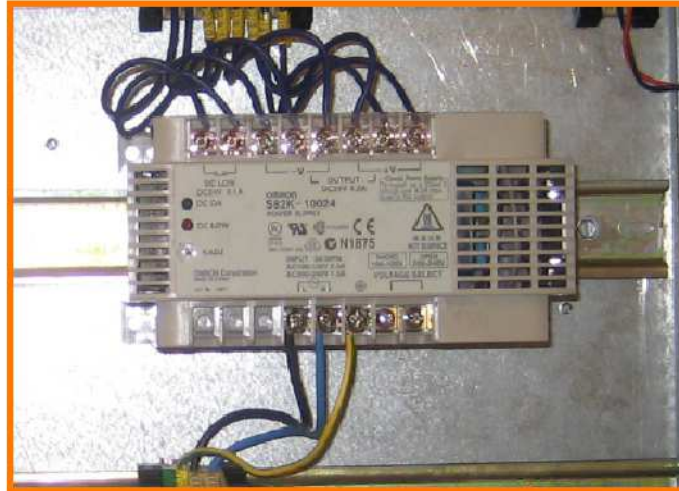
Transformatorn används till att höja eller sänka växelspanning (transformera = omvandla).



Spänningsaggregat

En vanlig manöverspänning i en anläggning är 24VDC. För att få tillgång till 24 V likspänning använder man ett spänningsaggregat.

Matningsspänningen till aggregatet är oftast 230 VAC. Den spänningen transformeras ned till 24 VAC och därefter likriktas den till 24 VDC.



Övning 1 - Testkör motor

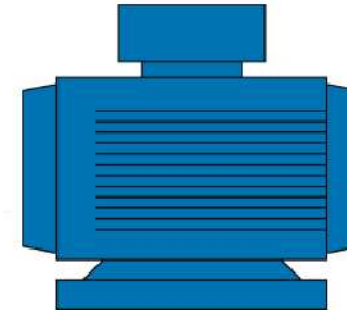
Prova att köra motorn.
Fungerar den tillfredsställande?

Nej, det hade varit bra att ha en hållkrets så man slipper
hålla start intryckt för att den ska köra.

Start



Stopp



Övning 1

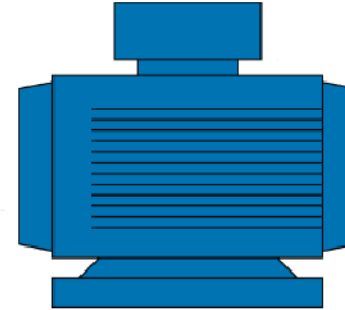
Testkör motorn.

Nu har vi en fungerande hållkrets.

Start (S8)



Stopp (S7)



Klicka på motorn för att få fram elschemat och komplettera detta med hållkretsen så att motorn går när man har tryckt på start och stannar först när man trycker på stopp.

Tänk på att vi ha uttagsbeteckningarna i nummerordning.

Så även om symbolen stämmer så måste även uttagsbeteckningarna vara lägsta möjliga.



Övning 2 - Testkör motor

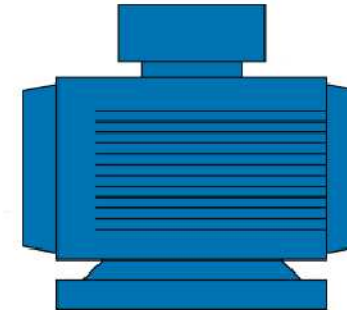
Testkör motorn och testa även funktionen av överhettad motor.

Nu har vi en fungerande hållkrets.

Start (S8)



Stopp (S7)



Överhettad motor (bimetall)



Övning 2

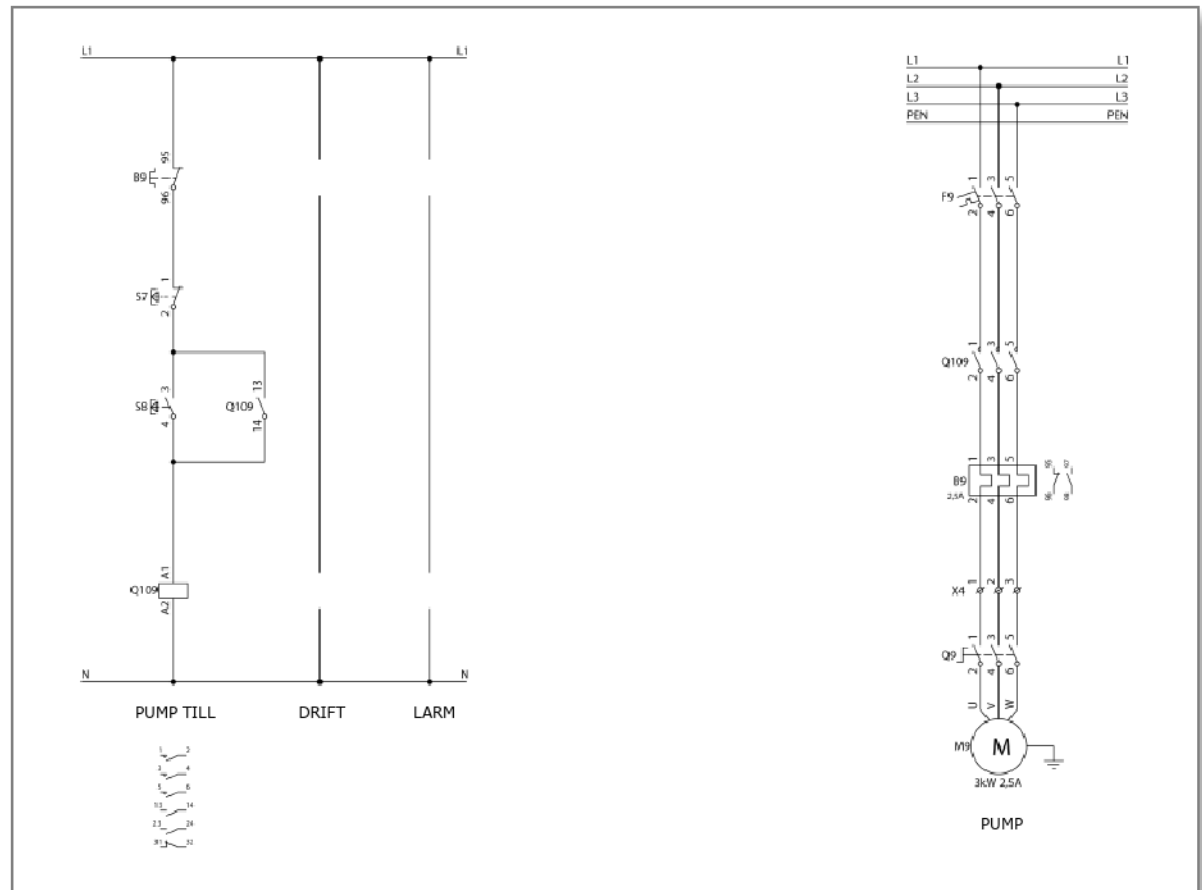
Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit. Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Komplettera schemat enligt den funktion vi hade i föregående steg. Klicka på bilden.



Övning 3

Klicka i bilden för att visa ett större schema.

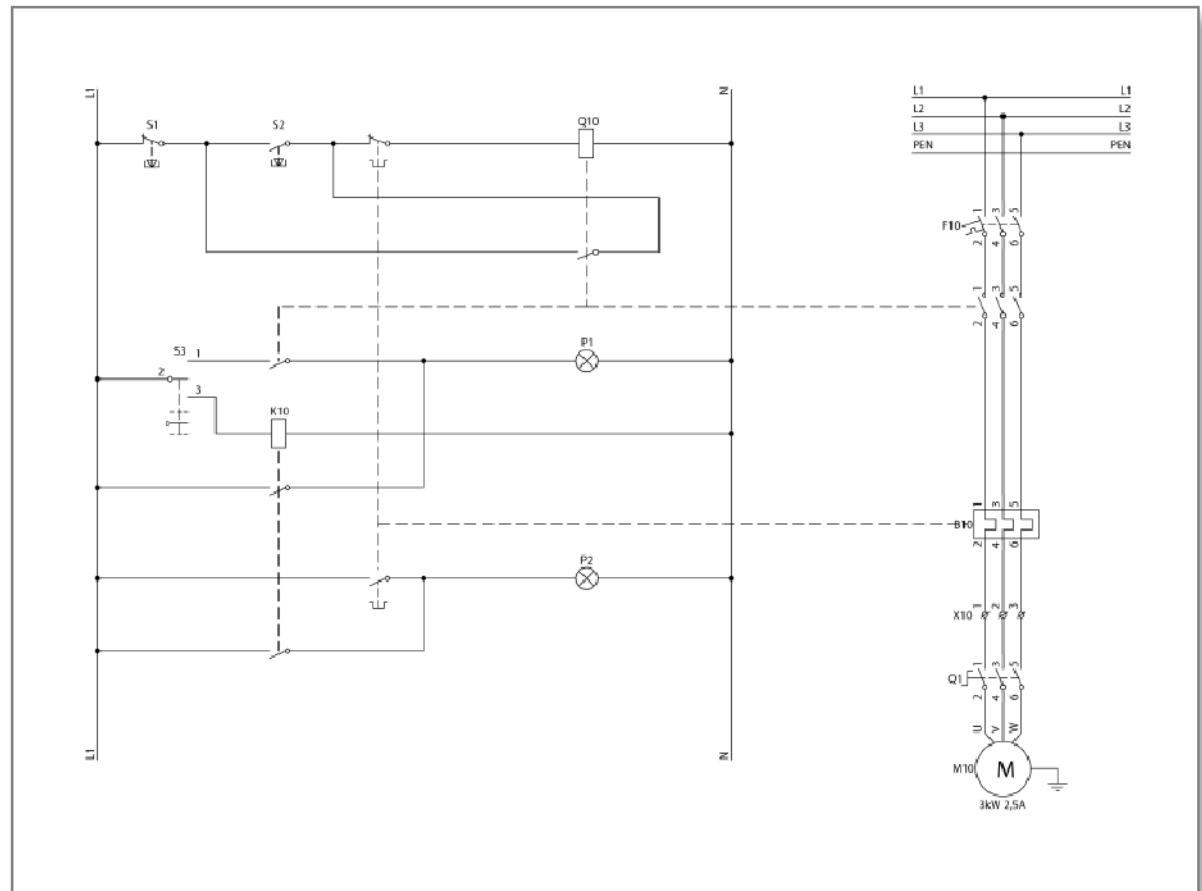
Din uppgift är att skriva in alla uttagsbeteckningar. Tänk på att numrera dem från vänster till höger, och uppifrån och ner. I de fall när det ska vara bokstäver **MÅSTE** de skrivas som versaler (stora bokstäver), t ex A1, X2.

När du är klar kan du testa genom att trycka på knappen 'Testa'. Efter tre försök får du möjligheten att titta på ett facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Skriv i uttagsbeteckningar. Klicka på bilden.



Övning 3b

Vilka av nedanstående påstående stämmer för schemat i förra steget?

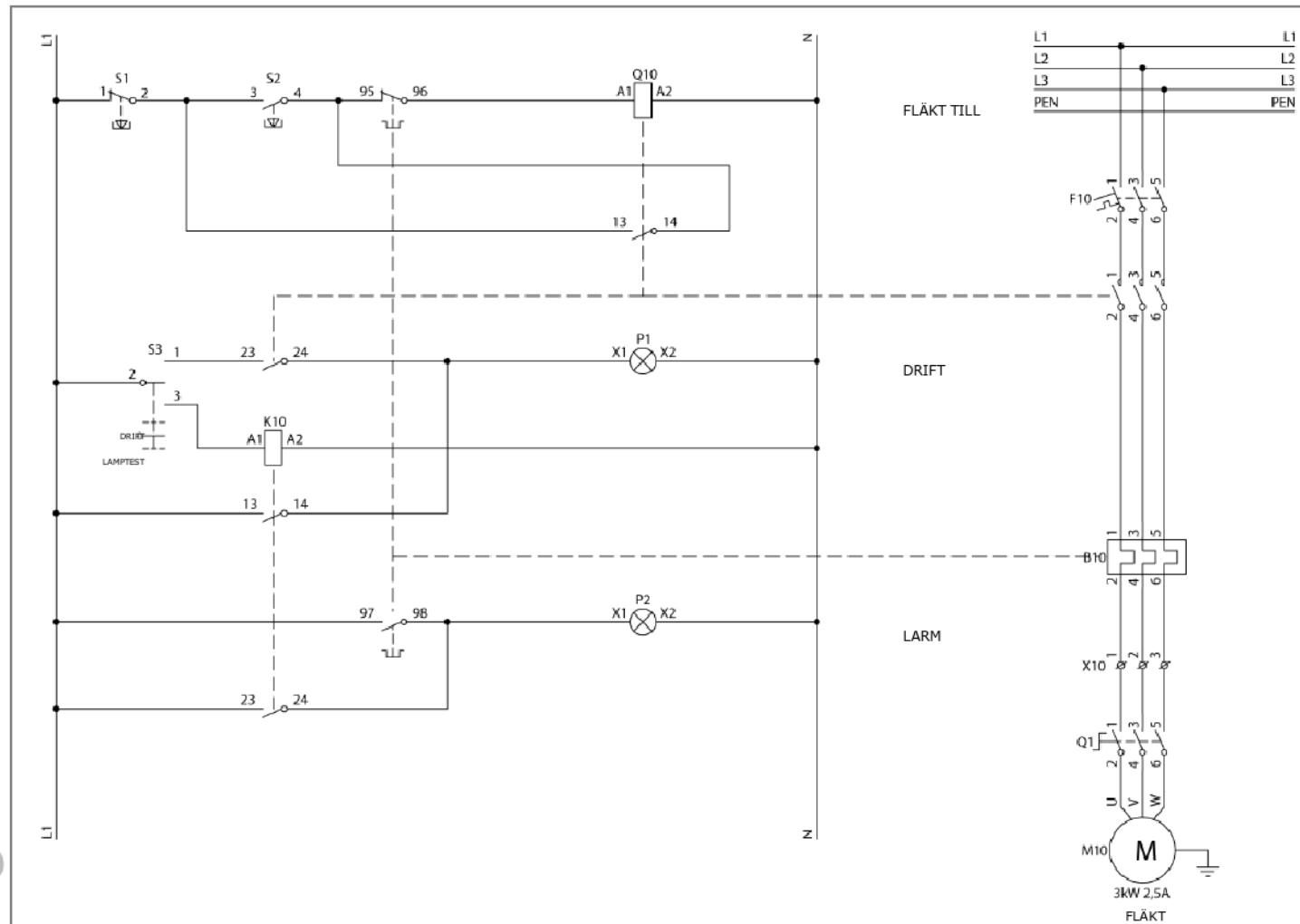
- ☐ Vid start drar reläet.
- ☐ Kontaktorn känner av hög ström.
- ☐ Larmlampan ändrar omkopplarens läge.
- ☐ Omkopplaren används vid lamptest.
- ☐ Omkopplaren har ingenting med starten av fläkten att göra.
- ☐ Fläkten går så länge startknappen är intryckt.
- ☐ Vid för hög ström bryter det termiska skyddet.
- ☐ Larmlampan tänds vid överström.
- ☐ Vid "lamptest" drar reläet.
- ☐ Omkopplaren används endast vid lamptest.
- ☐ För att aktivera driftlampan vid start vrid omkopplaren till "drift".

Antal rätt svarsalternativ:



Antal felaktiga svarsalternativ:

0



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer

Sidnummer
2:24



Övning 4

Skriv i postbeteckningar.

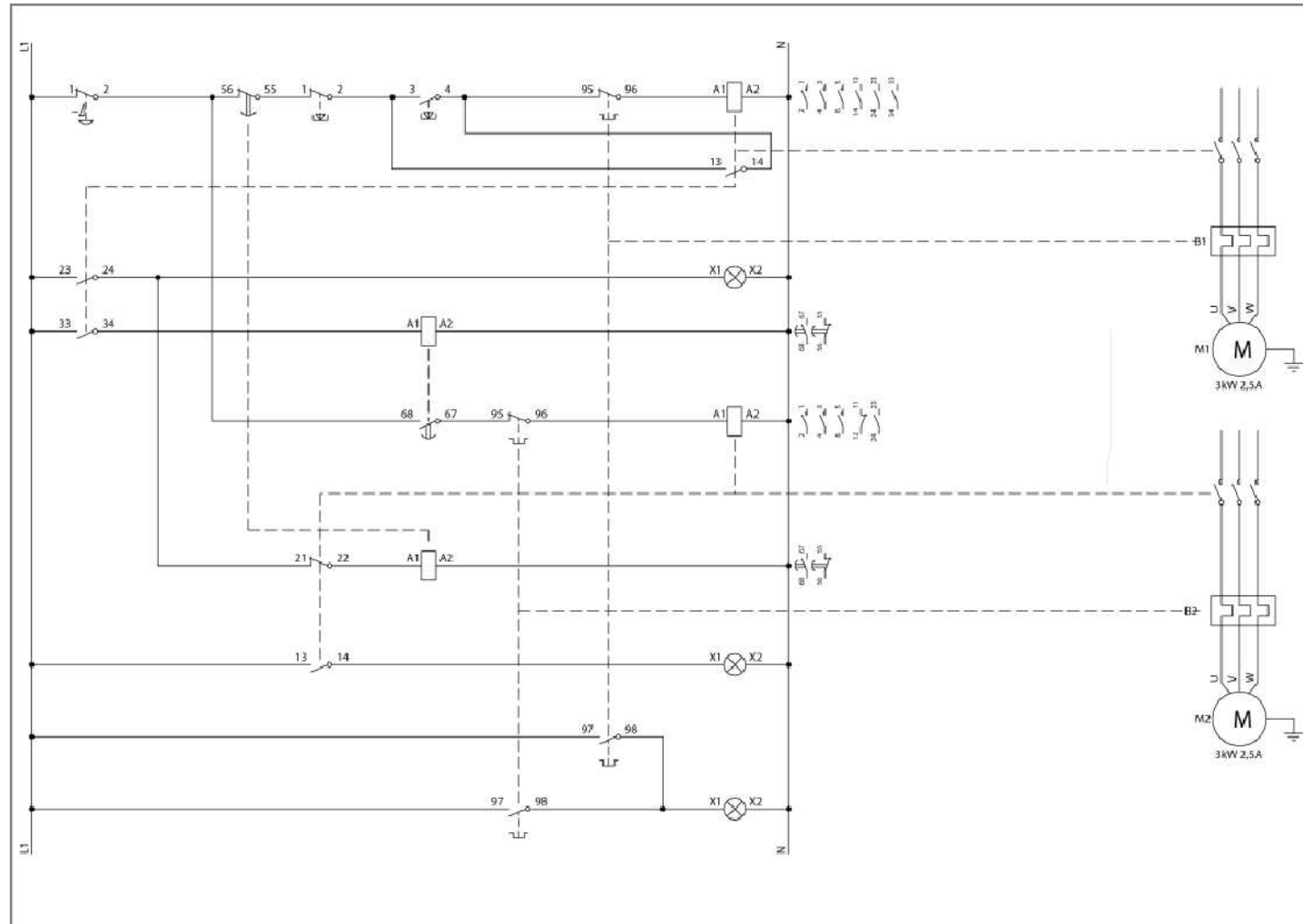


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Nu ska du skriva in alla postbeteckningar. Tänk på att numrera dem från vänster till höger, och uppifrån och ner. Alla bokstäver **MÅSTE** de skrivas som versaler (stora bokstäver), t ex A1, X2.

När du är klar kan du testa genom att trycka på knappen 'Testa'. Efter tre försök får du möjligheten att titta på ett facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer

Sidnummer
2:25



Övning 4b

Vilka av nedanstående påstående stämmer för schemat i förra steget?

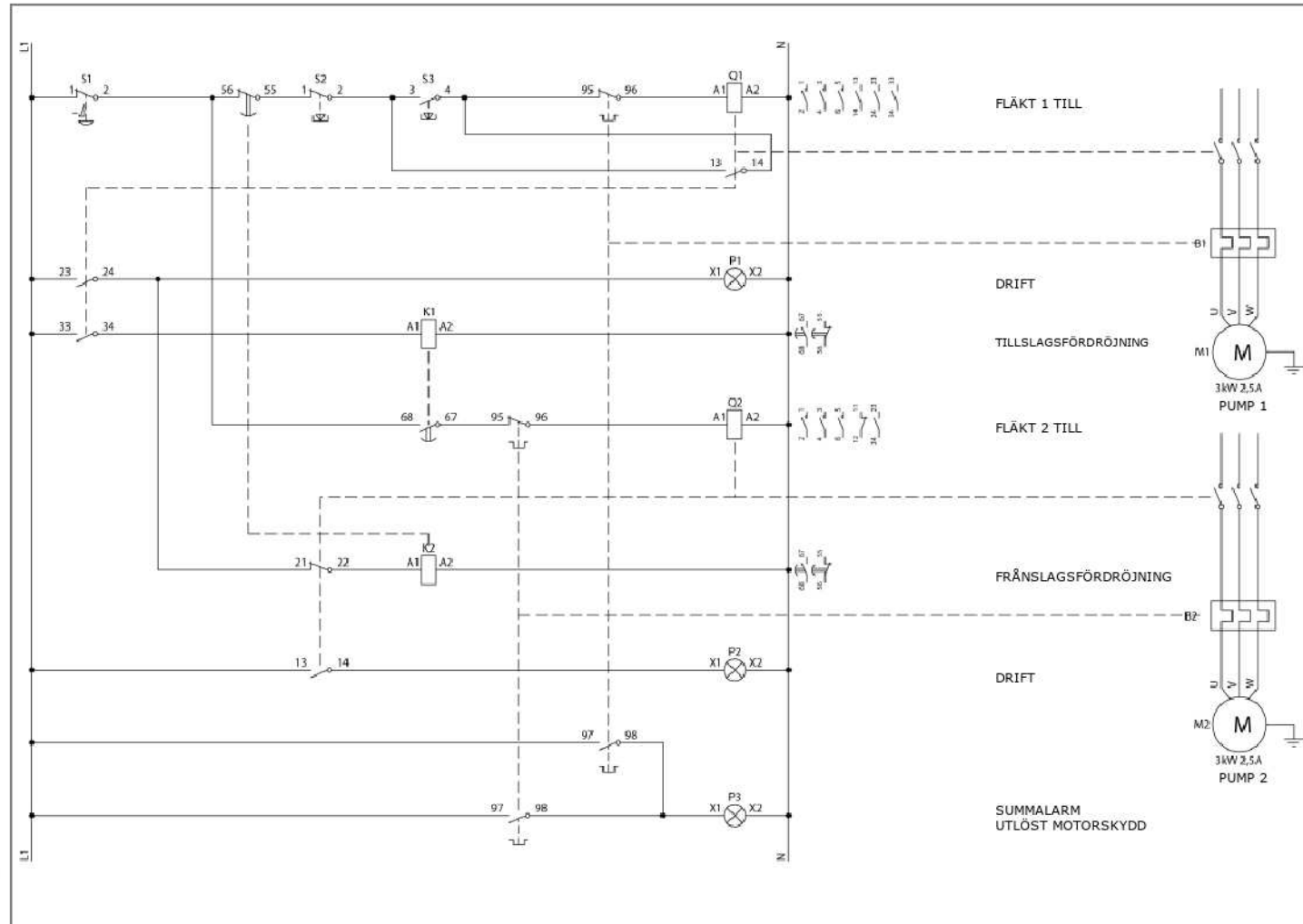
- ☐ Fläkt 2 går ej att starta. Den saknar startknapp.
- ☐ Fläkt 2 startar samtidigt som fläkt 1.
- ☐ Om fläkt 1 inte startar, så startar fläkt 2 istället. Fläkt 2 fungerar som en reservfläkt.
- ☐ Fläkt 1 stannar när fläkt 2 har startat.
- ☐ Fläkt 2 startar efter en viss tid efter fläkt 1.
- ☐ Fläkt 2 startar aldrig samtidigt som fläkt 1.
- ☐ Driftlamporna tänds samtidigt som fläkten startar.
- ☐ Driftlamporna tänds efter en viss tid.
- ☐ Stoppknappen bryter endast fläkt 1.
- ☐ Fläkt 1 startar före fläkt 2.
- ☐ Fläkt 2 startar före fläkt 1.
- ☐ Stoppknappen bryter båda fläktarna.
- ☐ Startar inte fläkt 2 inom en viss tid, så stannar båda fläktarna.

Antal rätt svarsalternativ:



Antal felaktiga svarsalternativ:

0



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer



Sidnummer
2:26



Märkning

För att man ska hitta den signal man söker med hjälp av schema och ritningar, måste alla kablar märkas.

Det är också viktigt att inte bara man själva kan hitta kablarna. En annan person som senare ska felsöka eller bygga om funktionen eller anläggningen måste också kunna hitta. Därför finns det vissa regler man måste följa när man märker kablar.

Detta ska vi titta på i detta kapitel.



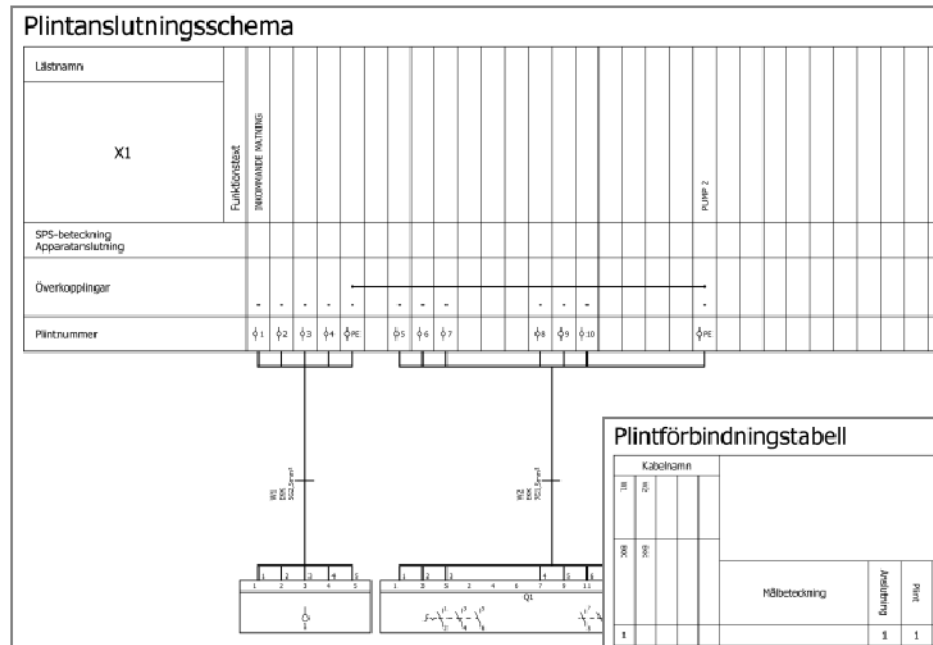
Plintarna i skåpet är gränssnittet mellan apparaterna i skåpet och apparaterna utanför skåpet.

Kablarna mellan alla yttre apparater och skåpet märks med W och ett löpnummer t ex W1, W2, W3 osv. Parterna i kabeln kan märkas med plintnummer.

Kablar dokumenteras antingen i ett yttre förbindningsschema eller i en förbindningstabell.



Klicka i bilden för att växla mellan schema och exempel på kabelmärkning.

[illegible]

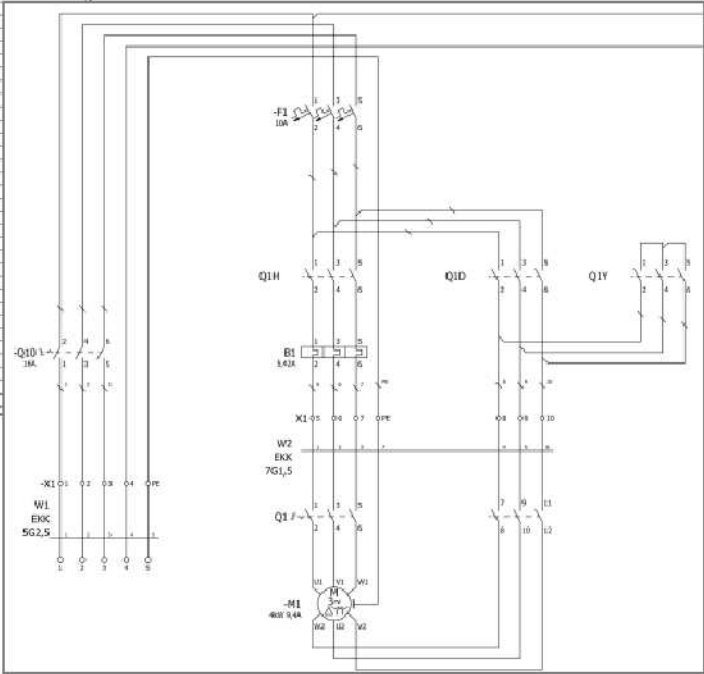
Övning 1 - Nollnummer

Sätt ut nollnummer där det saknas. Utläs ur förbindningstabellen vilket nollnummer ledaren har.



Klicka i bilden för att visa ett större schema samt förbindningstabellen.

Inre förbindningstabell		
Förbindning	Källa	Mål
010	QED:2	QTY:2
	QTY:1	QTY:3
	QED:4	QTY:4
011	QTY:3	QTY:5
	QED:6	QTY:6
012	FI:2	QDM:1
04	QDM:1	QID:1
05	FI:4	QDM:5
08	QDM:3	QID:3
09	FI:4	QDM:5
09	QAH:5	QID:5
	QAH:3	BI:1
	QAH:4	BI:3
	QAH:6	BI:5
	BI:2	XI:5
	BI:4	XI:6
5	BI:6	XI:7
6	QED:2	XI:8
7	QED:4	XI:9
8	QED:6	XI:10
10	QED:2	FI:1
01	QED:4	FI:3
02	QED:6	FI:5
03	QI:2	MI:UL
	QI:1	MI:VI
	QI:3	MI:VA
	MI:VA	QI:8
	MI:V2	QI:10
	MI:V3	QI:12
2	QED:3	XI:2
3	QED:5	XI:3
VE	XI:PE	XI:VE
	QED:1	XI:1
1	XI:PE	MI
	XI:5	QI:1
	XI:6	QI:3
	XI:7	QI:5
	XI:8	QI:7
	XI:9	QI:9
	XI:10	QI:11



Övning 2 - Felsökning

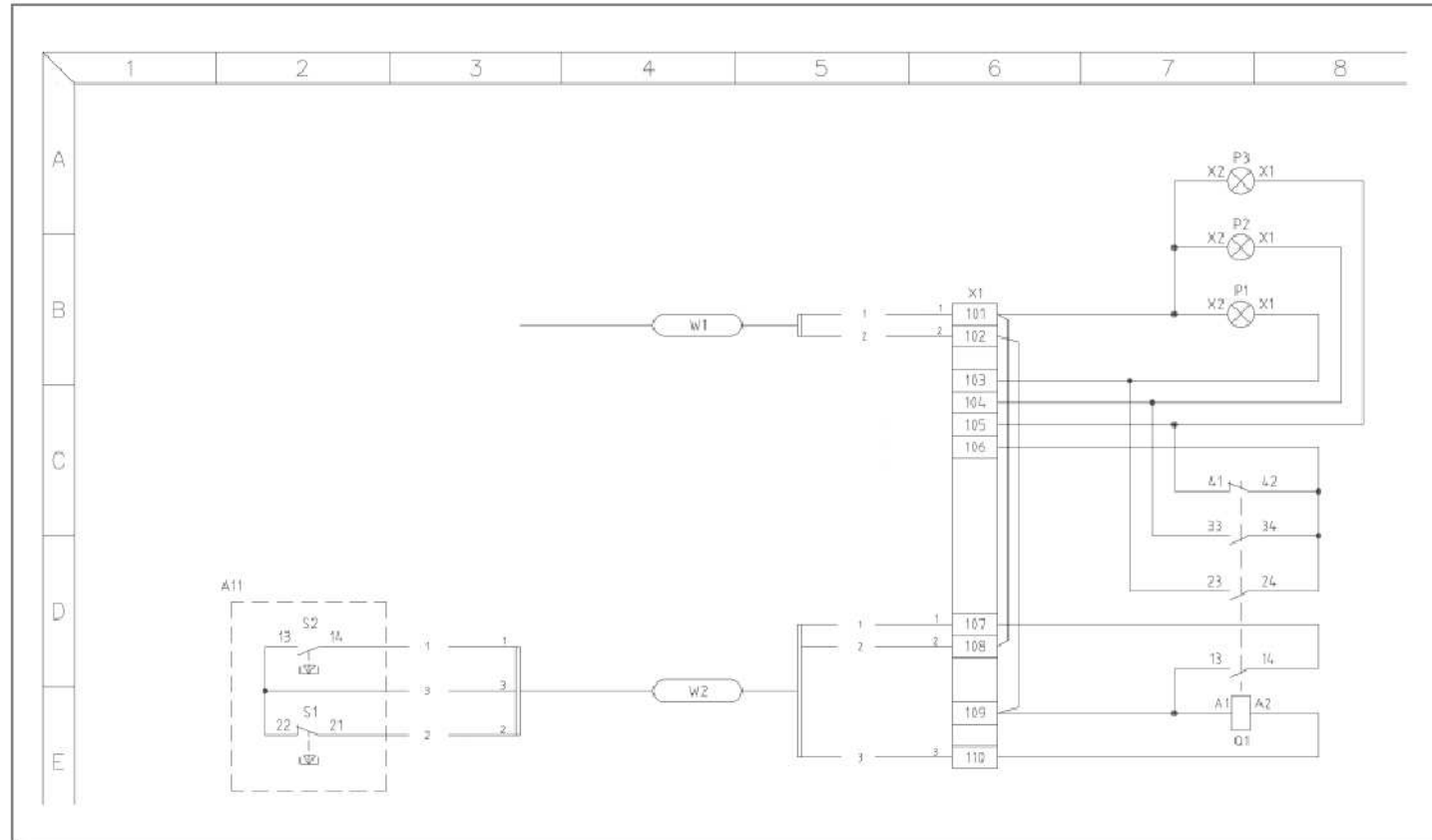
Här visas ett kretsschema och ett yttre förbindningsschema över en anläggning. Kretsschemat är korrekt men förbindningsschemat är felaktigt.

Försök med hjälp av kretsschemat hitta felaktigheterna.



Klicka på bilden för att visa en större bild.

I bilden kan du klicka på de grå rutorna så får du upp alternativ.



Övning 3 - Felsökning

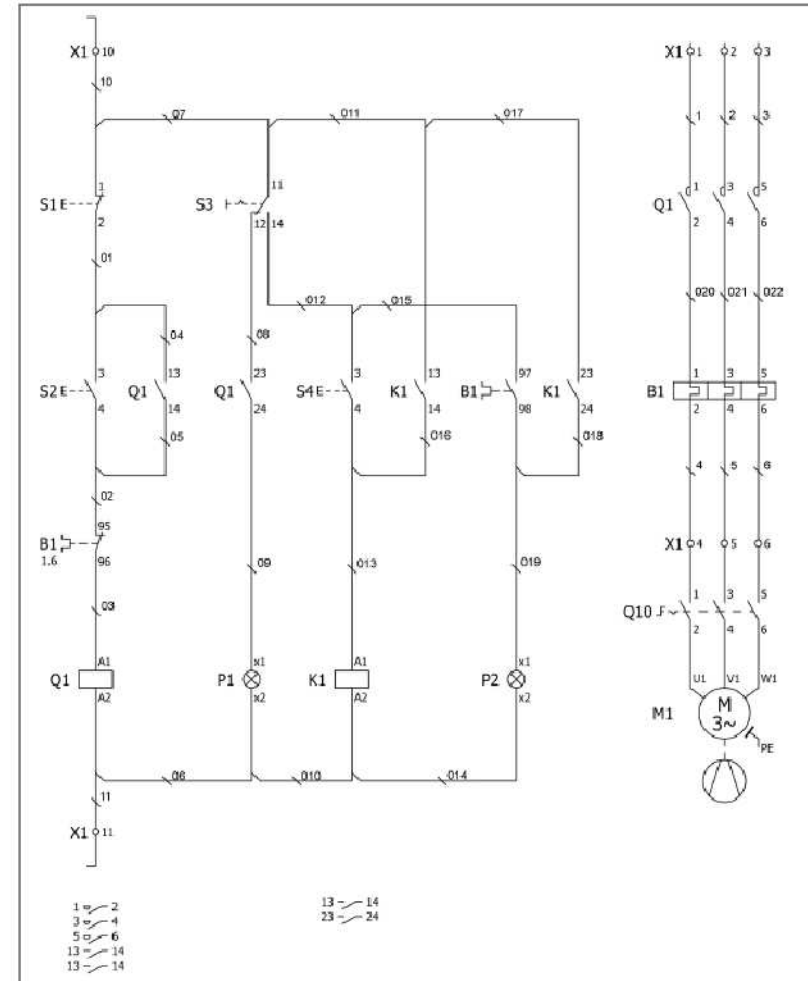
Här visas ett kretsschema och en inre förbindningstabell över en anläggning. Kretsschemat är korrekt men förbindningstabellen är felaktigt.

Försök att hitta felaktigheterna med hjälp av kretsschemat.



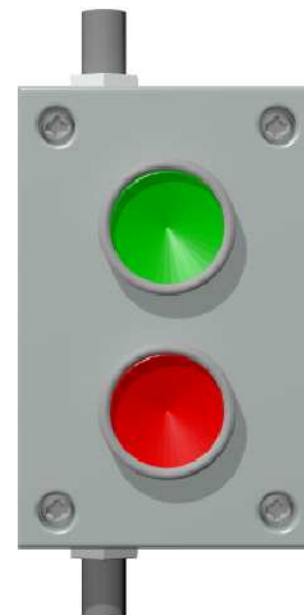
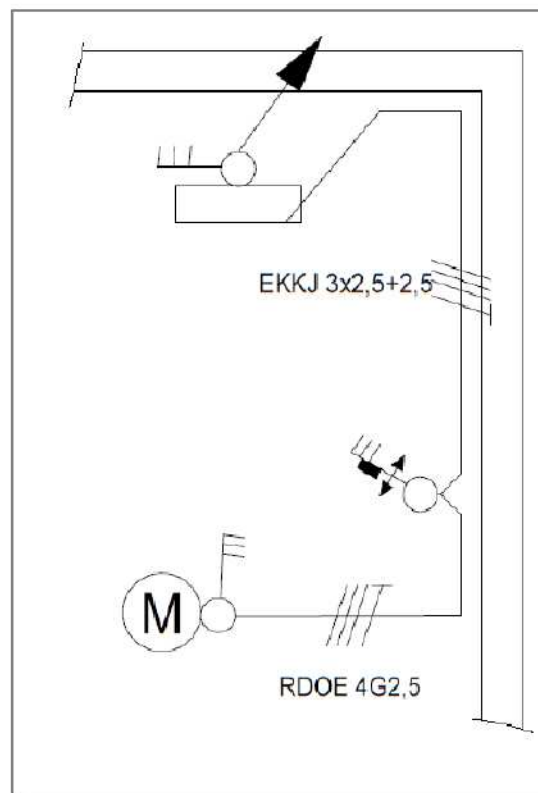
Klicka på bilden för att visa en större bild.

I tabellen kan du klicka på de grå rutorna så får du upp alternativ.



Enlinjeschema

Detta schema förekommer på installationsritningar, det visar bl a vilken typ av startapparat som ska installeras, hur många parter samt vilken area det ska vara på installationskabel.



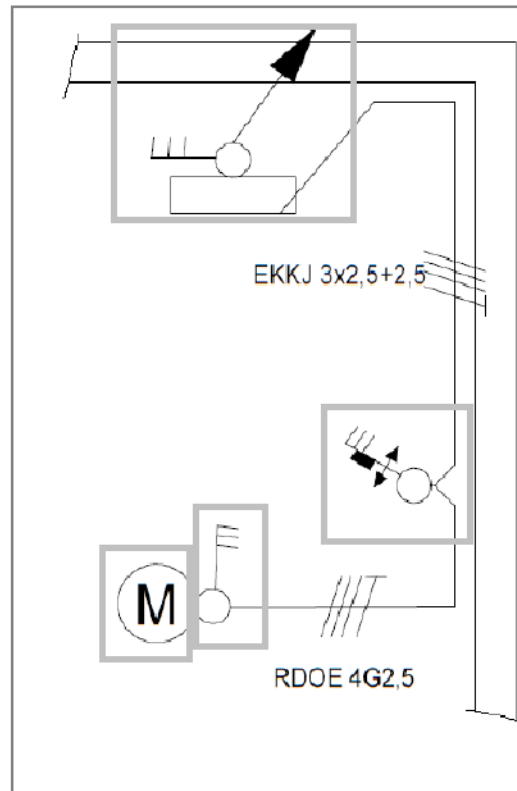
Enlinjeschema

Elinstallationsritningen visar ofta vilken väg kabel ska gå, om den ligger på stegar eller liknande, den visar var apparater och maskiner är placerade.

På installationsritningen eller i separat dokumentation kan det även finnas en beskrivning för att förtydliga det som inte framgår eller avviker.



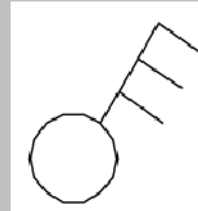
Klicka på de olika delarna i schemat för att få se vad de motsvarar.



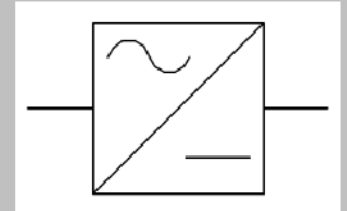
Enlinjeschema

Det finns ett antal fastställda symboler för enlinjeschema, här visas några exempel.

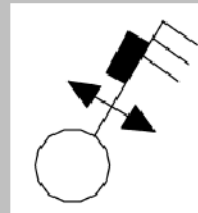
**Strömställare
3-polig**



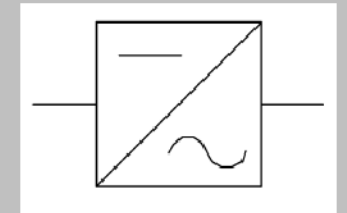
Likriktare



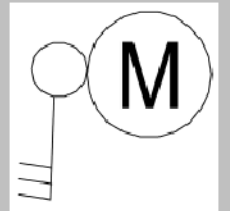
**Motorskydds-
brytare**



Växelriktare



Motor



Enlinjeschema

Här ska du få öva på en enkel inkoppling av kraften till en trefas elmotor.

Manöverkretsen i startapparaten är redan klar. Normalt är att man kopplar apparater först och centralen sist.

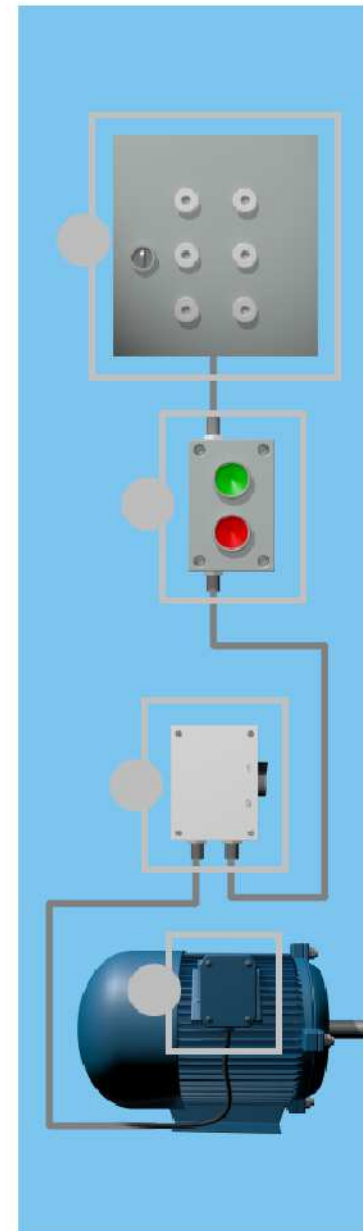
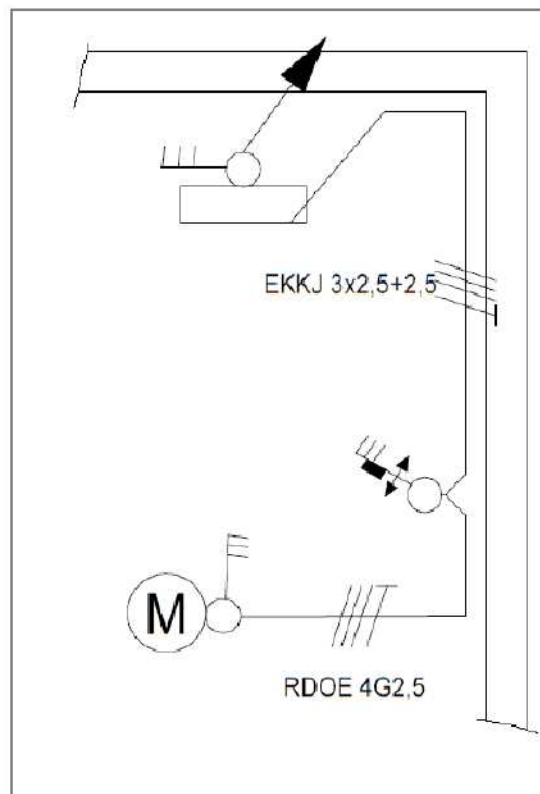
Tänk på fasföljden, motorns rotationsriktning ska vara enligt standard.

Det finns en mängd kopplingspunkter i varje apparat, så rätt ledare till rätt plats är det som gäller.



Klicka på de olika delarna i installationen för att ansluta ledarna.

Klicka sedan på knappen rätta för att kontrollera att du har gjort rätt.



Installationsövning

Du kommer nu att utföra några olika övningar på scheman och inkopplingar



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer



Sidnummer
5:1

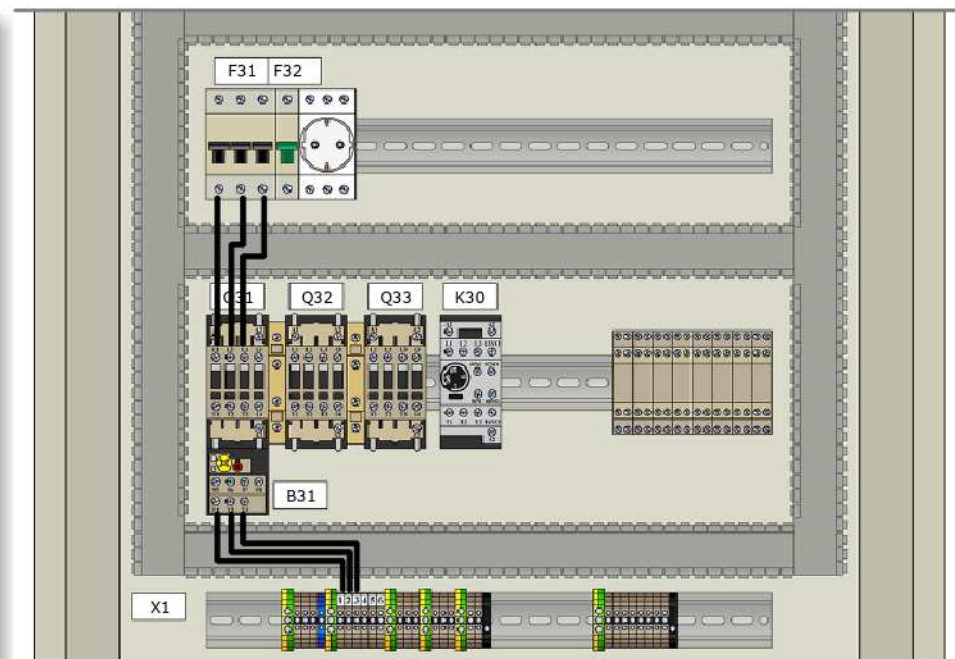
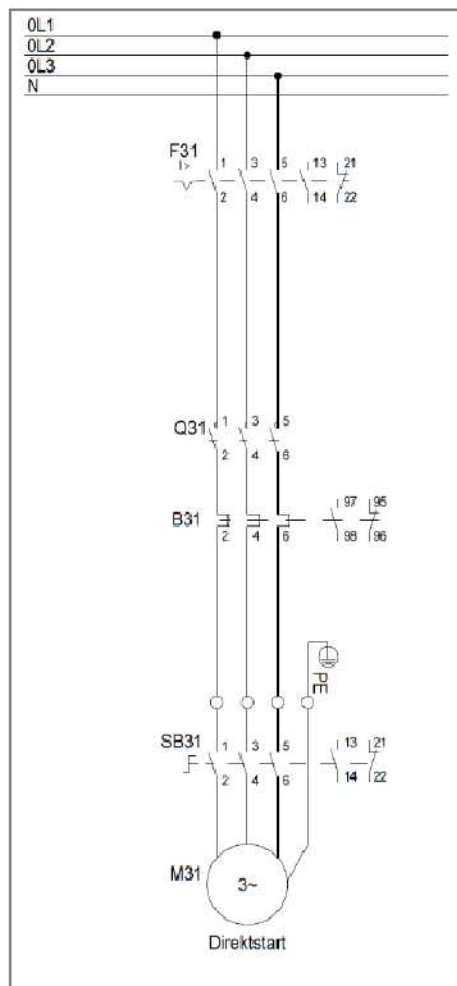


Inkopplingsövning direktstart asynkronmotor

Bilden visar ett apparatskåp innehållande säkringar, kontaktor, tryckknappar, signallampor, överlastskydd, plintar.

I schemat finns även säkerhetsbrytaren och motorn.

Du ska i kommande övningar med hjälp av kretsschemat och huvudkretsschemat drar trådarna och koppla in.



Direktstart asynkronmotor - huvudkretsschema

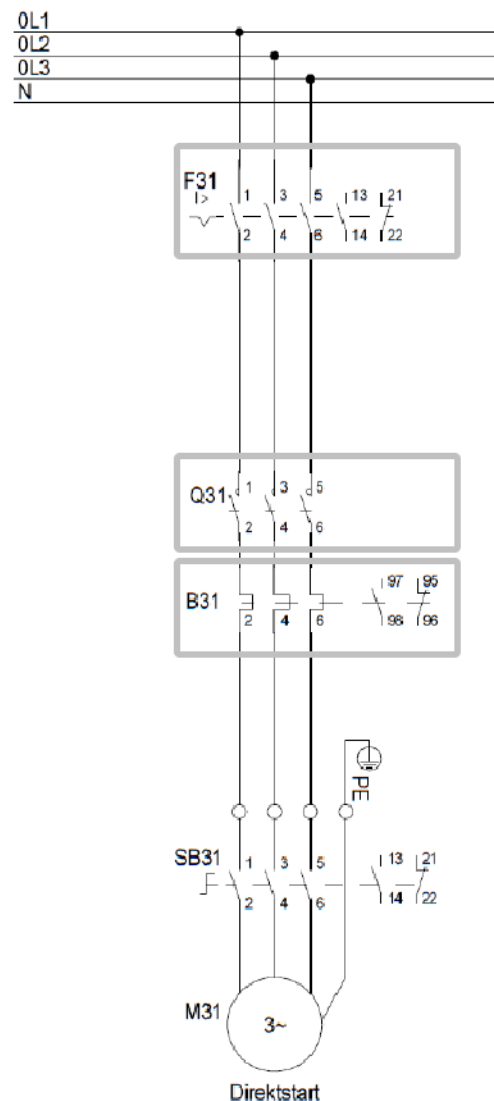
Rita in huvudkontakterna från respektive kontaktor i kretsschemat. Rita in överströmsreläet (placera reläet på huvudkontaktern).



Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Testa

Töm



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor

Sidnummer
5:3



Inkopplingsövning direktstart asynkronmotor

På motorns märkplåt kan du bland annat läsa:

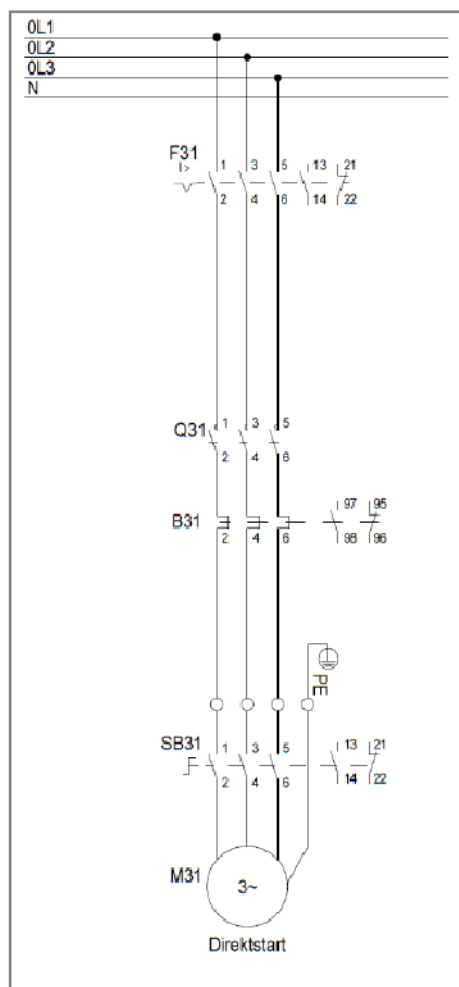
690 V 3,3 A

400 V 5,7 A

Nu måste du välja om motorn ska Y- eller D-kopplas.

Du ska även välja vilken ström överlastskyddet ska vara inställt på.

Nätspänningen är 230/400 V.



Fråga

Ska motorn Y- eller D-kopplas?

Vilken ström ska överlastskyddet vara inställt på?

☐ Y-kopplas

☐ D-kopplas

Ström som överlastskyddet ska
vara inställt på:

0.0A

Rätta



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor

Sidnummer
5:4

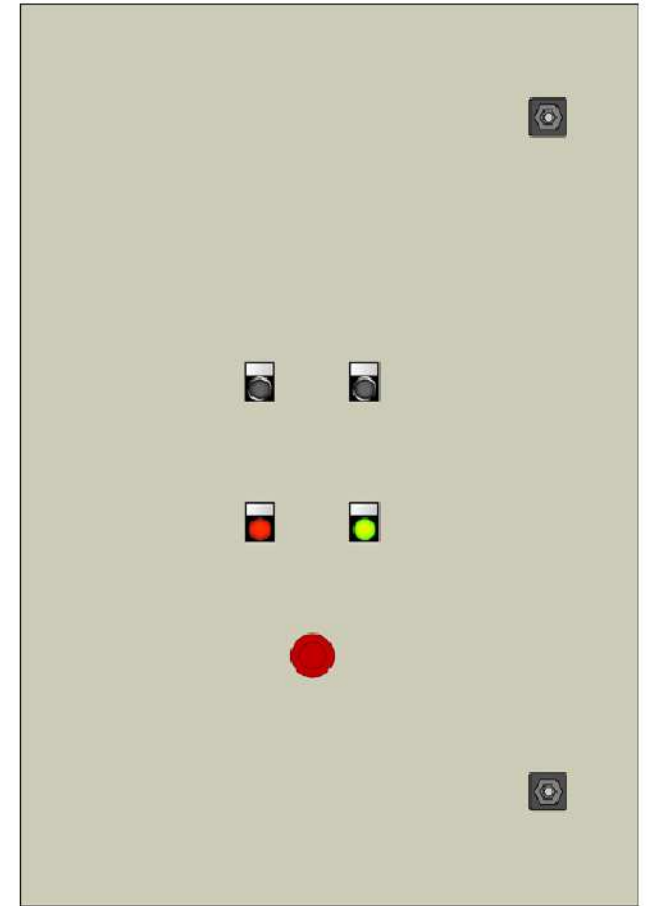
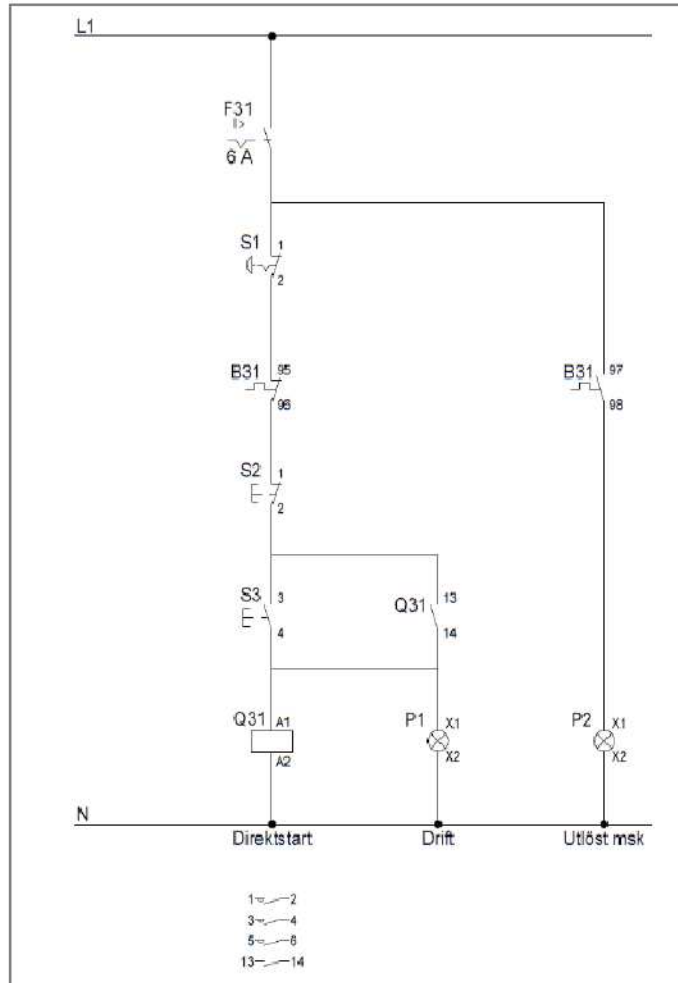


Direktstart asynkronmotor - manöverkretsschema

Manöverschemat visar funktion och styrning. Styrning kan göras på två sätt med kontaktorer eller med hjälp av PLC. För att styra motorn ska kontaktorer användas.

Funktionen ska vara följande:

- När man trycker på startknappen ska huvudkontaktorn dra
- Motorn ska gå tills man trycker på stopp eller nödstopp.
- Manöverkretsen är avsäkrad och motorn skyddas av överströmsreläet.
- Grön lampa för drift och röd lampa för larm, överström.



Direktstart asynkronmotor - manöverkretsschema, övning 1

Rita in säkring, överlastskydd, stoppknapp, startknapp
och huvudkontaktor.

I nästa övning ska du bygga vidare på detta schema.
Alla knappar och lampor är placerade i skåpsdörren
(behöver ej plintas).

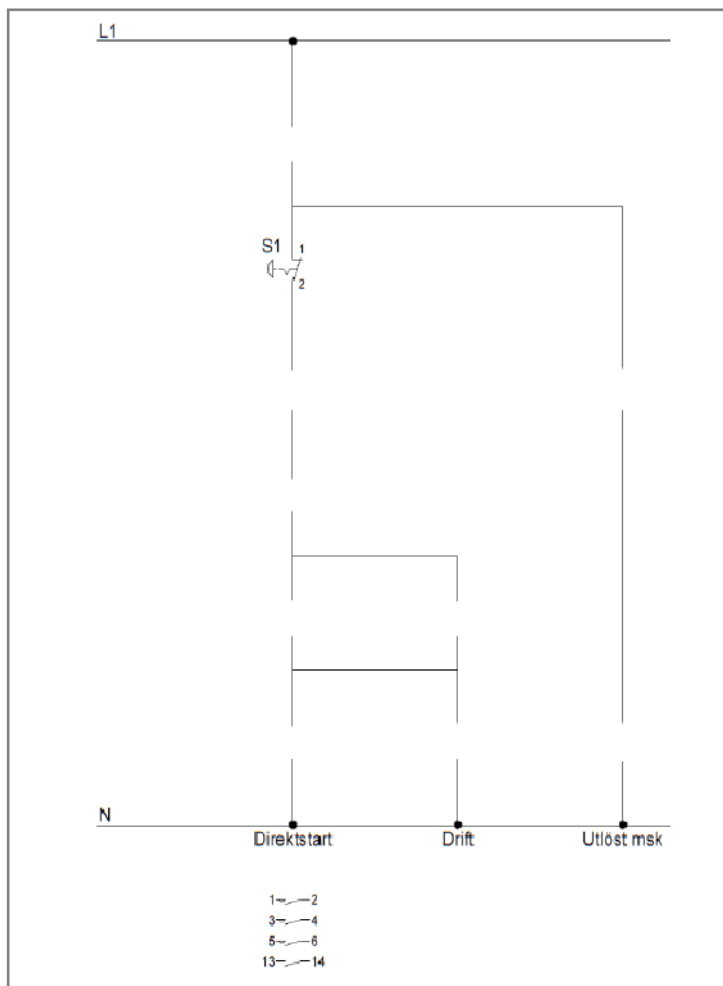


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka
sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla
tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har
gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Direktstart asynkronmotor - manöverkretsschema, övning 2

Rita in självhållningen och signallampa för drift.

I nästa övning ska du bygga vidare på detta schema.
Alla knappar och lampor är placerade i skåpsdörren
(behöver ej plintas).

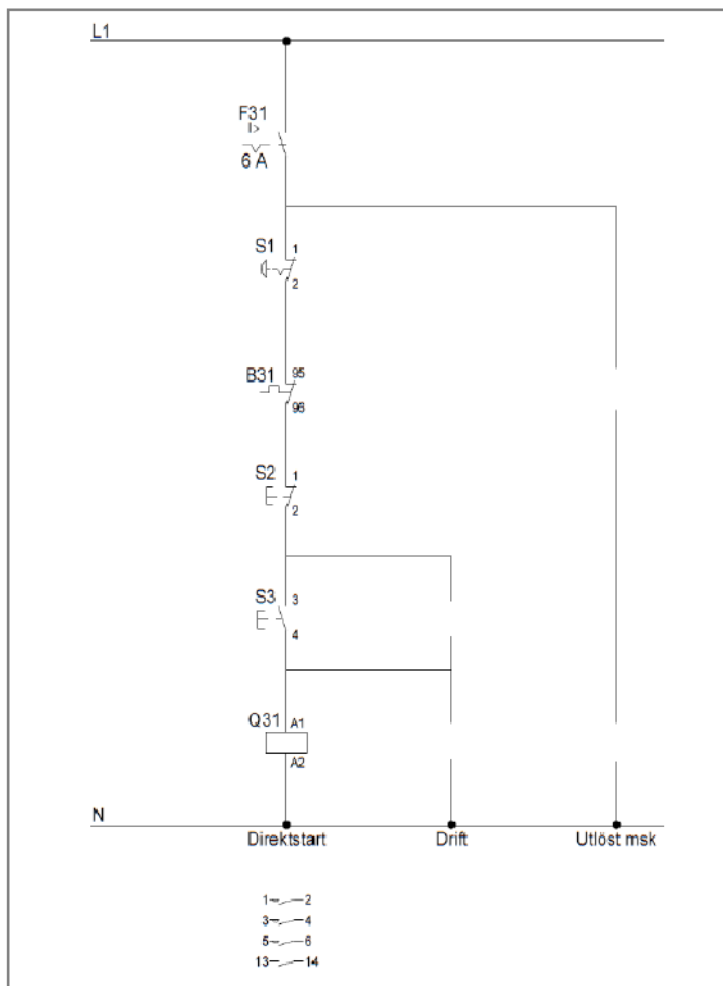


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.

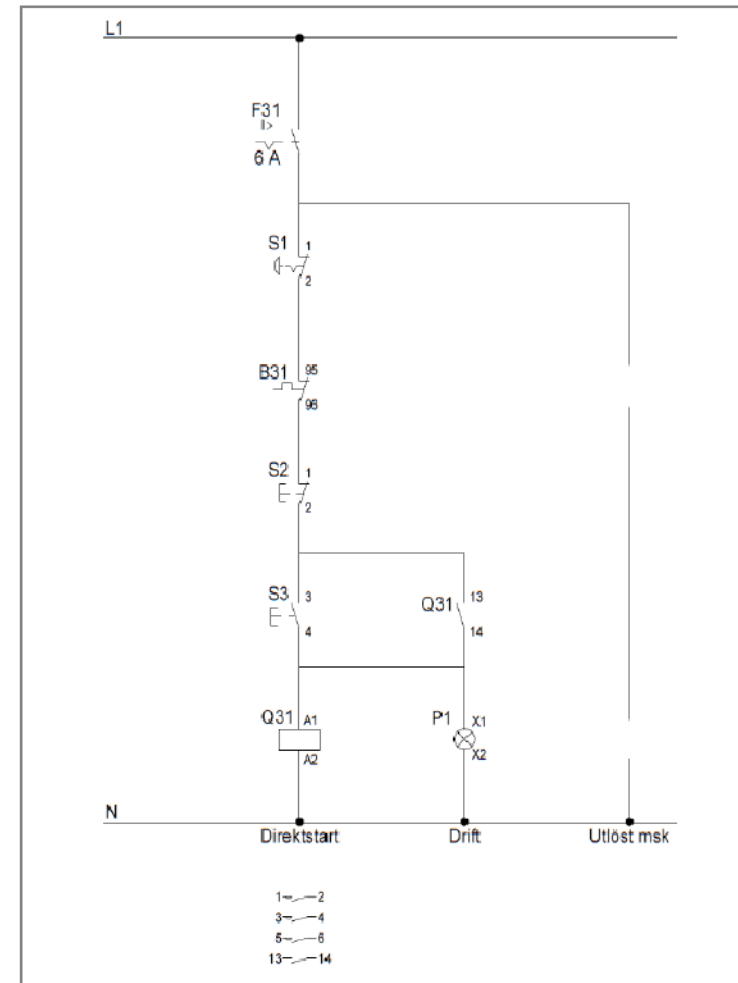


Rita in signallampa för utlöst motorskydd samt kontakten för utlöst motorskydd.



Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

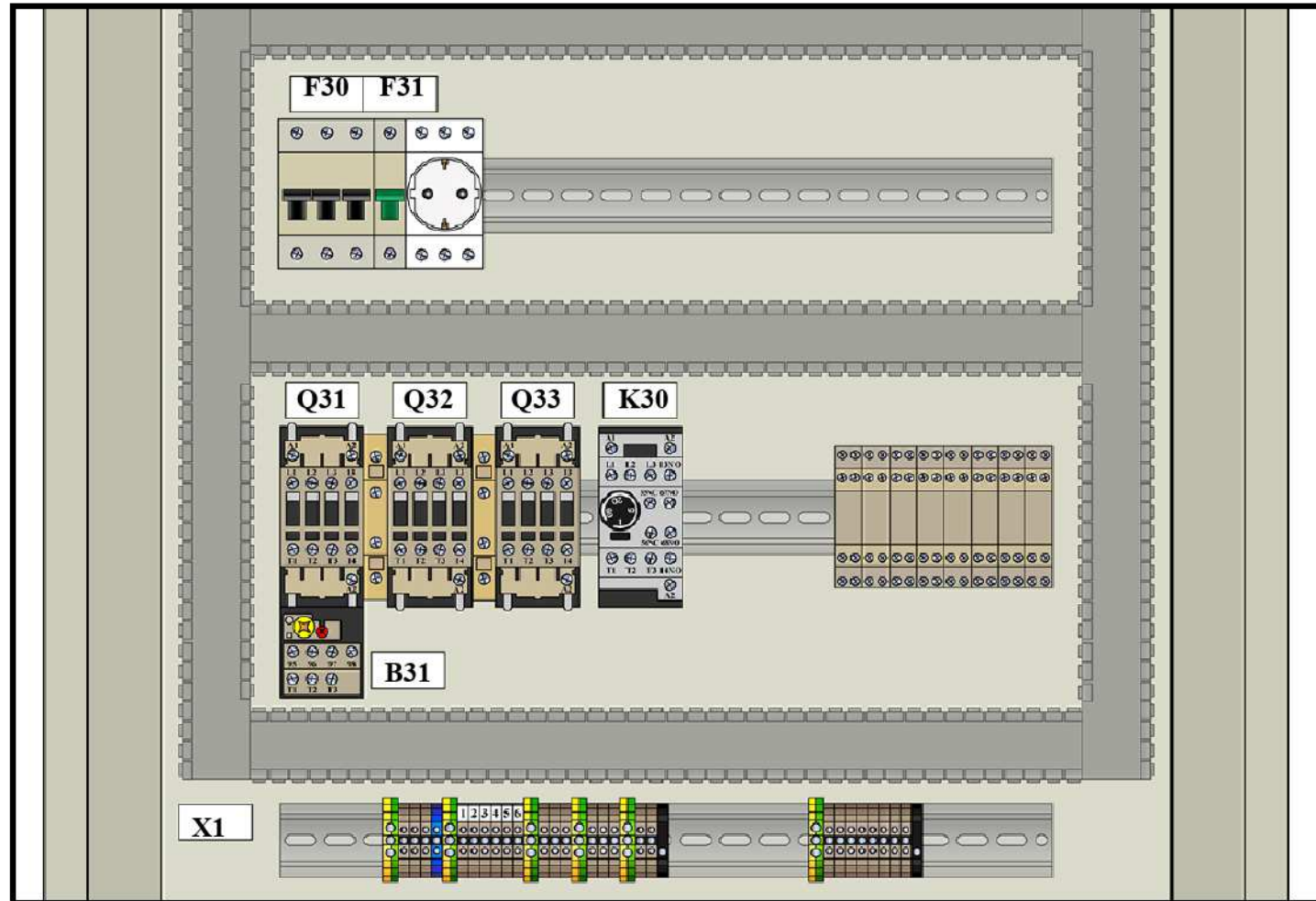
Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Y/D-start - huvudkretsschema

I huvudkretsschemat ritas kontaktorerna, överströmsrelä samt motorskydd in.

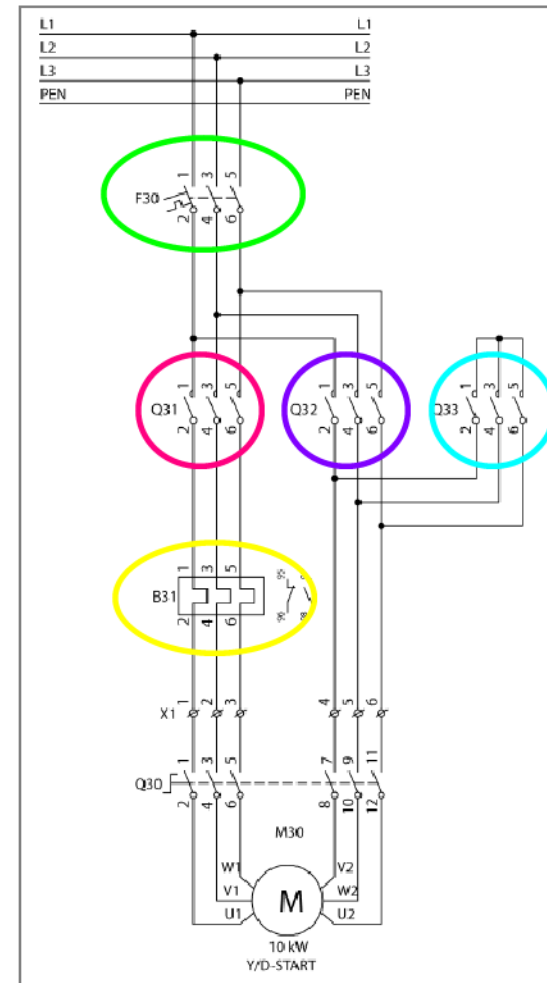
Den ena kontaktorn är till Y-kopplingen och den andra är till D-kopplingen. Det behövs även en huvudkontaktor. Totalt behövs tre kontaktorer.



Y/D-start - huvudkretsschema

Överströmsreläet placeras antingen på huvudkontaktorn eller på D-kontaktorn. Strömmen ska ställas in på motorns märkström dividerat med $\sqrt{3}$ (roten ur tre), eller märkströmmen multiplicerat med 0,6 (detta ger inte ett exakt värde). Denna matematiska beräkning förklaras i Trefas-kursen.

Dvärgbrytaren placeras före huvudkontaktorn. Strömmen ska ställas in på motorns märkström. Motorns märkström står på märkplåten på motorn.



Y/D-start - huvudkretsschema

Uppgiften är att starta en asynkronmotor på 10 kW.

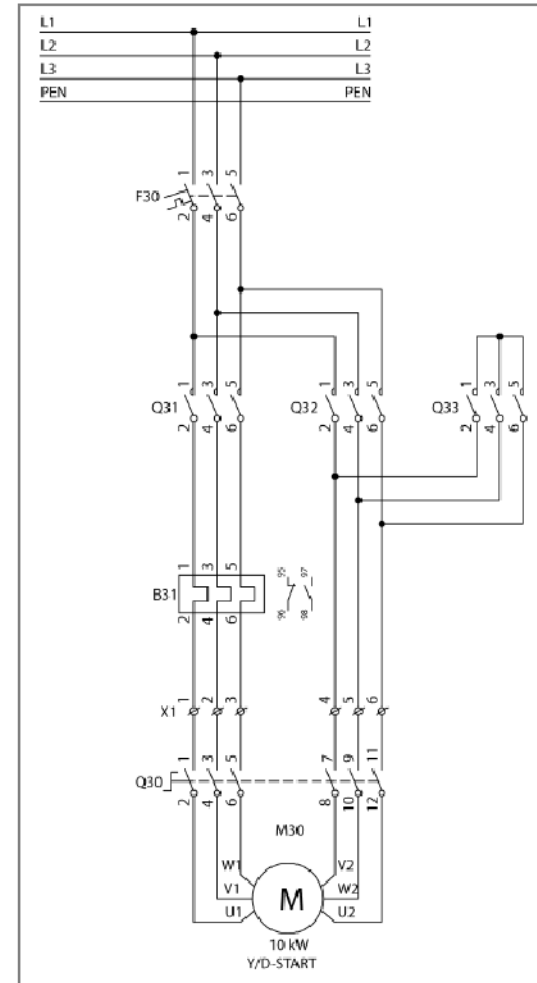
Motorn ska Y/D-startas. Efter tre sekunder görs omkopplingen från Y till D.

Det ska finnas ett överströmsrelä, ett tidrelä, en trepolig säkring, en enpolig säkring, start, stopp och nödstopp.

Målet för den här uppgiften är att göra ett huvudkretsschema, förstå funktionen och koppla efter schemat.

Tidrelä, enpolig säkring, start, stopp och nödstopp hanterar vi i manöverkretsschemat.

Fortsätt framåt för att göra övningen.



Y/D-start - huvudkretsschema, övning 1

Rita in huvudkontakterna från respektive kontaktor i kretsschemat. Rita in överströmsreläet (placera reläet på huvudkontaktorn).

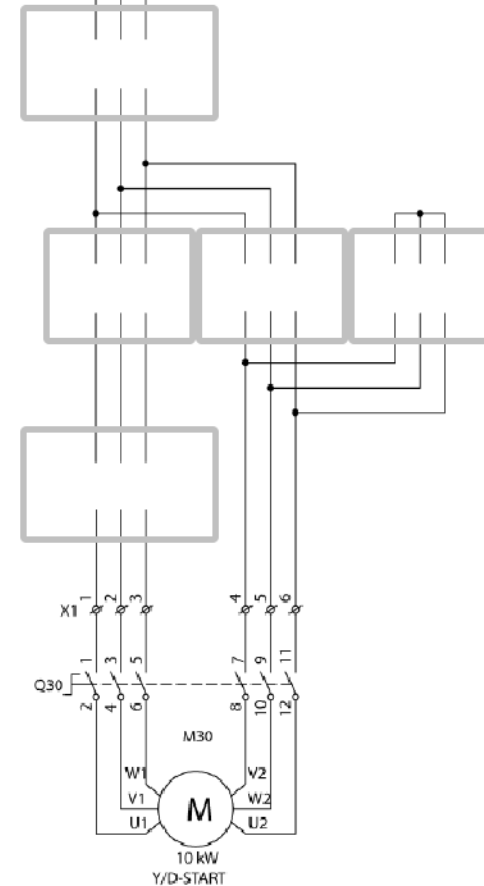


Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.

L1
L2
L3
PEN



Testa

Töm



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotorer

Sidnummer
5:12



Y/D-start - huvudkretsschema, övning 2

Koppla i apparatskåpet. Använd schemat från föregående övning.



Klicka i bilden för att visa en större bild av skåpet med möjlighet att koppla. Du måste göra de interna förbindningarna både för nollnummer (i skåpet) och för plintnummer (ut till plint).

Du har även ett schema för att hjälpa dig att koppla.

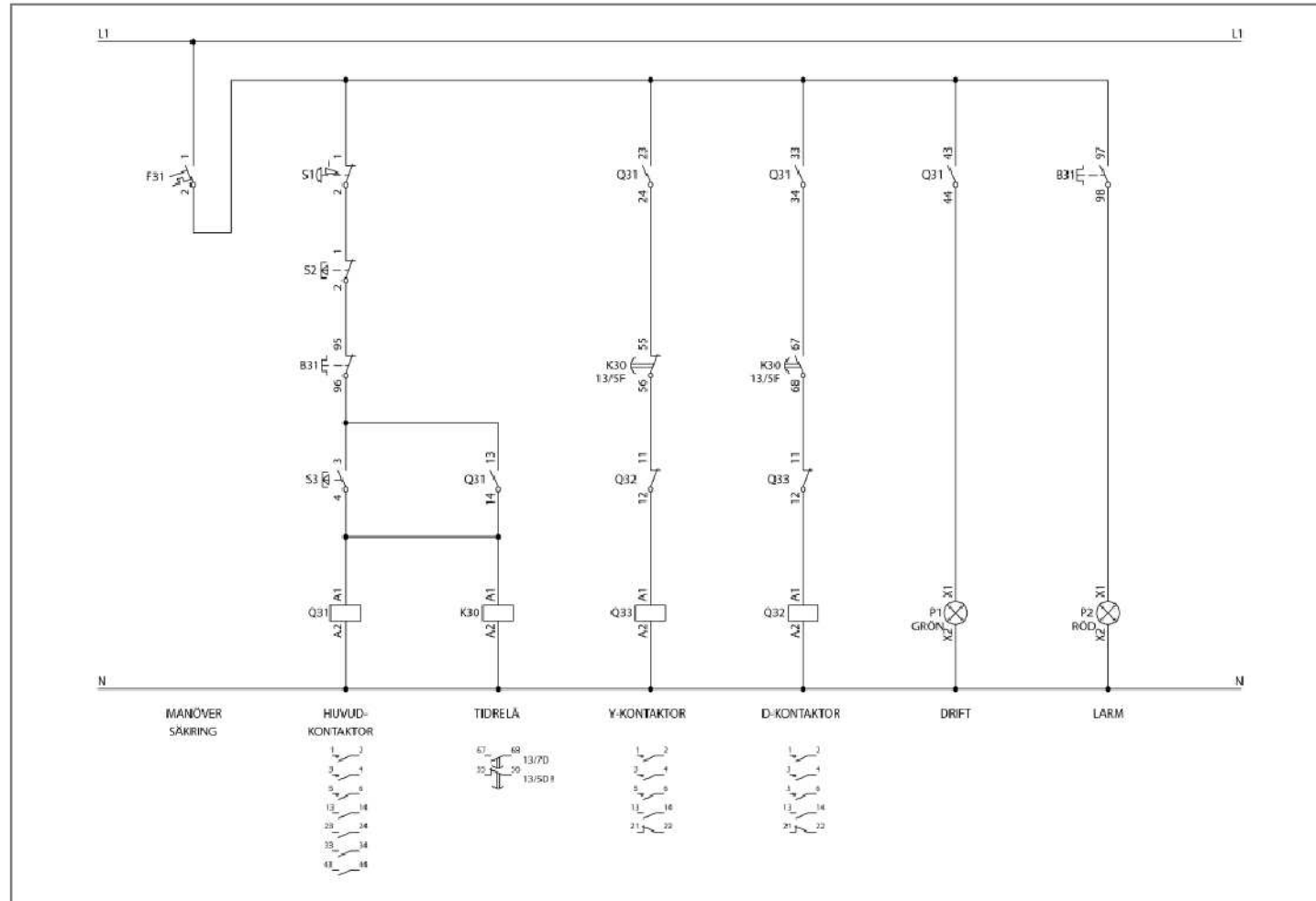
Om du för muspekaren över de gula kabelmärkningarna ser du vilket nummer de har.

Du måste ha kopplat rätt för att kunna fortsätta till nästa steg.



Y/D-start - manöverkretsschema

Målet för den här uppgiften är att göra en ritning, ett manöverkretsschema, förstå funktionen och koppla efter ritningen.



Y/D-start - manöverkretsschema

Manöverschemat visar funktion och styrning. Styrning kan göras på två sätt. Med kontaktorer eller med hjälp av PLC. För att styra motorn ska kontaktorer användas.

Funktionen ska vara följande:

- När man trycker på startknappen ska huvudkontaktorn, tidreläet och Y-kontaktorn dra.
- Efter tre sekunder släpper Y-kontaktorn. I detta driftläge drar huvudkontaktorn och D-kontaktorn.
- Motorn ska gå tills man trycker på stopp eller nödstopp.
- Manöverkretsen är avsäkrad och motorn skyddas av överströmsreläet.
- Grön lampa för drift och röd lampa för larm, överström.



Y/D-start - manöverkretsschema, övning 1

Rita in nödstopp, stoppknapp, startknapp och huvudkontaktor.

Alla knappar och lampor är placerade i skåpsdörren (behöver ej plintas).

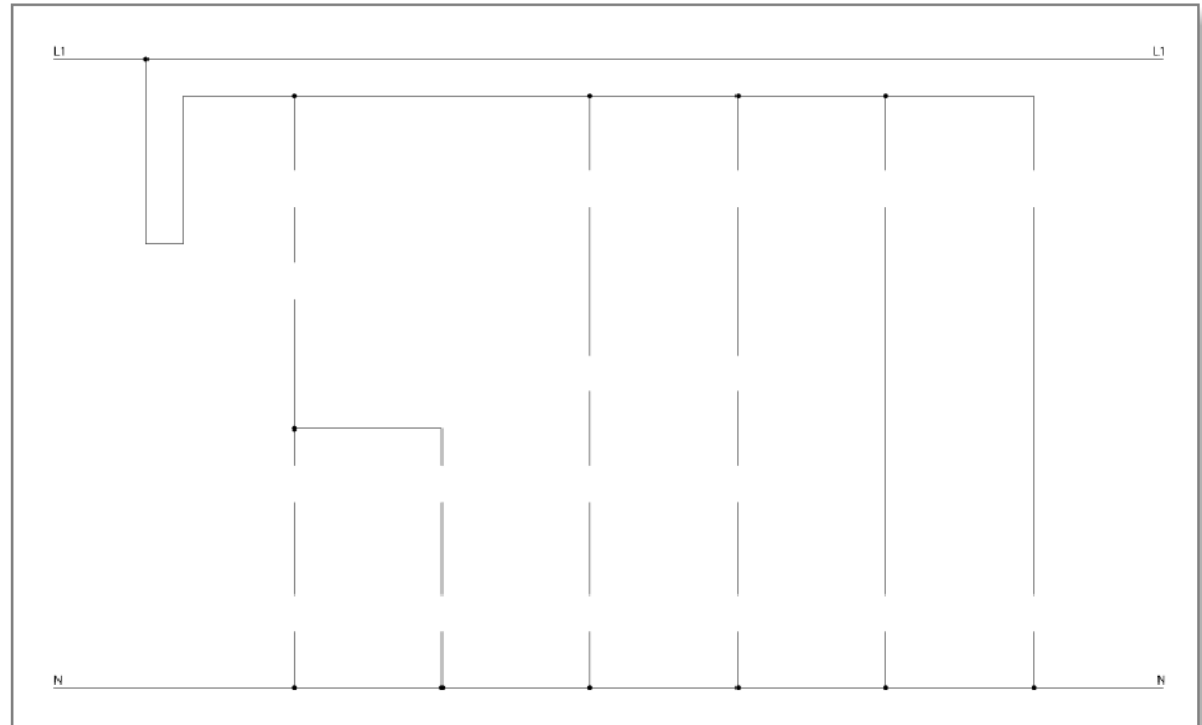


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre felaktiga försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Y/D-start - manöverkretsschema, övning 2

Gör en hållkrets.

Rita in spolen för tidreläet och Y-kontaktorn.
Använd en slutande kontakt på huvudkontaktorn och en frångslagsfördröjd kontakt på tidreläet för att dra Y-kontaktorn.

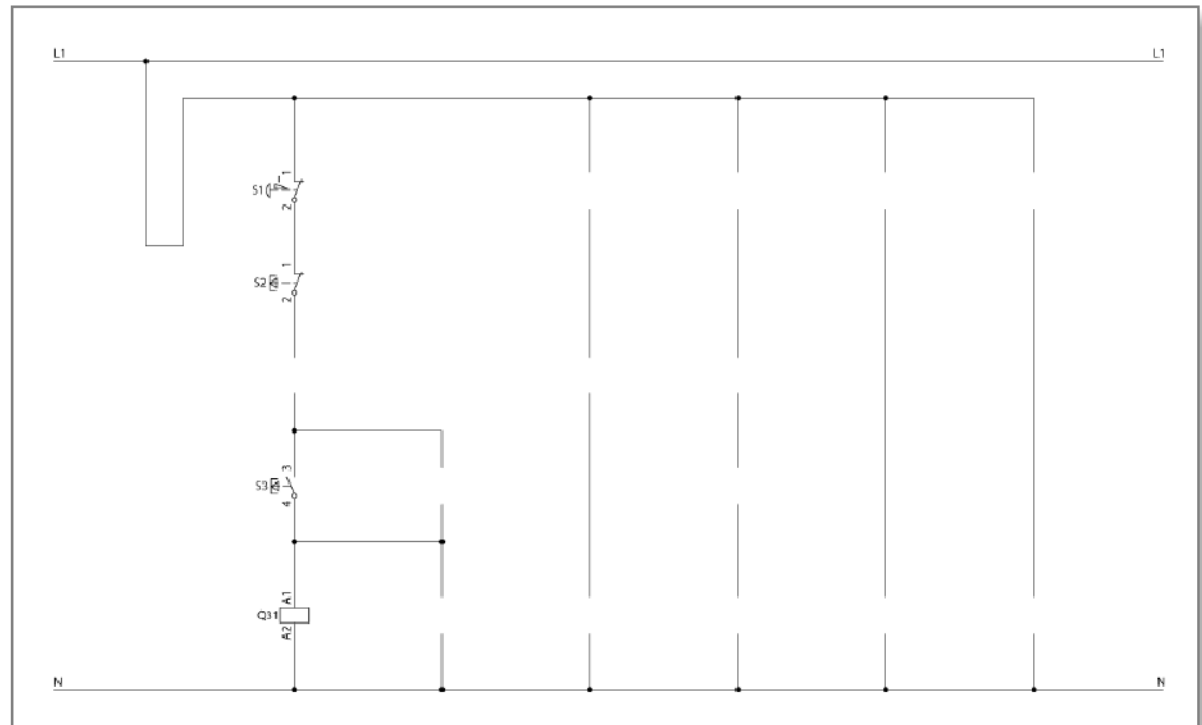


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomt rum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomt rum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Y/D-start - manöverkretsschema, övning 3

Rita in D-kontaktorn.

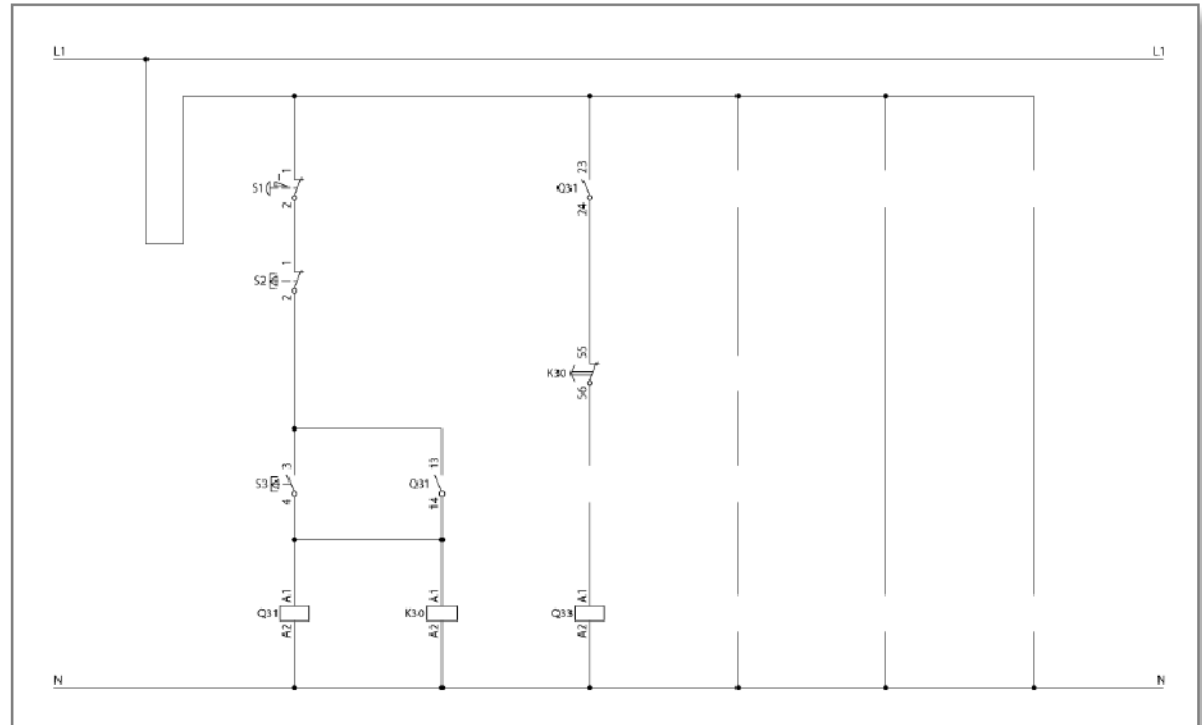
Använd en slutande kontakt på huvudkontaktorn och en tillslagsfördröjd kontakt på tidreläet för att dra D-kontaktorn.

Förregla Y-kontaktorn och D-kontaktorn. Använd en brytande kontakt från respektive kontaktor. (Förregla innebär att man säkerställer att kontaktorerna inte kan vara dragna samtidigt.)



Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Y/D-start - manöverkretsschema, övning 4

Rita in manöversäkring och överströmsskydd.

Driftindikering och larmindikering vid överström.

Vid fel i anläggningen eller i motorn ska motorn stanna och återstart sker med startknappen.

Rita in kontaktbilder och korsreferenser.

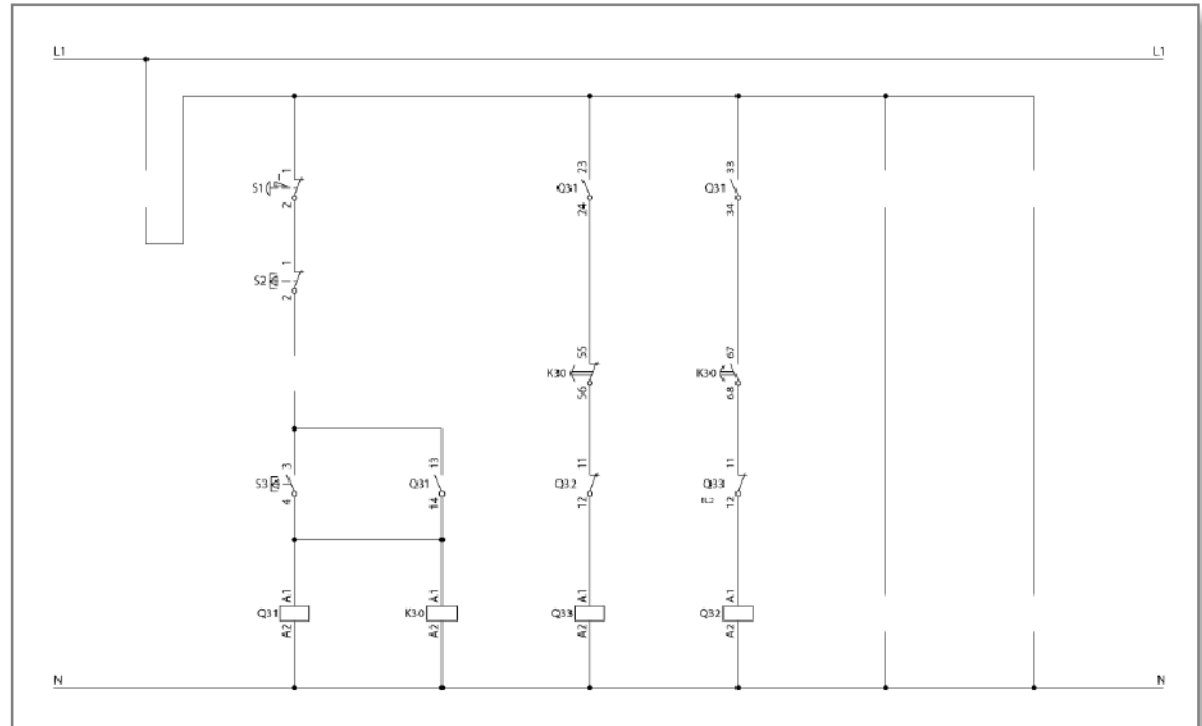


Klicka i bilden för att visa ett större schema.

Välj symbol genom att klicka på något tomrum, och klicka sedan igen för att välja nästa symbol. Välj symboler i alla tomrum och klicka sedan på 'Testa' för att se om du har gjort rätt.

Efter tre felaktiga försök får du se facit.

Du måste ha gjort rätt för att kunna gå vidare.



Y/D-start - manöverkretsschema, övning 5

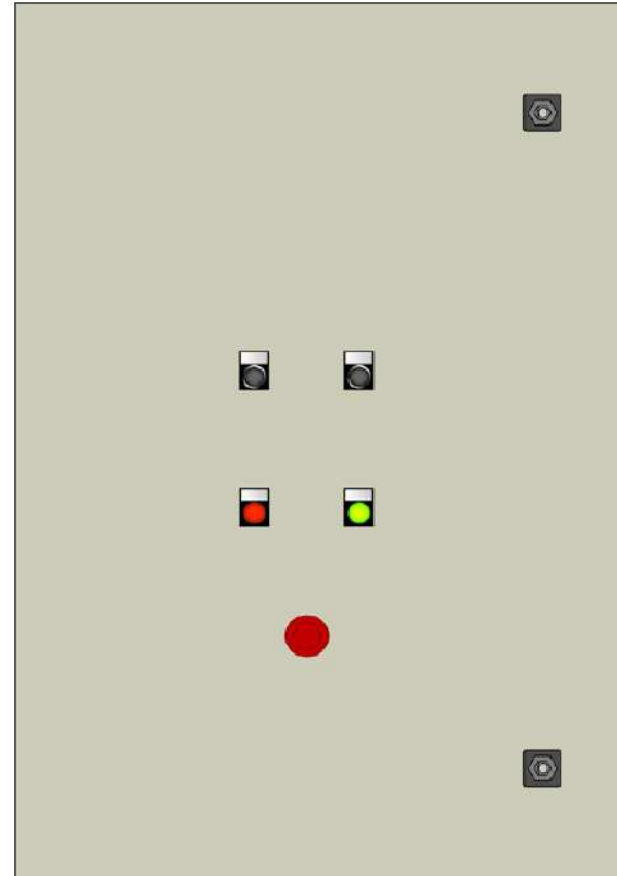
Nu ska du få träna på att koppla. I denna övning ska du koppla en del av en Y/D-start.

Koppla in efter schemat.



Klicka på apparatskåpet för att få möjlighet att göra inkopplingarna.

Om du vill ta bort en kabel, klicka på linjen mellan punkterna.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
5:20



Inkopplingsövning frekvensomriktare asynk

Klara vi detta?

I skåpet finns även kabelkanaler, kan vi få trådarna att hamna i dessa?

I plintraden finns även jordplintar.

Eftersom tryckknappar sitter i dörren så måste även dörrplåten jordas.

Till skåpet finns även en inkommande matning så går via isolerade plintar, säkerhetsbrytare till säkringar.

Innan spänningssättning o start ska det göras en kontroll före idrifttagning men det blir nog för mycket.

När eleven är klar så kan vi påpeka detta.



Instruktioner om vad eleven ska göra på denna sida.

Om det inte finns något eleven ska göra aktivt ska denna textruta och ikonerna ovanför bort och platsen kan användas till exempelvis text.

Om tid finnes



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 55

Installation av synkron- och asynkronmotor



Sidnummer
5:20



Inkopplingsövning mjuk-start asynkronmotor

Bilden visar ett apparatskåp innehållande säkringar, frekvensomriktare, tryckknappar, signallampor, överlastskydd, plintar.

Inga trådar är dragna.

På bilden finns även säkerhetsbrytaren och motorn.

Du ska nu med hjälp av kretsschemat och huvudkretsschemat samt manual dra trådarna och koppla in.

Du ska skriva in partmärkningarna enligt scheman.

Om du klickar på motorn så får du fram motorns märkplåt, du ska välja om motorn ska kopplas Y eller D samt ställa in överlastskyddet på rätt värde.



Instruktioner om vad eleven ska göra på denna sida.

Om det inte finns något eleven ska göra aktivt ska denna textruta och ikonerna ovanför bort och platsen kan användas till exempelvis text.

Klara vi detta?

I skåpet finns även kabelkanaler, kan vi få trådarna att hamna i dessa?

I plintraden finns även jordplintar.

Eftersom tryckknappar sitter i dörren så måste även dörrplåten jordas.

Till skåpet finns även en inkommande matning så går via isolerade plintar, säkerhetsbrytare till säkringar.

Innan spänningssättning o start ska det göras en kontroll före idrifttagning men det blir nog för mycket.

Om tid finnes



Sammanfattning

För att man ska kunna koppla rätt och enkelt kunna felsöka så är dokumentation en viktig del.

Om ritningar och scheman finns och är uppdaterade så spar man både pengar och tid.

För att alla ska förstå dokumentationen så ska symboler, beteckningar och märkning följa standard.

När en maskin levereras till en kund, så följer det med en hel del dokumentation som t ex montage-ritningar, mekaniska ritningar, elschema, manualer och datablad. Vid överlämnandet av maskinen så övergår även ansvaret för maskinen till kunden. I ansvaret ingår det bland annat att sköta och underhålla maskinen så att den är säker att använda. Det ingår även i ansvaret att uppdatera dokumentationen vid förändringar som t ex vid ombyggnad av maskinen.

Om du är anlitad av en kund för att utföra ändringar eller kompletteringar på elsystemet tillhörande maskin eller annan utrustning så är det ju viktigt att du kompletterar dokumentationen med de ändringar du gjort.



För att man ska hitta den signal man söker med hjälp av scheman och ritningar, måste alla kablar märkas.

Det är också viktigt att inte bara man själva kan hitta kablarna. En annan person som senare ska felsöka eller bygga om funktionen eller anläggningen måste också kunna hitta. Därför finns det vissa regler man måste följa när man märker kablar.



Enlinjeschema förekommer på installationsritningar. Det visar bl a vilken typ av startapparat som ska installeras, hur många parter samt vilken area det ska vara på installationskabel.

Elinstallationsritningen visar ofta vilken väg kabel ska gå, om den ligger på steg eller liknande, den visar var apparater och maskiner är placerade.

På installationsritningen eller i separat dokumentation kan det även finnas en beskrivning för att förtydliga det som inte framgår eller avviker

