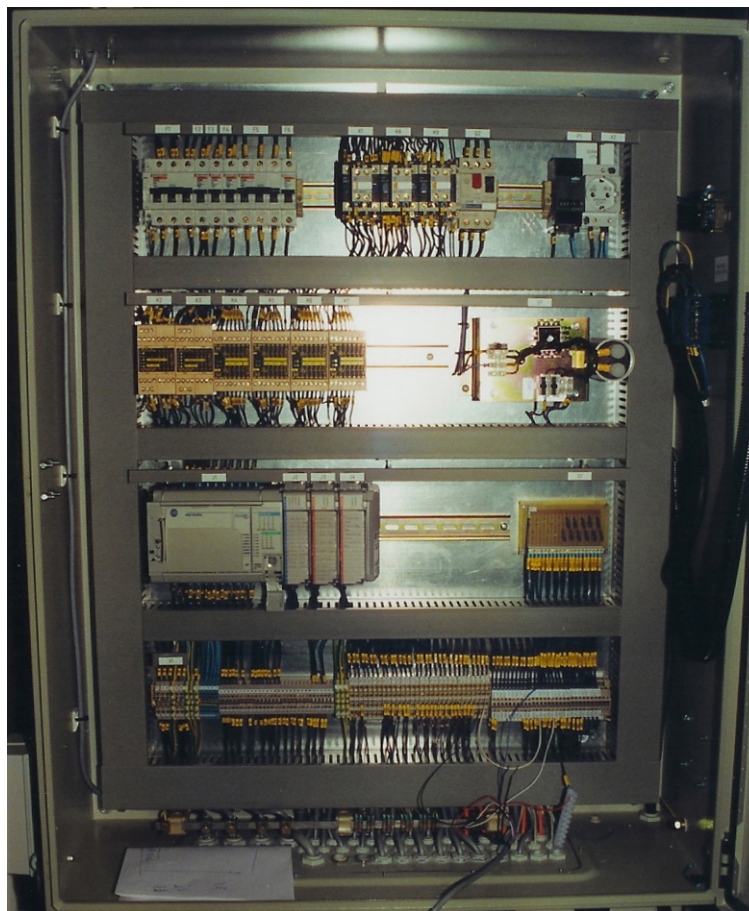


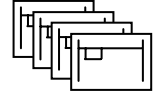
# Elschema

för elsystem



# ELSCHEMA

Elschema används för att visa hur det elektriska systemet är sammankopplat. Även funktionen skall i vissa fall kunna utläsas. Ett väl strukturerat elskemaprojekt delas upp i mindre delar så det blir lättläst och ej för mycket information på ett och samma blad. Med elskemaprojekt menas alltså ett antal ritningsblad.



## Termer

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Elschema           | Vertikal / horisontell ledningsförbindelse.                      |
| Förbindningsschema | Schema som visar kablar/ledningars förbindning till plint/uttag. |
| Enlinjeschema      | Schema med endast en linje per kabel. Ger överblick.             |
| Montageritning     | Ritning som visar komponenternas fysiska placering.              |
| Blad               | Sida av ett elschema.                                            |
| Symbol             | Komponent förbunden med elledning.                               |
| Uttagsbeteckning   | Benämning på anslutningspunkt på komponent.                      |
| Postbeteckning     | Benämning på symbol/komponent.                                   |
| Korsreferens       | Beteckning som kopplar ihop en punkt på 2 olika blad.            |
| Linjaler           | Horisontell och vertikal hjälpreferens för korsreferenser.       |
| Komponent          | Elektrisk anordning för anslutning av ledare.                    |
| Kopplingsplint     | Anordning att ansluta elektrisk ledare.                          |
| Kapsling           | Utrymme som innehåller elektriska system.                        |

## Storlek

Elschema skall alltid ritas på storlek A4 om inget annat anges. När det gäller installationsritningar användes flera olika format (A3, A0 etc).

## Layout

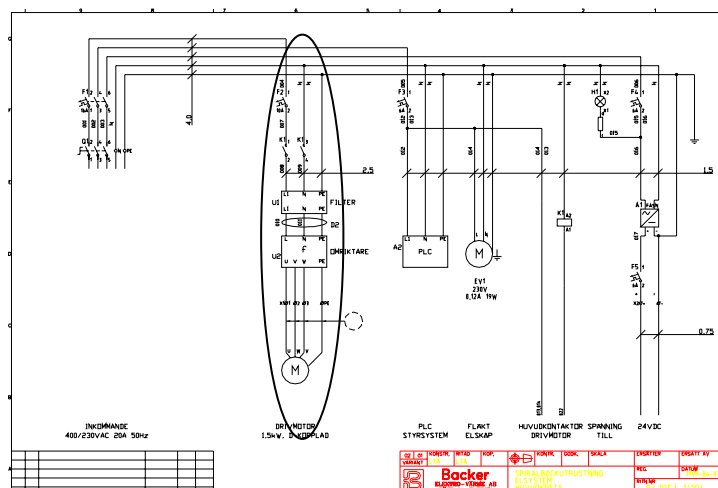
Det vanligaste är att använda liggande format (landscape) men stående förekommer också.

## Ritsätt

Här väljer man själv beroende på hur många komponenter och kretsar man vill placera på samma blad. De två alternativ man har är horisontell resp. vertikalt ritsätt.

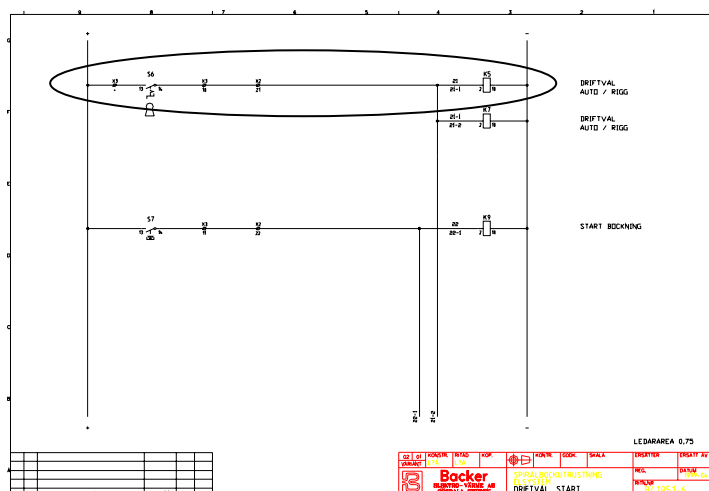
### Vertikalt ritsätt

Ledningarna ritas vertikalt.  
Komponenterna placeras på ledningarna vertikalt.



## Horisontell ritsätt

Ledningarna ritas horisontellt.  
Komponenterna placeras på  
ledningarna horisontellt.



## Text

I elschema ska man använda versaler överallt. Text inom ritningshuvudet kan gemener användas.

### VERSALER

Stora tecken

### gemener

Små tecken

## Rita för hand

När man ritar elschema för hand ska man använda linjal. Symboler kan man rita utan stöd med det finns speciella ritmallar som används för att skapa symboler.

## Rita med dator

Idag finns det flera olika CAD program för att rita elschema. Här är några:

- E-Plan
- Elprocad
- Cadett-ELSA
- EL-WIN
- m fl

Det är stora fördelar att använda datorn som ritverktyg. I ritprogrammen finns som regel ett färdigt symbolbibliotek där de vanligaste symbolerna finns med. Det går även, i de flesta ritprogrammen, att skapa egna symboler vid behov.

Vissa tillverkare som exempelvis schneider, ABB, telemecanique etc har symboler som man kan läsa in i ritprogrammet. Antingen läggs de på en CD eller hämtas direkt på resp. hemsida.

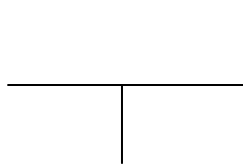
## Ritregler

För att elschemat ska bli både lättläst och överensstämma med standard ska man följa vissa regler.

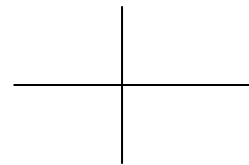
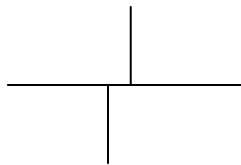
### Förbindningspunkter mellan två eller flera ledare.

Man kan välja två olika sätt. Utan förbindningspunkt och med förbindningspunkt.

#### Utan förbindningspunkt

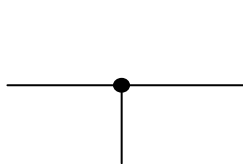


Anslutande ledning

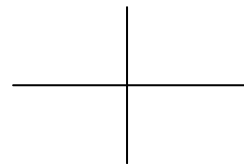
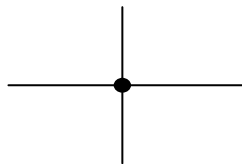


Korsande ledning

#### Med förbindningspunkt



Anslutande ledning



Korsande ledning

Det viktiga om man väljer med förbindningspunkt eller utan är att man är konsekvent i hela projektet vilket innebär att man inte blandar de två metoderna.

## Kontakter

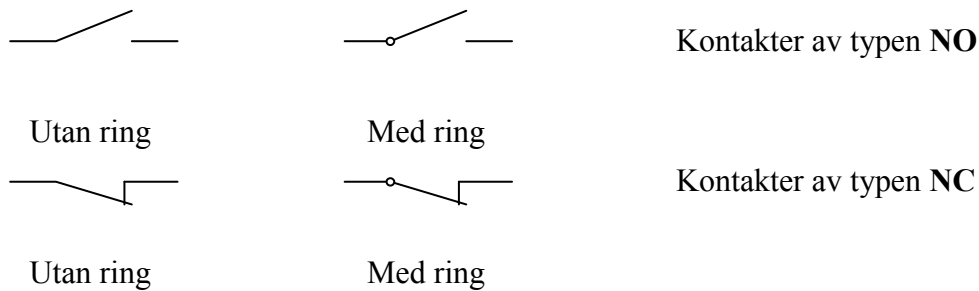
Kontakter kan vara slutande, brytande eller växlande.

Slutande sl / NO (Normaly Open)

Brytande br / NC (Normaly Closed)

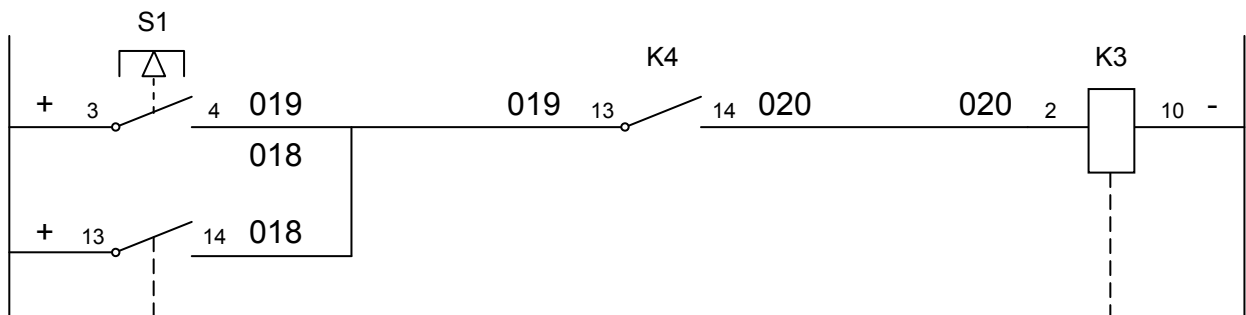
Växlande vxl / NO komb. Med NC

Det finns två olika sätt att rita en kontakt på. Med ring eller utan ring.



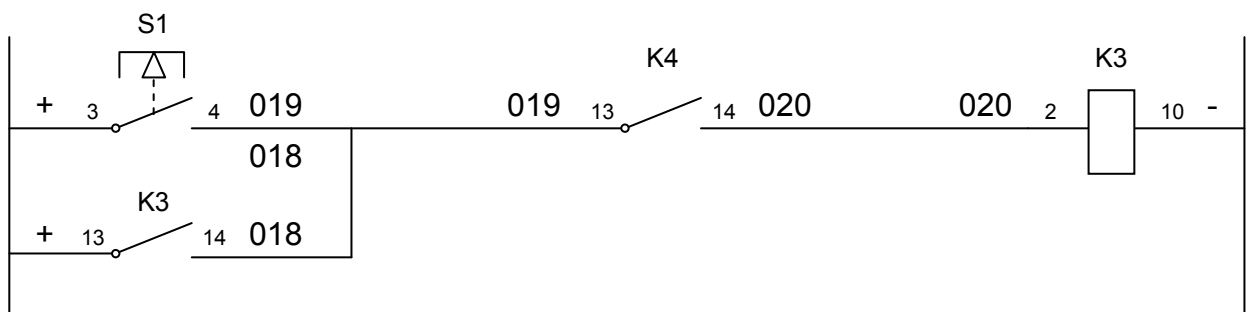
## Bunden kontakt

En kontakt som ritas bunden till en komponent ritas fysiskt på samma blad. Då ska en sammantagningslinje (streckad) ritas ut som sammankopplar komponent med kontakt.



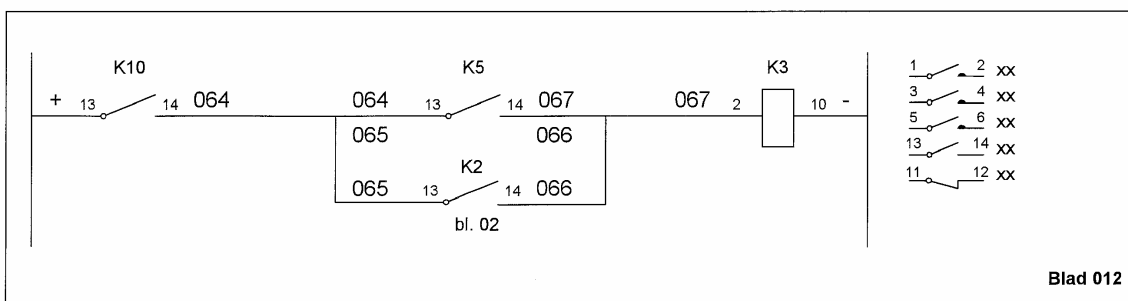
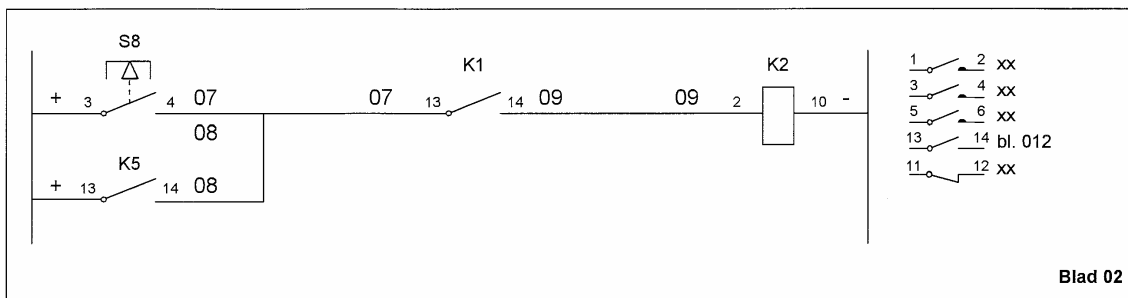
## Obunden kontakt

En kontakt som ritas obunden kan placeras var som helst i projektet. För att knyta ihop kontakten med själva komponenten anger man komponentens postbeteckning vid kontakten. Om kontakten finns på ett annat blad inför även s k. korsreferenser.



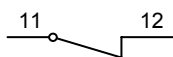
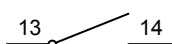
## Korsreferenser

En korsreferens är länkinformation mellan 2 blad. Om en komponent finns på blad 02 och en kontakt till komponenten på blad 012 skall bladhänvisning föras in vid komponent och kontakten på resp. blad. När man använder datorbaserad ritteknik finns det i flertalet program funktioner för att föra in dessa korsreferenser på automatisk väg.



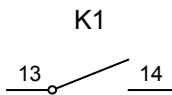
## Uttagsbeteckning

Alla komponenter skall märkas med uttagsbeteckningar. Det är den beteckning som en ledare kan anslutas till. Anledningen till att de alltid ska märkas är att om man lossar en ledning för att t ex. byta en trasig komponent måste man veta hur ledningarna skall återanslutas.



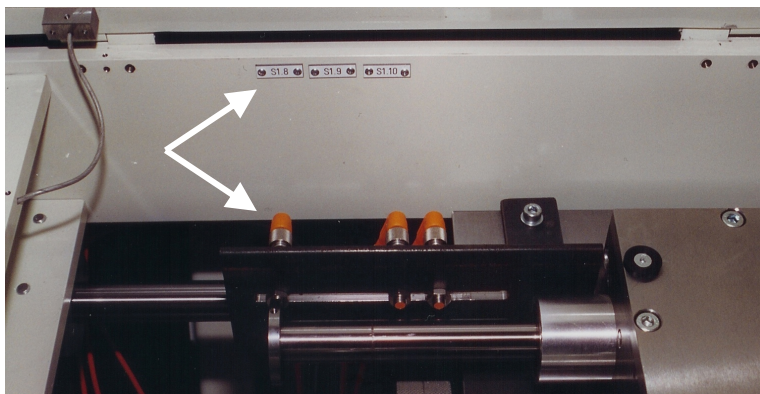
## Postbeteckning komponent

Alla komponenter ska märkas med en beteckning. Beroende på vilken typ av komponent ska olika beteckningar användas. Man använder det engelska alfabetet samt en löpsiffra. Samma komponent får aldrig ha flera postbeteckningar. Likaså får aldrig samma postbeteckning förekomma mer än en gång (s k. dubletter). Detta ska man speciellt tänka på när man ritar en komponent på olika blad.

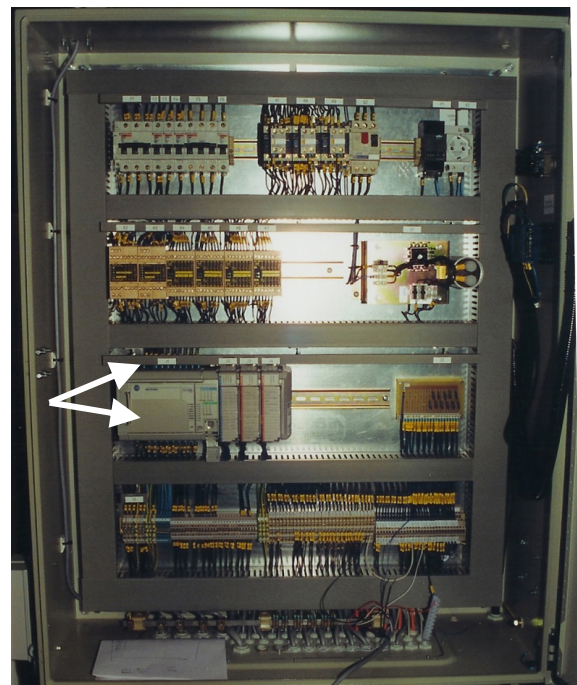


Exempel på postbeteckning K1

Alla komponenter, både interna (inom en elkapsling) och externa ska alltid märkas med en postbeteckning.



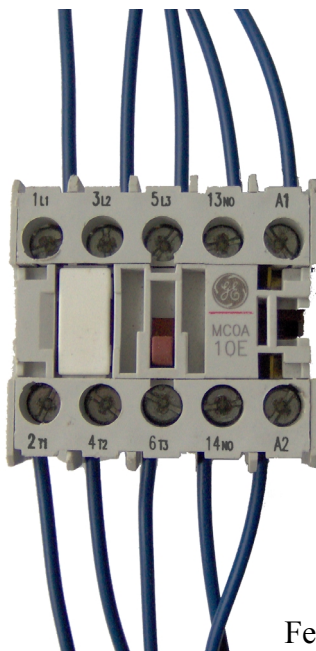
Externa komponenter



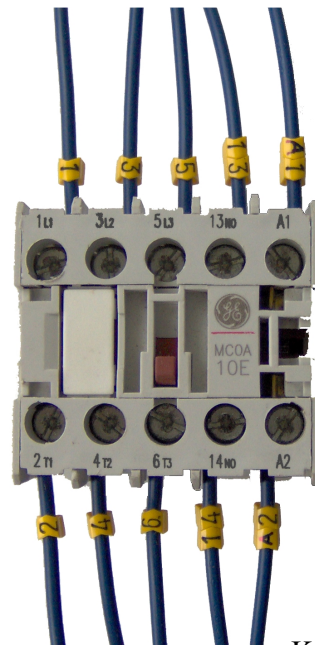
Interna komponenter

## Märkning av ledningar

Det är synnerligen viktigt att samtliga ledare märks med en identifieringskod. Denna kod används bl a. vid felsökning i ett elsystem. När en komponent går sönder och måste bytas ut måste man kunna ansluta ledningarna på rätt plats igen. Vid ombyggnad av ett elsystem skall funktionen kunna bibehållas och då måste ledningsidentifieringen vara korrekt.



Felaktigt

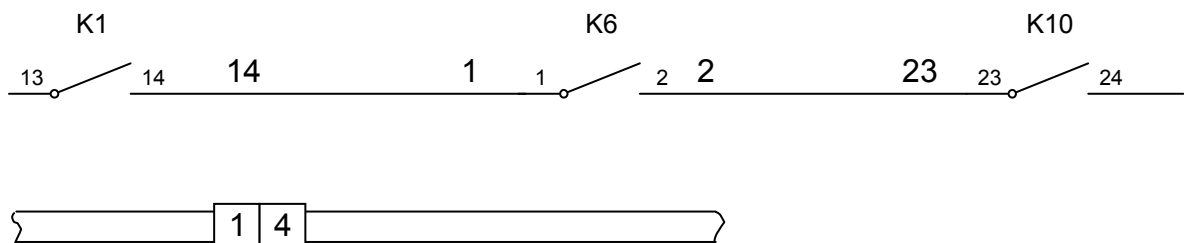


Korrekt

När ledningar har lossats och skall återanslutas använder man elschemat som underlag för att ansluta de på rätt plats igen.

## Uttagsmärkning

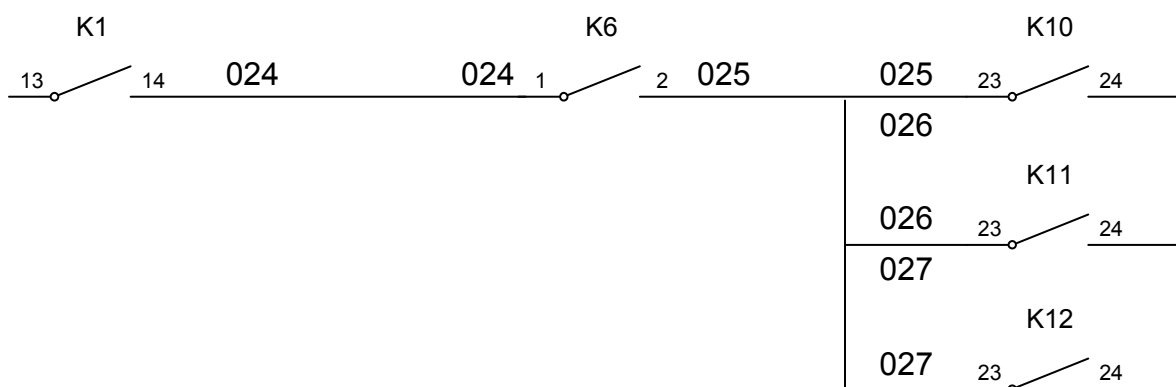
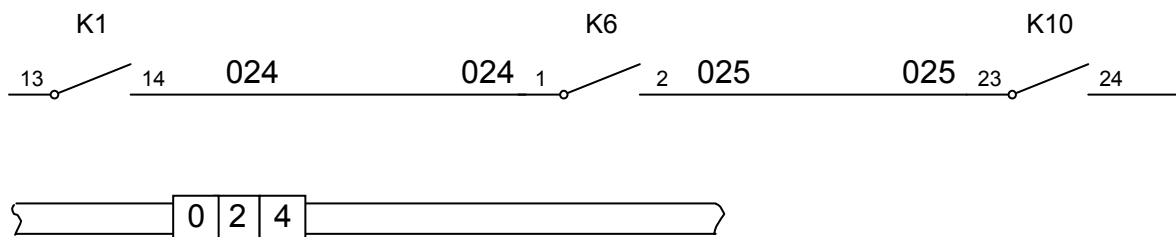
Den s k. uttagsmärkningen är mycket enkel. Varje ledning märks med den uttagsbeteckning som den är ansluten till.





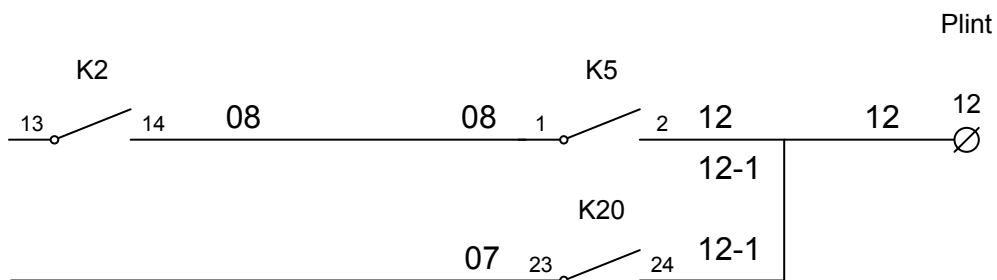
## Nollnummer (löpande)

Varje intern ledning inom en kapsling förses med ett unikt nollnummer (löpande) enligt: 01, 02, 03 o s v. Detta innebär att varje ledning alltid har samma märkning i varje ända.



## Avvikelser från nollnumermärkning

Om man tillämpar nollnumermärkning kommer man till situationer då man måste avvika från systemet. Det är när en ledning ansluts till en kopplingsplint. Då kommer plintnumret att få prioritet. Plintnumret utgör märkningen. Finns det flera ledningar som är anslutna till samma ledning lägger man till ett streck och en siffra.

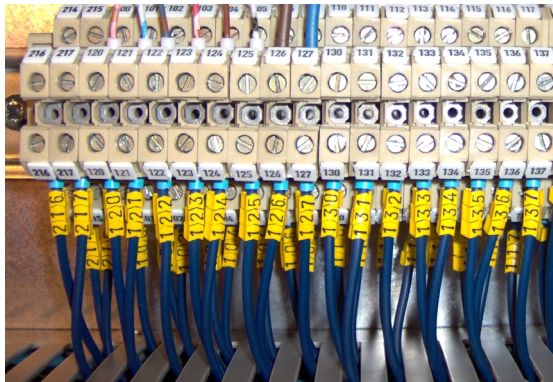


## Kopplingsplint

När en ledning ska passera ut från en kapsling måste det som regel alltid finnas en kopplingsplint. På kopplingsplinten ansluts den interna ledningen (i kapslingen) och den utgående ledningen. Det finns undantag för kopplingsplint. Det är när de utgående ledningarna är 10 eller färre. Då kan den utgående ledningen gå direkt till komponent i elkapslingen utan att föregås av kopplingsplint. Även i dessa fall brukar man använda kopplingsplint vilket är att föredra.

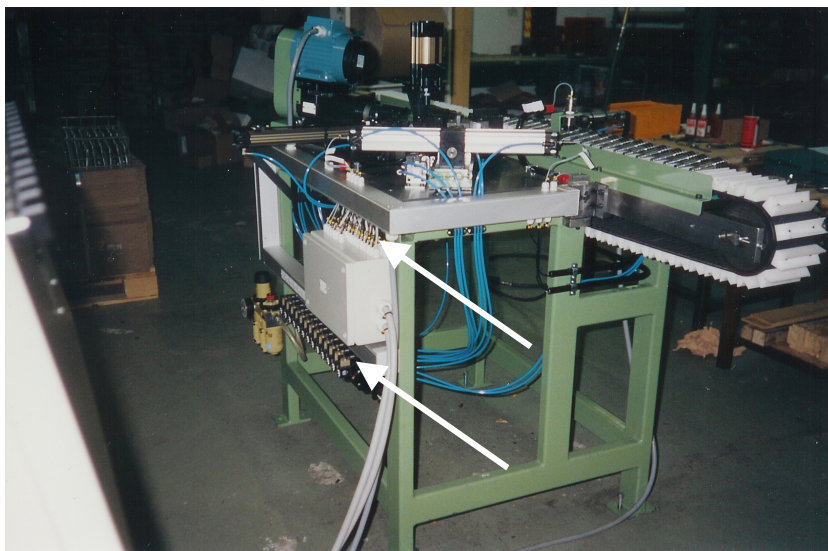
## Märkning av ledningar mot kopplingsplint

När en ledning ansluts till en kopplingsplint skall alltid kopplingsplintens nummer finnas med på ledningens märkning.



## Märkning av kablar

Samtliga kablar skall märkas. Märkningen består av tecknet W samt en löpsiffra, W1, W2, W3 ...osv



## Ombyggnad elsystem

Då ett elsystem byggs om, t ex om man sätter in en extra komponent för en speciell funktion är det mycket viktigt att även elschemaunderlaget uppdateras. Man måste föra in de ändringar som är gjorda. Detta innebär att man måste göra motsvarande ändringar på elschemat. Att använda inaktuella elscheman kan få mycket dyra konsekvenser vid ett plötsligt fel i ett elsystem. Tänk dig ett elsystem i en större processlinje där det plötsligt blir fel i en elkomponent som måste åtgärdas snabbt.

## Färgval på elledningar

En lednings färg fungerar som en första identifiering på ledningens funktion / spänningsnivå. Det gör att man för vissa ledningar ska ta det extra försiktigt när det är spänning på elsystemet. Färgvalet görs enligt:

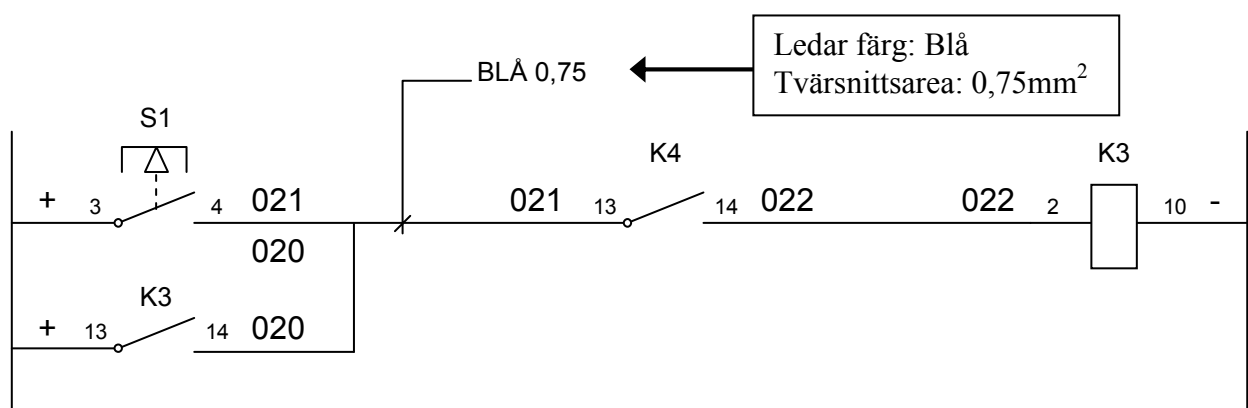
|            |                                                 |
|------------|-------------------------------------------------|
| Svart      | Kraftkretsar för växelström eller likström      |
| Ljusblå    | Neutralledare                                   |
| Grön/Gul   | Skyddsledare / potentialutjämningsledare        |
| Orange     | Förreglingskretsar matade från yttre strömkälla |
| Blå (mörk) | Styrkrets för likström                          |
| Röd        | Styrkrets för växelström                        |

Hänvisning SS EN 60 204-1

I elschemat ska normalt ledningarnas färger anges.

## Tvärsnittsarea

Ledningarnas tvärsnittsarea skall anges i elschema. Man behöver inte ange samtliga ledare. Det räcker med den första. När en krets övergår till en annan tvärsnittsarea skall normalt en säkring finnas före.



## **Schema indelning**

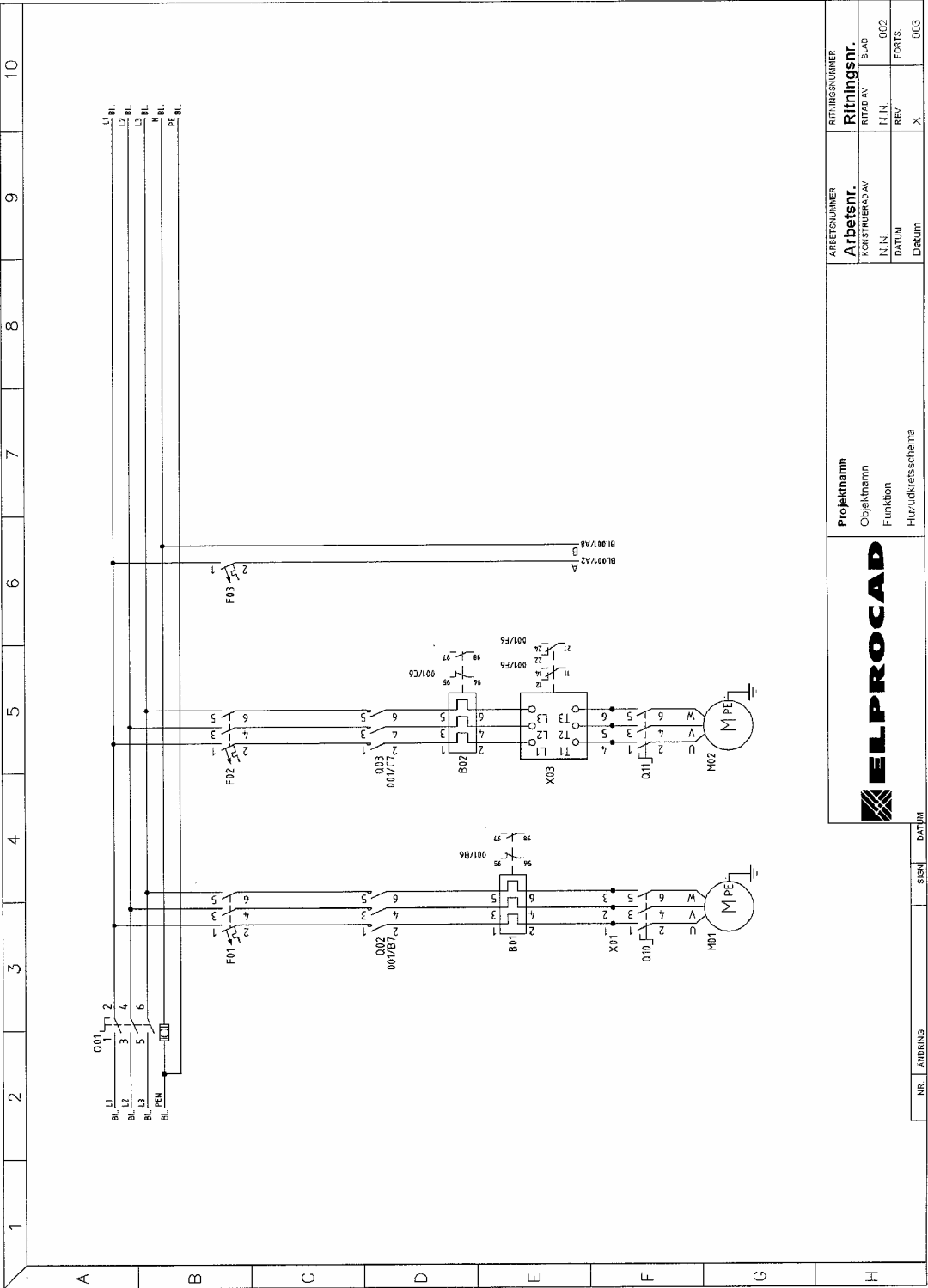
När man så ska rita elscheman ska de delas in i lämpligt stora delar samt struktureras enligt:

- Huvudkrets
- Manöverkrets
- Nödstoppskrets
- Styrkrets
- Yttre förbindningar
- Montage

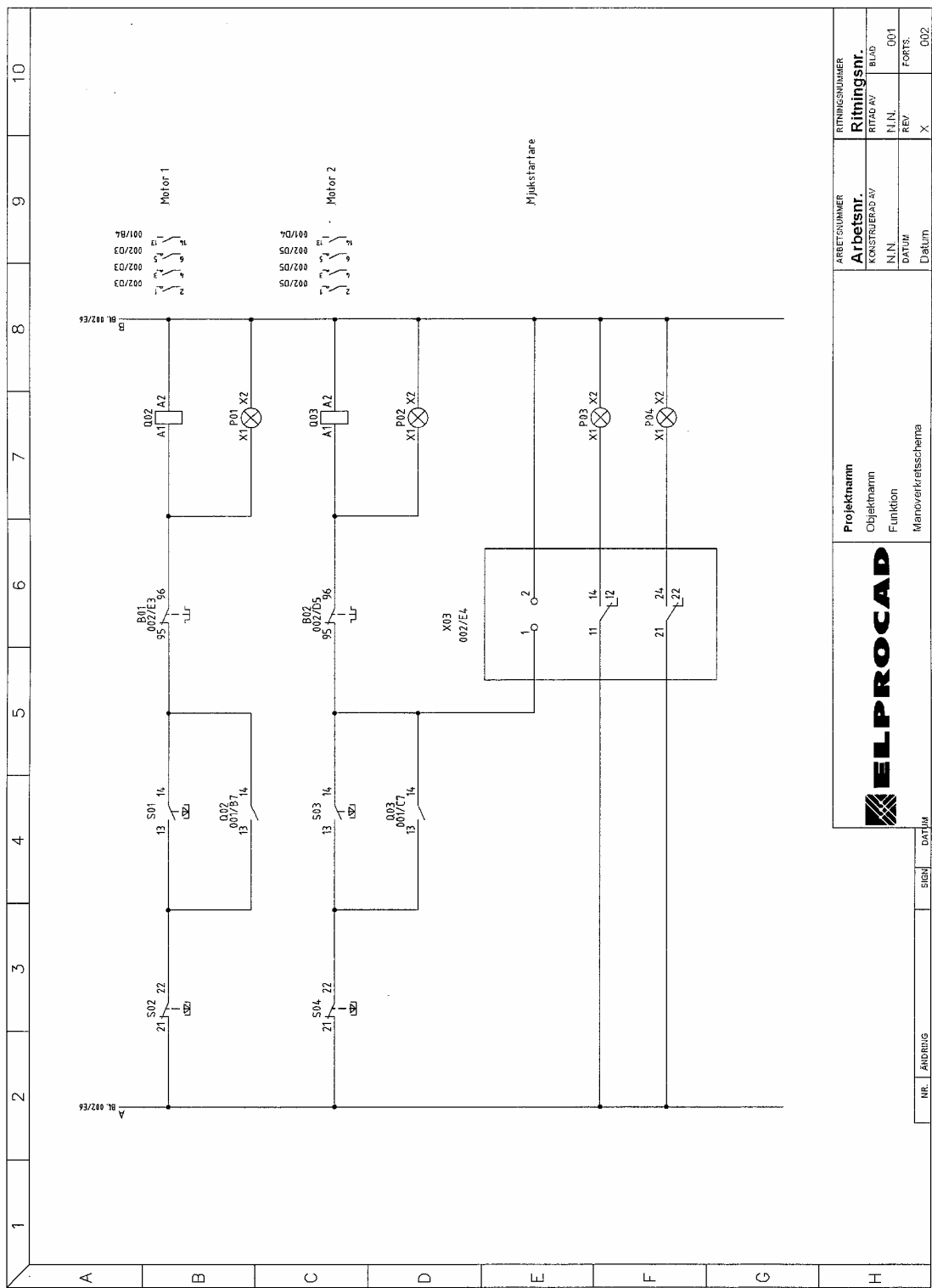
Se bilagor 1-4.

Anledningen till att man delar in scheman i delar beror på att annars skulle man få (i många fall) mycket stora ritningar om allt ska finnas med på ett och samma blad. Om man placerar allt på ett och samma blad kallas det för förbindningsschema, se bilaga 5. Dessa förekommer ofta i sammanhang där man vill visa allt som t ex en bils elektriska elsystem.

Huvudkretsschema



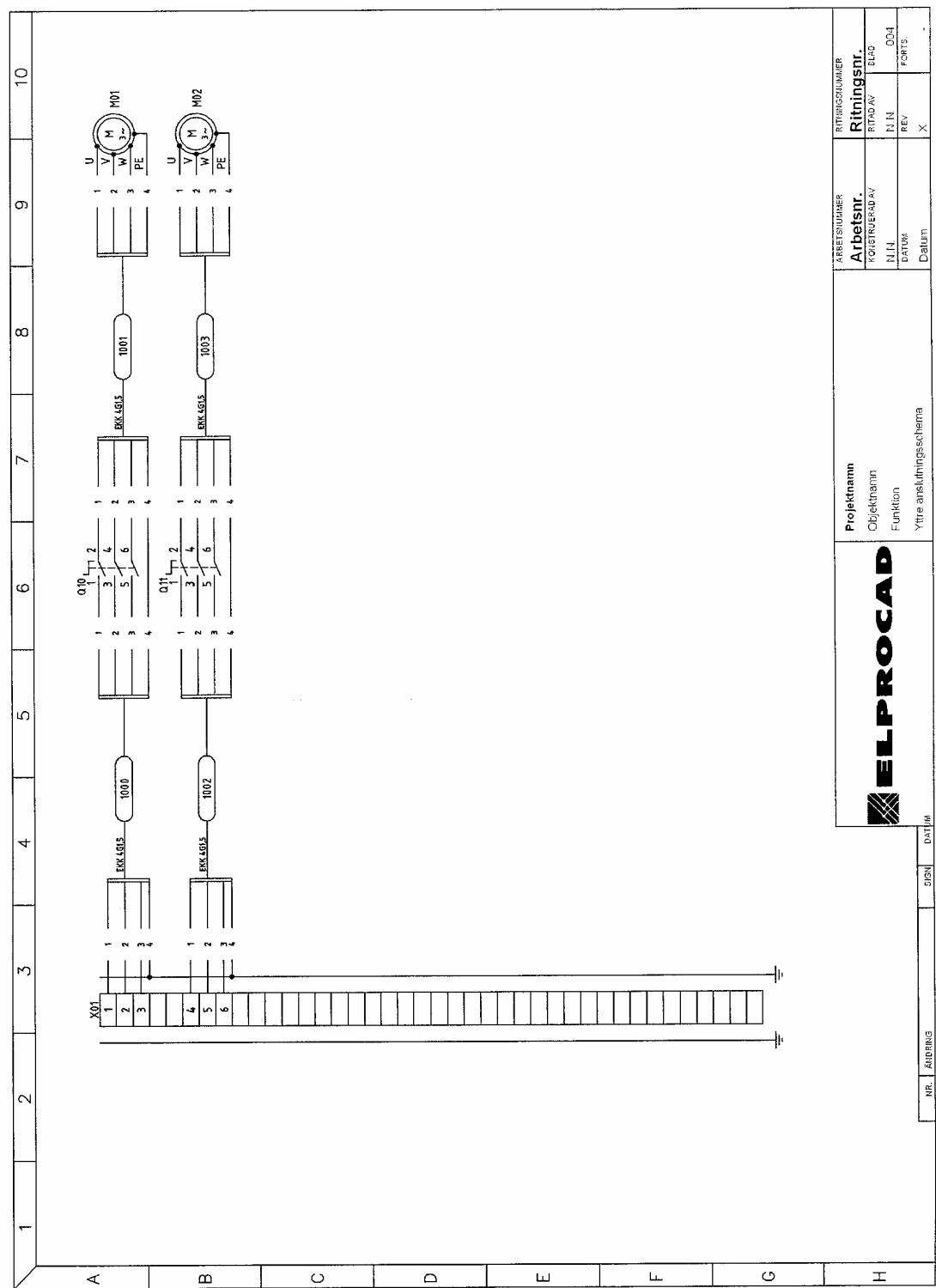
Manöverkretsschema



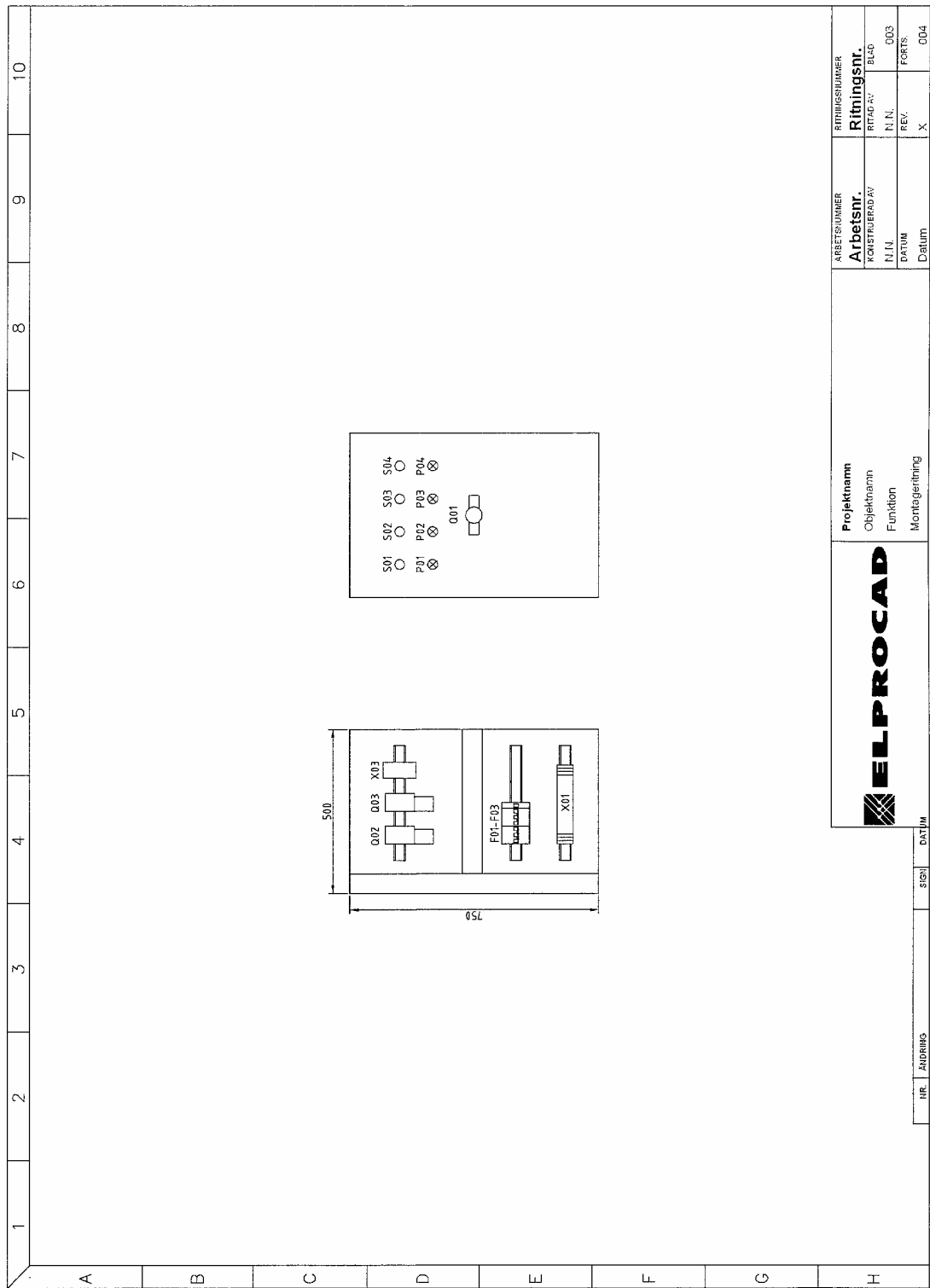
|                                                         |                |       |                |     |
|---------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-----|
| Projekt<br>Objektnamn<br>Funktion<br>Manöverkretsschema | ARBETSNUMMER   |       | RITTINGSNUMMER |     |
|                                                         | Arbetsnr.      |       | Ritningsnr.    |     |
|                                                         | KONSTRUERAD AV |       | RITAD AV       |     |
|                                                         | N.N.           |       | N.N.           |     |
| MR                                                      | Datum          |       | REV            |     |
|                                                         |                |       | X              |     |
|                                                         |                |       | Forts.         |     |
|                                                         |                |       | 001            |     |
| SIGN                                                    |                | DATUM |                | 002 |



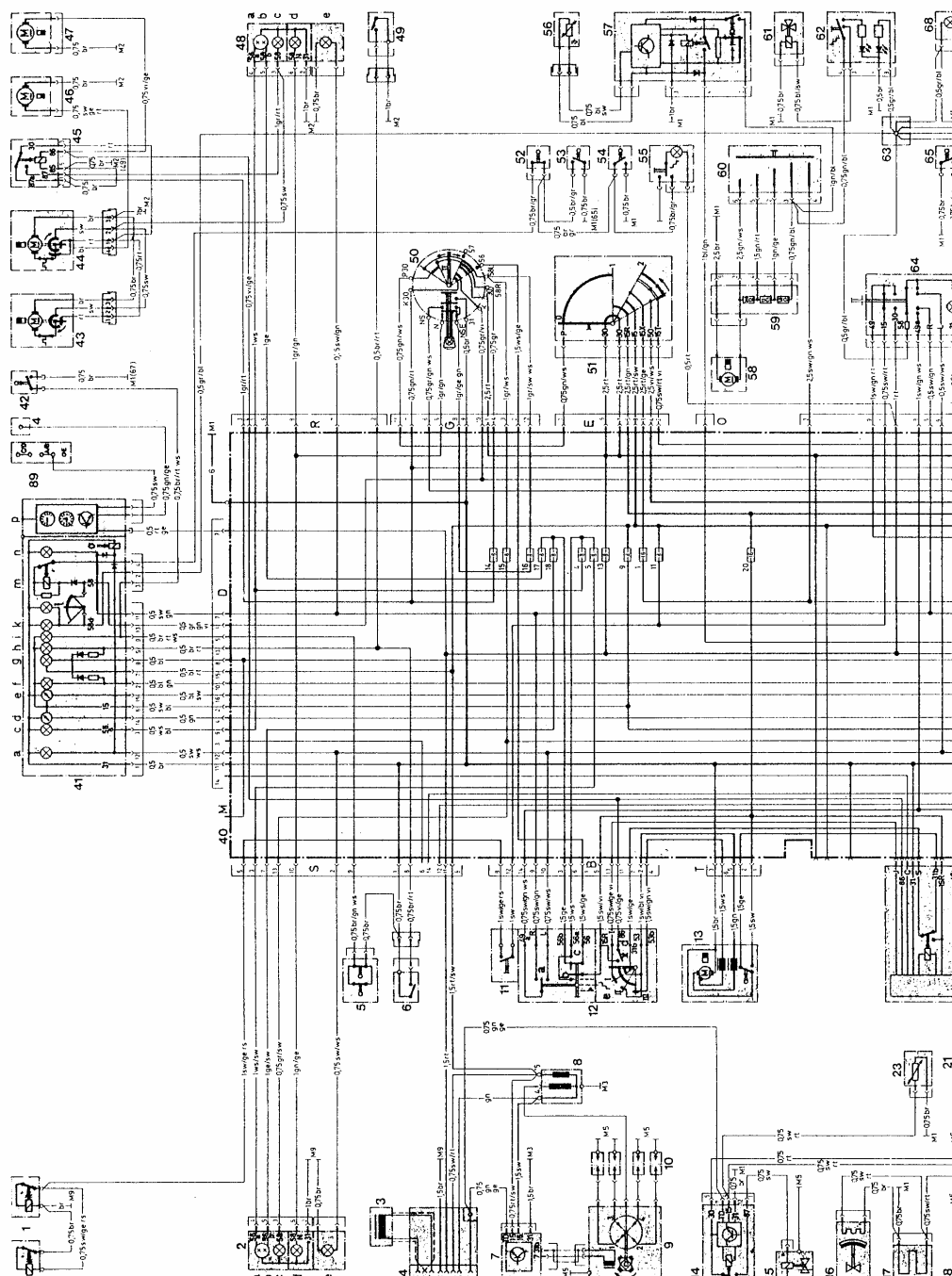
Yttre anslutningsschema



Montageritning







ELSCHEMA 190

- 1 Signalhorn  
 2 Ljusenhet, vänster fram  
 a HELLJUS  
 b Halvljus  
 c Parkeringsljus

- d Dimljus  
 e Blinkers  
 3 OT-givare  
 4 Diagnosuttag  
 5 Givare nivå bromsvätska  
 6 Slitagevarnare bromsbelägg, vänster fram  
 7 Styrdon transistortändning

- 8 Tändspole  
 9 Fördelare  
 10 Tändstift  
 11 Signalkontakt  
 12 Kombinationspak  
 a Blinkers  
 b Ljusbrytare