

Teknisk anvisning Lågspänningsställverk

# Teknisk anvisning Lågspänningsställverk

## Innehållsförteckning

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1</b>  | <b>Inledning/syfte .....</b>                                    | <b>3</b> |
| <b>2</b>  | <b>Omfattning/tillämpningsområde .....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>3</b>  | <b>Referenser .....</b>   | <b>3</b> |
| <b>4</b>  | <b>Märkning/Skyltning .....</b>                                 | <b>3</b> |
| <b>5</b>  | <b>Dokumentation .....</b>                                      | <b>3</b> |
| <b>6</b>  | <b>Allmänna krav .....</b>                                      | <b>3</b> |
| 6.1       | Tekniska data, märkdata.....                                    | 3        |
| 6.2       | Driftförhållanden och driftmiljö .....                          | 3        |
| 6.3       | Uppställning och installation .....                             | 3        |
| 6.4       | Utförande och uppbyggnad .....                                  | 3        |
| 6.4.1     | Uppdelning i byggenheter.....                                   | 4        |
| 6.4.2     | Kabelskåp.....  | 4        |
| 6.4.3     | Skensystem.....   | 4        |
| 6.4.4     | Placering av manöverorgan och komponenter som ska betjänas..... | 4        |
| 6.4.5     | Skydd och övervakning av ställverket .....                      | 4        |
| 6.4.6     | Verifiering .....   | 4        |
| 6.4.7     | Miljöpåverkan .....   | 4        |
| <b>7</b>  | <b>Skötsel och underhåll .....</b>                              | <b>5</b> |
| 7.1       | Åtkomlighet för underhållspersonal.....                         | 5        |
| 7.1.1     | Åtkomlighet för tillsyn och liknande .....                      | 5        |
| 7.1.2     | Lås och förreglingar .....                                      | 5        |
| 7.1.3     | Åtkomlighet för underhåll.....                                  | 5        |
| 7.1.4     | Förberedelser för framtida utbyggnad .....                      | 5        |
| 7.1.5     | Ljusbågshållfasthet.....  | 5        |
| 7.1.6     | Förebyggande underhåll.....                                     | 5        |
| 7.1.7     | Dokumentation .....   | 6        |
| 7.1.8     | Märkning:.....  | 6        |
| <b>8</b>  | <b>Inkommande matning och sektionering.....</b>                 | <b>6</b> |
| 8.1.1     | Jordning.....   | 7        |
| 8.1.2     | Mätning, inkommande enhet .....                                 | 7        |
| 8.1.3     | Anslutning.....   | 7        |
| 8.2       | Utmatningsenheter.....  | 8        |
| 8.2.1     | Distributionsgrupper .....                                      | 8        |
| <b>9</b>  | <b>Transformator kapsling .....</b>                             | <b>9</b> |
| 9.1       | Kapsling .....  | 9        |
| 9.1.1     | Kompletterande tekniska data, märkdata .....                    | 9        |
| <b>10</b> | <b>Faskompenseringsystem .....</b>                              | <b>9</b> |

## 1 Inledning/syfte

Denna tekniska anvisning beskriver principutförandet av lågspänningsställverk vid Region Örebro läns anläggningar.

## 2 Omfattning/tillämpningsområde

Vid nyinstallation, ombyggnad och förvaltning.

Om det av någon anledning inte är möjligt att följa dessa Tekniska anvisningar, ska varje avvikelse skriftligen dokumenteras. Avvikelsen ska godkännas av fackansvarig EL.

## 3 Referenser

- SS 436 40 00, senaste utgåvan/Elinstallationsreglerna.
- SS-EN 61439-1, -2.

## 4 Märkning/Skyltning

Märkning och skyltning utförs enligt grundkrav i SS 436 40 00 samt i omfattning som redovisas i separat handling ”PM för märkning apparater”.

## 5 Dokumentation

Dokumentation ska vara utförd enligt gällande ”Tekniska anvisningar elsystem”

## 6 Allmänna krav

### 6.1 Tekniska data, märkdata

- Märkdriftspänning ( $U_e$ ) 400V
- Isolationsmärkspänning ( $U_i$ ) 1000V
- Stöthållspänning ( $U_{imp}$ ) 12kV
- Märkström för samlingskäten ( $I_n$ ) enligt senare effektbehovsberäkningar
- Kortslutningshållfasthet för huvudsamlingskäten. Märkkorttidsström ( $I_{cw}$ ,  $I_{cc}$ , eller  $I_{cf}$ ) 50kA
- Märkfrekvens 50Hz
- Manöverspänningar 110VDC
- Hjälpspänning IsoBase 24VDC

### 6.2 Driftförhållanden och driftmiljö

- Normala driftförhållanden, inomhus, enligt standard
- EMC-miljö är miljö B för allmänt distributionsnät
- Omgivningstemperatur max 35°C
- Höjd över havet <1000m

### 6.3 Uppställning och installation

- Placering i eldriftrum
- Uppställningsförhållande enligt uppställningsritning
- Krav på golvunderlag specificeras av leverantör

### 6.4 Utförande och uppbyggnad

- Kapslingsklass IP31
- Enlinjeschema monteras på ställverksfront och brytares vred ska överensstämma med schemat



- 6.4.1 Uppdelning i byggenheter
- Apparatskåp med tillhörande kabelfack
  - Varje funktionsenhet ska ha gemensam dörr
- 6.4.2 Kabelskåp
- Placering enligt uppställningsritning
  - Bredd 600mm
  - Ingen bottenplåt
  - Kabelinföring utförs uppåt alternativt nedåt med maximalt antal flänsöppningar
- 6.4.3 Skensystem
- Antal poler är 3-pol + PEN + PE
  - Sammankoppling av PEN-PE ska ske i endast en punkt i systemet och märks ut tydligt med skylt.
  - Dimensionering av skensystem enligt standard
  - Neutralledarskenor, PEN, ska ha area minst 100 % av fasskenor
- 6.4.4 Placering av manöverorgan och komponenter som ska betjänas
- Max 2000 mm över färdigt golv
  - Min 400 mm över färdigt golv
- 6.4.5 Skydd och övervakning av ställverket
- Jordfelsövervakning – IsoBase/IsoHub utförs i alla grupper, även mindre grupper <25A, inklusive egen 110/24VDC försörjning i respektive ställverksdel.
    - o Även obestyckade fack förses med **jordfelsövervakning?**
    - o A- och B-larm kopplas till plint över potentialfri kontakt
  - Avställbar ljusbågsvakt – utan strömvillkor
    - o Signalkontakt och signallampa (kontakter kopplas till plint)
      - 1 växlande, ljusbågsvakt avställd
      - 1 växlande, ljusbågsvakt larm
      - 1 växlande, ljusbågsvakt utlöst
- 6.4.6 Verifiering
- Verifiering före tillverkning utförs genom konstruktionsgranskning
  - Verifiering före leverans utförs enligt separat överenskommelse
  - Verifiering efter platsmontage sker genom:
    - o Montagekontroll
    - o Elektriskt manöverprov
    - o Slutbesiktning
    - o Idrifttagning
    - o Granskning slutdokumentation
    - o Garantibesiktning
- 6.4.7 Miljöpåverkan
- Miljödeklaration ska ingå i dokumentation
  - Halogenfria alternativ i isolationsmaterial där så är möjligt

## 7 Skötsel och underhåll

### 7.1 Åtkomlighet för underhållspersonal

#### 7.1.1 Åtkomlighet för tillsyn och liknande

- Kapslingsklass vid öppen dörr till funktionsenhet ska vara minst IP2X
- Kapslingsklass efter borttagande av grupp ska vara minst IP2X
- Kapslingsklass vid öppen kabelskåpsdörr ska vara minst IP2X

#### 7.1.2 Lås och förreglingar

- Effektbrytares mekaniska TILL-knapp ska vara låsbar
- Förreglingar kan deblockeras av ”speciellt instruerad personal”
- Dörrar öppnas med vred i utförande med spanjolett
- Okulär kontroll av elkomponenter, inställningar, anslutning och märkning av ledare ska kunna ske i spänningssatt ställverk.
- Inställning och återställning av reläer, utlösare och elektriska don ska kunna ske i spänningssatt ställverk.
- Byte av säkringar och lampor ska kunna ske i spänningssatt ställverk.
- Viss felsökning t ex mätning av spänning och ström med lämplig utrustning ska kunna ske i spänningssatt ställverk. OBS! gäller även vid bakre kabelanslutning.
- Strömmätning i utmatningsenhet som saknar fast uppkopplad strömmätning ska kunna ske med tångamperemeter vid mätning av summaström och enskild fas.
- Spänningsmätning och kontroll av fasläge ska kunna ske med beröringsskydd minst IP00.

#### 7.1.3 Åtkomlighet för underhåll

- Byte grupper i spänningssatt ställverk, borttagbara grupper
- Intern separation, Form4b

#### 7.1.4 Förberedelser för framtida utbyggnad

- Reservutrymme förberett för inmontering av funktionsenheter enligt separat överenskommelse
- Obestyckat utrymme enligt separat överenskommelse
- Framtida utbyggnad av ställverk ska kunna ske till vänster eller höger

#### 7.1.5 Ljusbågshållfasthet

Ljusbågsprovning enligt IEC TR 61641

#### 7.1.6 Förebyggande underhåll

Termograferingsmöjligheter av utgående kabelanslutning.



### 7.1.7 Dokumentation

Ställverkets beteckning enligt senare besked.

Följande dokumentation ska levereras med utrustningen, både i pappers- och digitalt format.

- Dokumentlista
- Datablad
- Dispositionsritningar
- Översiktsschema
- Apparatlista
- Förbindningsdokumentation, inre
- Kretsschema
- Skyltlista
- Bruksanvisning
- Kommunikation

### 7.1.8 Märkning:

Märkning utförs enligt ”PM för märkning apparater”.

## 8 Inkommande matning och sektionering

Systemjordning är TN-C-S (inkommande TN-C och utgående TN-S).

- Inkommande enhet
  - o ACB 3-pol
  - o Utdragbar
  - o Storlek väljs utifrån effektbehov
- Tillbehör, kopplas till plint
  - o Motormanöverdon
  - o Tillslagsmagnet
  - o Dubbla shuntutlösare
  - o 110VDC manöverspänning
- Skydd
  - o Överlast (L)
  - o Tidsfördröjt kortslutning (S)
  - o Kortslutning (I)
- Hjälpkontakter, kopplas till plint
  - o 2s + 2ö, brytarläge
  - o 1s + 1ö, utlöst skydd
  - o 2s + 2ö, kassettläge
- Överspänningsskydd ska vara kombinerat grov- och mellanskydd/typ 1 + 2



- Sektioneringsbrytare
  - o ACB 3-pol
  - o Utdragbar
  - o Storlek väljs utifrån effektbehov
- Tillbehör, kopplas till plint
  - o Motormanöverdon
  - o Tillslagsmagnet
  - o Dubbla shuntutlösare
  - o 110VDC manöverspänning
- Inget skydd
- Hjälpkontakter kopplas till plint
  - o 2s + 2ö, brytarläge
  - o 2s + 2ö, kassett läge

#### 8.1.1 Jordning

- Jordning
  - o Jordningskopplare före inkommande brytare
  - o Jordningskopplare efter inkommande brytare
  - o Elförreglad
- Hjälpkontakter, kopplas till plint
  - o 4s + 4ö

#### 8.1.2 Mätning, inkommande enhet

- Multiinstrument, följande mätstorheter och dess medel-, min- och maxvärden ska kunna visas på instrumentet
  - o Spänningar, L-N och L-L
  - o Ström
  - o Aktiv, skenbar och reaktiv effekt
  - o Cos phi
  - o Spänningens frekvens
  - o Aktivt arbete, start- och löptid
  - o Reaktivt arbete, start och löptid
  - o Utgång RS485 protokoll Modbus (RTU)
- Spänningsmätning sker före inkommande brytare

#### 8.1.3 Anslutning

- Skenbrygga, inkommande enhet
  - o Anslutning sker uppifrån
  - o Väggenomföring EI60



- Skenbrygga, sektionering
  - o Anslutning uppifrån
  - o Väggenomföring EI60

## 8.2 Utmatningsenheter

Stora distributionsbrytare >400A, vertikalt monterade:

- Utmatande brytare ska vara av typ ACB 3-pol
- Typ av elektrisk anslutning av funktionsenhet ska vara utdragbar typ W, F, D
- Skydd
  - o Överlast (L)
  - o Tidsfördröjt kortslutning (S)
  - o Kortslutning (I)
- Tillbehör, kopplas till plint
  - o 110VDC manöverspänning
  - o Hjälpkontakt, kopplas till plint
  - o 2vxl brytarläge
  - o 2vxl utlöst skydd

### 8.2.1 Distributionsgrupper

- Lastbrytare för säkringsgrupper <63A (DIII) ska vara 3-polig
- MCB <25A 3-pol, 1 vxl hjälpkontakt kopplas till plint (MCB används endast där behov av övervakning/larmfunktion bedöms som viktigt)
- MCCB <500A ska vara 3-pol
  - o Typ av elektrisk anslutning av funktionsenhet ska vara, borttagbar typ W, F, D
- Skydd
  - o Överlast (L)
  - o Tidsfördröjt kortslutning (S)
  - o Kortslutning (I)
- Hjälpkontakt kopplas till plint
  - o 1vxl brytarläge
  - o 1vxl utlöst skydd
- Energimätning, klass 1,0 sker med kommunicerbar mätare, M-BUS, på utvalda grupper, skåpvis sammankopplade till adresseringsenheter



## 9 Transformatorokapsling

Utöver de allmänna kraven gäller även nedanstående.

### 9.1 Kapsling

- Självventilerande
- Låsbara dörrar
- Fabrikstillverkat skensystem (400V) anpassat för anslutning mot lågspänningsställverket
- Transformatorn ansluts till skensystem med flexibel lamellförbindning
- Jordskena med minst 10 st hål M10
- Jordningskopplare med integrerad spänningsgivare:
  - o Spänningsindikator monterad i kapslingens front
  - o Låsbart manövernred
  - o Hjälpkontakter, 4s + 4ö
  - o Förreglingsmagnet 110VDC
- Kapslingen anpassas till aktuell transformator min serviceutrymme mellan transformator och kapsling runt om ska vara 500mm

#### 9.1.1 Kompletterande tekniska data, märkdata

- Märkdryftspänning 12kV
- Isolationsmärkspänning 28kV
- Stöthållspänning 75kV, 1,2/50 $\mu$ s
- Kortslutningshållfasthet 25kA/1s

## 10 Faskompenseringsystem

Behov av faskompensering utreds vid varje tillfälle då nytt ställverk installeras eller då om och tillbyggnad av befintliga ställverk sker.