

# **Fællesregulativet 1998**

TILSLUTNING AF

ELEKTRISKE INSTALLATIONER

OG BRUGSGENSTANDE

## Fællesregulativet

## INDHOLDSFORTEGNELSE

| Stk.                                                               | INDLEDNING                                                                  | Side |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                    | Generelt                                                                    | 7    |
|                                                                    | Formål                                                                      | 7    |
|                                                                    | Gyldighedsområde                                                            | 7    |
| <b>DEL A</b>                                                       |                                                                             |      |
| <b>INSTALLATION OG TILSLUTNING</b>                                 |                                                                             |      |
| 1                                                                  | Definitioner                                                                | 9    |
| 2                                                                  | Stik- og hovedledninger                                                     | 9    |
| 3                                                                  | Bygninger i mere end 2 etager med lejligheder og evt. erhverv               | 10   |
| 4                                                                  | Fremføring                                                                  | 12   |
| 5                                                                  | Kabler på mast                                                              | 12   |
| 6                                                                  | Tilslutning i kabelskab                                                     | 14   |
| 7                                                                  | Tilslutning og mærkning af ledere                                           | 15   |
| 8                                                                  | Overspændings- og fejlstrømsbeskyttelse i hovedstrømskredse for umålt strøm | 15   |
| 9                                                                  | Overstrømsbeskyttelse af hovedstrømskredse for umålt strøm                  | 15   |
| <b>KORT'SLUTNINGSSTRØMME</b>                                       |                                                                             |      |
| 10                                                                 | Generelt                                                                    | 17   |
| 11                                                                 | Installationer tilsluttet i lavspændingsnet                                 | 18   |
| 12                                                                 | Installationer tilsluttet direkte til en transformerstation                 | 20   |
| <b>INSTALLATION AF MÅLFRTAVLEIR, MÅLER, SKABE OG MÅLESEKTIONER</b> |                                                                             |      |
| 13                                                                 | Generelt -                                                                  | 21   |
| 14                                                                 | Adgang til måler                                                            | 21   |
| 15                                                                 | Mærkning                                                                    | 22   |
| 16                                                                 | Placering                                                                   | 22   |
| <b>ÆNDRING AF INSTALLATIONER</b>                                   |                                                                             |      |
| 17                                                                 | Generelt                                                                    | 24   |

| Stk. | <b>TILSLUTNING AF BRUGSGENSTANDE</b>                                         | Side |
|------|------------------------------------------------------------------------------|------|
| 18   | Generelt                                                                     | 24   |
| 19   | Motorer                                                                      | 25   |
| 20   | Varmelegemer                                                                 | 26   |
| 21   | Udstyr til højfrekvensoverføring af samtaler/signaler over en elinstallation | 26   |

## DEL B

### UDFØRELSE AF MATERIEL

|    |                                                                                |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | <b>MÅLERTAVLER, MÅLERSKABE, KOMMINATIONS- SKABE OG FRITSTÅENDE</b>             |    |
| 22 | <b>STATWER</b>                                                                 | 27 |
| 23 | Definitioner                                                                   | 27 |
| 24 | Generelt                                                                       | 28 |
| 25 | Målerskabe                                                                     | 28 |
| 26 | Kombinationsskabe                                                              | 28 |
| 27 | Fritstående stativ                                                             | 29 |
| 28 | Plads til måler                                                                | 30 |
|    | Klemrækker og målerstikdåser                                                   |    |
|    | <b>STANDARD MÅLESEKTIONER I LAVSPÆNDINGS-TAVLER FOR 230/400 V OG 400/690 V</b> |    |
| 29 | Definitioner                                                                   | 31 |
| 30 | Generelt                                                                       | 33 |
| 31 | Tilgangsfelter                                                                 | 34 |
| 32 | Afbryderfelter                                                                 | 34 |
| 33 | Strømtransformerfelter                                                         | 35 |
| 34 | Spændingstransformerfelter                                                     | 37 |
| 35 | Målerfelter                                                                    | 37 |
| 36 | Monteringsplader                                                               | 38 |
| 37 | Spændings- og strømkredse                                                      | 38 |
| 38 | Afdækninger                                                                    | 42 |

## DEL C

### UDFØRELSE AF FASEKOMPENSERING

|    |                                                         |    |
|----|---------------------------------------------------------|----|
| 39 | Generelt                                                | 43 |
| 40 | Direkte indkobling af kondensatorbatteri                | 43 |
| 41 | Automatisk indkobling af kondensatorbatteri             | 43 |
| 42 | Trinvis indkobling af kondensatorbatteri Alarmanordning | 44 |
| 43 | Alarmanordning                                          | 44 |
| 44 | Direkte kompensering af motorer                         | 44 |
| 45 | Kompensering af brugsgenstande med reguleringsudstyr    | 45 |

## INDLEDNING

### Generelt

Fællesregulativet er udarbejdet med hjemmel i lov om autorisation af elinstallatører § 3, stk. 2, jfr. Bekendtgørelse om elinstallatørvirksomhed stk. 4, hvorefter elinstallatøren skal følge de af elleverandøren givne ordensmæssige forskrifter og anvisninger med hensyn til udførelsen af bestemte arbejder.

### Formål

At sikre, at alt elektrisk materiel, imellem elforsyningsvirksomhedens forsyningsnet og den elmåler, der registrerer elforbruget hos den enkelte forbruger, vælges og installeres på en sådan måde, at driftssikkerheden bliver optimal.

At medvirke til at sikre, at de tilsluttede brugsgenstande ikke er årsag til forstyrrelser, der kan forringe spændingskvaliteten i forsyningsnettet til gene for andre forbrugere.

At medvirke til at sikre den enkelte elforbruger en elafregning, der er baseret på korrekte målinger af elforbruget.

### Gyldighedsområde

Fællesregulativet gælder for elinstallationer og brugsgenstande, der er tilsluttet et lavspændingsforsyningsanlæg tilhørende en elforsyningsvirksomhed.

Denne udgave af Fællesregulativet har gyldighed fra 1. april 1998 og erstatter Fællesregulativet af 1995.

## DEL A

## INSTALLATION OG TILSLUTNING

1. **Definitioner**
  - 1.1 Parcelhuse/fritidshuse: Fritliggende bolig.
  - 1.2 Tæ/lav bebyggelse, rækkehuse m.m.: Sammenbyggede boliger i bygninger med en eller to etager.
  - 1.3 Lejligheder: Sammenbyggede boliger i bygninger med mere end to etager.
  - 1.4 Enfasede installationer: Installationer  $\leq$  I kW, f.eks. antenneanlæg telefonbokse, trafiksignalanlæg og lignende.
  - 1.5 Øvrige installationer: Installationer, der ikke er omfattet af ovennævnte.
2. **Stik- og hovedledninger**
  - 2.1 Stik- og hovedledninger (hovedstrømkredse), der fører umålt strøm, er omfattet af Fællesregulativets bestemmelser. Se **figur 2.1**.
  - 2.2 Stik- og hovedledninger skal udføres med min. 3 faser og nul. Stik- og hovedledninger til enfasede installationer kan dog udføres med I fase og nul.
  - 2.3 Stik- og hovedledninger skal have et ledertværsnit, der kan overbelastningsbeskyttes med mindst 25 A. Stik- og hovedledninger til enfasede installationer skal have et ledertværsnit, der kan overbelastningsbeskyttes med mindst 16 A.
  - 2.4 Belastningen skal fordeles så ligeligt som muligt på faserne.
  - 2.5 Hvor særlige belastnings- og kortslutningsforhold kan forudses, skal der foretages en dimensionering i samråd med elleverandøren.

- 2.6 Overstrømsbeskyttelse for stik- og hovedledger skal være selektiv over for enhver anden overstrømsbeskyttelse i den efterfølgende installation.

- 2.7 Installationer skal forsynes gennem hver sin stikledning.

#### Undtagelser

I tæt/lav bebyggelser kan to boliger, der er placeret i samme lodrette plan, forsynes gennem fælles stikledning.

Boliger i tæt/lav bebyggelse med fælles indgang kan forsynes gennem fælles stikledning.

Pensionist- og ungdomsboliger i tæt/lav bebyggelse kan forsynes gennem fælles stikledning.

Lejligheder kan forsynes gennem fælles stikledning.

Øvrige installationer i erhvervsparker kan forsynes gennem fælles stikledning efter aftale med elleverandøren i hvert enkelt tilfælde.

### 3. **Bygninger i mere end 2 etager med lejligheder og evt. erhverv**

- 3.1 Stik- og hovedledninger dimensioneres efter de største samtidige belastninger.

- 3.2 I bygninger uden elvarmeanlæg kan den største samtidige belastning for lejlighederne normalt beregnes ved hjælp af følgende formler:

$$\begin{array}{ll} \text{Indtil 10 lejligheder:} & S = 10 + 3n \\ \text{Over 10 lejligheder:} & S = 20 + 2n \end{array}$$

hvor 5 er belastningen i kVA, og n er antallet af lejligheder.

Ved stikledningens dimensionering skal der til den for samtlige lejligheder fundne belastning lægges belastningen for fælles rum såsom vaskerum, hobbyrum og trapperum samt belastningen for eventuelle kontorer og butikker i bygningen. Samtidigheidsfaktoren for bygnin- gens fællesinstallationer sættes til 0,8 og for eventuelle kontorer og butikker m.m. til 1.

- 3.3 I bygninger med elvarmeanlæg beregnes belastningen som anført i stk. 3.2 med et tillæg, der er den samlede installerede varmeeffekt incl. akkumulerende elvandvarmere multipliceret med en samtidighedsfaktor på 0,8.

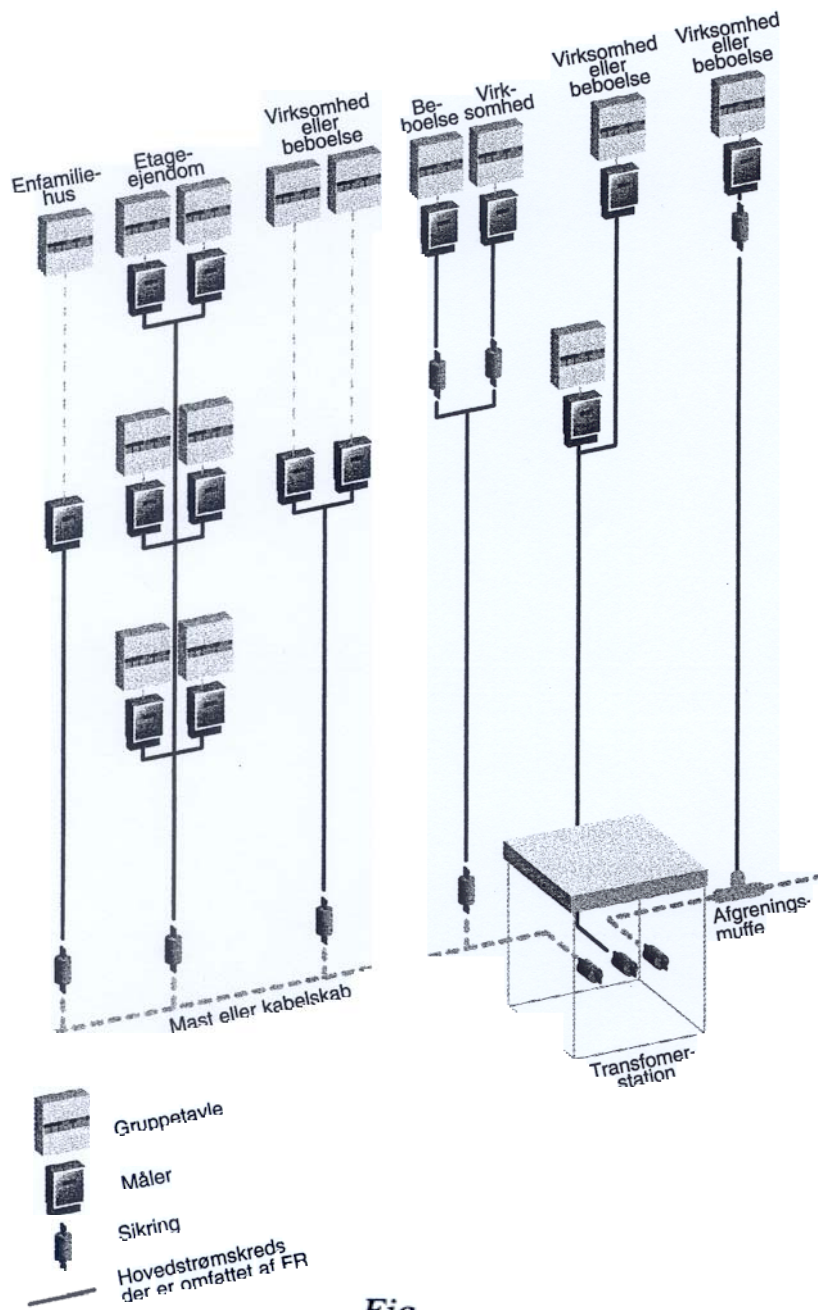


Fig. 2.1

- 3.4 I bygninger med akkumulerende elvarme, gennemstrømningsvand-varmere eller central elvandopvarmning foretages særskilt beregning af belastningen.

#### 4. **Fremføring**

- 4.1 Stikledninger skal fremføres som kabel i jord.  
Undtagelser: Byggeplads- og midlertidige installationer

Ved samling af kabler må kun anvendes ligeløbsmuffer (tilstøbnings- eller krympemuffer).

Ved ændring af en luftstikledning til en kabelstikledning, der afsluttes på en husgavl, kan den eksisterende indføring anvendes til samling, såfremt den er egnet dertil.

I installationer skal materiel, der fører umålt strøm, afskærmes på plomberbar måde.

#### 5. **Kabler på mast**

- 5.1 Der må kun være 2 kabler på hver mast.
- 5.2 Kabler på træmast beskyttes af varmforzinkede dækjern af mindst 1 mm godstykkelse. Dækjernet afsluttes 50 cm under luftledningens nederste faseleder.  
Dækjernene oplægges i to længder adskilt fra hinanden af et 0,5 cm luftmellemrum mindst 200 cm under nederste leder og mindst 200 cm over jordoverfladen.  
Når der er mere end et kabel på en mast, skal luftmellemrummene være ud for hinanden. Dækjernenes brede del skal vende nedad.
- 5.3 Kabler på jerngittermaster skal beskyttes af varmforzinkede jernrør eller af plastrør. Røret afsluttes 250 cm over jordoverfladen. Jern- og plastrør skal overholde bestemmelserne i stærkstrømsbekendtgørelsen om rør til beskyttelse af kabler ved opføring fra jord til det fri.
- 5.4 Kabler med Al-ledere må ikke tilsluttes direkte til sikringsholdere, der er beregnet for Cu-tilslutning. Sådanne tilslutninger skal ske med overgangspindbolte eller med Cu-ledere. Sidstnævnte samles med Al-lederne ved hjælp af overgangsmuffer, der isoleres med krympeflex. Se **fig. 5.4**.



- 5.5 Kabelafslutninger i mast skal anbringes ud for den øverste faseledere. Se fig. 5.4.
- 5.6 Al-ledere kan tilsluttes direkte til sikringsholdere, hvis disse er beregnet til det. Al-klemmen på sikringsholderen skal indledtes. Se fig. 5.5.
- 5.7 Såfremt elleverandøren oplægger og tilslutter kablet, afslutter elinstallatøren kablet oprullet og fastgjort til masten.

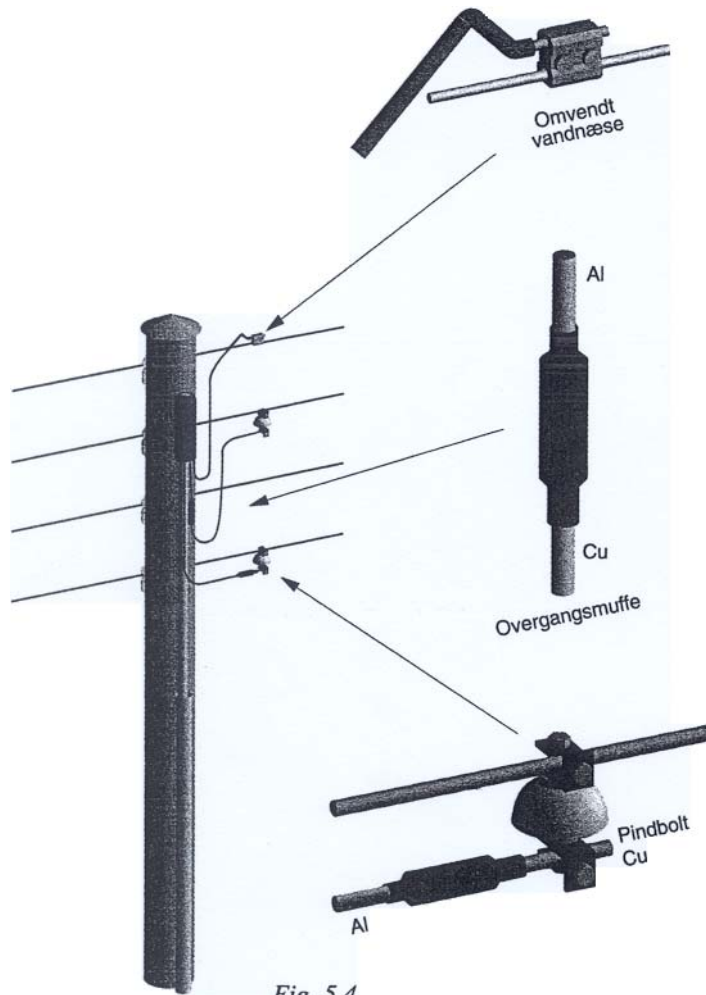


Fig. 5.4

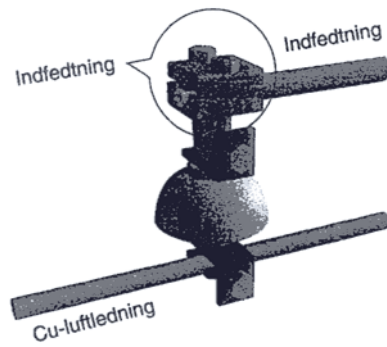
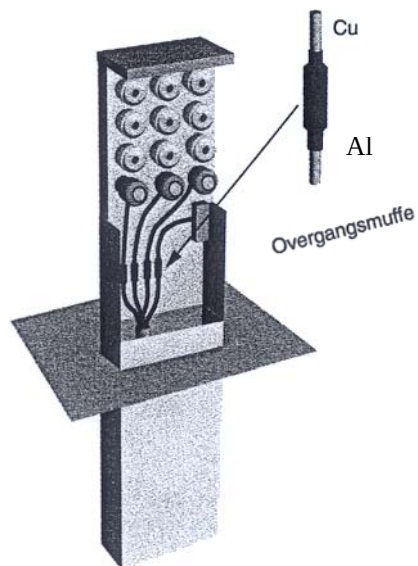


Fig. 5.5

## 6. Tilslutning i kabelskab

- 6.1 I kabelskabe, der ikke har egnede klemmer for Al-ledere, skal tilslutningen foretages med Cu-ledere. Disse samles med Al-ledene i overgangsmuffer, som isoleres med krympeflex.

Overgangsmuffer skal anbringes i rummet under sikringsholderne. Se fig. 6.1.



## 7. **Tilslutning og mærkning af ledere**

- 7.1 I stik- og hovedledninger med lyseblå leder skal denne anvendes som nulleder.
- 7.2 Ved tilslutning af stik- og hovedledninger skal rækkefølgen af lederne fra venstre mod højre være LI-L2-L3-N.
- 7.3 Hvert kabel skal af elinstallatøren forsynes med angivelse af, hvilken installation kablet hører til (matr.nr., hus nr. el.lign.). Såfremt elleverandøren tilslutter kablet, skal elinstallatøren desuden angive, hvorledes lederne er tilsluttet installationen.

## 8. **Overspændings- og fejlstrømsbeskyttelse i hovedstrømskredse for umålt strøm**

- 8.1 I hovedstrømskredse, der fører umålt strøm, kan anbringes overspændingsbeskyttelse, hvor funktionsmæssige hensyn nødvendiggør dette, og elmåleren ikke er placeret umiddelbart efter strømkredsens indføring i bygningen.

Overspændingsbeskyttelsen skal anbringes bag plomberbar afdækning.

- 8.2 I hovedstrømskredse, der fører umålt strøm, kan anbringes fejlstrøms- afbrydere til beskyttelse mod indirekte berøring af målertavler, målerskabe, målesektioner, kombinationsskabe og målesektioner, der er en del af en tavle.

Fejlstrømsafbryderens klemmer skal anbringes bag plomberbare afdækninger.

## 9. **Overstrømsbeskyttelse af hovedstrømskredse for umålt strøm**

- 9.1 Overstrømsbeskyttelsen skal anbringes let tilgængelig.  
Eksempler på placering af overstrømsbeskyttelse er vist på fig. 9.1.

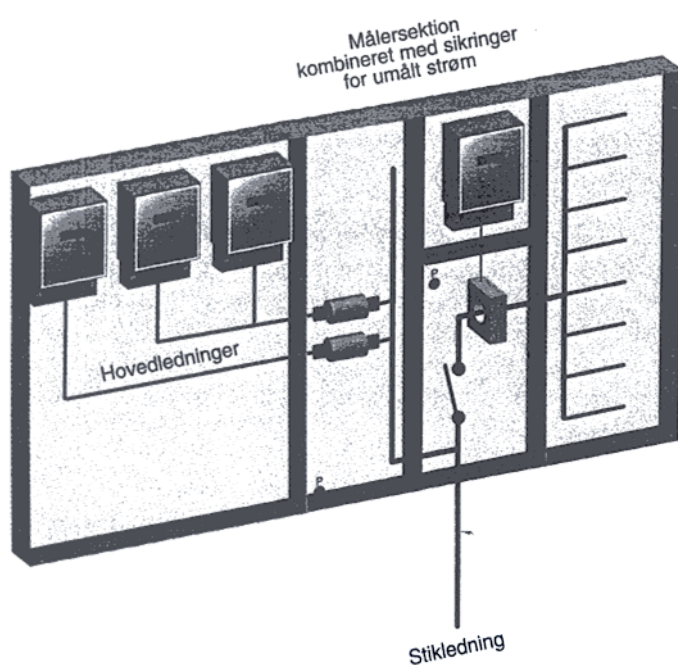
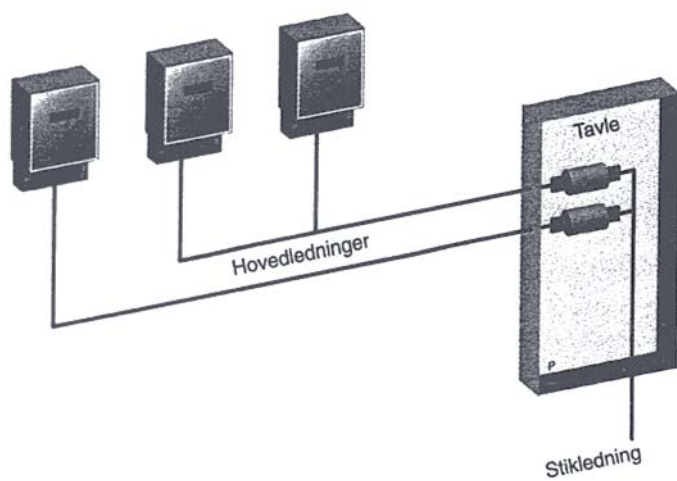


Fig. 9.1

- 9.2 Overstrømsbeskyttelsen må ikke benyttes som overstrømsbeskyttelse for efterfølgende installationer.
- 9.3 Såfremt elleverandøren skal foretage sikringsudskiftning eller betjene automatsikring henholdsvis maksimalafbryder, skal elleverandøren til enhver tid have uhindret adgang til overstrømsbeskyttelsen.
- 9.4 Hvor forholdene gør det nødvendigt, at overstrømsbeskyttelsen anbringes i et aflåseligt rum, skal låsesystemet være accepteret af elleverandøren.
- 9.5 Hvor adgang til overstrømsbeskyttelsen foregår gennem flere etageplaner, skal der mellem etagerne findes en permanent trappe.

## KORTSLUTNINGSSTRØMME

### 10. Generelt

i n i Iht. Stærkstrømsbekendtgørelsen har elleverandøren oplysningspligt vedrørende forventede største og mindste kortslutningsstrømme. Dette medfører, at såfremt kortslutningsforholdene afviger fra de niveauer, der er angivet i de følgende paragraffer, bør elleverandøren registrere og opbevare de afgivne oplysninger, som bør gives skriftligt i forbindelse med anvisningen.

Opmærksomheden henledes på, at bestemmelserne kun gælder for nye installationer og for større udvidelser på eksisterende.

Oplysninger om de mindste og største kortslutningsstrømme skal altid indhentes hos følgende elleverandører, da disse i en vis udstrækning anvender maskenet:

- Københavns Belysningsvæsen
- Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat
- Helsingør kommunale værker
- Odense kommunale elforsyning

## 11. Installationer tilsluttet i lavspændingsnet

### 11.1

Ved bestemmelse af den dimensionerende største kortslutningsstrøm skal der, med mindre andet oplyses af elleverandøren, regnes med, at en trefaset kortslutning umiddelbart foran stikledningens tilslutningspunkt på forsyningsnettet medfører en overvejende induktiv kortslutningsstrøm på 16 kA ved  $\cos. \phi$  0,3.

Kortslutningsstrømme efter stikledninger af forskellig længde og tværsnit er anført i tabel 11.1b.

I de tilfælde, hvor kortslutningsstrømmen på en tavle stiger pga. udvidelse af leveringsomfang, skal elinstallatøren sikre sig, at tavlen kan tåle den eventuelle forøgelse af kortslutningsstrømmen. I industriområder med en løbende udbygning af forsyningsnettet vil det forekomme, at direkte kabler fra en transformerstation afkortes, idet de tilsluttes en ny transformerstation, der etableres tættere ved forbrugeren. Hvis man i disse tilfælde hæver kortslutningsstrømmen på forbrugers tavle, og der ikke ved tavlens etablering er taget forbehold for forøgelsen, skal elleverandøren sikre sig, at det oplyste niveau overholdes eller kan accepteres på forbrugers tavle. Dette vil normalt kunne ske ved at lade stikledningen beholde en sådan længde, at kortslutningsstrømmen ikke overskrides på forbrugers tavle.

I de tilfælde, hvor kortslutningsstrømmen stiger, fordi forbrugeren ønsker en udvidelse af leveringsomfanget, må forbrugeren selv betale for en evt. ny tavle.

Hvis elleverandørens udbygning af forsyningsnettet er årsag til en forøgelse af kortslutningsstrømmen ud over 16 kA, må elleverandøren betale for en evt. ny tavle.

Til orientering er i tabel 11.1a angivet, hvilken afstand der skal være mellem en transformer og et kabelskab, for at kortslutningsstrømmen er reduceret til 16 kA ved en kortslutning i skabet.

#### Transformere

| Kabel                  | 630 kVA | 800 kVA | 1000 kVA |
|------------------------|---------|---------|----------|
| 95 mm <sup>2</sup> Al  | 9 m     | 12 m    | 20 m     |
| 150 mm <sup>2</sup> Al | 11 m    | 16 m    | 27 m     |
| 240 mm <sup>2</sup> Al | 14 m    | 20 m    | 36 m     |

Tabel 11.1a

- 11.2 Ved gruppetavler, der forsyner en enkelt bolig, f.eks. et parcelhus eller en lejlighed, kan regnes med en maksimal kortslutningsstrøm på 6 kA.
- 11.3 Ved bestemmelse af den mindste kortslutningsstrøm kan der i tilslutningspunktet foretages en måling, eller IK kan oplyses af elleverandøren.  
Den mindste kortslutningsstrøm skal kendes for at kunne vælge en kortslutningsbeskyttelse - eller evt. indstille udløsestrømmen - der ved den mindst forekomne kortslutningsstrøm udkobler tilstrækkeligt hurtigt til, at tavlen eller de pågældende strømkredse er beskyttet.  
I kabellagte forsyningsnet kan der normalt regnes med, at en fase-nul kortslutning foran stikledningen medfører en overvejende ohmsk kortslutningsstrøm der er 5 gange stikledningssikringens mærkestrøm.  
Denne værdi kan også bruges i luftledningsnet - med mindre andet oplyses af elleverandøren.

Tabel over kortslutningsstrømme i kA efter stikledninger af forskellig længde og tværsnit. Ved udregningen af tabellens værdier er forudsat 16 kA foran stikledningen og  $\cos \phi 0,3$ .

| Type stikledning       | Stikledningens længde i m |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|------------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|                        | 10                        | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <b>Luftledning</b>     |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 10 mm <sup>2</sup> Cu  | 8                         | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |    |     |
| 16 mm <sup>2</sup> Cu  | 10                        | 7  | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |     |
| 25 mm <sup>2</sup> Cu  | 11                        | 8  | 7  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  |    |     |
| 35 mm <sup>2</sup> Cu  | 12                        | 9  | 8  | 6  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3   |
| 50 mm <sup>2</sup> Cu  | 12                        | 10 | 8  | 7  | 6  | 6  | 5  | 5  | 4  | 4   |
| 70 mm <sup>2</sup> Cu  | 13                        | 11 | 9  | 8  | 7  | 6  | 6  | 5  | 5  | 4   |
| <b>Kabel</b>           |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 6 mm <sup>2</sup> Cu   | 6                         | 3  |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 10 mm <sup>2</sup> Cu  | 9                         | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |    |     |
| 16 mm <sup>2</sup> Cu  | 10                        | 7  | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |     |
| 25 mm <sup>2</sup> Cu  | 12                        | 9  | 8  | 6  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  |     |
| 35 mm <sup>2</sup> Cu  | 13                        | 11 | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 5  | 4  | 4   |
| 50 mm <sup>2</sup> Cu  | 14                        | 12 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6  | 6  | 5  | 5   |
| 70 mm <sup>2</sup> Cu  | 14                        | 13 | 11 | 10 | 9  | 8  | 8  | 7  | 6  | 6   |
| 95 mm <sup>2</sup> Cu  | 15                        | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 9  | 8  | 8  | 7   |
| 120 mm <sup>2</sup> Cu | 15                        | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 9  | 8  | 8   |
| 150 mm <sup>2</sup> Cu | 15                        | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9  | 9  | 8   |
| 185 mm <sup>2</sup> Cu | 15                        | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9  | 9   |
| 240 mm <sup>2</sup> Cu | 15                        | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9   |
| 16 mm <sup>2</sup> Al  | 8                         | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |    |     |
| 25 mm <sup>2</sup> Al  | 11                        | 7  | 5  | 4  | 3  |    |    |    |    |     |
| 35 mm <sup>2</sup> Al  | 12                        | 9  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  |    |    |     |
| 50 mm <sup>2</sup> Al  | 13                        | 10 | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3   |
| 70 mm <sup>2</sup> Al  | 13                        | 10 | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3   |
| Fg                     |                           |    | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6  | 6  | 5   |
|                        |                           |    | 11 | 10 | 9  | 9  | 8  | 7  | 7  | 6   |
|                        |                           | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 9  | 8  | 7  | 7   |
|                        | 15                        | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9  | 9  | 8   |

Tabel 11.1b

## 12. Installationer tilsluttet direkte til en transformerstation

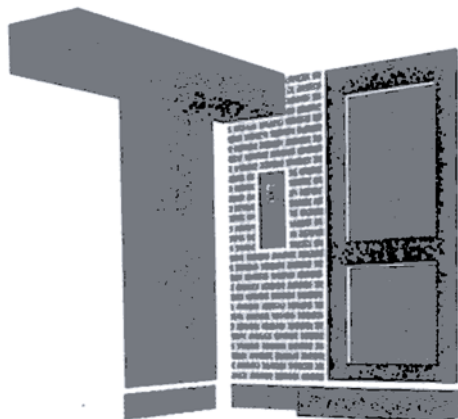
- 12.1 Oplysninger om de mindste og største kortslutningsstrømme i forsyningsanlægget skal altid indhentes hos elleverandøren.



## INSTALLATION AF MÅLFRTAVLER, MÅLER-SKABE, OG MÅLESEKTIONER

13. Generelt
- 13.1 I 230/400 V installationer hvor overstrømsbeskyttelsen foran måler er under 80 A, skal der anvendes direkte måling.
- 13.2 I 230/400 V installationer, hvor overstrømsbeskyttelsen foran måler er 80 A eller derover samt i 400/690 V installationer, skal der anvendes måling med transformere.
- 13.3 I et målerskab eller målersektion må kun anbringes ledere og materiel, der vedrører elafregningen. Der kan dog - efter aftale med elleverandøren - anbringes signaludstyr, der tilsluttes måleren.
- 13.4 Hvor der anvendes målerstikdåse og enfaset måling, kan elleverandøren forlange, at der med målerstikdåsen medfølger en adaptor, der passer til den af elleverandøren udleverede måler.
- 13.5 Af hensyn til muligheden for fjenaflæsning af målere kan elleverandøren kræve, at der stilles en føringsvej til rådighed for en kommunikationsledning.
14. **Adgang til måler**
- 14.1 Enhver elforbruger skal have adgang til den måler, der registrerer elforbruget.
- 14.2 Elleverandøren skal have adgang til egne målere.  
 Ønskes målerrum eller adgangsveje dertil aflåst, skal låsesystemer være accepteret af elleverandøren, og døre til målerrum skal mærkes "ELMÅLER".  
 Eventuel aflåsning af målerskabe og skabe om målertavler skal ske med et af elleverandøren accepteret låsesystem.  
 Placeres et målerskab bag en skodde eller lignende, skal denne være mærket "ELMÅLER" samt være sidehængslet eller let aftagelig uden brug af værktøj og være uaflåselig.

- 14.3 Målerskabe for enfamiliehuse, rækkehuse, fritidshuse og ubemandede anlæg skal placeres let tilgængeligt udendørs på bygninger eller på stativer.
- 14.4 Målertavler for lejligheder skal placeres således, at målerne kan aflæses, uden at adgang til de enkelte lejligheder er nødvendig.
- 15. Mærkning**
- 15.1 Hvor flere målertavler eller målerskabe placeres samlet, angives på hver enkelt målermonteringsplade en tydelig og holdbar mærkning til identifikation af den tilhørende installation.
- 16 Placering**
- 16.1 Målertavler, målerskabe og målerfelter skal anbringes således, at overkant af tilslutningsenhed er 50-150 cm over gulv henholdsvis færdigt terræn.
- 16.2 Foran en målertavle, et målerskab, et kombinationsskab eller en målesektion skal der være fri plads. Se eksempel fig. 16.2.
- 16.3 Kombinationsskabe skal anbringes, så overkant af klemrække eller målerstikdåse er 20-150 cm over færdigt terræn.



- 16.4 En målertavle og et målerskab kan anbringes i et separat skab eller i et skab, der tjener andet formål.  
Målertavlen skal anbringes min. 150 mm og maks. 250 mm fra bagsiden af skabsdøren.  
Skabsåbningen må ikke være mindre end målertavlen med måler, klemrække eller målerstikdåse med afdækning eller mindre end målerskabets låge, se **fig. 16.4**.  
Der må ikke anbringes uvedkommende genstande foran målertavlen eller målerskabet.  
Skabsdøren skal kunne holdes forsvarligt lukket uden brug af værktøj.
- 16.5 En målertavle som placeres indendørs på et offentligt tilgængeligt sted eller i et lokale, hvor den kan blive udsat for beskadigelse eller forurening, skal anbringes i et skab.
- 16.6 Målertavler og målerskabe skal anbringes lodret og fastgøres forsvarligt til underlaget.  
Underlaget, der kan være bygningskonstruktioner, stativer og lign., skal have en varig stabilitet.  
For midlertidige installationer kan underlaget være stolper af træ med dimension mindst 10 x 10 cm.

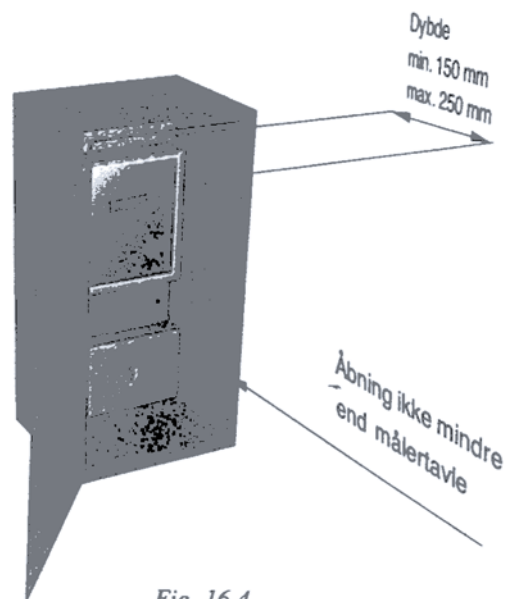


Fig. 16.4

## ÆNDRING AF INSTALLATIONER

### 17. Generelt

- 17.1 Ved samling af kabler må kun anvendes ligeløbsmuffer (tilstøbnings- eller krympemuffer).
- 17.2 I installationer skal materiel, der fører umålt strøm, afskærmes på plomberbar måde.
- 17.3 Ved ændring af ledningsføringen i en eksisterende målertavle, hvor klemrækken kun indeholder tilgangsklemmer, skal klemrækken forsynes med afgangsklemmer.
- 17.4 Defekte klemkasser på målertavler af forældet type (f.eks. med klemkassedæksel af træ eller pap) må ikke repareres, men skal udskiftes.
- 17.5 Opsættes et skab om et målerskab, skal stk. 16.4 opfyldes.
- 17.6 Ved ændring fra kollektiv måling til individuel måling kan elleverandørens måler placeres i boligen. Elleverandøren kan dog kræve, at der etableres en føringsvej for en kommunikationsledning.
- 17.7 Enhver elforbruger skal have adgang til den måler, der registrerer elforbruget.
- 17.8 Elleverandøren skal have adgang til egne målere.
- Hvor adgang til målere må foregå gennem flere etageplaner, skal der mellem etagerne findes en permanent trappe.

## TILSLUTNING AF BRUGSGENSTANDE

### 18. Generelt

- 18.1 Brugsgenstande må ikke være årsag til, at spændingen i forsyningsanlæg bliver utilfredsstillende.

- 18.2 Brugsgenstande skal fordeles så ligeligt på faserne som muligt.
- 18.3 Brugsgenstande, der overstrømsbeskyttes med mere end 16 A, skal tilsluttes tre faser.
- 18.4 Hvis der er tvivl om, hvorvidt tilslutning af en brugsgenstand kan medføre utilfredsstillende spændingskvalitet, dvs. forstyrrelser, skal elleverandørens tilladelse indhentes inden tilslutningen.

I øvrigt henvises til "Elleverandørens leveringsbestemmelser".

## 19. Motorer

- 19.1 Start af en motor må ikke medføre forstyrrende spændingsdyk. Der kan forekomme forstyrrelser, hvis startstrømmen er større end
- 20 A ved enfasede motorer,
  - 60 A ved trefasede motorer
- 19.2 Hyppige starter **må** ikke medføre forstyrrende spændingsfluktuationer. Der kan eksempelvis forekomme forstyrrelser, hvis trefasede motorer starter en eller flere gange i timen og startstrømmen er større end angivet i tabel 19.2.

| Antal starter pr. time | Startstrøm |
|------------------------|------------|
| 10                     | 30 A       |
| 4                      | 40 A       |
| 1                      | 60 A       |

*Tabel 19.2*

- 19.3 Elektronisk regulering af motorer må ikke medføre forstyrrende spændingsforvrængning. Reguleringsudstyret skal være baseret på symmetrisk styring, så de optagne ikke sinusformede strømme er ens i positive og negative halvperioder.
- 19.4 Elleverandørens tilladelse skal indhentes inden tilslutning, hvis der i en installation ønskes tilsluttet elektronisk regulerede motorer, som tilsammen udgør en netbelastning på over

- 2,5 kVA ved enfasede motorer (motorerne ligeligt fordelt på faserne),
- 2,5 kVA ved trefasede motorer med nulleleder,
- 10 kVA ved trefasede motorer uden nulleleder.

## 20. **Varmelegemer**

20.1 Ind- og udkobling af varmelegemer må ikke medføre generende spændingsfluktuationer.

20.2 Ved hyppige automatiske ind- og udkoblinger af varmelegemer reduceres størrelsen af det varmelegeme der må kobles med. Eksempler på sammenhængen mellem koblingshyppighed og den maksimale varmeeffekt er vist i tabel 20.2.

Ved elkomfurer betragtes ovnen og de enkelte kogeplader som individuelle belastninger, som hver især skal opfylde tabel 20.2.

| Antal<br>indkob-<br>linger<br>i timen | Effekt der indkobles |         |                              |
|---------------------------------------|----------------------|---------|------------------------------|
|                                       | 1-faset              | 2-faset | 3-faset<br><i>symmetrisk</i> |
| 10                                    | 3,5 kW               | 12,1 kW | 21 kW                        |
| 20                                    | 2,5 kW               | 8,7 kW  | 15 kW                        |
| 50                                    | 2,0 kW               | 6,9 kW  | 12 kW                        |
| 100                                   | 1,5 kW               | 5,2 kW  | 9 kW                         |

*Tabel 20.2*

20.3 Elektronisk regulering af varmelegemer - herunder varmelamper - må ikke medføre forstyrrende spændingsforvrængning.

21.0 Udstyr til højfrekvensoverføring af samtaler/signaler over en elinstallation

21.1 Elleverandøren påtager sig ikke ansvar for forstyrrelser af udstyr, der anvender elinstallationer til overføring af samtaler/signaler.

21.2 Forstyrrelser, der skyldes støj fra forsyningsanlægget kan afhjælpes ved opsætning af et filter mellem forsyningsanlægget og installationen.

**DEL B****UDFØRELSE AF MTRIEL****MÅLERTAVLE, MÅLERSKABE, KOMBINATIONS-  
SKABE OG FRITSTÅENDE STATIVER****22. Definitioner**

- 22.1 Ved en målertavle forstås en fabrikeret enhed eller en monteringsplade med klemrække eller målerstikdåse samt plads til en måler.
- 22.2 Ved et målerskab forstås et skab med monteringsplade eller med beslag og med plads til en eller flere målere samt tilhørende klemrækker eller målerstikdåser.
- 22.3 Ved et kombinationsskab forstås et skab med monteringsplade eller med beslag og med plads til en eller flere målere samt tilhørende klemrækker eller målerstikdåser. Endvidere har skabet plads til andet materiel.  
Et kombinationsskab kan være en sammenbygget enhed af skab og sokkel.
- 22.4 Ved et stativ forstås et fritstående stativ, på hvilket der kan monteres et eller flere målerskabe.

**23. Generelt**

- 23.1 Montering og sløjfning af stik- og hovedledninger skal kunne foretages på en let og overskuelig måde.
- 23.2 Lukkeanordninger skal være korrosionssikre.
- 23.3 Eventuel aflåsning skal ske med et af elleverandøren accepteret låsesystem.

**24. Målerskabe**

- 24.1 Et målerskab beregnet for udendørs brug skal være udført i lystæt og stabilt materiale samt være korrosionssikkert.
- 24.2 I et skab, der kan placeres udendørs, skal der i dækslet eller lågen være en aflæsningsrude, som skal have en sådan størrelse og placering, at målerens tællerværk umiddelbart kan aflåses.
- Ruden må maks. være 200 mm høj og 100 mm bred. Den skal være udført i et brudsikkert og vejrbestandigt materiale, som højst tillader passage af 5% af solens ultraviolette lys.
- 24.3 I et målerskab, der placeres indendørs, skal dækslet eller lågen enten være gennemsigtig, have en aflæsningsrude, eller være hængslet og tydeligt mærket med "ELMÅLER". Målerskabet skal kunne åbnes og lukkes uden brug af værktøj.
- 24.4 Et målerskab i en tavle skal mod omgivende tavlefelter have en tæthedsgad, der svarer til kapslingsklasse IP 4X.
- 24.5 I et skab skal skabsåbningen være så stor, at den projiceret ind på monteringspladen dækker hele den fri plads til måler samt klem- række eller målerstikdåse med afdækning.

**25. Kombinationsskabe**

- 25.1 Et kombinationsskabs sokkel skal være så lang, at den kan nedgraves mindst 70 cm. Efter nedgravningen skal skabet kunne modstå normalt forekommende vridnings- og bøjningspåvirkninger.

**26. Fritstående stativ**

- 26.1 Et stativ skal udføres af kunststof eller af jern, som har en korrosionsbeskyttelse, der er mindst lige så god som varmforzinkning.
- 26.2 Et stativ skal være udformet således, at det kan nedgraves mindst 90 cm.



- 26.3 Et stativ skal være udformet således, at det nedgravet (med måler-skab monteret) kan modstå normalt forekommende vridnings- og bøjningspåvirkninger, samt fastholdes i lodret stilling efter faststampning af jorden omkring stativet.

27. **Plads til måler**

Monteringsdybden i et skab skal være mindst 150 mm og maksimalt 250 mm.

Den fri plads til fastgørelse af 1 måler skal være mindst 300 mm høj og 200 mm bred. Den fri plads til fastgørelse af 2 målere skal være mindst 300 mm høj og 380 mm bred. Den mindste afstand mellem to målere skal være 20 mm.

- 27.3 En monteringsplade skal være minimum 16 mm tyk og opfylde følgende krav:

- Formbestandighed efter DIN 53460: VSTIB/50 = 70°C.
- Kunne tåle -20°C vedvarende.
- Vandoptagelsesprocent efter DIN 53495: < 1, 1 %.
- Være selvslukkende-ilt index efter ASTM D 2863: 35 %.
- Skruer skal kunne isættes uden forboring.

- 27.4 Et skab med indvendig bredde under ca. 250 mm skal forsynes med beslag til fastgørelse af måler.

Et skab med større bredde kan have beslag.

- 27.5 Det øverste beslag (topbeslaget) skal kunne forskydes 180 mm lodret. Beslagets nederste stilling regnes 120 mm fra oversiden på den plomberbare afdækning over klemrækken eller målerstikdåsen. Topbeslaget skal kunne fastspændes med separat skrue eller på anden måde kunne fastholdes i et vilkårligt punkt. På en målertavle skal tapskruen til fastgørelse af en ledningstilsluttet måler kunne plomberes.

- 27.6 Det nederste beslag (tværbeslaget) skal kunne forskydes 30 mm lodret. Beslagets nederste stilling regnes 10-20 mm fra oversiden på den plomberbare afdækning over klemrækken.

Tværbeslaget skal være forsynet med to overfaldsbeslag.

Afstanden mellem overfaldsbeslagene skal være mindst 200 mm. Hvert overfaldsbeslag skal kunne forskydes 50 mm vandret mod monteringspladens midte.

27.7 Anvendes målerstikdåse, behøver der kun at være topbeslag.

## 28. **Klemrækker og målerstikdåser**

28.1 Klemrækker og målerstikdåser skal have tilslutningsmuligheder for det aktuelle ledertværsnit.

28.2 Klemrækker og målerstikdåser skal have:

- Mærkning med mærkestrøm.
- Tilslutningsmulighed for 3 faser og nul på til- og afgangsside.
- Afgangsklemmer til højre for tilgangsklemmer.
- Skilleplader mellem strømkredsene.
- Kortslutningsmulighed mellem til- og afgangsside beregnet til at kunne føre mærkestrømmen i min. 112 time.
- Målebøsninger i til- og afgangsklemmer samt i nullemme.
- Skillemulighed i tilgangsklemmerne.
- Mærkning af klemmer med LI-L2-L3-N.

28.3 Klemrækker og målerstikdåser skal dækkes af en plomberbar uigen-nemsigtig afdækning i kapslingsklasse IP 4X. Afdækningens højre og venstre sider kan være skabets sider. Afdækningens underside kan være skabets bund.

28.4 I en klemrækkes afdækning skal der i oversiden være en udskæring med et aftageligt lukkestykke. Med lukkestykket skal kunne opnås et forsvarligt lukke efter tilslutning af måler. Der skal medleveres to lukkestykker eller et vendbart lukkestykke. Når måler ikke er opsat skal afdækningens udskæring kunne lukkes med et lukkestykke.

28.5 En klemrækkes plomberbare afdækning skal være udført således, at afstanden fra overkant af klemrække til plomberbar afdækning er min. 55 mm. Se fig. 28.5

28.6 I en målerstikdåses afdækning skal der i oversiden være en udskæ-ring, der er tilpasset målere med klemkasse i henhold til DIN 43857. blad 2.

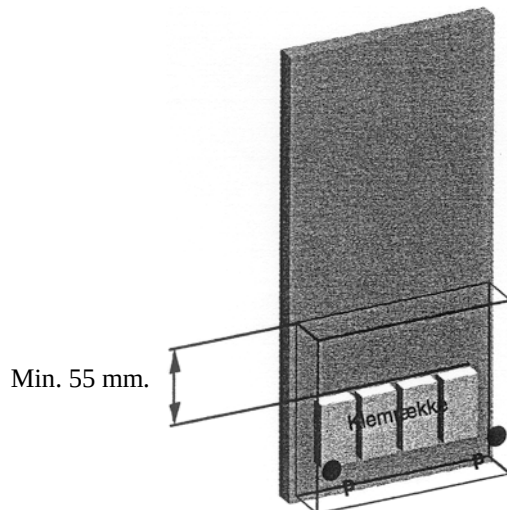


Fig. 28.5

- 28.7 En målerstikdåses plomberbare afdækning skal være udført således, at afdækningens overside er i niveau med målerstikdåsens overkant.
- 28.8 I en løs afdæknings tre sider skal der være udslagsblanketter for til- og afgangskabel, og kablernes kappe skal kunne føres ind under afdækningen.

Udslagsblanketter kan undværes, hvis det er muligt at formklippe i afdækningen.

#### STANDARD MÅLESEKTIONER I LAVSPÆNDINGSTAVLER FOR 230/400 V OG 400/690 V

#### 29. Definitioner

- 29.1 Ved en målesektion for 230/400 V forstås en kombination af tilgangs-, afbryder-, strømtransformer- og målerfelt elektrisk opbygget i den nævnte rækkefølge. Se eksempler på målesektioner **fig. 29.1**

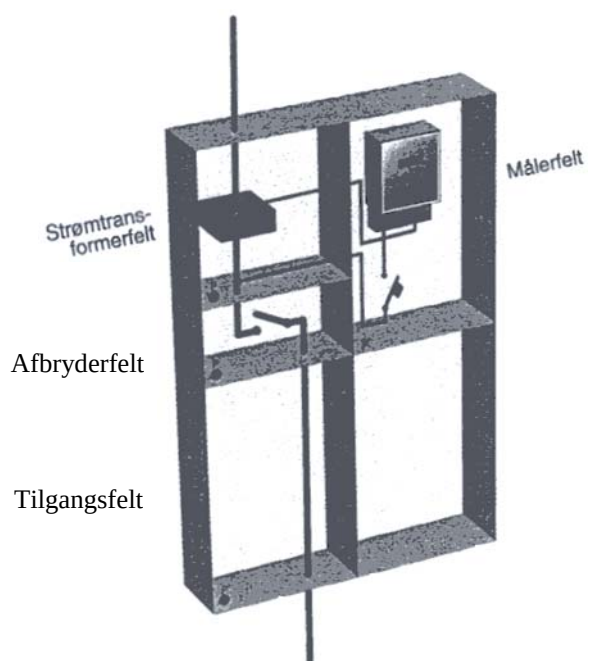


Fig. 29.1

- 29.2 Ved en målesektion for 400/690 V forstås en kombination af tilgangs-, afbryder-, spændingstransformer-, strømtransformer- og målerfelt elektrisk opbygget i den nævnte rækkefølge. Se eksempler på målesektioner fig. 29.2

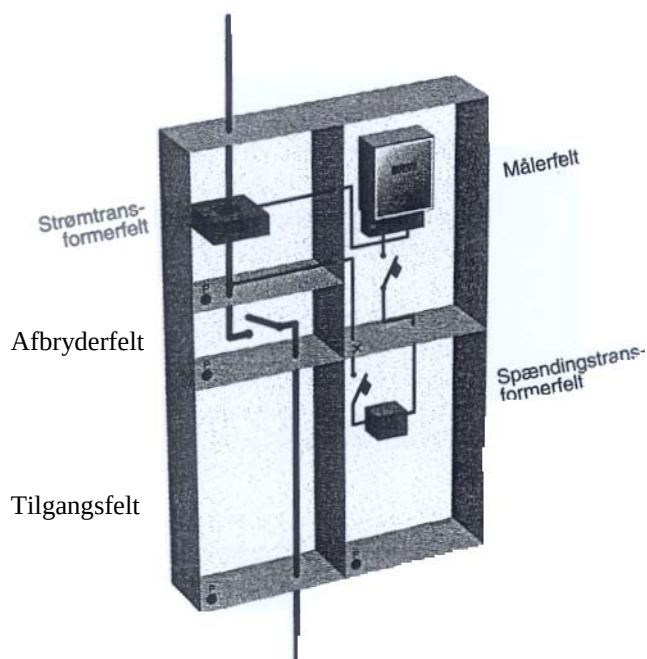


Fig. 29.2

### 30. Generelt

- 30.1 Bestemmelserne gælder for målesektioner for 80 A og derover. I 230/400 V målesektioner med direkte måling skal målerfeltet have klemrække eller målerstikdåse og afdækning som på en målertavle.
- 30.2 I en målesektion må kun anbringes ledere og materiel, der vedrører elafregningen.
- Der kan dog - efter aftale med elleverandøren - anbringes signaludstyr, der tilsluttes måleren. Strømtransformere til styring af fasekompensering og til eventuelle amperemetre må anbringes i strømtransformerfeltet under forudsætning af, at sekundærledningerne er fremført til separate klemmer uden for målesektionen. Klemmerne skal have kortslutningsmulighed mellem til- og afgangsside i hver strømkreds, og skillemulighed i tilgangsklemmerne. Udstyr til beskyttelse mod indirekte berøring må anbringes i tilgangs- og afbryderfelt eller i et separat plomberbart felt. Beskyttelsesudstyret skal kunne betjenes uden at bryde plomberingen.

- 30.3 Tavlefelter for umålt strøm, skal have plomberbare dæksler eller låger. Dæksler og låger må kun kunne åbnes ved brug af værktøj. Transformerfelter og afbryderfelt skal have hvert sit dæksel eller hver sin låge.  
 I Tilgangs- og affbryderfelt må have fælles dæksel eller låge.
- 30.4 Målesektioner skal mod omgivende tavlefelter have en tæthedsgrad, der svarer til kapslingsklasse IP 2X, dog IP 4X for målerfelter.
- 30.5 Instrumenter må ikke anbringes i dæksler eller låger, der dækker felter for umålt strøm.  
 Ledninger mellem transformerfelter og målerfelt må føres gennem væg eller nærliggende ikke plomberbare tavlefelter under forudsætning af, at ledningerne er beskyttet mod mekanisk beskadigelse med f.eks. rør.
- 30.6 På en målesektion skal mærkestrømmen angives.  
 På 400/690 V målesektioner skal spændingen angives på spændingstransformerfeltet.
- 30.7 Til uforpligtende gennemsyn sendes en tegning af målesektionen til elleverandøren. På tegningen skal angives:  
 - Tilgangsledningernes materiale og tværsnit.  
 - Målesektionens mærkestrøm og -spænding.  
 - Data om kortslutningsbeskyttelse iht. Stærkstrømsbekendtgørelsens bestemmelser.  
 - Målesektionens opstillingssted.  
 - Elinstallatørens eller rådgivende firmas navn og adresse.  
 - Systemjording.

## 31 **Tilgangsfelter**

- 31.1 I et tilgangsfelt skal pladsforholdene - herunder monteringshøjden - være således, at monteringen af stik- og hovedledninger kan udføres håndværksmæssigt forsvarligt, så det anvendte materiel ikke forringes eller beskadiges.

## 32. **Afbryderfelter**

- 32.1 Der monteres en afbryder, hvis mærkestrøm skal være mindst den på målesektionen angivne.

Afbryderen kan være en manuel betjent afbryder eller en maksimal- afbryder.

- 32.2 Afbryderfeltets låge skal kunne åbnes uden at afbryde.

### 33. **Strømtransformerfelter**

- 33.1 Feltets minimumhøjde skal være 305 mm. Det skal være anbragt efter afbryderfeltet og i umiddelbar nærhed af målerfeltet.

- 33.2 I feltet skal der være skinnelasker i henhold til stk. 33.5.

- 33.3 Strømtransformere monteres på skinnelaskerne på en sådan måde, at transformernes tekniske data umiddelbart kan aflæses. Alle tilslutningssteder skal være let tilgængelige for elleverandørens personale, så forbindelser, bolte mv. kan kontrolleres.

- 33.4 Strømtransformere, der leveres af tavlefabrikanter, skal afpasses efter målesektionens største samtidige belastningsstrøm.

Der anvendes følgende størrelser

300/5, 600/5, 1000/5 og 1200/5

- 33.4 Ved belastningsstrøm > 1200 A, aftales strømtransformerstørrelse med elleverandøren i hvert enkelt tilfælde.

Strømtransformere skal være klasse 0,2 s og overholde gældende krav til IEC 185 med følgende tilføjelse:

Fejlgrænserne vedrørende omsætnings- og vinkelfejl i tabel IV og IV A i IEC 185 må ikke overskrides, når sekundærbyrden antager hvilken som helst værdi mellem I VA og mærkebyrden.

Strømtransformere skal have faste klemmer.

- 33.5 Strømtransformere skal monteres på Cu-skinne-lasker med følgende dimensioner:

- 40 x 5 x 304 mm til og med 600/5 A
- 40 x 10 x 304 mm >600/5 A til og med 1000/5 A
- 50 x 10 x 304 mm >1000/5 A til og med 1200/5 A

I hver ende af laskerne skal der være et 14 mm hul.  
Til montering af laskerne anvendes M 12 bolte i kvalitet 8.8 - 12 mm tallerkenskiver efter DIN 67.

Skinnelasker til strømtransformere > 1200/5 dimensioneres efter tavlefabrikantens anvisninger.

For montering af spændingsledningerne skal der være 4 mm gevindhuller. se **fig.** 33.5.

Skinnelasker til strømtransformere > 1200/5 dimensioneres efter tavlefabrikantens anvisninger.

- 33.6 Ved montering af laskerne skal sammenspændingen kunne foretages uden modhold.
- 33.7 Alle tilslutningssteder i strømtransformerfeltet skal være udført af Cu.
- 33.8 Spændingsledningerne til automatsikringen skal forsynes med kabelsko som fastspændes til laskerne med 4 mm skruer - se fig. 33.5
- 33.9 Nullederen til klemrækken skal forsynes med kabelsko som fastspændes med 4 mm skrue.

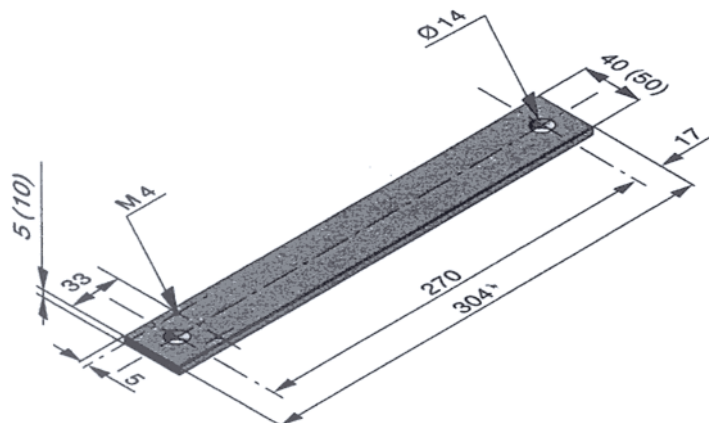


Fig. 33.5



#### 34. **Spændingstransformerfelter**

- 34.1 En målesektion for 400/690 V skal have et spændingstransformerfelt.
- 34.2 Feltet skal være 300 x 600 mm, og det skal være anbragt i umiddelbar nærhed af målerfeltet.
- 34.3 Der monteres 3 stk. enfasede spændingstransformere 400/230 V klasse 0.2, som overholder gældende krav til IEC 186 med følgende tilføjelse:
- Fejlgrænserne vedr. omsætnings- og vinkelfejl i tabel V i IECIS6 må ikke overskrides, når sekundærbyrden antager en hvilken som helst værdi mellem 1 VA og mærkebyrden.
- 34.4 Som kortslutningsbeskyttelse for spændingstransformerne skal monteres en 3-polet 10 A 690 V automatsikring.
- 34.5 Spændingstransformerens stjernepunkt skal tilsluttes målerfeltets nulleleder både på primær- og sekundærsiden.

#### 35. **Målerfelter**

- 35.1 Et målerfelt skal have en hængslet låge, der kan åbnes uden brug af værktøj.
- 35.2 I et målerfelt skal åbningen være så stor, at den projiceret ind på monteringspladen dækker hele den fri plads til måler samt tilslutningsenhedens afdækning.
- 35.3 Den fri plads til fastgørelse af 1 måler skal være mindst 300 mm høj og 200 mm bred.  
Den fri plads til fastgørelse af 2 målere skal være mindst 300 mm høj og 380 mm bred.  
Den mindste afstand mellem 2 målere skal være ca. 20 mm.
- 35.4 Monteringsdybden fra plade til bagside af låge skal være minimum 150 mm og maksimum 250 mm.
-

- 35.5 I et målerfelt, der placeres indendørs, skal lågen være gennemsigtig eller have aflæsningsrude. Lågen skal kunne åbnes uden brug af værktøj.
- 35.6 Lågen til et målerfelt, som er beregnet for udendørs brug, skal kunne åbnes uden brug af værktøj og have en aflæsningsrude, der maksimalt må være 200 mm høj og 100 mm bred. Ruden skal være udført i et brudsikkert og vejrbestandigt materiale, som højst tillader passage af 5% af solens ultraviolette lys.
- 35.7 Et målerfelt skal anbringes med overkant af tilslutningsenhed 50- 150 cm over gulv henholdsvis færdigt terræn.

### 36. **Monteringsplader**

- 36.1 Et målerfelt skal have en monteringsplade.
- 36.2 Monteringspladen skal være minimum 16 mm tyk og opfylde følgende krav:
- Formbestandighed efter DIN 53460: VST/B/50 = 70°C.
  - Kunne tåle -20°C vedvarende.
  - Vandoptagelsesprocent efter DIN 53495: < 1,1%.
  - Være selvslukkende - ilt index efter ASTM D 2863: 35%.
  - Skruer skal kunne isættes uden forboring.

### 37. **Spændings- og strømkredse**

Måleprincippet er adskilte spændings- og strømkredse.

- 37.2 Målerens spændingskreds skal kortslutningsbeskyttes med en trepolet automatsikring i specialudførelse:
- De tre faser skal hver for sig manuelt kunne ind- og udkobles.
  - Den automatiske udkobling skal ske for alle tre faser på en gang.
  - Der skal være målebøsning på afgangsklemmerne.
  - Automatsikringen skal være mærket med uendelig kortslutningsbrydeevne.
- 37.3 En standard tilslutningsenhed skal monteres på en DIN-bæree og bestå af.

- Automatsikringen.
- 6 klemmer til strømkredsene (afgangsklemmer skal være til højre for tilgangsklemmer).
- 1 klemme til nullederen.
- Disponibel plads for mindst 6 klemmer af samme type og størrelse som er anvendt til strømkredsene.

37.4 Automatsikringer og klemrække skal have tilslutningsmuligheder for 2,5 mm<sup>2</sup> ledning, og mærkning i henhold til stk. 37.8.

37.5 Enheden skal have:

- Skilleplader mellem spændingskreds og strømkredse.
- Skilleplader mellem spændingskredsens tilgangsklemmer.
- Skilleplader mellem de enkelte strømkredse.

37.6 I klemmerne fordres:

- Indbygget synlig kortslutningsmulighed mellem til- og afgang i hver strømkreds.
- Synlig skillemulighed i hver strømkreds
- Målebøsning på begge sider af skillestykket.

37.7 Ledninger for strøm- og spændingskredse skal være 2,5 mm<sup>2</sup> hvid ledning. Hvor afstanden fra strømtransformer til måler er større end 2,5 m, dimensioneres ledningerne efter aftale med elleverandøren.

37.8 Ledningerne skal være tydeligt nummereret i hele ledningslængden med tal anbragt med maksimum 5 cm mellemrum.  
Tallene 1, 2 og 3 bruges til faserne i spændingskredsen, 4-5, 6-7 og 8-9 til strømkredsene samt N til nulledele.

Ledninger skal umiddelbart kunne identificeres, når måler- og måletransformerfeltet åbnes.

Ledninger for 400 V målesektioner monteres som vist på fig. 37.8 a.

Ledninger for 690 V målesektioner monteres som vist på fig. 37.8 b.

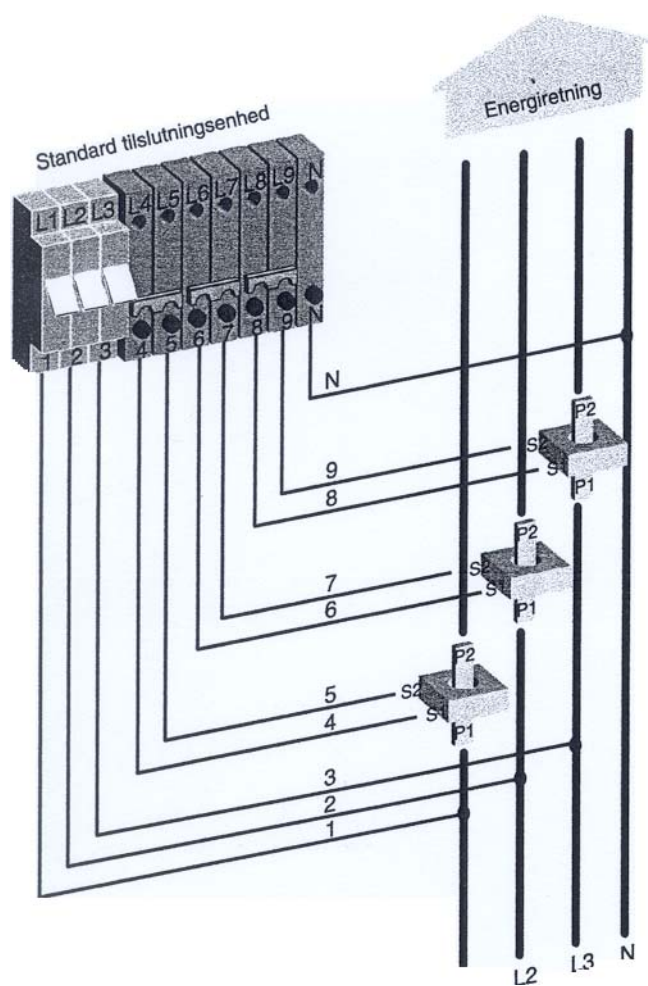


Fig. 37.8 a

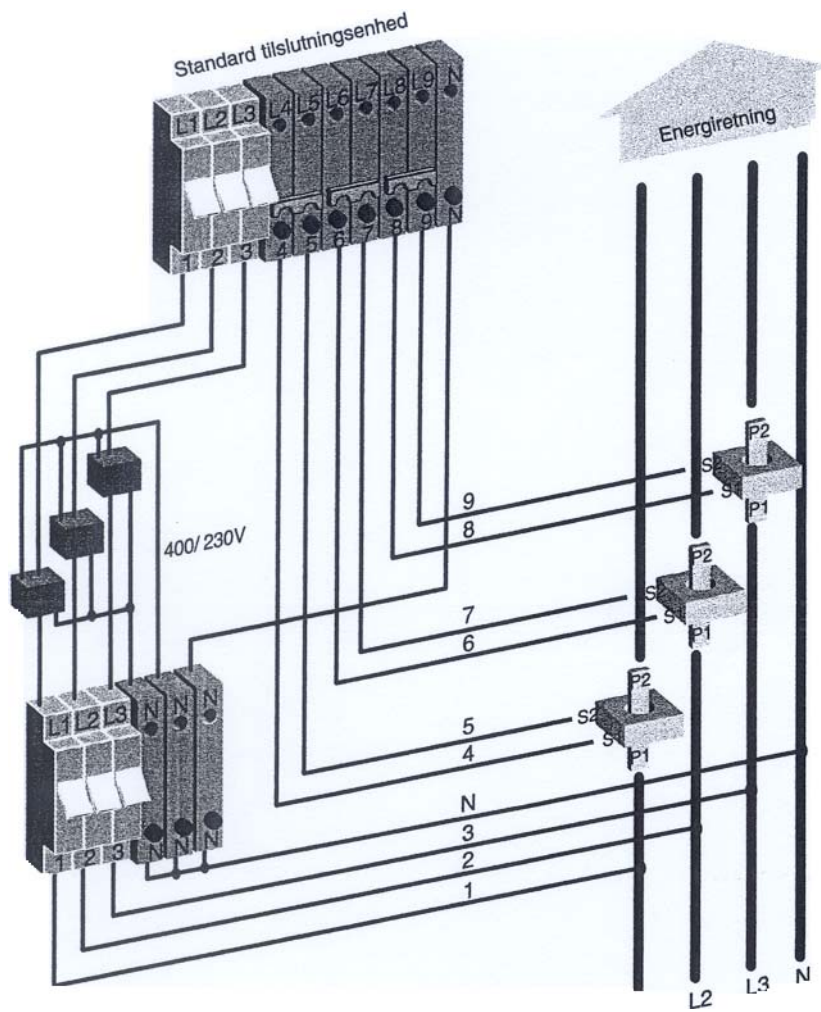


fig. 37.8.b

### 38. Afdækninger

- 38.1 Tilslutningsenheden skal dækkes af en plomberbar gennemsigtig afdækning, der er tilpasset målerfeltet.
- Ved afdækningens tilpasning til feltet forstås, at afdækningens sider skal slutte til monteringspladen.
  - Afdækningens højre og venstre sider kan være feltets sider. Afdækningens underside kan være feltets bund.
- 38.2 I afdækningens overside skal der være en udskæring med et aftageligt lukkestykke. Med lukkestykket skal kunne opnås et forsvarligt lukke efter tilslutning af måler.
- Der skal medleveres to lukkestykker eller et vendbart lukkestykke.
- Når måler ikke er opsat, skal afdækningens udskæring kunne lukkes med et lukkestykke.
- 38.3 En tilslutningsenheds plomberbare afdækning skal være udført således, at afstanden A fra overkant af klemrække til plomberbar afdækning er mindst 55 mm. Se fig. 38.3
- 38.4 I en løs afdæknings tre sider skal der være udslagsblanketter for ledningerne til tilslutningsenheden. Udslagsblanketter kan undværes, hvis det er muligt at formklippe i afdækningen.

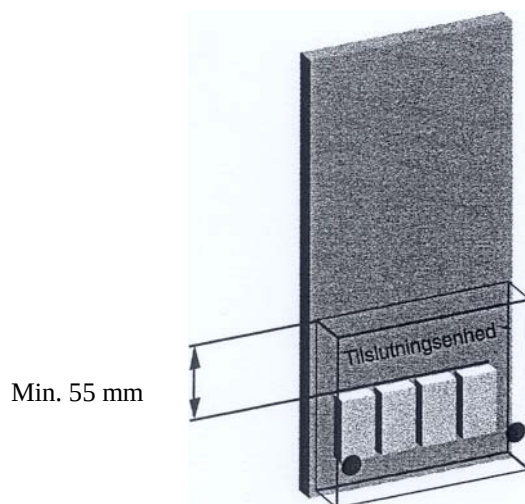


fig. 38.3

## DEL C

### UDFØRELSE AF FASEKOMPENSERING

#### 39      **Generelt**

- 39.1 I lysinstallationer skal belysningsgenstande, bestrålingsarmaturer og lignende, der giver faseforskydning, kompenseres således, at effekt faktoren ( $\cos(\phi)$ ) bliver mindst 0,9 induktiv.  
     Belysningsgenstande, bestrålingsarmaturer og lignende i boliger kræves ikke fasekompenseret.
- 39.2 I andre installationer med faseforskydning skal effektfaktoren ( $\cos \phi$ ) være mellem 0,9 induktiv og 1,0 regnet som middelværdi målt over 1/4 time inden for virksomhedens arbejdstid.
- 39.3 Ved direkte indkobling af kondensatorbatteriet dimensioneres dette efter  $\cos \phi$  målt som middelværdi over 1/4 time under den maksimale kVA-belastning.

#### 40.      **Direkte indkobling af kondensatorbatteri**

- 40.1 3-fasede kondensatorbatterier til og med 25 kVAr kan indkobles direkte over en afbryder med sikringer. Af hensyn til risikoen for overkompensering skal der i forvejen træffes aftale med elleverandøren.

#### 41.      **Automatisk indkobling af kondensatorbatteri**

- 41.1 3-fasede kondensatorbatterier over 25 kVAr skal tilsluttes således, at de automatisk kobles ind og ud samtidig med den tilhørende belastning (f.eks. direkte kompensering af motorer) eller således, at ind- og udkobling styres automatisk af et VAr-relæ.
- 41.2 VAr-relæet skal være indstillet således, at batteriet indkobles, når belastningens reaktive del (blindeffekten) udgør ca. 70% af kondensatorbatteriets mærkeeffekt.  
     Desuden skal VAr-relæets funktion være således, at et kondensatortrin tidligst kan indkobles igen efter 60 sek. eller når kondensatorspændingen er reduceret til 50 V eller mindre.  
     Ved hyppige koblinger med kondensatorer må spændingen på kondensatorklemmeme på indkoblingstidspunktet højst være 10% af mærkespændingen.

**42. Trinvis indkobling af kondensatorbatteri**

- 42.1 Ved 3-fasede batterier over 25 kVAr vil det ofte af hensyn til bestemmelsen i pkt. 39.2 være nødvendigt med opdeling i flere trin.
- 42.2 Kondensatorbatterier større end 50 kVAr må ikke uden elleverandørens tilladelse indkobles i et trin, men skal indkobles i flere trin.
- 42.3 Ind- og udkobling af de enkelte trin skal ske automatisk ved hjælp af et eller flere VAr-relæer som nævnt under pkt. 41 på en sådan måde, at første trin indkobles, når belastningens reaktive del udgør ca. 70% af første kondensatortrins mærkeeffekt, andet trin indkobles, når belastningens reaktive del udgør ca. 70% af første plus andet kondensatortrins mærkeeffekt osv.
- 42.4 Var-relæet skal være forsynet med nulspændingsudløsning, der sikrer trinvis genindkobling af batteriet.
- 42.5 Sekundærledninger fra VAr-relæets strømtransformer skal afsluttes i klemmer, der har målebøsninger.

**43. Alarmanordning**

- 43.1 Batterier større end 100 kVAr skal være forsynet med såvel visuel som akustisk alarmanordning.
- 43.2 Det anbefales også at installere alarm på mindre batterier.
- 43.3 Alarmanordninger bør i så stor udstrækning som muligt give signal, når batteriet på en eller flere faser ikke opfylder bestemmelserne i stk. 39.2.
- 43.4 Alarmanordningen installeres således, at forbrugeren modtager alarmen.

**44. Direkte kompensering af motorer**

- 44.1 Ved direkte kompensering af motorer må kondensatoreffekten ikke overstige motorens blind effekt ved tomgang.
- 44.2 Opmærksomheden henledes på, at det ved direkte kompensering af motorer med elektrisk bremse og motorer med stor svingmasse kan være nødvendigt at tage specielle hensyn til dette.



- 45           **Kompensering af brugsgenstande med reguleringsudstyr**
- 45.1       Opmærksomheden henledes på, at et kompenseringsanlæg skal dimensioneres således, at overtoner fra fasevinkelstyrede belastninger ikke forstærkes pga. resonansfænomener.
- 45.2       Kompenseringsanlægget skal kunne tåle de af overtonerne forårsagede øgede termiske (og elektriske) påvirkninger.