

# KRAV

## TRVINFRA-00135

Version 1.0

Publiceringsdatum 2020-07-01

Elkraftanläggning

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar



---

Trafikverkets infrastrukturregelverk

Trafikverket, 781 89 Borlänge

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

**trafikverket.se**

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## Innehållsförteckning

1	Syfte .....	5
2	Omfattning .....	6
3	Termer .....	7
4	Förkortningar och symboler .....	12
5	Generella krav .....	14
6	Funktionskrav .....	15
6.1	Funktioner i stationskontrollsystemet .....	15
6.1.1	Startautomatik (SA), lastdelningsautomatik (LD) .....	15
6.1.2	Reläskydd.....	15
6.1.3	Nödfrånkoppling och totalstopp.....	16
6.1.4	Förreglingar och manöverb villkor .....	16
6.1.5	Återinkoppling och fasning.....	16
6.1.6	Skyddssektionsautomatik.....	16
6.1.7	Stationsomkopplare för ”NÄR”/”FJÄRR” .....	18
6.1.8	”OBS av indikering” .....	19
6.1.9	Mätvärdeshantering.....	19
6.1.10	Hantering av felsignaler och driftlägesindikeringar.....	20
6.1.11	”Larmstopp” .....	21
6.1.12	Omformare och omriktare.....	21
6.1.13	Reservmanöver.....	21
6.1.14	VVS.....	22
6.1.15	Lokalkraftsystem.....	22
6.1.16	Likspänningssystem .....	22
6.1.17	Brandlarmsystem .....	23
6.1.18	Servicenätverk.....	23
6.1.19	Fjärrstyrning.....	26
6.2	Funktioner i datoriserat HMI .....	27
6.2.1	Visning .....	27
6.2.2	Manöver .....	27
6.2.3	Driftinställningar.....	28
6.2.4	Driftbilder i datoriserat HMI.....	28
7	Systemkrav .....	62

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**
**TRVINFRA-nummer**
**Konfidentialitetsnivå**
**Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

7.1	Generella systemkrav .....	62
7.2	Stationskontrollsystem .....	62
7.2.1	Allmänt .....	62
7.2.2	PC-baserade system .....	63
7.2.3	Stationsdatorsystem .....	66
7.2.4	Strömförsörjning .....	70
7.3	Manöverkrets för kopplingsapparat .....	71
7.4	Reservmanöversystem .....	73
7.5	Datakommunikation i anläggningen .....	74
7.5.1	Datakommunikation för fjärrstyrning .....	75
7.5.2	Datakommunikation inom stationskontrollsystemet .....	77
7.5.3	Teleutrustning .....	77
7.5.4	Telefoni .....	78
7.5.5	Servicenätverk .....	78
7.6	Tid .....	79
7.6.1	Tidssynkronisering .....	79
7.6.2	Tidsmärkning .....	80
7.7	Programvara .....	80
7.7.1	Allmänt .....	80
7.7.2	Programapplikationer .....	81
8	Säkerhetskopiering .....	83
9	Dokumentation .....	84
10	Provning och idrifttagning .....	85
11	Referenser .....	86

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 1 Syfte

Dokumentet ingår i Trafikverkets infrastrukturegelverk. Syftet med Trafikverkets infrastrukturegelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper och skötsel. Regelverk åberopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning. Användare av regelverken är så väl Trafikverkets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer. För användning av regelverket krävs fackkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 2 Omfattning

Detta kravdokument anger normer för och minimikrav på funktioner i stationskontrollsystemet samt på den utrustning som ska realisera funktionerna.

Kravdokumentet ställer även krav på gränssnitt mellan stationsdatorsystem och styrsystem för anläggningsdelar som exempelvis omriktare, omformare, lokalkraft, likströmssystem, brandsystem, VVS.

Övriga krav gällande omriktarstyrsystem finns i TDOK 2013:0670 BVS 1543.17000 - Elkraftanläggningar, Omriktare för banmatning

Kraven detta dokument utgår ifrån TDOK 2013:0639 BVS 543.14211 – Stationskontrollsystem och ska tillämpas i sin helhet för större kraftförsörjningsanläggningar som omformarstationer, transformatorstationer och kopplingscentraler.

I nedanstående text betecknas kraftförsörjningsanläggning som anläggning.

De numrerade listorna i dokumentet är enbart numrerade listor och inte någon form av prioritetsordning om det inte är angivet så i kravtexten.

Detta dokument innehåller inga råd.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

### 3 Termer

I förekommande fall redovisas termer nedan.

Term	Definition
Centralsystem	Trafikverkets nationella SCADA-system för eldriftledning, dvs Geld (Gemensamt eldriftledningssystem)
Datakommunikationsenhet	Apparat som handhar datakommunikation som exempelvis dataswitch, datahub, router, gateway, mediakonverterare, stjärnkopplare, modem
Datoriserad kontrollutrustning	Samtliga programmerbara enheter i en elkraftanläggning som är avsedda för kontroll och styrning. Även kallat stationskontrollsystem
Delsystem	Apparater, anläggningsdelar, programvarufunktioner som har definierade funktioner som exempelvis nödfrånkoppling, totalstopp, ÅI-automatik
Direktkommunikation	Datakommunikation direkt mellan stationskontrollsystem och central-system med en fjärrdator som signalgränssnitt jämfört med ett hårdtrådat gränssnitt där signaler överförs via fjärrterminal med korskopplingsgränssnitt (RTU & KK-skåp)
Dynamiska bildobjekt	Bildobjekt, eller symboler i driftbild, som ändrar utseende beroende på objektets drifttillstånd
Driftbild	Bild i ett stations-HMI för kontroll och styrning stationen
Dödband	Betecknar ett förbestämt område av inmätvärden där variationerna inte förändrar utgående (utskickat) värdet. Ett nytt dödband definieras och utgående mätvärde uppdateras när ingående mätvärde överskrider gränsvärdena
Eldriftledning	Övervakning och styrning av Trafikverkets kraftförsörjningsanläggningar
Frånskiljande brytare	En frånskiljande brytare är både effektbrytare och frånskiljare i samma apparat som exempelvis ABB:s ”Combined-brytare”
Händelse	Signal som anger förändring av drifttillstånd och som visas i stations-HMI som manövrar, indikeringar och larm
I/O-grupp	Flera I/O-moduler monterade tillsammans mot ett bakplan eller DIN-skena så att de bildar en fysisk enhet
I/O-system	Enheter i programmerbara styrsystem som hanterar nätverk, fältbussar, interna bussar, strömförsörjning och I/O-moduler

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

I/O-modul	Underenhet i stationsdator som hanterar in- och utgångssignaler samt mätning av ström, spänning eller andra storheter. Kallas ibland även I/O-kort eller I/O-enhet
Manövertavla	Ett HMI för en anläggning eller anläggningsdel utfört med elektromekanisk teknik (manöver, indikering, mätvärden) samlat på en gemensam yta. Även kallat kontrolltavla
MMD	Motormanöverdon för fjärrstyrning av stolpmonterade frångiljare för järnväg
Fjärrdator	Separat datorenhet som fungerar som datakommunikationsgränssnitt (gateway) mellan stationskontrollsystem och centralsystem
Fjärrstyrningsutrustning	fjärrdator eller fjärrterminal med korskopplingsgränssnitt
Ej uppdaterat tillstånd	Fel i I/O-moduler i stationsdatorsystemet eller fel i processkommunikationen ger ej uppdaterat tillstånd (gammalmärkning)
Gateway	En gateway är en nätverksnod som kopplar ihop två olika nätverk som använder sig av olika nätverksprotokoll. En gateway kan innehålla hårdvara och mjukvara som översätter mellan olika nätverksprotokoll
Gemini	Trafikverkets gemensamma IP-nät för operativa system som exempelvis serviceanslutning och fjärrstyrning för elkraftanläggningar
HMI-panel	HMI-system med bildskärm och datordel integrerad i en enhet som vanligtvis monteras på skåpdörr eller liknande. Även kallat datorpanel, operatörsterminal eller operatörspanel
Likspänningssystem	Kraftmatning för 110 VDC i elkraftanläggningen från SUB1 och SUB2 samt 230VAC växelriktarkraft från SUB1/2. Även benämnt LS (Likströmssystem).
Kopplingsapparat	Brytare, frångiljande brytare, jordningskopplare, frångiljare, valomkopplare, och lastfrångiljare
Lokalkraft	Kraftmatning i elkraftanläggningen 400VAC, 230VAC från kraftleverantör. Även benämnt VS (Växelströmssystem)
Objekt	Enskilda apparater, anläggningsdelar eller funktioner som är kontrollerade, styrda och representerade som symboler i HMI-system som exempelvis eldriftledning, stations-HMI och omriktar-HMI



## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Odefinierad lägesindikering	Lägesindikering som visar ett odefinierat driftläge för en kopplingsapparat där båda gränslägeskontakterna visar samma status som exempelvis 1-1 eller 0-0
Omformare	Elektromekaniskt aggregat som, med hjälp av en trefas synkronmotor och en enfas synkrogenerator, omvandlar trefas 50 Hz spänning till enfas 16,7 Hz spänning för bandrift. Även kallad roterande omformare
Omformar-HMI	Utrustning för kontroll och styrning av omformare från operatörsplats för kontroll och styrning av omformare i elkraftanläggning, det vill säga operatörspanel.
Omriktare	Frekvensomformande aggregat uppbyggd av kraftelektronik som, med hjälp av halvledare, omvandlar trefas 50 Hz spänning till enfas 16,7 Hz spänning för bandrift. Även kallad statisk omriktare
Omriktarkontrollsystem	Omfattar apparater och utrustning som krävs för kontroll och styrning av ett omriktaraggregat. Ingående enheter är omriktar-HMI, omriktarstyrsystem, eventuell GPS-klocka, datakommunikationsutrustning, reläbaserad logik, och reläskydd samt strömförsörjningsapparater för ovannämnda utrustning
Omriktar-HMI	Utrustning för kontroll och styrning av omriktare från operatörsplats för kontroll och styrning av statiska omriktare i elkraftanläggning, det vill säga bildskärm, datorenhet, skrivare, tangentbord samt mus eller styrkula
Industriella styrsystem	Programmerbara styrsystem avsedda att styra industriella processer med realtidsstyrning m.h.a realtidsoperativsystem (RTOS)
Processkommunikation	All datakommunikation mellan enheter i stationskontrollsystemet som är nödvändiga för processtyrning av en elkraftanläggning i normal drift
Reläskydd	Enskild apparat eller funktion i skydds- och kontrollterminal som detekterar fel eller andra onormala tillstånd i kraftsystem, initierar bortkoppling eller återför kraftsystem till normalt tillstånd samt ger indikering
Servicedator	Datorenhet för underhåll av stationskontrollsystem
Skydds- och kontrollterminal	Apparat med bl.a. skyddsfunktioner (reläskydd) för högspänningsutrustning

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Stationsdator	En eller flera programmerbara industriella styrsystem som handhar fler än ett objekt och som sam-tidigt handhar stationsgemensamma funktioner. En stationsdator innehåller CPU, I/O-system och eventuellt underliggande styrsystem. Med stationsdator menas såväl enkla som redundanta stationsdatorer
Stationsdatorsystem	Samtliga programmerbara styrsystem som styr och övervakar stations-gemensamma och lokala funktioner i anläggningen, exempelvis CPU-enheter, I/O-system, och VVS-system. Stationsdatorsystem omfattar inte omriktarstyrsystem och omformardator
Stations-HMI	Datoriserad utrustning inklusive kringutrustning (som exempelvis bildskärm, tangentbord, pekdon) för övergripande kontroll och styrning av elkraftanläggning från operatörsplats. Även operatörspanel. Kan även ha elektromekanisk utförande som exempelvis manövertavla
Stations-HMI-dator	Datorenhet till stations-HMI
Stationskontrollsystem	Kallas även datoriserad kontrollutrustning eller kontrollanläggning. Omfattar apparater och utrustning som krävs för kontroll och styrning av en elkraftanläggning. Ingående enheter är stations-HMI, stationsdatorsystem, GPS-klocka, datakommunikationsutrustning, servicedator, reläbaserad logik, omriktarkontrollsystem, omformarkontrollsystem, störskrivare och reläskydd samt strömförsörjningsapparater för ovannämnda utrustning
Stationsstyrt objekt	Objekt som är manövrerbart från stationsdatorutrustning med hjälp av stations-HMI. Ett stationsstyrt objekt är normalt även fjärrstyrt från eldriftledning. Ett ej stationsstyrt objekt kan antingen vara manuellt manövrerat (för hand) eller automatiskt styrt från ett lokalt kontrollsystem, exempelvis ett omformarstyrsystem
Statisk omriktare	Omformare uppbyggd av kraftelektronik. En statisk omriktare kallas ibland även statisk frekvensomriktare eller enbart omriktare. En statisk omriktare innefattar all utrustning mellan A- och E-brytare inklusive dessa samt styr- och kontrollutrustning, lokalkraftutrustning, likspänningsutrustning och kringutrustning såsom exempelvis kyl- och ventilationsutrustning
Störningsregistrering	Fil som skapas av ett reläskydd i samband med utlösning av en linje. En störningsregistrering innehåller en störningsskrivare (en störningsfil) och en tidsstämplad händelselista

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Störningsskrivare	Utrustning eller apparat avsedd att sampla och registrera specifika mätvärden över förbestämda korta tidsintervaller
Terminalserver	Server som sätter upp en säker anslutning med krypterat VPN. T.ex. Citrix
VVS	Värme, ventilation, Sanitet. VVS omfattar elkraftanläggningens allmänna utrymmen och omformarhallar
VVS-system	System som omfattar all utrustning för kontroll och styrning av VVS
Översiktbild	Bild med översiktligt kretsschema för kontroll och styrning av en anläggning

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 4 Förkortningar och symboler

I förekommande fall redovisas förkortningar och symboler nedan.

Förkortning/Symbol	Definition
APDL	Anpassningsdel. APDL fungerar som gränssnitt för manövrering av frånskiljare. APDL är helt reläbaserad och ger galvanisk separation mellan frånskiljare och fjärrterminal både för manöver (230 VAC) och indikering (24 VDC)
CPU	Central Processing Unit
CSV	Comma-separated values
FAT	Factory Acceptance Test
FA, FB, FC, FD	Fjärrdosa A, fjärrdosa B, fjärrdosa C och fjärrdosa D. Analoga gränssnitt på omformare för kontroll & styrning. Även fjärrdosa E (FE) för nätverkskommunikation kan förekomma.
FPD	Flat Panel Display
GPS	Global Positioning System
HMI	Human Machine Interface. Kallas ibland även MMI (Man-Machine Interface) eller MMK (Människa-Maskin-Kommunikation)
I/O	In/Out
KK-skåp	Korskopplingsskåp
LD	Lastdelning
NTP	Network Time Protocol – datakommunikationsprotokoll för tidssynkronisering under TCP/IP
PC	Personal Computer
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RMS	Root Mean Square
RTU	Remote Terminal Unit. Fjärrterminal (sv). Distribuerad enhet i Geld (Gemensamt eldriftledningssystem) för datainsamling och styrning av elkraftanläggningar.
SA	Startautomatik
SAT	Site Acceptance Test

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

SIT	Site Intergation Test
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SD1/SD2	Stationsdator 1/stationsdator 2
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TIG	TCP IP Gateway som hanterar SS-EN 60870-5-104 kommunikationen mot processen och kommunicerar vidare till centrala delar av centralsystemet. De fungerar även som brandvägg mot processen
UTC	Universal Time Coordinated.
ÅI-automatik	Återinkopplingsautomatik

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 5 Generella krav

K65231

Stationskontrollsystem i en anläggning ska vara utfört på ett genomtänkt sätt med avseende på total teknisk lösning:

1. Funktionerna i stationskontrollsystemet ska vara realiserat på ett sådant sätt att handhavande av kontrollen över funktionerna blir enkel
2. Valet mellan ett redundant och icke redundant stationsdatorsystem ska vara utfört med avseende på anläggningens placering i nätet och på kraftmatningsklass.
3. Systemuppbyggnaden ska vara sådan att viktiga funktioner inte påverkas av fel som uppstår i den övriga anläggningen.
4. Stationsdatorsystem ska hantera samtliga processtyrande funktioner som är nödvändiga för kontroll och styrning av anläggningen, exempelvis logikfunktioner och reglerfunktioner för kontroll och styrning med vissa undantag angivna i texten.
5. Stationsdatorsystemet ska vara av en typ av styrsystem som är programmerbar och som idag tillämpas för styrning av huvudprocessen i svenska kraftförsörjningsanläggningar och för styrning av huvudprocesser i industrianläggningar för svensk industri som exempelvis kemisk och petrokemisk industri, papper- och massaindustri, gruvor, framställning och bearbetning av metall samt ventilation för industrianläggningar.
6. Datoriserat HMI-system ska vara av en typ av SCADA-system som idag tillämpas för övervakning och styrning av huvudprocessen i svenska kraftförsörjningsanläggningar och i industrianläggningar för svensk processindustri som exempelvis kemisk och petrokemisk industri, papper- och massaindustri, gruvor, framställning och bearbetning av metall.
7. Stationskontrollsystemet ska även uppfylla kraven enligt  
TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande  
Projektering
8. Kategorisering, benämning och beskrivning av larm ska uppfylla kraven  
TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte  
mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet  
Systembeskrivning

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 6 Funktionskrav

### 6.1 Funktioner i stationskontrollsystemet

#### 6.1.1 Startautomatik (SA), lastdelningsautomatik (LD)

K65235

Funktioner för SA och LD ska vara realiserat enligt ett av följande alternativ:

1. i stationsdatorn och enligt TDOK 2013:0642 samt följande:
  - a. Funktioner för SA och LD realiserade i stationsdator ska kunna stängas av
  - b. Stationsdatorn ska vara förberedd för att anslutas till separat kontrollutrustning för SA och LD levererad av Trafikverket.
  - c. Blockering och deblockering av SA och LD ska kunna ske med endast en manöver.
2. i separat kontrollutrustning för SA och LD levererad av Trafikverket och ansluten till stationsdatorn.

K73446

Omformar- och omriktaraggregat ska även kunna startas och stoppas manuellt från eldriftledning och stations-HMI när SA och LD inte fungerar.

K72815

Signalutbyte mellan stationsdator och separat kontrollutrustning för SA och LD ska vara utfört så att det sker med SS-EN 60870-5-104.

K73145

Signalutbyte mellan stationsdator och separat kontrollutrustning för SA och LD ska vara utfört enligt UHte 19-019.

K73155

Indikeringar, larm och inställningar från separat kontrollutrustning för SA och LD ska visas i stations-HMI.

#### 6.1.2 Reläskydd

K65240

Funktioner för reläskydd ska vara realiserade i reläskydd och i skydds- och kontrollterminaler.

K65239

Funktioner för reläskydd ska vara utfört enligt TRVINFRA-00057 Elkraftanläggning Stationer Reläskydd

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.1.3 Nödfrånkoppling och totalstopp**

K72635

Funktioner för nödfrånkoppling och totalstopp ska vara realiserade utanför stationsdatorn i elektromekanisk teknik.

K65242

Funktioner för nödfrånkoppling och totalstopp ska vara utförda enligt TRVINFRA-00055 Elkraftanläggning Nödfrånkoppling och totalstopp

K65243

Manöver av nödfrånkoppling och totalstopp ska vara utfört med hjälp av tryckknappar.

**6.1.4 Förreglingar och manövervillkor**

K65247

Funktioner för förreglingar och manövervillkor ska vara realiserade i stationsdatorn eller i elektromekanisk teknik.

K65246

Förreglingar och manövervillkor ska vara utfört enligt TRVINFRA-00133 Eldriftsledningssystem Förreglingar och manövervillkor .

**6.1.5 Återinkoppling och fasning**

K65250

Funktioner för ÅI-automatik och fasning ska vara realiserade i stationsdatorn eller separat utrustning.

K65249

Återinkopplings-automatik (ÅI-automatik) och fasning ska vara utfört enligt TRVINFRA-00133 Eldriftsledningssystem Förreglingar och manövervillkor

K65251

Styrning av ÅI-automatik, som exempelvis i och ur drift, ska ske i stations-HMI och från eldriftledning.

**6.1.6 Skyddssektionsautomatik**

K65253

V-frånskiljare ska vara hanterad av skyddssektionsautomatik.

K72640

Skyddssektionsautomatiken ska kunna tas i lägesindikering ”Auto” eller ”Hand” från stations-HMI och eldriftledning.



## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## K72641

När skyddssektionsautomatiken är i lägesindikering "Hand" ska manövrering av V-frånskiljare enbart ske från stations-HMI och eldriftledning.

## K72642

Skyddssektionsautomatikens lägesindikering ska visas på stations-HMI och eldriftledning.

## K72643

V-frånskiljarens lägesindikering ÖPPEN och SLUTEN ska visas på stations-HMI.

## K72644

När skyddssektionsautomatiken är i lägesindikering "Auto" ska V-frånskiljaren följa brytarens lägesindikering.

## K72645

V-frånskiljare ska vara SLUTEN när relevanta brytare är TILL.

## K72646

V-frånskiljarens manöver SLUT ska normalt fördröjas med 10 sekunder.

## K72647

V-frånskiljare ska vara ÖPPEN när någon av relevanta brytare är FRÅN.

## K72648

V-frånskiljarens manöver ÖPPNA ska ske utan tidsfördröjning.

## K72649

V-frånskiljarens manövrar ÖPPNA och SLUT ska kunna tidsfördröjas var för sig från 0 till 30 sekunder i steg om 1 sekund.

## K72651

Reservbrytare som ersätter linjebrytare ska överta dess funktioner för skyddssektionsautomatik.

## K72652

Om fjärstyrningskabel mellan kraftförsörjningsanläggning och V-frånskiljare inte kan användas ska signalöverföring för manöver och lägesindikering ske via Gemini som skyddad punkt-till-punkt Ethernet-förbindelse.

## K72653

Skyddssektionsautomatik ska vara realiserad i stationsdatorn och elektromekanisk teknik.

## K72654

Alternativt ska skyddssektionsautomatik vara realiserad i elektromekanisk teknik och i utrustning för signalöverföring över Ethernet.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K72655

Skyddssektionsautomatik ska vara realiserad så att larm ges vid systemfel.

K72656

Vid systemfel ska V-frånskiljare gå till lägesindikering ÖPPEN med en tidsfördröjning på 4 sekunder.

K72657

Fel på signalöverföringen ska ge larm.

**6.1.7 Stationsomkopplare för "NÄR"/"FJÄRR"**

K65256

Funktionen för "NÄR"/"FJÄRR" ska vara realiserad i elektromekanisk teknik.

K72658

Omkoppling mellan "NÄR"/"FJÄRR" ska ske med hjälp av en manuell vridomkopplare (stationsomkopplare) med endast två fasta omkopplarpositioner.

K72659

Anläggningar anslutna till Trafikverkets 132 kV-nät 16,7 Hz ska vara utrustade med ytterligare en stationsomkopplare för "NÄR"/"FJÄRR" för 16,7 Hz 132 kV ställverket.

K72660

Stationsomkopplare ska vara placerade lätt åtkomlig på utsidan av dörr för kontrollskåp KA.1.

K72661

Driftlägena "NÄR" och "FJÄRR" ska visas med indikeringslampor på skåp KA.1 och i driftbild på stations-HMI.

K72662

Driftläge "FJÄRR" ska vara det normala driftläget.

K72663

Driftläge "FJÄRR" ska ge indikering.

K72664

Driftläge "NÄR" ska ge larm.

K72665

Driftläget "NÄR" ska även indikeras med blinkande gul indikeringslampa placerad utomhus ovanför passagesystemets läsare.

K72666

Indikeringslampan ska vara märkt med "Driftläge NÄR".

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65257

Funktionen för "NÄR"/"FJÄRR" ska vara utförd enligt följande:

1. Funktionen ska omfatta alla stationsstyrda kopplingsapparater
2. Vid driftläge "FJÄRR" ska samtliga manövrer enbart kunna utföras från eldriftledning med undantag för FRÅN-manöver av brytare som alltid kunna göras från stations-HMI
3. Vid driftläge "NÄR" ska samtliga manövrer enbart kunna utföras från stations-HMI:t med undantag för FRÅN-manöver av brytare som alltid kunna göras från eldriftledning
4. Driftläge "NÄR" ska aktivera OBS av indikering
5. Stationsomkopplarens driftlägen ska vara utförda som dubbelindikeringar
6. Fel på lägesindikeringarna
  - a. ska anläggningens styrning automatiskt övergå till "FJÄRR"
  - b. ska ge larm
7. Omkopplingsfunktionen för "NÄR"/"FJÄRR" ska fungera oförreglade med andra funktioner.

**6.1.8 "OBS av indikering"**

K65259

Funktionen för "OBS av indikering" ska vara realiserad i elektromekanisk teknik.

K72667

Omkoppling TILL och FRÅN av "OBS av indikering" ska ske med hjälp av en manuell vridomkopplare med endast två omkopplarpositioner.

K72668

Omkopplare för TILL och FRÅN av "OBS av indikering" ska aktivera eller avaktivera bildskärm, tangentbord och mus för stations-HMI, akustiskt larm, lampindikeringar för larm och status samt lampindikeringar på ställverksfack.

K72669

Aktiverad "OBS av indikering" ska ge indikering till eldriftledningen.

K65260

Manöver av objekt från stations-HMI ska inte vara möjlig när "OBS av indikering" inte är aktiverad med undantag för funktioner där detta anges.

**6.1.9 Mätvärdeshantering**

K65262

Mätvärdesinsamling och mätvärdeshantering ska vara realiserad i stationsdatorn.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**K65263**

Mätvärdeshanteringen ska omfatta:

1. Mätvärdeskontroll, det vill säga, signalkvalitet på inlästa värden
2. Mätvärdesbehandling, det vill säga, behandling av analoga mätvärden med avseende på dödband, hysteres, filtrering och avrundning i syfte att uppnå god kvalitet på mätvärdet för dess användning.

**K72670**

Mätvärden som skickas till centralsystemet ska hanteras med ett absolut dödband om 0,5 % av mätvärdesområdet för varje mätvärde med undantag för skenspanning som ska hanteras med ett absolut dödband om 0,1 % av mätvärdesområdet.

**K72671**

Dödbandet ska även vara inställbart för varje mätvärde från stations-HMI inom området 0,1% - 5% i steg om 0,1%.

**6.1.10 Hantering av felsignaler och driftlägesindikeringar****K65265**

Hantering av driftlägesindikeringar ska vara realiserade i stationsdatorn.

**K65266**

Hantering av felsignalering ska vara realiserade i stationsdatorn.

**K65267**

Fel i anläggningen ska indikeras

1. genom att larm visas i larmlista.
2. genom att symbolerna visar larmtillstånd enligt avsnitt "Egenskaper för symboler".
3. genom akustiskt larm inomhus och utomhus
  - a. där akustiskt larm endast ska ljuda under tio sekunder när nytt allvarligt larm inkommer.
  - b. där akustiskt larm endast ska ljuda under en sekund när nytt lindrigt larm inkommer.

**K65268**

Akustiskt larm utomhus ska vara utfört så att det sker med larmklocka.

**K72672**

Alla enheter i stationsdatorsystemet samt stations-HMI-dator, stationsklocka, skydds- och kontrollterminaler, datakommunikationsutrustning, omformardator och strömförsörjningsapparater för nämnda enheter ska vara individuellt övervakade av stationsdatorn.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.1.11 "Larmstopp"**

K65270

Funktionen för "Larmstopp" ska vara realiserade i stationsdatorn och i elektromekanisk teknik.

K65271

Det ska finnas en tryckknapp "Larmstopp" för nedtystande av akustiskt larm.

**6.1.12 Omformare och omriktare**

K65273

Styrning och kontroll av omformare och omriktare från stations-HMI ska vara utfört så att det sker med hjälp av stationsdatorn enligt Figur 14 och Figur 16.

K72673

Varje aggregat ska styras ett eget kontrollsystem.

K72674

Signalutbyte mellan stationsdator och omformarstyrssystem, mellan stationsdator och omriktarstyrssystem ska ske med hårdtrådat gränssnitt eller med SS-EN 60870-5-104.

K72675

Omriktarkontrollsystem ska vara utfört enligt TDOK 2013:0670 BVS 1543.17000 - Elkraftanläggningar, Omriktare för banmatning

**6.1.13 Reservmanöver**

K72676

Det ska alltid vara möjligt att genomföra manöver med hjälp av ett reservmanöversystem.

K72677

Ett reservmanöversystem ska vara utfört så att manöver av brytare är möjlig när ordinarie operatörsmanöver via stationsdatorn inte fungerar.

K65275

Ett reservmanöversystem ska:

1. vara realiserat i elektromekanisk teknik
2. omfatta alla stationsstyrda brytare
3. vara utformat så att manöver av brytare ska kunna ske inomhus utan att vistas i ställverksrum
4. hantera manöver av en brytare i taget med hjälp av en bärbar tryckknappslåda med tre knappar för frigivning, FRÅN och TILL

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

5. vara utformat så att manöver ske kunna ske direkt mot aktuell brytare utan beroende till ordinarie manöverförreglingar, driftlägen och till andra system i stationskontrollsystemet

K72679

Manöver av vald brytare ska vara utförd så att det kan ske genom att ansluta tryckknappslådans kabel till kontakt i kontrollskåp, trycka in frigivningsknappen och en manöverknapp samtidigt.

**6.1.14 VVS**

K65278

Funktioner för VVS ska vara realiserade i separat kontrollutrustning (VVS-system).

K65277

Funktioner för VVS ska vara realiserade enligt UHte 19-013.

K65279

Signalutbyte mellan stationsdator och VVS-system ska vara utfört med hjälp av hårdtrådat gränssnitt.

K65320

VVS-system ska vara utfört så att aktuell driftinformation visas i eget HMI-system.

**6.1.15 Lokalkraftsystem**

K65281

Funktioner för lokalkraft ska vara realiserade enligt TRVINFRA-00056  
Elkraftanläggning Stationer Lokalkraftsystem Systembeskrivning .

K65282

Signalutbyte mellan stationsdator och lokalkraftsystem ska vara utfört med hjälp av hårdtrådat gränssnitt.

**6.1.16 Likspänningssystem**

K72680

Funktioner för likspänningssystem ska vara realiserade i separat kontrollutrustning.

K65284

Funktioner för likspänningssystem ska vara realiserade enligt TRVINFRA-00071  
Elkraftanläggning Lågspänning Likströmssystem för elkraft- och teleanläggning  
Systembeskrivning

K65285

Signalutbyte mellan stationsdator och likspänningssystem ska vara utfört med hjälp av hårdtrådat gränssnitt.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.1.17 Brandlarmsystem**

K65288

Funktionerna ska vara realiserade i separat kontrollutrustning.

K65287

Funktioner för brandlarmsystem ska vara realiserade enligt UHte 19-013.

K65289

Signalutbyte mellan stationsdator och brandlarmsystem ska ske med hjälp av hådtrådat gränssnitt.

**6.1.18 Servicenätverk**

K65295

Det ska finnas ett servicenätverk för underhåll, felsökning och analys som knyter samman alla delar av stationskontrollutrustningen som kan felsökas, konfigureras och programmeras i servicenätverket.

K65297

Apparat som är programmerbara, konfigurerbara och som kan uppdateras med hjälp av PC ska vara anslutna till servicenätverket.

**6.1.18.1 Servicedator**

K65291

Servicedatorn ska vara utförd så att den kan användas för konfigurering, programunderhåll, programändring, felsökning och programnedladdningar av apparater i stationskontrollsystemet som exempelvis reläskydd, styrsystem.

K65293

Servicedatorn ska:

1. vara ansluten till anläggningens servicenätverk
2. automatiskt hämta nya störningsregistreringar i reläskydd inom en timme efter det att de har skapats
3. automatiskt överföra störningsregistreringar och loggfiler till en filtjänst på Trafikverket
4. överföringen ska ske via anläggningens serviceanslutning till Gemini
5. kunna lagra minst tusen störningsregistreringar på den interna disken
6. när maximalt antal störningsregistreringar är uppnådd ska de äldsta skrivas över av nya
7. kunna hämta filer från HMI-system i anläggningen
8. kunna användas för presentation och analys av störningsskrivare med hjälp av programverktyg

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

9. kunna hantera export av datalistor från exempelvis programverktyg och systemloggar.

**K65292**

Det ska vara möjligt att från webgränssnitt i den egna kontorsdatorn, via servicedatorn, logga in sig i lokala HMI-system som annan användare än lokal operatör och göra följande:

1. Se samtliga driftbilder i lokala HMI-system.
2. Exportera data för trendkurvor, mätvärden, händelselistor och larmlistor till filer som ska kunna visas i MS Excel.
3. Tidsintervall ska kunna väljas i samband med export av data för trendkurvor, mätvärden, händelselistor och larmlistor.
4. Driftbilder som visas i webgränssnitt ska kunna storleksanpassas till webgränssnittets fönster.

**K72681**

Om tidssynkronisering av anläggningens apparater sker hjälp av Trafikverkets NTP-tjänst ska detta vara utfört så att:

1. detta ske via servicedator som ska fungera som stationsklocka
2. tidssynkroniseringen av servicedatorn ske enligt kraven för system med höga krav på precision och/eller tillgänglighet i TDOK 2012:1120
3. servicedatorn fortsätter att fungera som lokal NTP-server även när Trafikverkets NTP-tjänst inte är tillgänglig.

**6.1.18.2 Störningsskrivare****K72684**

Funktioner för störningsskrivare ska vara realiserade i separat utrustning.

**K72683**

Störningsskrivaren ska kunna mäta godtyckliga signaler och processvärden från hela anläggningen.

**K72685**

Mätunderlaget ska vara sådant att det möjliggör uppföljning av driftegenskaper och utgör underlag för felsökning samt incidentutredningar vid t.ex. skyddsingrepp och utmatning av felströmmar mot 50 Hz- och 16,7 Hz-näten.

**K72686**

Störningsskrivaren ska vara av typen "IbaPDA" med "Padu-S-IT" eller motsvarande.

**K72687**

Störningsskrivaren ska ha minst följande egenskaper och funktioner:

1. Samplingsfrekvens på minst 10 kHz



## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

2. Frekvensområde ska vara från 0 Hz till lägst 5 kHz
3. Upplösning minst 16 bitar
4. Mätnoggrannhet 0,2 % eller bättre
5. Störningsskrivaren ska mäta och lagra data kontinuerligt. Om ett fel inträffar, eller om ett godtyckligt triggvillkor uppfylls, ska mätdata även sparas separat.
6. Signaler nödvändiga för uppföljning av driftegenskaper och felsökning av omriktare och omformare
7. Sex analoga ingångar med  $\pm 10$  V för mätning av valfria signaler.
8. Sex digitala ingångar med 24 V DC för mätning av valfria signaler.
9. När störningsskrivaren startar till följd av ett uppfyllt triggvillkor så ska en händelse registreras i stationsdatorn.
10. Anslutning av kablar ska göras på plintar.
11. Mättiden för varje triggad inspelning ska vara minst 30 sekunder.
12. En eller flera kanaler ska kunna väljas för trigging.
13. Olika triggvillkor ska kunna väljas.
14. Analysprogramvara för minst tre datorer.
15. "Pre-trig"-tid, inspelad data innan triggvillkorets uppfyllnad, ska kunna ställas in.
16. Störningsskrivaren ska alltid vara i drift.
17. Avbruten inspelningen ska ge lindrigt larm.
18. Störningsskrivaren ska vara tidssynkroniserad med anläggningens stationsklocka.
19. Störningsskrivaren ska kunna fungera även när tidssynkroniseringen uteblir.
20. Om tidssynkroniseringen uteblir ska detta framgå av datafilerna.
21. Det ska vara möjligt att titta på störningsskrivarens registreringar och justera dess inställningar via HMI för anläggningens servicedator.
22. HMI-anslutning till störningsskrivaren ska realiseras antingen genom fjärrskrivbordsuppkoppling från servicedatorn eller genom så kallad KVM-switch.
23. Efter spänningsbortfall ska störningsskrivaren starta automatiskt med samma inställningar som före spänningsbortfallet.
24. Det ska vara enkelt att ändra konfiguration av störningsskrivaren, exempelvis val av samplingstid och vilka signaler/processvärden som mäts.
25. Registrerade mätvärden ska kunna exporteras till datafiler i CSV-format.
26. Inspelad data ska sparas cykliskt i minst 14 dygn (utöver kravet om separat lagring vid särskilda händelser).

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.1.18.3 IT-säkerhet**

K65303

Behöriga användare ska inte kunna påverka andra funktioner i systemen än sådana de är behöriga att arbeta med:

1. Behörigheter för HMI-system för användare lokalt i anläggningen ska vara uppdelad på minst två nivåer:
  - a. Den första nivån medger fullständiga manövernöjligheter av anläggningen så som beskrivet i tidigare avsnitt, dock ej inställning av driftparametrar. Denna nivå ska inte ha lösenordsinloggning.
  - b. Den andra nivån medger samma funktionaliteter som punkt a) samt möjligheter att ändra driftparametrar. Denna nivå ska ha lösenordsinloggning.
2. Behörighet för åtkomst av HMI-system via servicenätverket ska endast medge att man kan se alla HMI-bilder, kopiera filer, skriva ut men inte manövrera objekt i anläggningen eller på annat sätt påverka driften av anläggningen. Denna nivå ska inte ha lösenordsinloggning.
3. Användning av programverktyg installerade i servicedatorn och HMI-system för de apparater och delsystem som finns i anläggningen ska vara lösenordsskyddade.

K73171

Stationskontrollsystemets IT-säkerhet ska vara säkerställd av Entreprenören fram till godkänd slutbesiktning.

**6.1.19 Fjärrstyrning**

K65405

Elkraftanläggning ska vara fjärrstyrd från eldriftledningen.

K65406

Fjärrstyrningen ska omfatta manöver, indikeringar (händelser), larm och mätvärden.

K65304

Signaler (händelser och mätvärden) som presenteras, övervakas och styrs i stations-HMI ska skickas till centralsystemet.

K65305

Signalerna ska skickas till centralsystemet samtidigt som de visas i stations-HMI.

K65407

Signalutbyte mellan elkraftanläggningen och centralsystemet ska ske enligt TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.2 Funktioner i datoriserat HMI**

K65307

HMI-funktioner ska vara realiserade i PC-baserat system på separat hårdvara.

K72702

Funktionerna ska vara realiserade i stations-HMI, omformar-HMI och omriktar-HMI.

**6.2.1 Visning**

K65309

Följande ska visas:

1. Driftbilder med driftinformation i form av enlinjeschema över anläggningen och anläggningsdelar
2. Mätvärden
3. lägesindikering från kopplingsapparater i anläggningen, och – i förekommande fall - vid banan
4. I anläggningar där det förekommer, visning av
  - a. lägesindikering för nödfrånkoppling
  - b. mätvärde för slingström för nödfrånkoppling
  - c. lägesindikering för totalstopp
  - d. lägesindikering för ÅI-automatik.
5. driftinformation för anläggningsdelar och system med egen styrning och kontroll så som omformare, omriktare, SA och LD, VVS-system, lokalkraftsystem och likspänningssystem
6. Händelser och larm
7. Tid ska visas i 24 timmars format och enligt formatet tt:mm:ss
8. Datum ska visas enligt formatet åååå:mm:dd.

**6.2.2 Manöver**

K72705

Manöver av stationsstyrda kopplingsapparater och – i förekommande fall – skyddssektionsfrånskiljare vid banan samt omformare och omriktare ska kunna ske av operatör och av automatiska funktioner.

K72706

Objekt ska kunna sättas i blockad ”Arbete pågår”.

K65311

Funktion för ”Arbete pågår” ska vara utfört så att:

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

1. Stationsstyrda objekt så som stationsstyrda kopplingsapparater, omformare och omriktare ska kunna sättas i blockad för manöver från eldriftledning och stations-HMI
2. den endast kan aktiveras och hävas i manöverdialogen för aktuellt objekt i stations-HMI
3. den ska kunna aktiveras i både "NÄR" och "FJÄRR"
4. när den är aktiverad ska indikering visas i stations-HMI

K72707

Symbolen för "Arbete pågår" ska vara utformade enligt Tabell 7.

**6.2.3 Driftinställningar**

K65313

Inställning av driftparametrar ska kunna ske för driftsfunktioner som exempelvis parametrar, typ och grunddata samt MVar-motor för omformare, inställningsgrupper för reläskydd, villkor för fasning och ÅI-automatik, effektstyrning för 132 kV 16,7 Hz, absolut dödband för mätvärden som skickas till centralsystemet, tidsfördröjningar för V-frånskiljare.

**6.2.4 Driftbilder i datoriserat HMI**

K72710

Styrning och kontroll i datoriserat HMI ska vara uppdelat på ett strukturerat sätt på ett antal driftbilder.

K72711

I driftbilderna ska anläggningens driftinformation visas i realtid som lägesindikeringar, status, mätvärden, larm, förinställda driftvärden och driftstatus samt inställningar.

K72712

Driftbilder som visar anslutningar mellan apparater och anläggningsdelar för högspänning ska visas som enlinjeschema utan återgångskrets.

K72713

Effektriktningar och tecken för mätvärden i driftbilderna i stations-HMI ska vara utfört enligt nedanstående krav:

1. Aktiv och reaktiv effekt ska visa verklig effektriiktning med hjälp av pilar enligt referensriktningarna för effektfloeden i Figur 1.
2. Aktiv och reaktiv effekt ska visas som ett absolutvärde. Se Figur 12 och Figur 13.
3. Lagrade mätvärden ska definieras som positiva för en verklig effektriiktning ut från nod där spänningen mäts.
4. För reaktiva effekter ska kapacitiva laster betraktas som generering och induktiva som förbrukare.

## TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00135

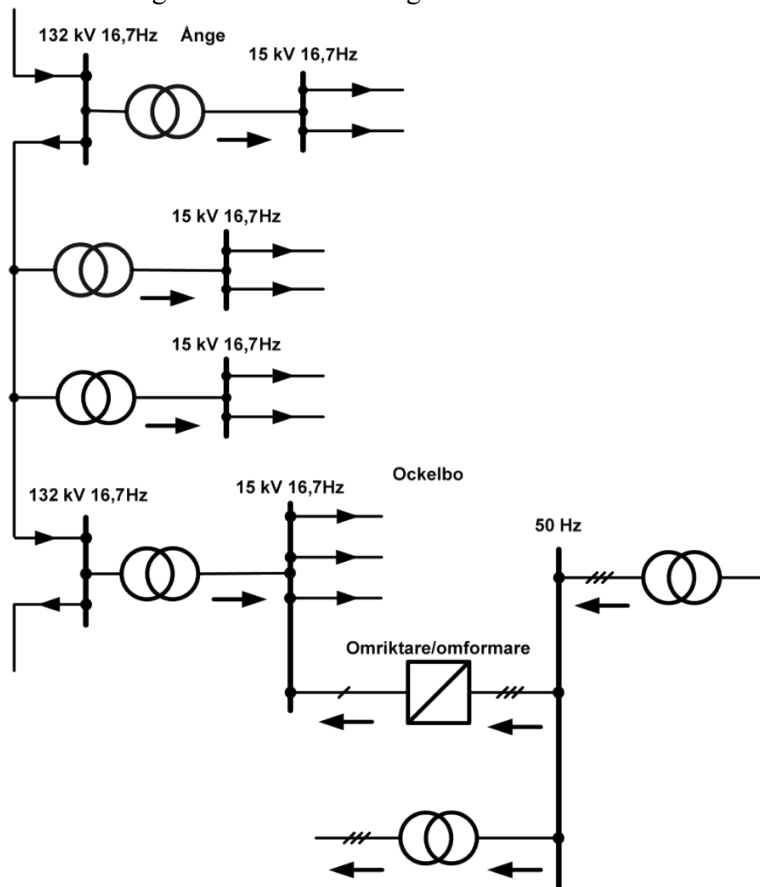
### Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

### Version

1.0

Värde för effekt som skickas till centralsystemet ska vara positiv för effektriktning ut från skena och negativ för effektriktning in mot skena.



Figur 1: Pilarna visar referensriktningar för effektlöden i Trafikverkets kraftförsörjningsnät.

Varje bild i datoriserat HMI ska kunna exporteras till bild i fil-formatet JPEG till valbar lagringsplats på ett enkelt sätt.

Driftbilder ska kunna skrivas ut på stationskontrollsystemets laserskrivare.

Utskriften ska ske med hjälp av knapp i driftbild.

Utskriven driftbild ska ha samma innehåll och utförande som motsvarande driftbild.

#### 6.2.4.1 Driftbilder

Driftbilder i datoriserat HMI ska vara utfört så att följande finns där det är tillämpligt:

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

1. Översiktlig stationsbild "Översikt station" ska visa samtliga anläggningsdelar för högspänning på en driftbild, dvs högspänningsställverk för 50Hz och 16,7Hz samt omformare och omriktare, se **Figur 12** och **13**.
2. I anläggningar med omformare, en översiktsbild "Översikt omformare" med enbart omformarsymboler för detaljerad driftinformation utformad enligt **Figur 5, 6** och **7**.
3. I anläggningar med omriktare, en översiktsbild "Översikt omriktare" med enbart omriktarsymboler för detaljerad driftinformation utformad enligt **Figur 2, 3** och **4**.
4. I förekommande fall, driftbild(er) med 6-, 10-, 20- och 132 kV-ställverk
5. driftbild "Utmatning/Ktl" med 15 kV-ställverk och utmatningsfrånskiljare samt skyddssektionsfrånskiljare och frånskiljare som inte ingår i 15 kV-ställverket.
6. I driftbild med 15 kV-ställverk ska följande reläskyddsinformation finnas:
  - a. Avstånd till fel för respektive utgående linje (gäller endast 16,7 Hz-system)
  - b. Vald reläskyddsgrupp för respektive utgående linje (gäller endast 16,7 Hz-system). Ändring av vald inställningsgrupp för reläskydd ska registreras i händelselistan.
7. driftbild "Driftparametrar" med visning och inställning av driftparametrar
8. driftbild "Viktiga larm" som ska visa en sammanställning av de viktigaste larmen i en station. Driftbilden ska innehålla följande:
  - a. Larm i kontrollutrustning som allmänt, brand, inbrott, stationsdator, totalstopp, SA, LD, fel i manöverkrets, utlösta nödförkopplingslingor
  - b. Larm från VVS-system
  - c. Larm för varje inkommande 3-fas som generell utrustning, kopplingsapparater
  - d. Larm samlingsskena som underspänning, utlöst BFS, ljusbågsvakt, 15kV-ställverk, kopplingsapparater samlingsskena
  - e. Larm lokalkraftsystem som LT1, LT2
  - f. Larm likspänningssystem som SUB1 (Allmänt, DC), SUB2 (Allmänt, DC) samt växelriktarsystem
  - g. Larm för varje utgående linjer som linjefunktioner, kopplingsapparater samt även reserv
  - h. I förekommande fall larm för varje omriktare som allmänt, brand, enfas (filter, kontroll, ställverk, strömriktarelektronik, transformator), grupplarm, lokalkraft, likspänningssystem, mellanled, omriktarkontroll, strömriktare, 3-fas (filter, kontroll, ställverk, strömriktarelektronik, transformator), vattenkyllning, ventilation, fel i SA
  - i. I förekommande fall larm för varje omformare som allvarligt fel, lindrigt fel, övertemperatur, nollspänning skydd, låg batterispänning

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

9. översikt "Systemöversikt stationskontroll" över stationskontrollsystemet:
  - a. med skåpavgränsningar och skåpbeteckningar samt positionsbeteckningar för de apparater som ingår stationskontrollsystemet
  - b. med driftinformation för varje ingående apparat
  - c. med driftinformation för processkommunikation
  - d. och för ett redundanta stationsdatorsystem, vilken CPU-enhet som är master och eventuellt andra driftlägen som påverkar redundansfunktionen.
10. översikt "VS" över lokalkraftsystem i anläggningen med driftinformation som lägesindikeringar, status, nätomkopplingsautomatik och sektionering samt mätvärden enligt TRVINFRA-00056 Elkraftanläggning Stationer Lokalkraftsystem Systembeskrivning
11. driftbild "LS" med översikt över likspänningssystemet med driftinformation som lägesindikeringar, status, överkopplingsautomatik och sektionering av SUB1, SUB2 samt mätvärden enligt TRVINFRA-00071 Elkraftanläggning Lågspänning Likströmssystem för elkraft- och teleanläggning Systembeskrivning och lastström för DC.
12. driftbild "SA och LD" med indikeringar, larm från separat kontrollutrustning för SA och LD system ska vara utformade enligt **UHte 19-019**.
13. driftbild "SA och LD" med manöver, indikeringar, larm, inställningar och mätvärden från SA och LD realiserad i stationsdator ska vara utformade enligt TDOK 2013:0642.

K65317

I driftbild med enlinjeschema ska

1. mätvärden för kV, A, MW och MVar för inkommande och utgående linjer samt för A, MW och MVar på 15 kV-sida för omformare och transformator enligt Figur 12 och Figur 13.
2. A och MVA för utgående belysningslinjer (BL)
3. verklig effektriktning anges med pilar för MW och MVar.

K65319

För omriktar-HMI ska även kraven enligt UHte 19-019, Signalgränssnitt SA/LD mot stationsdator och Geld gälla.

K65321

HMI-system för VVS-system ska vara utfört så att den visar driftbilder, händelselista och larmlista.

**6.2.4.2 Trendbilder**

K65323

Trendbilder ska finnas i stations-HMI.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65324

Trendbilderna (grafiska diagram) ska vara utformade enligt följande:

1. Alla analoga mätvärden (processmätvärden och framräknade värden) ska på ett enkelt sätt kunna presenteras som trendbilder i stations-HMI.
2. Framräknade värden som verkningsgrad och nyttjandegrad ska vara beräknade enligt följande:

a. Verkningsgrad  $\eta = \frac{P_{16Hz}}{P_{50Hz}}$  för respektive omformare

b. Nyttjandegrad  $\xi = \frac{I_{16Hz}}{I_n}$  för respektive omformare, där  $I_n$  är omformarens märkström

3. Mätvärden ska ha en loggningscykel på högst en sekund och kunna presenteras som grafiska diagram minst 6 månader bakåt i tiden.
4. Temperaturer ska loggas med en intervall på högst 5 minuter.
5. I en trendbild ska minst tio olika mätvärden kunna visas samtidigt.
6. Varje linje i HMI-bilder ska ha fördefinierad trendbild med relevanta mätvärden åtkomlig från respektive dialogfönster för manöver.
7. Det ska vara möjligt att lägga till valfria mätvärden i fördefinierade trendbilder.
8. Det ska vara möjligt att lägga till valfria variabler från SA och LD i förekommande fall
9. För samtliga trendbilder ska det finnas zoom-funktioner med rimliga tids- och mätvärdesintervall.

K72723

Mätvärden i trendbilder ska kunna exporteras så att de automatiskt presenteras av Microsoft Excel.

**6.2.4.3 Allmän driftinformation i driftbilder**

K65326

Det ska finnas informationsfält för allmän driftinformation i samtliga driftbilder med undantag för händelselista och larmlistor.

K65327

Informationsfältet ska placeras i driftbildens övre kant eller högra kant. Se Figur 12 och 13.

K65328

Allmän driftinformation ska visa följande:

1. Datum och stationtid
2. Anläggningens namn



## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

3. Inloggad användare för stations-HMI
4. Programversion av HMI-applikationen
5. Indikering ”Okvitterade larm” som visas när det finns okvitterade larm
6. Driftläge ”NÄR” och ”FJÄRR” för 15 kV och – i förekommande fall – 132 kV
7. Summamätning för
  - a. P och Q för 50Hz-inmatning från samlingsskena till omriktare och omformare
  - b. I, P, Q och S för 16,7Hz-utmatning från samlingsskena
8. Aktuell spänning för varje samlingsskena för 15kV 16,7Hz
9. Utgående spänning och ström för DC-system för SUB1 och SUB2
10. Larmindikering för utlöst totalstopp
11. Larmindikering, lägesindikering och ström för varje nödförkopplingslinga i
12. Indikering för uppnådd strömgräns för omformare
13. Åtkomst av funktioner för MVAR-motor.
14. Indikeringar för i drift och ur drift av SA och LD samt MVAR-motor.
15. Drifttemperaturer för 132 kV 16,7 Hz – transformatorer som exempelvis olje- och lindningstemperaturer

K65329

Kortlista för larm på minst tre rader ska finnas i alla driftbilder med undantag för händelselista och larmlistor.

K72724

Kortlistan ska i övrigt ha samma egenskaper som ordinarie larmlista.

K72725

Kortlistan ska vara placerad i driftbildens övre kant.

**6.2.4.4 Övriga driftbilder**

K65331

Följande övriga bilder ska visas:

1. Händelselista
2. Larmlista
3. Larmhistoriklista
4. Inställningar av driftparametrar
5. Statistikfunktioner som:
  - a. Räknare för respektive ledning, reservfack och samlingsskena som visar antal brytarutlösningar orsakade av respektive reläskyddsfunktion

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

- b. Funktioner för sökning och filtrering i syfte att få ut statistik över reläskyddsutlösningar som exempelvis filtrering med avseende på linjefack, vald tidsperiod, typ av reläskydd
- 6. Hjälpbilder som ska innehålla förklaringar
  - a. av symboler, tecken, olika utförande på symboler och tecken samt deras dynamiska egenskaper
  - b. över hur man utför olika funktioner och visningar i stations-HMI.

**6.2.4.5 Utformning av symboler och bilder**

K65333

Utformningen av symboler och driftbilder ska vara sådana att operatören erhåller bästa möjliga läsbarhet, tydlighet och förståelse samt en god överblickbarhet över anläggningens drifttillstånd.

K72727

All text i HMI-bilder ska vara på svenska.

K72728

Knappar i HMI-bilder och dialogfönster ska ha funktionsbeskrivande text.

K72729

Knappar där funktioner, som exempelvis vid ouppfyllda förreglingsvillkor, inte är tillgängliga ska nedtonade.

K72730

Ändring i driftbilder ska kunna göras med anläggningen i drift.

K65334

Om fler än en bildskärm används för visning av driftbilder ska:

1. driftbilderna kunna visas på godtyckligt antal bildskärmar
2. programfönster från andra program än HMI-system (exempelvis dokumentation) och driftbilder kunna visas samtidigt på godtyckligt valda bildskärmar

K72731

Det ska vara möjligt att i efterhand göra om HMI-bilderna med avseende innehållet i bilder och på antal bilder.

K72732

Omformare ska ha beteckningen OMF och ett löpnummer och identitetsnummer enligt Figur 12.

K72733

Omriktare ska ha beteckningen OMR och ett löpnummer och utförandet enligt Figur 12.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## K72734

I en anläggning med omformare ska alla omformartyper finnas fördefinierade i stations-HMI:t, med fördefinierade data.

## K72735

Vid byte till annan omformartyp ska stations-HMI:t ändra inställda data och skala om eventuella beräkningar beroende på vald omformartyp.

## K72736

För att kunna se en mer detaljerad nivå av ett objekt ska man genom att klicka på symbolen för objektet kunna öppna ett dialogfönster med manöver- och inställningsmöjligheter.

## K72737

Dialogfönstret ska innehålla detaljerad information om uppbyggnad, manöverobjekt, mätvärden, lägesindikering, larm och inställning av automatiska funktioner.

## K72738

Vid öppnande av ett dialogfönster för ett objekt ska utvald symbol helt markeras med vitt.

## K72739

Dialogfönstret ska visa objektets aktuella lägesindikeringar enligt Tabell 5 till och med Tabell 12.

## K72740

I dialogfönster för omriktare och omformare ska det finnas en sammanställning av viktiga larm som ska visa de viktigaste felen. Se Figur 16.

## K72741

Det ska finnas möjlighet att lägga in ytterligare två omformare eller omriktare i driftbilden.

## K72742

Växling mellan driftbilder ska kunna göras med hjälp av knappar i driftbild.

## K72743

Knapparna ska vara kopplade till funktionstangenterna F1 till F12.

## K72744

Beteckningar på objekt i driftbild (littera) ska följa TRVINFRA-00070 Elkraftanläggning Stationer Beteckningar

**6.2.4.5.1 Manöver**

## K72745

Tvåstegsmanöver ska användas i HMI-system vid manöver av kopplingsapparater samt vid inställning av driftparametrar.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## K65336

Samtliga manövrer av objekt i driftsbilder ska kunna göras enligt följande procedur:

1. Val av objekt, vilket leder till att ett dialogfönster öppnas med manövermöjligheter och/eller ytterligare val
2. Val av typ av manöver
3. Verkställande av manöver
4. När manövern är klar ska dialogfönstret kunna stängas manuellt.

## K72746

Manöverproceduren ska när som helst kunna avbrytas av operatören.

## K72747

En manöverprocedur som inte fullföljs ska avbrytas efter 30 sekunder.

## K72748

Dialogfönstret ska försvinna när manöverproceduren avbryts.

## K72749

En manöver som inte genomförs p.g.a. ouppfyllda förreglingsvillkor ska ge en händelse i händelselistan.

## K72750

Objekt som saknar förreglingsvillkor ska ha informationstext i dialogfönster för manöver som anger detta.

## K72751

Manöver av stationsstyrda objekt i driftsbilder ska kunna ske ifrån alla driftbilder där aktuell objektssymbol finns.

**6.2.4.5.2 Ändring av driftparametrar**

## K65338

Funktion för ändring av driftparametrar i driftbild ska vara utförd så att:

1. Befintligt värde visas samtidigt som nytt värde matas in.
2. Nytt värde skrivs in i separata textfält
3. Inskrivet värde ska kunna korrigeras
4. Det nya värdet läses in med hjälp av en knapp med texten ”Mata in”
5. Orimliga värden inte kan läsas in.

## K72752

Driftparametrar ska vara justerbara i driftbilderna under drift.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00135

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

### 6.2.4.5.3 Egenskaper för symboler

K65340

Utseendet på objekten i driftbilderna ska förändras beroende på drifttillstånd och manövrerbarhet enligt Tabell 4 t.o.m Tabell 15.

K65341

För exempel på utformning och placering av objekt i driftbilder, se Figur 2 t.o.m. Figur 16.

K72767

Tabell 3. Färger i HMI-bilder

Färg	RGB-färgkod	Betydelse	Exempel på tillämpning
Röd	FF0000h	Allvarligt larm	För larmbeskrivning se i TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning
Gul	FFFF00h	Lindrigt larm	För larmbeskrivning se i TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning
Vit	FFFFFFh	Varning	För larmbeskrivning se i TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning
Magenta	FF00FFh	Ej uppdaterat tillstånd	
Grön	008000h	Normalt drifttillstånd	Bildobjekt i felfritt drifttillstånd.
Blå	0000FFh	Manuell inmatning av värden.	En operatör som matar in förinställda driftvärden, lägesindikeringar eller börvärden.
Vit	FFFFFFh	Utvalt objekt	Objekt utvalt (markerat) av en operatör vid öppnad dialogfönster.
Svart	000000h	Icke dynamiska bildobjekt	Exempelvis text, ellinjer, jord-nings--symboler och konturer för symboler

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Grå	CDCDCDh	Bakgrundsfärg i driftbild	
-----	---------	------------------------------	--

## K72768

Dynamiska bildobjekt som dynamiska symboler och dynamisk text i driftbilder ska ha färger enligt Tabell 3 samt indikera larmtillstånd.

## K72769

Icke dynamiska bildobjekt ska vara svarta.

## K72770

Vid larm ska dynamiska bildobjekt blinka.

## K72771

Blinkningar ska växla mellan normaltillstånd och den färg som gäller för den aktuella larmprioriteten. Se Tabell 4.

## K72772

Lägesindikeringsstrecket i symboler för kopplingsapparater ska visa aktuell lägesindikering.

## K72773

Blinkfrekvenserna 0,5 Hz och 2 Hz ska användas.

## K72774

Tidsförhållandet mellan de två blinktillstånden ska vara 50%.

## K72775

För de olika drifttillstånden ska följande gälla:

1. Normaltillstånd: bildobjekt i normalt drifttillstånd enligt se Tabell 2 t.o.m. Tabell 15.
2. Varning: bildobjekt med blinkande vit färg:
  - a. Vid aktivt och ej kvitterat larm ska hela bildobjektet blinka vitt med frekvensen 2 Hz
  - b. Vid aktivt och kvitterat larm ska hela bildobjektet ha fast vit färg
  - c. Vid ej aktivt och ej kvitterat larm ska bildobjektet övergå till normaltillstånd och visa aktuell status för objektet, men med vitblinkande ram med frekvensen 0,5 Hz
  - d. Vid ej aktivt och kvitterat larm ska bildobjektet visa aktuell status för objektet
3. Lindrigt larm: bildobjekt med blinkande gul färg:
  - a. Vid aktivt och ej kvitterat larm ska hela bildobjektet blinka gult med frekvensen 2 Hz

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135



















Ej känslig

1.0

- b. Vid aktivt och kvitterat larm ska hela bildobjektet ha fast gul färg
  - c. Vid ej aktivt och ej kvitterat larm ska bildobjektet övergå till normaltillstånd och visa aktuell status för objektet, men med gulblinkande ram med frekvensen 0,5 Hz
  - d. Vid ej aktivt och kvitterat larm ska bildobjektet visa aktuell status för objektet
4. Allvarligt larm: bildobjekt med blinkande röd färg:
- a. Vid aktivt och ej kvitterat larm ska hela bildobjektet blinka rött med frekvensen 2 Hz
  - b. Vid aktivt och kvitterat larm ska hela bildobjektet ha fast röd färg
  - c. Vid ej aktivt och ej kvitterat larm ska bildobjektet övergå till normaltillstånd och visa aktuell status för objektet, men med rödblinkande ram med frekvensen 0,5 Hz
  - d. Vid ej aktivt och kvitterat larm ska bildobjektet visa aktuell status för objektet

K65342

Tabell 4, blinktillstånd för symboler

Förklaring larmtillstånd	Läge TILL	Läge FRÅN	Kommentar
Normal tillstånd stationsstyrt objekt och ej stationsstyrt objekt			Grundläge vid blink
Aktivt och ej kvitterat varningslarm			Vitt fält blinkar med 2 Hz
Aktivt och ej kvitterat lindrigt larm			Gult fält blinkar med 2 Hz
Aktivt och ej kvitterat allvarligt larm			Rött fält blinkar med 2 Hz
Aktivt och kvitterat varningslarm			Fast vitt fält ej blink
Aktivt och kvitterat lindrigt larm			Fast gult fält ej blink
Aktivt och kvitterat allvarligt larm			Fast rött fält ej blink
Ej aktivt och ej kvitterat varningslarm			Vit ram blinkar med 0,5 Hz
Ej aktivt och ej kvitterat lindrigt larm			Gul ram blinkar med 0,5 Hz

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer



Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Ej aktivt och ej kvitterat allvarligt larm			Röd ram blinkar med 0,5 Hz
--	---	---	----------------------------

K72776

Blinktillstånd beskrivna i Tabell 4 gäller för dynamiska bildobjekt.

K72777

Driftinformation ska alltid visas.

K72778

Vid flera samtidiga larm för ett objekt:

1. ska larm med högre prioritet visas ”ovanpå” larm med lägre prioritet
2. ska aktiva och icke kvitterade larm visas ”ovanpå” kvitterade eller icke aktiva larm.






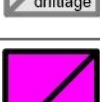
#### 6.2.4.5.4 Utformning av symboler

K72779

Symboler för omformare ska ha utformning och färger enligt Tabell 5.

K65344

Tabell 5, Utformning av och färger på symboler för omformare.

	<b>I drift.</b> Omformaren är fullt inkopplad och kan mata ut effekt mot 15kV-nätet.
	<b>Viloläge.</b> Motorn är i fas mot 3-fasnätet, men generatoren är inte ansluten mot samlingsskenan och den är heller inte magnetiserad.
	<b>Ur drift.</b> Omformaren är fullt inkopplad, men körs inte för närvarande. Operatören eller eventuell SA kan dock ta den i drift vid behov.
	<b>Ej ansluten.</b> Omformaren är inte inkopplad på grund av exempelvis pågående arbete. Lägesindikering ”Ej ansluten” ska vara förreglad med omkopplare ”Ansluten/Ej ansluten” eller med gränssnittskontakterna FA/FB. Denna lägesindikering blockerar startkretsarna.
	<b>Okänt driftläge.</b> Ej manövrerbar statisk omriktare från HMI utan lägesindikering och driftinformation
	<b>Ej uppdaterat tillstånd.</b> Även senast registrerade lägesindikering ska visas, exempelvis ”Viloläge”, ”Ur drift” eller ”Ej ansluten”.



## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig






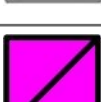
1.0

K72780

Symboler för omriktare ska ha utformning och färger enligt Tabell 6.

K65345

Tabell 6, Utformning av och färger på symboler för omriktare.

	<b>I drift.</b>
	<b>Viloläge.</b>
	<b>Ur drift.</b>
	<b>Ej ansluten.</b>
	<b>Okänt driftläge.</b> Ej manövrerbar statisk omriktare från HMI utan lägesindikering och driftinformation
	<b>Ej uppdaterat tillstånd.</b> Även senast registrerade lägesindikering ska visas, exempelvis "Ur drift" eller "Ej ansluten",.

K72786

Driftinformation för objekt ska visas som enradig informationstext bredvid aktuell symbol.

K72787

Driftinformation ska vara utformad och placerad enligt Tabell 7.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version









TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65346

Tabell 7. Utformning och placering av driftinformation för objekt i driftbild.

Driftinformation	Betydelse	Tillämpning	Kommentar
<b>SA Block</b>	SA i blockad	 <b>SA Block</b>	"SA Block" och "Start pågår" kan förekomma samtidigt.
<b>Start pågår</b>	Start av omformare pågår	 <b>Start pågår</b>	
<b>Hand</b>	Driftvalsomkopplare Hand/Auto/Fjärr i läge "Hand"	 <b>Hand</b>	Drifttillståndet "Fjärr" för driftvalsomkopplare visas inte i anslutning till symbolen, eftersom det är normaltillståndet.
<b>Auto</b>	Driftvalsomkopplare Hand/Auto/Fjärr i läge "Auto"	 <b>Auto</b>	
<b>AI</b>	Återinkoppling pågår	 <b>AI</b>	-
<b>AI</b>	Återinkoppling ur drift	 <b>AI</b>	Drifttillståndet "Återinkoppling i drift" visas inte, eftersom det är normaltillståndet. "Återinkoppling i drift".
<b>B</b>	Manöverblockad	 <b>B</b>	Larmtillstånd som vanligen orsakas av nödfrånkoppling, totalstopp eller reläskyddsutlösning. Alternativt är manöverblockad satt av operatör. Manöverblockaden kan även mekanisk förregla/blockera en kopplingsapparat och vara utrustad med dubbelindikeringar.
<b>A</b>	Arbete pågår	 <b>A</b>	"Arbete pågår" är en manöverblockad, som endast kan ställas och hävas manuellt i stationen.

Observera att

1. driftinformation "Arbete pågår", ersätter inte driftbevis och blockering för arbete
2. senast registrerade lägesindikering för "ej uppdaterat tillstånd" ska ses som information och inte får ligga till grund för tillstånd att påbörja arbeten.

K72788

I översiktsskild över omriktare ska symbol enligt Figur 2 till Figur 4 och dess varianter av olika drifttillstånd användas.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

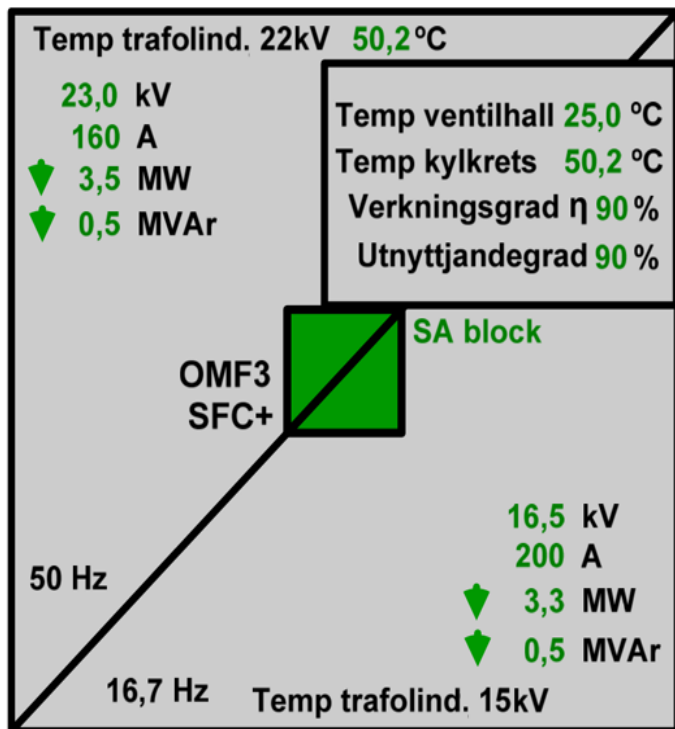
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

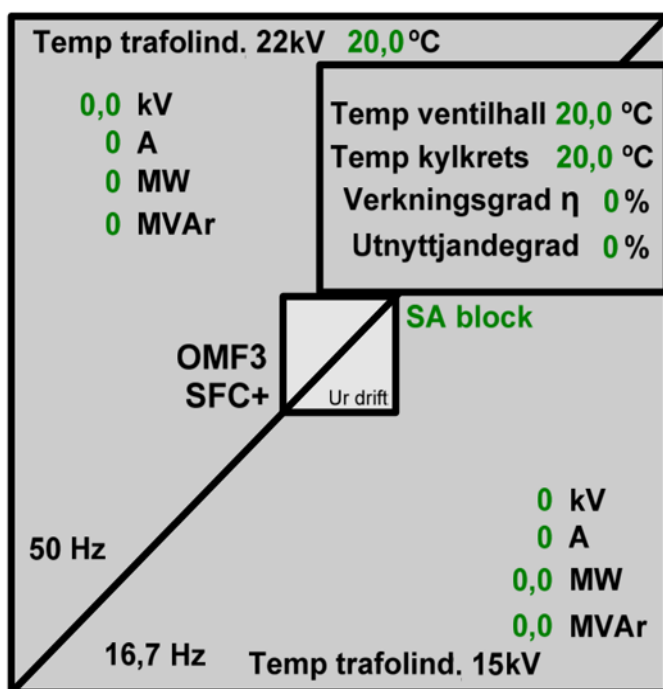
1.0

K72789



Figur 2. Symbol "Normalt drifttillstånd" för omriktare.

K72790



Figur 3. Symbol "Omriktare ur drift" för omriktare.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

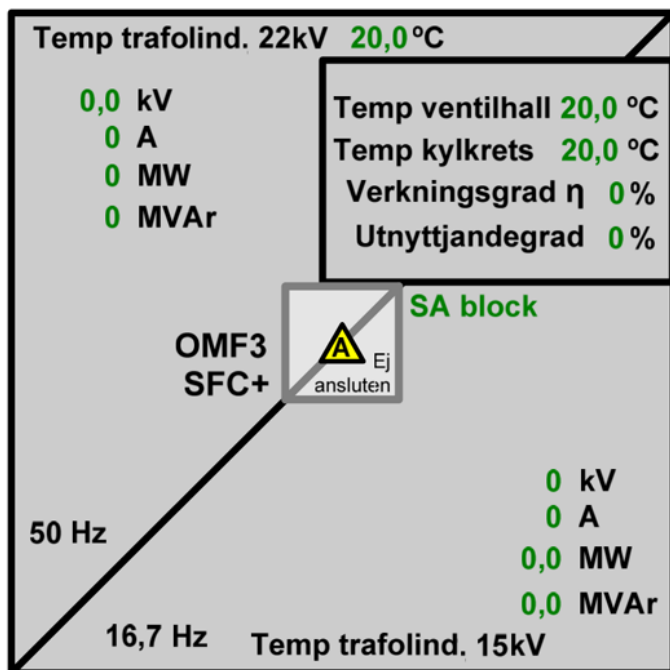
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65348

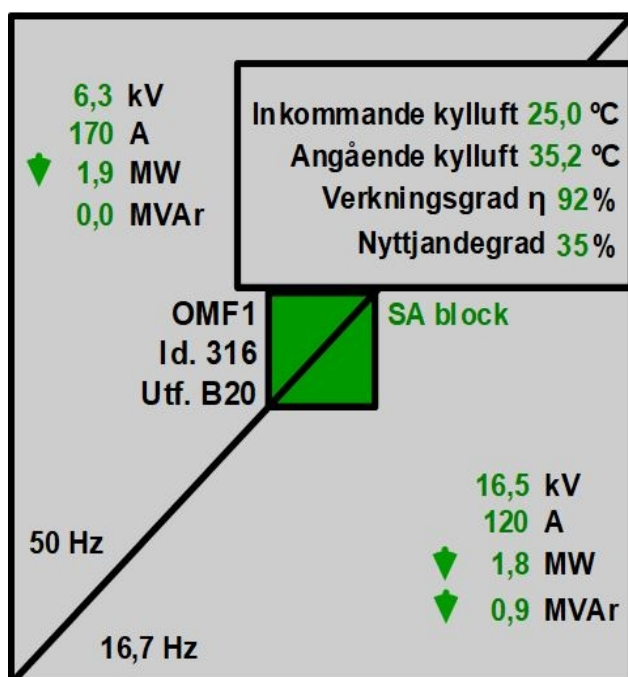


Figur 4. Symbol "Omriktare ej ansluten" samt "Arbete pågår" för omriktare.

K72791

I översiktsbild över omformare ska symbol enligt Figur 5 till Figur 7 och dess varianter av olika drifttillstånd användas.

K72792



Figur 5. Symbol "Normalt drifttillstånd" för omformare.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

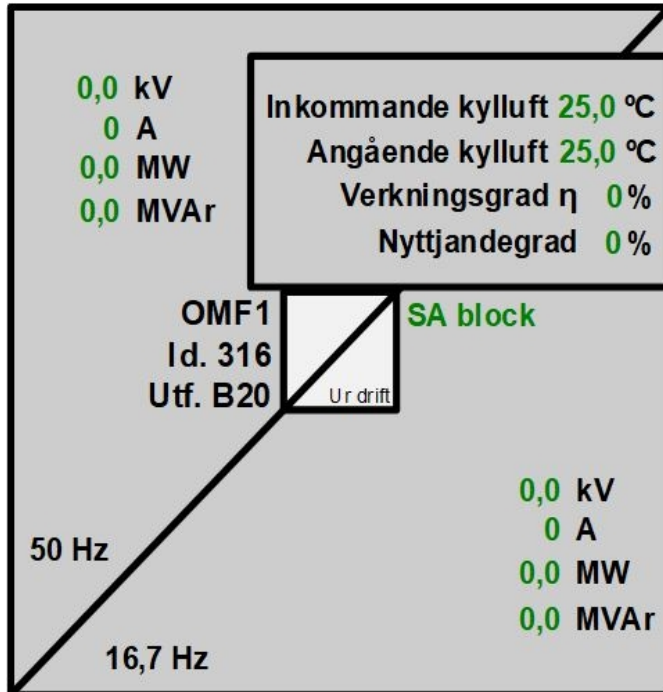
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

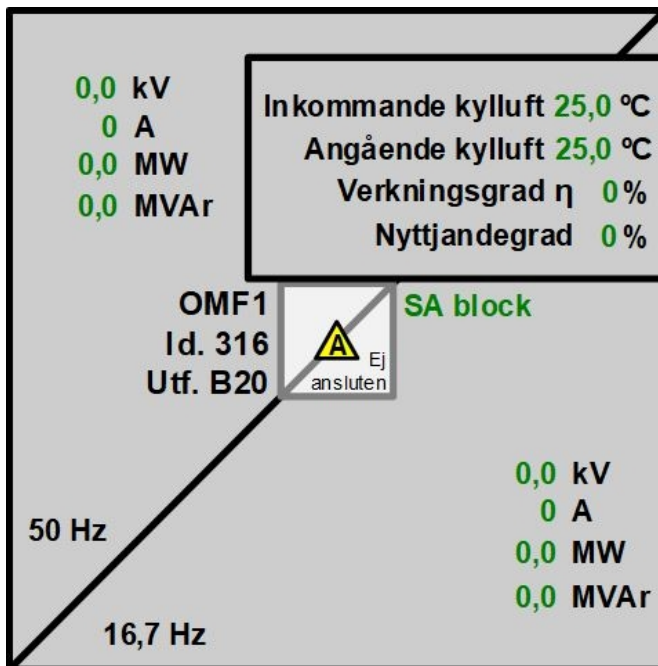
1.0

K72793



Figur 6. "Omformare ur drift" för omformare.

K65349



Figur 7. Symbol "Omformare ej ansluten" samt "Arbete pågår" för omformare.

K72794

Symboler för brytare ska ha utformning och färger enligt Tabell 8.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version










TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65350

Tabell 8. Utformning av och färger på symboler för brytare.







	Läge TILL
	Läge FRÅN
	Odefinierat läge. Lägesindikeringen är 1-1 eller 0-0.
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering TILL. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet. Lägesindikeringen läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering FRÅN. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet. Lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt i odefinierat läge. Lägesindikeringen är 1-1 eller 0-0.
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (TILL)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (FRÅN)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering ("Odefinierat läge").

K72795

Symboler för frånskiljare av alla typer ska ha utformning och färger enligt Tabell 9.

K65351

Tabell 9. Utformning av och färger på symboler för frånskiljare.

	Läge SLUTEN
	Läge ÖPPEN
	Mellanläge under manöver, dvs pågående frånskiljning eller slutning. Lägesindikering är 0-0. Om lägesindikeringen kvarstår efter en viss tid (time-out) ska "Mellanläge under manöver" övergå till "Odefinierat läge".
	Odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0 efter time-out
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering SLUTEN. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet, men en lägesindikering läses in av detsamma.
	Ej stationsstyrt objekt. Mellanläge under manöver (pågående frånskiljning eller slutning. Lägesindikering är 0-0. Om lägesindikeringen kvarstår efter en viss tid (time-out) ska "Mellanläge under manöver" övergå till "Odefinierat läge".

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer







Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0










	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering ÖPPEN. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet. Lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt i odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0 efter time-out
	Ej stationsstyrt objekt utan lägesindikering exempelvis avsett att visa objekt i en övergripande stations-bild
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (SLUTEN)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (ÖPPEN)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering ("Odefinierat läge")

K72804

Symboler för lastfrånskiljare ska ha utformning och färger enligt Tabell 10.

K65352

Tabell 10. Utformning av och färger på symboler för lastfrånskiljare.

	Läge SLUTEN
	Läge ÖPPEN
	Odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering SLUTEN. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet. Lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering ÖPPEN. Objektet är inte manövrerbart från stationsdatorsystemet. Lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt i odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (SLUTEN)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (ÖPPEN)
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering ("Odefinierat läge")

K72796

För brytare i ställverksfack ska frånskiljarfunktionen visas med endast en frånskiljarsymbol enligt Tabell 11.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K72805


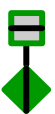

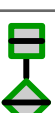





Brytarsymbolen ska vara placerad närmast samlingsskenan. Se Figur 12 och Figur 13.

K72806

Brytarfunktionen och frånskiljarfunktionen för brytare i ställverksfack ska hanteras som två separata objekt.

K65353

Tabell 11. Utformning av och färger på symboler för truckbrytare.

	Stationsstyrd truckbrytare med brytaren i lägesindikering TILL och truckfrånskiljaren i lägesindikering SLUTEN
	Stationsstyrd truckbrytare med brytaren i lägesindikering FRÅN och truckfrånskiljaren i lägesindikering SLUTEN
	Stationsstyrd truckbrytare med brytaren i lägesindikering FRÅN och truckfrånskiljaren i mellanläge, det vill säga under pågående frånskiljning eller slutning
	Stationsstyrd truckbrytare med brytaren i lägesindikering FRÅN och truckfrånskiljaren i lägesindikering ÖPPEN
	Stationsstyrd truckbrytare med odefinierade lägen för såväl truckbrytare som truckfrånskiljare med lägesindikering 1-1 eller 0-0
	Truckbrytare med stationsstyrd brytare och manuellt manövrerad truckfrånskiljare med brytaren i lägesindikering TILL och truckfrånskiljaren i lägesindikering SLUTEN
	Truckbrytare med stationsstyrd brytare och manuellt manövrerad truckfrånskiljare med brytaren i lägesindikering FRÅN och truckfrånskiljaren i lägesindikering ÖPPEN
	Truckbrytare med stationsstyrd brytare och manuellt manövrerad truckfrånskiljare med odefinierad lägesindikering för såväl truckbrytare som truckfrånskiljare med lägesindikering 1-1 eller 0-0
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering. Tryckbrytaren i lägesindikering TILL och truckfrånskiljaren i lägesindikering SLUTEN



Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer


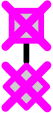

TRVINFRA-00135

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering. Tryckbrytaren i lägesindikering FRÅN och truckfrånskiljaren i lägesindikering ÖPPEN
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering. Såväl tryckbrytaren som truckfrånskiljaren i "Odefinierat läge"
	Ej stationsstyrt objekt utan lägesindikering. Symbolen ska även användas för att visa att truckbrytarhandsken är utdragen, det vill säga att truckbrytaren är borttagen alternativt kvar i sitt fack, men utan anslutning.

K65354










Frånskiljande brytare ska ha utformning och färger enligt Tabell 12.

K65355

Yttre dimensioner för symbol för frånskiljande brytare ska vara 60 % större än yttre dimensioner för brytarsymbolen.

K65356

Tabell 12. Utformning och färger på symboler för frånskiljande brytare.

	Stationsstyrt objekt i lägesindikering TILL.
	Stationsstyrt objekt i lägesindikering FRÅN.
	Stationsstyrt objekt i odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0.
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering TILL. Objekten är inte manövrerbara från stationsdatorsystemet, lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt med lägesindikering FRÅN. Objekten är inte manövrerbara från stationsdatorsystemet, lägesindikering läses in av stationsdatorsystemet.
	Ej stationsstyrt objekt i odefinierat läge med lägesindikering 1-1 eller 0-0.
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (FRÅN).
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (TILL).
	Ej uppdaterat tillstånd med visning av senast registrerade lägesindikering (odefinierat läge).

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

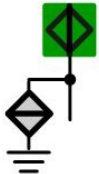
TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65358

Frånskiljande brytare med tillhörande jordslutare ska ha ett utförande enligt Figur 8.



Figur 8. Frånskiljande brytare med jordslutare.

K65359

Symboler för transformatorer ska ha utformning och färg enligt Figur 9.



Figur 9. Utformning av transformatorsymbol.

K65357

Drifttillstånd för nödfrånkoppling och totalstopp ska ha utformning och färger enligt Tabell 13 samt enligt Figur 12 och Figur 13.

K65360

Tabell 13. Utformning av och färger på symboler för nödfrånkoppling och totalstopp.

Nödfrånkoppling i drift	Nödfrånkoppling ur drift	Nödfrånkoppling i "Odefinierat läge"
<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>10,5 mA</div> <div></div> </div> </div>	<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>0,0 mA</div> <div></div> </div> </div>	<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>10,5 mA</div> <div></div> </div> </div>
Utlöst nödfrånkoppling	Fel i nödfrånkopplingssystemet	Utlöst totalstopp
<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>10,5 mA</div> <div></div> </div> </div>	<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>0,0 mA</div> <div></div> </div> </div>	<div>Totalstopp</div> <div> Nödfrånkoppling Utlöst Status  <div> <div></div> <div>xyz</div> <div>10,5 mA</div> <div></div> </div> </div>

K65363

Mätvärden och börvärden ska ha utformning och färger med betydelse enligt Tabell 14.

K65361

Tabell 14. Utformning av och färger på mätvärden och börvärden.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

15,9 kV	Mätvärdet är korrekt.
15,9 kV	Mätvärde utanför mätsignalsområde.
15,9 kV	Fel på utrustning för datainhämtning. Ej uppdaterat mätvärde.
15,9 kV	Värde som visar senaste inställt värde (börvärde). Inmatning av nytt värde ska göras i samma sifferfält.

K65364

Objektsbeteckningar (littera) ska finnas till vänster om till respektive symbol.

K65362

Mätvärden och mätstorheter ska finnas till höger om den plats i enlinjeschema där mättransformatorerna finns.

K65365







Mätstorheter, objektsbeteckningar och beskrivande text är icke dynamiska och ska vara svarta.

K72810

Lägesindikeringar för processtillstånd ska visas enligt Tabell 15.

K65366

Tabell 15. Utformning av och färger på lägesindikeringar för processtillstånd.

Till/I drift/1	Från/Ur drift/0	Odefinierat läge	Varning	Lindrigt larm	Allvarligt larm
					

K72811

Lägesindikeringarna ska vara dynamiska bildobjekt.

K65367

Anslutningspunkter ska visas som en svart punkt i korsningen mellan två ledningar.

K72812

Strecket för lägesindikering SLUTEN/ÖPPEN och TILL/FRÅN i symboler för brytare och fränksiljare ska följa riktningen för ledningar i bilden, se Figur 10.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

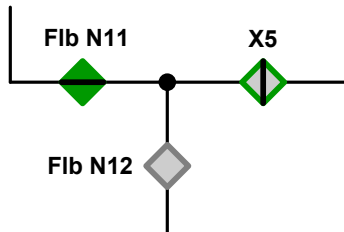
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K65368



Figur 10. Frånskiljarsymboler med lägesindikeringar SLUTEN respektive ÖPPEN samt anslutningspunkt för ledningar

K65370

Kopplingsapparater med dubbla funktioner som exempelvis valomkopplare ska visas som två kopplade symboler med motsatta lägesindikeringar enligt vänstra bilden i Figur 11.

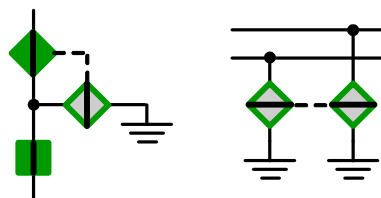
K65371

Kopplingsapparater som består av flera parallella apparater som exempelvis sektioneringsfrånskiljare och jordningskopplare för samlingsskenor ska visas som två kopplade symboler med samma lägesindikeringar.

K72813

Båda ovannämnda apparattyper ska manövreras som ett enda objekt och visas som flera enskilda objekt med streckad linje mellan symbolerna. Se Figur 11.

K65369



Figur 11. kopplingsapparat med dubbel funktion och dubblerade kopplingsapparater.

K65372

Kommentarer, noteringar och/eller information relaterade till specifika objekt ska kopplas till objektet som hjälptext.

#### 6.2.4.6 Exempel på driftbilder och dialogfönster

K73427

Utformningen av driftbilder och dialogfönster ska vara utförd enligt Figur 12 t.o.m. Figur 16.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00135

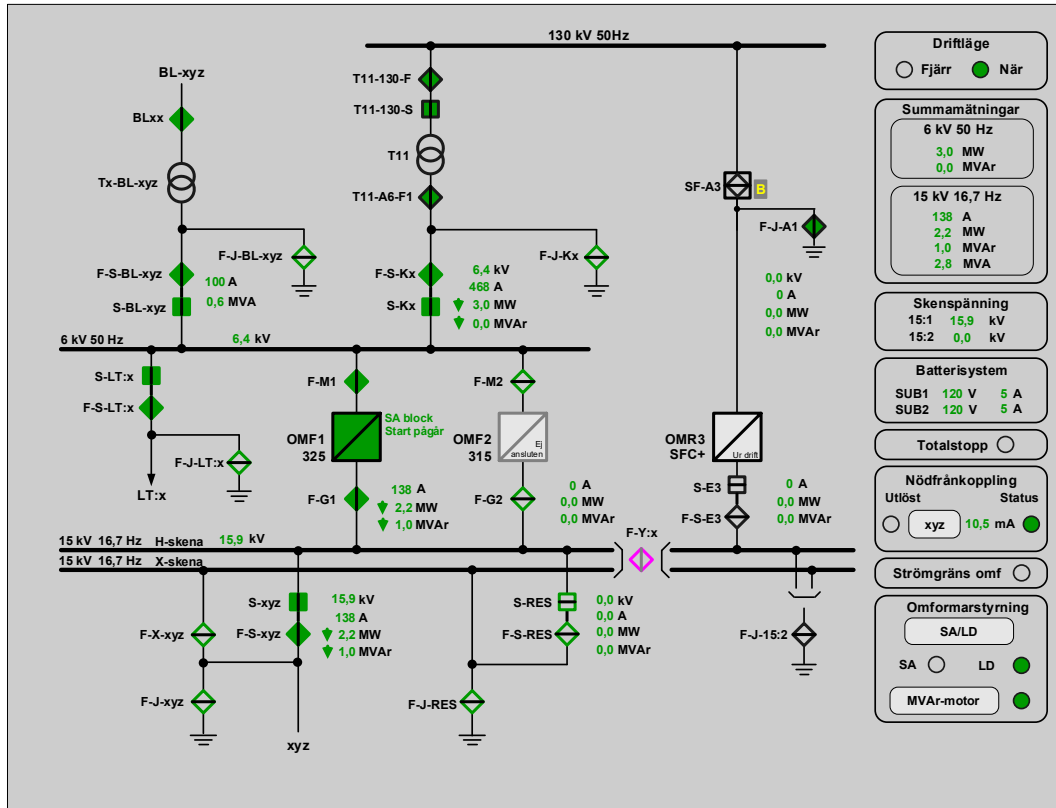
Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K73139



Figur 12. Exempel på utformning och placering av symboler i en översiktsbild för en omformarstation.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

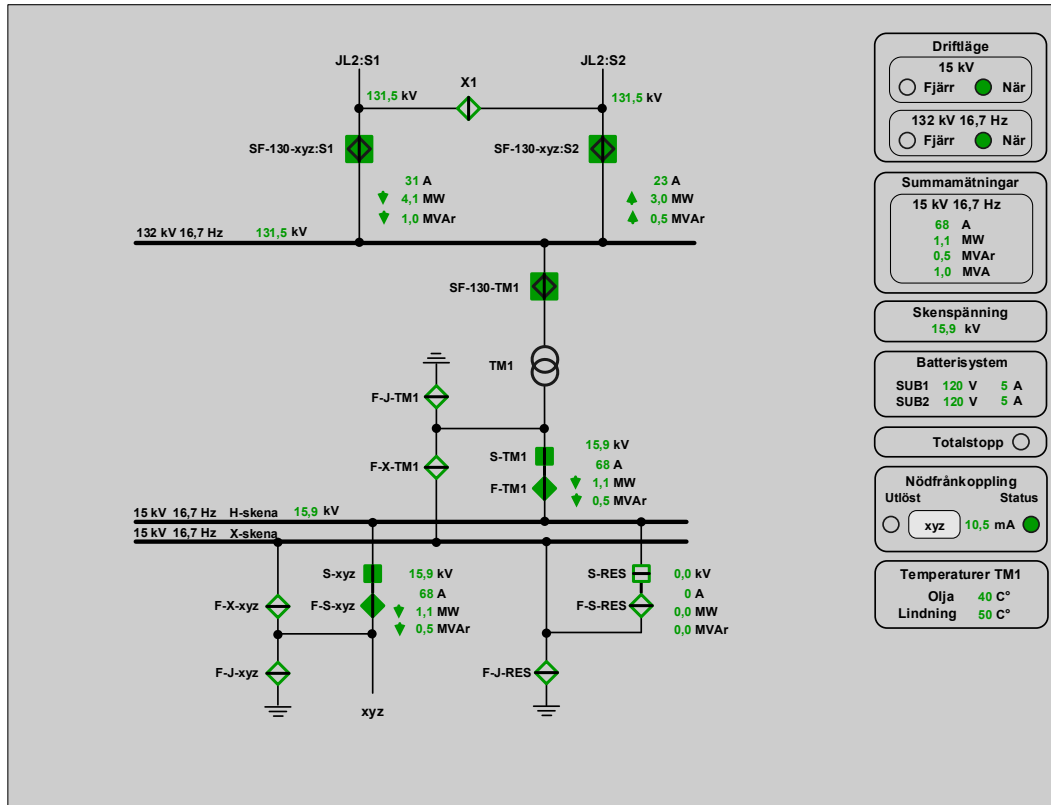
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73140



Figur 13. Exempel på utformning och placering av symboler i en översiktsbild för en transformatorstation.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

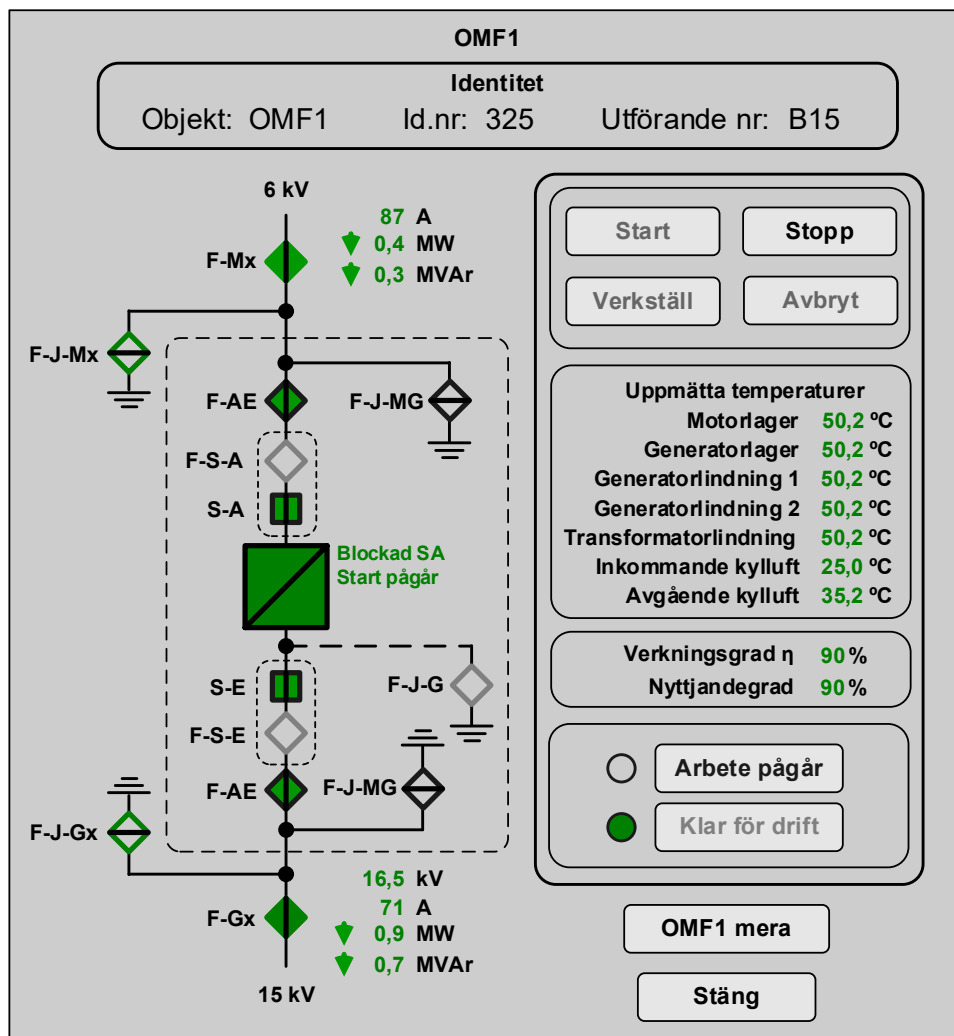
Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73141



Figur 14. Exempel på dialogfönster för omformare.

K73142

Dialogfönster för omformare av typen HOG ska innehålla jordslutare F-J-G.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå


Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

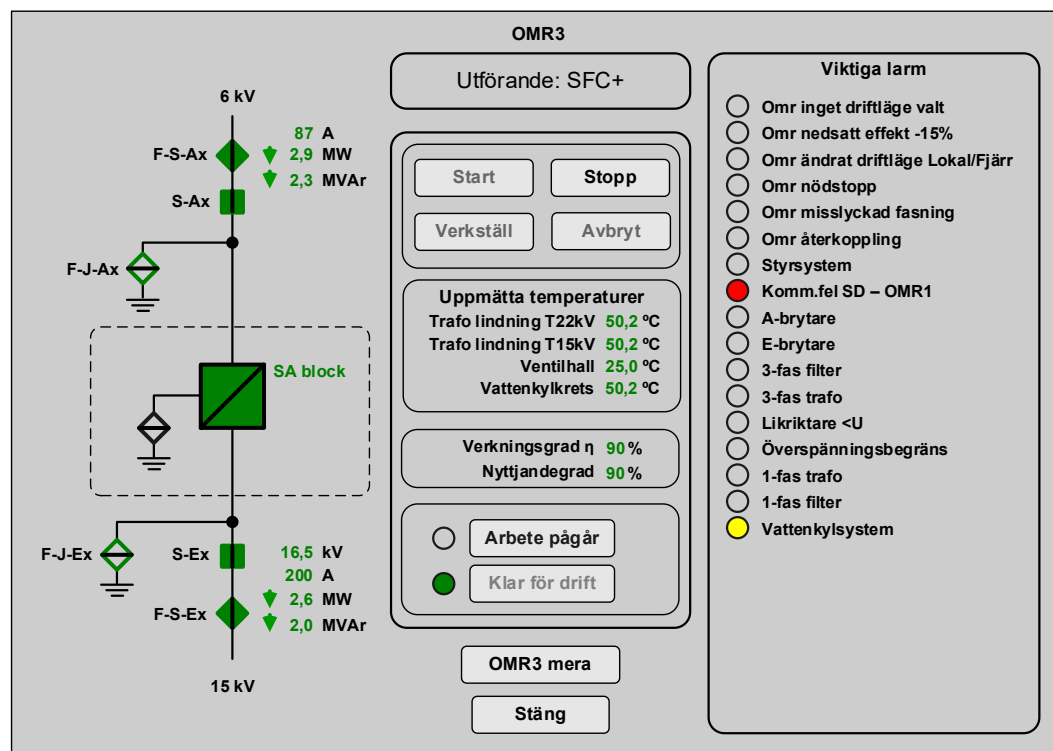
1.0

K73143



Figur 15. Exempel på dialogfönster "OMF1 mera".

K73144



Figur 16. Exempel på dialogfönster för omriktare.



**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**6.2.4.7 Visning av händelser och larm**

K73147

Tillståndsförändringar i anläggningen som hanteras av stationsdatorn ska vara registrerade, lagrade och presenterade i händelse-, larm- och larmhistoriklista. Se Tabell 16 och Tabell 17.

K73148

Tillståndsförändringar som hanteras av styrsystem för omriktar- och omformaraggregat ska vara registrerade, lagrade och presenterade i händelse-, larm- och larmhistoriklista i respektive HMI-system. Se Tabell 16 och Tabell 17.

K73149

Händelserna ska vara presenterade i kronologisk ordning med den senast inträffade händelsen högst upp i listan.

K73150

Listorna för händelser, larm och larmhistorik ska uppdateras automatiskt när nya händelser uppstår.

K73151

Listorna ska kunna öppnas med hjälp av knappar i samtliga driftbilder.

K73152

Listorna ska vara utrustade med knappar i driftbild för visning av föregående sida, nästa sida, första sidan och sista sidan.

K73153

Ändring av sortering av händelser efter kolumnrubrik, fritext och del av lista ska kunna ske på ett enkelt sätt.

K73154

Sökning ska kunna ske med fritext.

K73156

Färgerna för text och bakgrund för varje rad ska vara enligt följande:

1. Svart text på grå bakgrund för händelser
2. Svart text på vit bakgrund för varning
3. Svart text på gul bakgrund för lindrigt larm
4. Vit text på röd bakgrund för allvarligt larm

K73157

Presentation av tidstämpling av händelse och larm ska ske enligt 24timmars-format och formatet tt:mm:ss,000 (millisekund).

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73158

Export av listor ska kunna ske till ett filformat som är läsbart av MS Excel.

**6.2.4.8 Händelselista**

K73160

Händelselistan i HMI-system ska visa alla händelser som hanteras av sina respektive styrsystem som exempelvis stationsdator, omriktarstyrssystem, omformarstyrssystem.

K73161

Källan för manöverorder av objekt så som exempelvis lokalt HMI, centralsystem, SA och LD, ska visas i händelselistan. Se även TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning

K73162

Datoriserat HMI ska kunna visa de senaste 60 000 händelserna.

K73163

HMI-panel ska kunna visa de senaste 1000 händelserna.

K73164

Händelser ska vara presenterade med svart text på grå bakgrund.

K73166

Händelselistan ska innehålla följande kolumner:

1. Datum Kolumnen ska ange aktuellt datum för respektive händelse
2. Tid Kolumnen ska ange tidsmärkning för respektive händelse.
3. Objekt. Kolumnen ska innehålla objektets post-, skåp- eller fackbeteckning samt även objektets littera- eller anläggningsdelsbeteckning. Mellanslag ska separera objektets post-, skåp- eller fackbeteckning och objektets littera- eller anläggningsdelsbeteckning. Ex: +HB5 S-RAM. I vissa fall kan fältet bara innehålla objektets anläggningsbeteckning som exempelvis OMR1 eller vara blankt som exempelvis vid drifthändelser.
4. Beskrivning. Kolumnen ska kortfattat beskriva signalen och även ange postbeteckning för signalens mottagare. Ett mellanslag ska separera signalbeskrivningen från postbeteckning. Ex: Överström I> RA11.D5.2.
5. Händelse/värde Kolumnen ska ange aktuell händelse i klartext. Här ska även anges inställningsvärden, framräknade värden som exempelvis inställningsgrupp för reläskyddskydd, avstånd till fel. Ex: TILL, FRÅN, ÖPPEN, SLUTEN, Utlöst, Ansluten, Ej ansluten, Grupp1, Nollspänning, Låg, Hög, Fel, Återgått.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

6. Signaltyp Kolumnen ska ange om det är en indikering, mätvärde, manöver eller larmEnhet/larmprio/larmnummer Kolumnen ska ange mätstorhet eller larmprioritet och larmnummer enligt TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldrifleddningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldrifleddningssystemet Systembeskrivning

Se Tabell 16.

K73168

Antal tecken i kolumnen "Anläggningsdel/apparat" ska vara minst 40.

K73169

Ej aktivt larm anges som "Återgått" i kolumn för "Händelse/värde".

K73170

Tabell 1. Exempel på händelselista.

Datum	Tid	Objekt	Beskrivning	Händelse/värde	Signaltyp	Enhet/Larmprio/ larm nr
2005-02-01	23:01:00:500	+HB2 S-FLE:U	Huvudskydd inställningsgrupp +RA10.D5.2	Grupp1	Ind	
2005-02-01	22:47:03:300	+HB2 S-FLE:U	Huvudskydd avst. till fel +RA10.D5.2	10	Mätvärde	km
2005-02-01	22:47:00:401	+HB2 S-FLE:U	Huvudskydd distans zon1 +RA10.D5.2	Utlöst	Larm	Lindrigt R0061
2005-02-01	22:45:00:448	+HB2 S-FLE:U	Brytarläge 6kV 50 Hz +DA1.BF20	TILL	Ind	
2005-02-01	22:43:30:225	+DA1 Station	SA Omformare , OMF1	Stopp	Ind	
2005-02-01	22:43:30:225	+HB2 S-FLE:U	Reservskydd överström I>> +RA11.D5.2	Utlöst	Larm	Lindrigt R0061
2005-02-01	22:42:15:113	LT1	Nivå oljegrop +DA1.BF20	Hög	Larm	Varning F0008
2005-02-01	22:42:10:111	+KA1 Station	OBS avindikering +DA1.BF20	TILL	Ind	
2005-02-01	22:38:11:101	OMF1	Omformare +DA1.BF20	Idrift	Manöver	
2005-02-01	22:37:11:005	+HB5 S-RAM	Överström I> RA11.D5.2	Utlöst	Larm	Lindrigt
2005-02-01	22:36:50:000	+HB5 F-S-RAM	stations-HMI	ÖPPEN	Manöver	
2005-02-01	22:34:00:500	+HB5 F-S-RAM	Geld	SLUTEN	Manöver	
2005-02-01	22:33:25:245	+DA1 Station	SA Omformare OMF1	Start	Manöver	
2005-02-01	22:30:45:713	+DA1 SA	Startautomatik mellanläge (00)	Återgått	Larm	Lindrigt R0061
2005-02-01	22:22:05:865	+HB2 S-FLE:U	Brytarläge 6kV 50 Hz +HA2	Fel	Larm	Allvarligt H0010
2005-02-01	22:20:06:001	+HB2 F-S-FLE:U	Fränskiljare +DA1.BF20	ÖPPEN	Ind	
2005-02-01	22:00:05:903	+LS1 SUB1	Nivå batterispänning +DA1.BF20	Låg	Larm	Lindrigt R0061
2005-02-01	22:00:04:900	+DA1 SA	Startautomatik mellanläge (00)	Fel	Larm	Lindrigt R0061

#### 6.2.4.9 Larmlista

K73173

Larmlistan i HMI-system ska visa alla larm som hanteras av sina respektive styrsystem som exempelvis stationsdator, omriktarstyrsystem, omformarstyrsystem.

K73174

Larmlistan ska visa alla larm med undantag av larm som är kvitterade och icke aktiva.

K73176

Larmlistan ska innehålla minst följande kolumner:

1. Datum. Kolumnen ska ange aktuellt datum för respektive händelse
2. Tid. Kolumnen ska ange tidsmärkning för respektive händelse.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

3. Objekt. Kolumnen ska innehålla objektets post-, skåp- eller fackbeteckning samt även objektets littera- eller anläggningsdelsbeteckning. Mellanslag ska separera objektets post-, skåp- eller fackbeteckning och objektets littera- eller anläggningsdelsbeteckning som exempelvis +HB5 S-RAM. I vissa fall kan fältet bara innehålla objektets anläggningsbeteckning som exempelvis OMRx eller vara blankt som exempelvis vid drifhändelser.
4. Beskrivning. Kolumnen ska kortfattat beskriva signalen och även ange postbeteckning för signalens mottagare. Ett mellanslag ska separera signalbeskrivningen från postbeteckning som exempelvis Överström I> RA11.  
D5.2
5. Händelse. Kolumnen ska ange aktuell händelse i klartext. Ex: Utlöst, Nollspänning, Låg, Hög, Felaktig, Fel, Förhöjd.
6. Kvittering. Kolumnen ska ange om larm är kvitterat eller ej kvitterat
7. Prioritet/Larmnummer. Kolumnen ska ange larmprioritet och larmnummer enligt TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet  
Systembeskrivning

Se Tabell 17.

K73178

Antal tecken i kolumnen "Anläggningsdel/apparat" ska vara minst 40.

K73179

Ej aktivt larm anges som "Återgått" i kolumn för "Händelse".

K73180

Samtliga larm ska kunna kvitteras i larmlistan både var för sig och i grupp.

K73181

Kvittering av nytt inkommande larm ska även tysta tillhörande akustiskt larm.

K73183

Larmlistan ska kunna filtreras ut med hjälp av knappar i bild, så att den bara visar följande:

1. Samtliga systemlarm enligt punkterna 2, 3 och 4 i detta avsnitt
2. Samtliga aktiva och ej kvitterade larm
3. Samtliga aktiva och kvitterade larm
4. Samtliga ej aktiva och ej kvitterade larm

K73184

Tabell 17. Exempel på larmlista.

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

Datum	Tid	Objekt	Anläggningsdel/apparat	Händelse	Kvittering	Prio/Larmnr
2005-02-01	23:01:00:500	Station	Temp 25 C°	Förhöjd	Ej kvitterad	Varning F0010
2005-02-01	22:47:03:300	Station	Reservbelysning	Felaktig	Ej kvitterad	Varning F0009
2005-02-01	22:47:00:401	+HB2 S-FLE:U	Huvudskydd distans zon 1 +RA10.D5.2	Utlöst	Ej kvitterad	Lindrigt R0006
2005-02-01	22:45:00:448	+DA3 SD2	Stationsdator 2	Fel	Kvitterad	Allvarligt S0005
2005-02-01	22:43:30:200	+HB2 S-FLE:U	Reservskydd överström I >> +RA11.D5.2	Utlöst	Kvitterad	Lindrigt R0011
2005-02-01	22:42:15:113	+SA1 Lokalkraft	Brytare 400 VAC +DA1.BF20	Utlöst	Ej kvitterad	Allvarligt L0021
2005-02-01	22:42:10:111	+LS1 Likriktare	Likriktare A-sida +DA1.BF20	Nollspänning	Ej kvitterad	Allvarligt L0008
2005-02-01	22:38:11:101	+VS1 VVS	Ventilation fastighet +DA1.BF20	Fel	Ej kvitterad	Allvarligt F0005
2005-02-01	22:37:45:713	+DA1 SA	Startautomatik mellanläge (00)	Fel	Kvitterad	Lindrigt RO0053
2005-02-01	22:37:05:865	+HB2 S-FLE:U	Brytarläge +DA1.BF20	Fel	Kvitterad	
2005-02-01	22:36:06:001	+DA1 Station	Tidssynkroniseringsklocka +DA1.BF20	Fel	Kvitterad	Lindrigt S0008
2005-02-01	22:00:05:903	+LS1 SUB1	Nivå batterispänning +DA1.BF20	Låg	Kvitterad	Lindrigt L0000
2005-02-01	22:00:04:850	LT1	Nivå i oljegröp +DA1.BF20	Hög	Kvitterad	Varning F0008

#### 6.2.4.10 Larmhistoriklista

K73187

Larmhistoriklista i HMI-system ska visa alla larm som hanteras av sina respektive styrsystem som exempelvis stationsdator, omriktarstyrsystem, omformarstyrsystem.

K73188

Larmhistoriklistan ska visa alla larm som kvitterade och icke aktiva.

K73189

Larmhistoriklistan ska ha samma utförande som larmlistan.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 7 Systemkrav

### 7.1 Generella systemkrav

K73192

Systemkravens tyngdpunkt ligger på säkerhet, tillförlitlighet, prestanda, enkelt handhavande och effektivt underhåll.

K73194

Systemuppbyggnaden av stationskontrollsystemet ska vara sådan att

1. ett fel eller stopp i en del av stationskontrollsystemet endast påverkar berört objekt eller anläggningsdel. Se även krav på oberoende drift i TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering
2. det kan fungera oberoende av fjärrdator eller datakommunikation med centralsystemet
3. manövrer av viktiga funktioner, exempelvis manövrer av objekt, ska vara utförda så att ett fel inte ska kunna leda till obehöriga manövrer
4. Ingående datorsystem automatiskt startar om efter strömförsörjningsbortfall eller efter andra störningar
5. uppstart av datorsystem sker utan att irrelevanta eller falska larm skapas
6. vid uppstart ska stationskontrollsystem automatiskt inta normalt driftläge där anläggningen kan styras från respektive HMI-system utan andra åtgärder.

### 7.2 Stationskontrollsystem

#### 7.2.1 Allmänt

K73198

Stationskontrollssystemet ska vara utfört så att den består av enheter som

1. har en livslängd på minst 15 år.
2. har interna övervakningsfunktioner som ger larm vid fel.
3. alternativt har interna övervakningsfunktioner kopplade till larmutgång.
4. har larmutgång som är hög när enheten fungerar korrekt.
5. har ett visuellt gränssnitt i form av lysdioder eller display som visar de viktigaste feltyperna samt eventuell datakommunikationsstatus.
6. I anslutning till det visuella gränssnittet ska det finnas förklaringar till status och felkoder.
7. är avsedda att användas i industrimiljö och ska uppfylla.
  - a. krav på EMC och CE-märkning i TRVINFRA-00138 Elkraftanläggning Allmänt EMC-krav på elektroteknisk utrustning i Trafikverkets anläggningar

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

- b. krav på mekaniska och klimatförhållande enligt SS-EN 61131-2.
  - c. skyddsklass IP20.
8. som är dimensionerade för kontinuerlig drift.

## K73199

Manövertavla ska vara realiserad i elektromekanisk teknik och ska vara utfört enligt TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

## K73200

Fristående hårddisk-enhet för lagring av backupdata ska vara baserad på magnetiskt lagringsmedia.

**7.2.2 PC-baserade system****7.2.2.1 Allmänt**

## K73203

PC-baserad datorenhet ska vara utförd så att har tillräcklig prestanda för samtidig hantering av de uppgifter som de är avsedda att utföra utan beteenden som är störande för användaren.

## K73205

PC-baserad datorenhet ska vara utförd så att

1. den är en stationär dator
2. den är av en typ avsedd att användas i kontinuerlig drift i industrimiljö
3. den är av en typ utan kylfläkt
4. den har lägst skyddsklass IP20
5. den är fast installerad i kontrollskåp som är placerat i kontrollrum
6. den är ansluten till bildskärm, pekdon och fullstort tangentbord med svenska tecken
7. den är utrustad med minst fyra lättåtkomliga USB-anslutningar
8. den är utrustad med hårddisksystem av typen RAID 1
9. hårddiskarna är av en typ avsedda för användning i industriell miljö
10. kunna visa larmindikering och ge larmsignal för internt fel så som fel på strömförsörjning, hårddisk, fläkt och batteri.
11. den kan läsa digital media levererad tillsammans stationskontrollsystemet.

## K73206

Arbete vid bildskärm, tangentbord och pekdon ska kunna ske sittandes vid arbetsplatsbord.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## K73207

Alternativt ska arbete vid bildskärm, tangentbord och pekdon med styrkula kunna ske ståendes vid kontrollskåp utrustad med HMI-system.

## K73208

Bildskärm, tangentbord och pekdon ska enbart anslutas med kabel till datorenhet.

## K73209

Kringutrustning till PC-baserade datorenheter ska vara placerade på ett för ändamålet avsett arbetsplatsbord.

## K73210

Alternativt ska kringutrustning placeras på dörr i kontrollskåp och på hylla i kontrollskåpet.

## K73211

Hyllan med tangentbord och pekdon ska vara utförd så att den kan fällas in i kontrollskåpet.

## K73212

PC-baserad datorenhet ska även uppfylla kraven för PC-baserad utrustning i TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

**7.2.2.2 HMI-system**

## K73214

HMI-system ska vara dimensionerade och konfigurerade så att viktiga processer, exempelvis datakommunikation, datainsamling, manövrer, byte av driftsbild, händelse- och larmhantering prioriteras.

## K73216

HMI-system ska ha en maximal bearbetningstid tills all status, alla mätvärden och alla trendkurvor i bild är aktuella på högst:

1. 4 sek vid byte av driftsbild
2. 3 sekund från val av objekt i driftsbild till dess att ett dialogfönster öppnas
3. 2 sekund för genomförande av en manöver från det att TILL/FRÅN-, ”START”/”STOPP”- eller ”SLUTA”/”ÖPPNA”-manöver har verkställts till dess att indikering för nya driftläget visas
4. 1,5 sekunder för att visa en indikeringsförändring i driftsbild
5. 2 sekunder för att visa en mätvärdesförändring i driftsbild
6. 15 sekunder för att presentera trendbild med kurvor för en linje (4 mätvärden) för 7-dagars period



**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73218

HMI-paneler ska:

1. vara monterade i lämpliga kontrollskåp med HMI-delen (bildskärm samt eventuella knappar) åtkomlig från utsidan av skåpdörren.
2. vara utrustade med hårddisk.
3. ha en kapslingsklass enligt SS-EN 60529:2014 som motsvarar den miljö där HMI-panelen installeras.

**7.2.2.3 Servicedator**

K73221

Servicedatorn ska vara

1. PC-baserad dator enhet
2. utrustad med två separata nätverksgränssnitt
3. utförd så att de två nätverksgränssnitten är anslutna till respektive nätverk mot Geminiswitch och anläggningens servicenät
4. utförd så att ett nätverksgränssnitt är direkt ansluten till Geminiswitchen via eget fysiskt separat nät
5. utförd så att den fungerar som gateway mellan i Gemini och anläggningens servicenät
6. utförd så att de två näten inte ska kunna kopplas ihop
7. utförd så att den spärrar datakommunikation från anläggningens servicenät som ansluter mot Gemini serviceanslutning
8. utförd så att dess brandvägg är aktiverad
9. utförd så att kommunikation mellan servicedator och reläskydd ska ske med SS-EN 61850
10. utförd så att kommunikation med SS-EN 61850 sker med dess senaste utgåva.

K73223

Om servicedatorn fungerar som stationsklocka ska den vara utförd så att :

1. tidssynkronisering av servicedatorn ske med hjälp av Trafikverkets NTP-tjänst.
2. tidssynkroniseringen sker enligt kraven för system med höga krav på precision och/eller tillgänglighet i TDOK 2012:1120 Telesystem, Precis tidgivning i Trafikverkets IP-nät med hjälp av NTP

**7.2.2.4 Bildskärm**

K73225

Bildskärm till stations-HMI, omriktar-HMI och servicedator samt HMI-paneler ska vara av typen FPD för flerfärgsvisning på minst 24" som är TCO 5.0-certifierade.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73226

Bilden får inte ha någon synbar påverkan från elektromagnetiska fält där bildskärmen är placerad.

**7.2.2.5 Enheter för datakommunikation**

K73228

Datakommunikationsenhet ansluten direkt till operativa nät i Gemini ska uppfylla kraven i TDOK 2012:1114.

K73229

Datakommunikationsenhet i anläggningen ska vara av en typ avsedd för industriell miljö.

K73230

Fel på datakommunikationsenhet ska ge larm.

**7.2.3 Stationsdatorsystem****7.2.3.1 Allmänt**

K73234

Stationsdatorsystemet ska ha sådana prestanda att:

1. Indikerings- och mätvärdesförändring på I/O-ingång ska visas på stations-HMI och registreras i fjärrdatorn inom 0,5 sekund.
2. Manöver ska ske inom 1 sekund från det att manöverorder läses in av stations-HMI tills manöverorder på I/O-utgång aktiveras.

K73235

Stationsdatorsystemet ska vara dimensionerat så att begärda prestanda ska kunna uppnås även vid en utökning med ett ställverksfack utan att uppgradera stationsdatorsystemets prestanda.

K73236

Enheter som ingår i stationsdatorn ska vara av samma fabrikat med undantag för enheter som använder SS-EN 60870-5-104 eller SS-EN 61850.

K73237

Driftinformation lagrad på minnesarea som konfigurationer, statistik, loggfiler eller liknande ska kunna vara tillgänglig även efter nerladdning av applikationsprogramvara, omstarter eller systemåterställningar.

**7.2.3.2 Enheter för stationsdatorsystem**

K73239

Enheter för stationsdatorsystem ska vara baserade på programmerbara industriella styrsystem utformade för hård realtidsstyrning.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73240

CPU-enhet ska vara utrustad med löstagbart minneskort,

K73241

Det löstagbara minnet ska fungera utan batteri.

K73242

Minneskortet ska innehålla den körbara programkoden samt komplett projektstruktur för CPU-modulen.

K73243

Stationsdatorsystem ska kunna starta från den körbara programkoden på minneskortet.

K73244

Det ska finnas lampindikering för internt systemfel som "Datorfel stationsdator" och som "Datorfel SD1" och "Datorfel SD2" för redundanta stationsdatorsystem placerad på dörr till kontrolskåp.

K73245

Ett redundant stationsdatorsystem ska vara utrustat med lampindikering för master/standby.

K73246

Fel i CPU-enhet i ett stationsdatorsystem ska ge larm.

K73247

Fel i I/O-modul ska ge larm.

K73248

Fel i VVS-system ska ge larm.

**7.2.3.3 I/O-moduler****7.2.3.3.1 Allmänt**

K73251

Digitala och analoga in- och utgångar ska vara galvaniskt isolerade mellan process och styrsystem.

K73252

Digitala och analoga in- och utgångar ska vara galvaniskt isolerade mellan in- och utgångar.

K73253

Kanaler på I/O moduler ska ha lättlästa och numrerade lampindikeringar.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## K73254

Kanaler på I/O moduler ska ha kortfattad text på modulen intill varje lampindikering för identifiering av I/O-signaler med hjälp av I/O-modulnummer och I/O-kanalnummer.

## K73255

Alternativt ska det finnas dokumentation med ovannämnda kanalinformation intill aktuell I/O-modul.

## K73256

Beteckningar på I/O-signaler ska vara samma som motsvarande signalnamn i anläggningskretsschemat och stationsdatorns programlista.

## K73257

Anläggningsdelar och objekt ska anslutas till I/O-moduler på ett sådant sätt så att så få funktioner, objekt och anläggningsdelar som möjligt blir drabbade av ett haveri i en I/O-modul.

## K73258

Signalutbyte med i förekommande fall omformar- och omriktaraggregat ska vara utfört så att det sker med minst en I/O-grupp för varje aggregat.

## K73259

Det ska finnas 20 % reservplats för ytterligare I/O-moduler, dock minst en I/O-modul.

**7.2.3.3.2 Digitala I/O-moduler**

## K73261

Elektriskt ansluten signal ska endast vara ansluten till en in- eller utgång om det inte finns speciella krav på funktionsberoende.

## K73262

Varje in- eller utgång ska vara ansluten till endast en signal. Externa hjälpreläer ska endast användas när en funktion behöver mångfaldigas.

## K73263

Externa hjälpreläer ska endast användas när en utgång inte klarar aktuell last.

## K73264

Externa hjälpreläer ska endast användas för att klara galvanisk separation.

## K73265

Avkännings- och manöverspänningen till I/O-moduler ska i första hand vara 110 VDC och i andra hand 24 VDC.

## K73266

Avkännings- och manöverspänningen för hårdtrådat gränssnitt mot omformare via kontaktdon ska vara +/- 55 V DC.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73267

För övriga krav på utförande för gränssnitt mot omformare, se TRVINFRA-00061  
Elkraftanläggning Stationer Analoga gränssnitt mellan roterande omformare och fasta stationer Systembeskrivning

**7.2.3.3.3 Analoga I/O-moduler**

K73269

Analoga I/O-moduler ska kunna hantera mätsignalsområdena 4 - 20 mA, 0 - 10 mA, 0 - 20 mA och 0 - 10 V.

K73270

Omvandling av analoga värden till digitala ska ske med en upplösning på minst elva bitar + tecken.

K73271

Mätning av växelströmsstorheter (U, I, P, Q eller S) ska ske med sant RMS-värde.

K73272

Mätning av 16,7 Hz-storheter ska ske med bibehållen noggrannhet.

K73273

Värden utanför mätsignalsområden ska ge larm.

**7.2.3.4 Redundans**

K73276

Redundanta stationsdatorsystem ska

1. ha redundansfunktion av typen "hot standby" för CPU:er, datakommunikation, och strömförsörjning.
2. ha redundansfunktionen realiserad som en standardiserad systemfunktion av stationsdatortillverkaren
3. redundant CPU-enhet och eventuellt tillhörande enhet för redundansfunktionen vara placerade i skilda kontrollsåp.
4. ha en redundant datakommunikationsarkitektur mellan CPU-enheterna, I/O-moduler och styrsystem för omriktare.

K73277

Överkopplingen mellan redundanta CPU-enheter ska ske utan negativ påverkan för driften av anläggningen.

K73278

För anläggningar med flera operatörsplatser ska datorenheterna för respektive stations-HMI fungera oberoende av varandra.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73279

Det ska finnas extra datorenhet i reserv för varje typ av PC-baserade datorenhet.

K73280

Reservenheten ska vara identisk med den datorenhet som den ska ersätta.

K73281

Reservenheten ska kunna underhållas på samma sätt ordinarie datorenhet.

K73282

Reservenheten ska kunna tas i drift utan andra åtgärder än inkoppling av nödvändiga kablar och kringutrustning.

**7.2.4 Strömförsörjning**

K73284

Stationskontrollsystem ska vara anslutet till strömförsörjning enligt TRVINFRA-00053  
Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

K73285

Matnings-, manöver- och avkänningsspänningar till stationskontrollsystemets enheter ska vara övervakade.

K73286

Avkänningsspänning till I/O-grupp ska ha egen säkring.

K73287

Val av matnings-, manöver- och avkänningsspänningar samt detaljutförande av  
avsäkringar för avkänningsspänning ska vara fastställt i samband med  
konstruktionsgenomgångar.

K73288

Servicedator ska i första hand vara strömförsörjt med 110VDC och i andra hand med  
230VAC 50Hz från växelriktarkraft.

K73289

Utmatningsfrånskiljare och X-frånskiljare vid stationsgräns och som är styrda via  
anläggningen ska vara strömförsörjda med 230 V AC 50 Hz från anläggningens  
växelriktarkraft.

K73290

Passagesystem och brandlarmsystem ska vara i första hand vara strömförsörjda med  
110VDC och i andra hand med 230VAC 50Hz från växelriktarkraft.

K73185

Belysning och eluttag i kontrollskåp ska vara anslutna till 230 VAC 50Hz lokalkraft.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**7.2.4.1 Teleutrustning**

K73292

Strömförsörjning för teleutrustning i kontrollskåp TELE ska vara utfört som redundant strömförsörjning med 110VDC från varje batteri-SUB.

K73293

Huvudbrytare ska vara ansluten till inkommande 110VDC strömförsörjningskabel i kontrollskåpet.

K73294

Huvudbrytare ska vara monterad högst upp i kontrollskåpet och så att den är åtkomlig för manöver från framsidan.

K73295

Strömförsörjningen till teleutrustningen ska vara framdragen till plint i kontrollskåpet.

K73296

Strömförsörjning till teleutrustningen ska vara framdragen från egen grupp i fördelningscentral.

K73297

Fel på strömförsörjningsenhet ska ge larm.

**7.3 Manöverkrets för kopplingsapparat**

K73299

Manöverkrets för kopplingsapparat för högspänning ska vara realiserad i stationsdator och elektromekanisk teknik.

K73300

Kraven omfattar operatörsstyrd manöver av kopplingsapparat från stations-HMI och från eldriftledning av typen ÖPPNA/FRÅN och SLUT/TILL.

K73301

Endast utvald manöverordertyp från manöverkrets till utvald kopplingsapparat ska kunna genomföras.

K73302

Manöver av kopplingsapparat ska ske i två steg med utval av rätt manövertyp till utvald kopplingsapparat sedan manöverorder till kopplingsapparaten.

K73303

Övervakning och felhantering av manöverkrets ska ske kontinuerligt.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00135

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

1.0

K73304

Manöverkretsens utvalsorder och manöverorder ska ha en tidsbegränsad aktivering på 10 sekunder.

K73305

Manöverkretsen ska vara utförd enligt Figur 17.

K73306

Manöverreläerna ska ha tvångsstyrda kontakter.

K73307

Kopplingsapparater i utomhusställverk med spänningsnivån 50 kV eller högre ska dessutom använda 2-poligt utförande av manöverkrets.

K73308

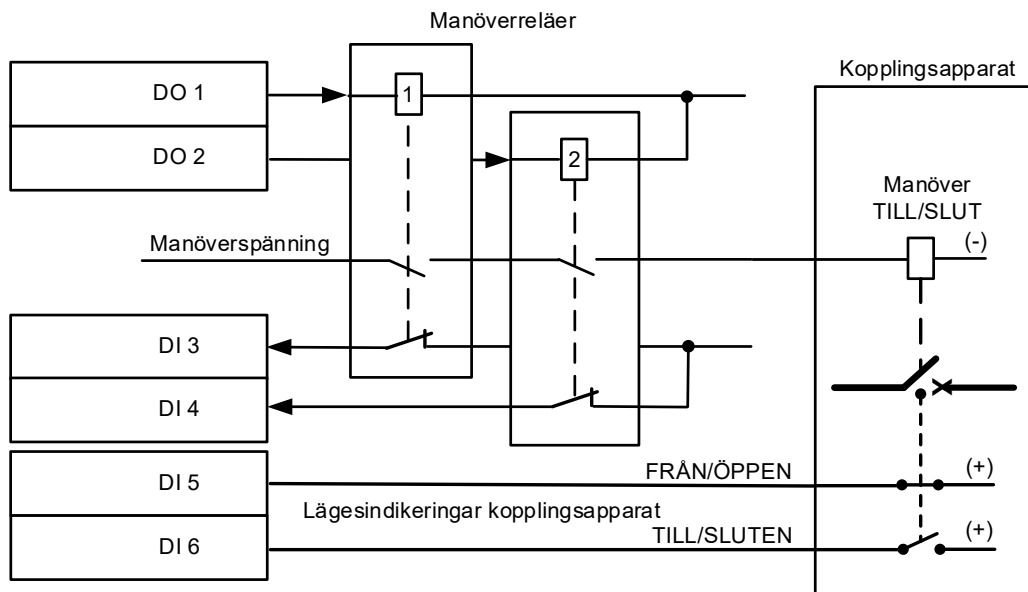
Normal förreglingskontroll ska dessutom ske inför manöver av kopplingsapparat.

K73309

Fel vid SLUT/TILL/ÖPPNA-manöver av kopplingsapparat ska blockera manöver och ge larm.

K73310

Fel vid FRÅN-manöver ska ge larm.



Figur 17. Principbild över manöverkrets för manövertypen TILL/SLUT.

K73312

Frånskiljare innehållande MMD ska dessutom manövreras via APDL.



1. vara utförd med elektromekanisk teknik
2. ha tryckknappslåda som ansluts med hjälp av kabel och kontaktdon till motsvarande kontaktdon för chassimontage i kontrollskåp eller motsvarande
3. ha beröringsskyddade kontaktdon i kontrollskåp märkta med objektslittera
4. ha tryckknappslåda och kontaktdon av en typ avsedda för industrimiljö
5. ha manöverkabel som är flexibel och av en typ avsedda för industrimiljö
6. ha en tryckknappslåda utformad för tvåhandsmanöver
7. ha en varningsskylt på tryckknappslådan som anger att manöver sker utan förreglingsvillkor

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73320

För övriga krav på elektromekanisk utrustning, se TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

**7.5 Datakommunikation i anläggningen**

K73322

Datakommunikation inom anläggningen avgränsade mot Geminiswitch av fjärrdator och servicedator ska ske med de lokala IP-adresserna 192.168.1.1/24 – 192.168.254.254/24.

K73323

Datakommunikationsnät med anslutningar via Trafikverkets Geminiswitch ska använda IP-adresser efter överenskommelse med Trafikverket IKT.

K73325

Datakommunikationsnät för processtyrning ska

1. ha en sådan uppbyggnad, struktur och topologi så att tillfredsställande robusthet, kapacitet och tillgänglighet uppnås
2. vara av typer anpassade för industriella tillämpningar
3. vara utfört så att kontroll och styrning av varje omriktare sker via dedicerad kommunikationsutrustning mot anläggningens kommunikationsnät för processtyrning.

K73326

Datakommunikation i anläggningen ska vara utfört så att det sker med fiberoptisk kabel alternativt med kopparbaserad kabel enligt TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

K73327

Datakommunikationskabel förlagd utanför kontrollskåp och utanför kontrollrum ska vara fiberoptisk.

K73328

Kopparbaserad datakommunikationskabel ska vara av industrikvalitet och av typen F/FTP.

K73329

Fiberoptiskt Ethernet-gränssnitt ska vara av typen industriell standardanslutning.

K73330

Elektriskt Ethernet-gränssnitt ska vara av typen 10Base-T/100Base-Tx/1000Base med kontakter av typen RJ-45.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**K73331**

Teknik för trådlös datakommunikation får inte finnas i apparater anslutna till anläggningens nätverk för processtyrning, servicenät och fjärrstyrning.

**K73332**

Switch för datakommunikation ska ha minst en ledig anslutningsport.

**K73333**

Ledig anslutningsport ska vara konfigurerad för så kallad "port-mirroring".

**K73334**

Ledig anslutningsport ska vara blockerad med låsbart portlås.

**K73335**

Switch för datakommunikation ska registrera tidsmärkta systemhändelser i systemlogg.

**K73336**

Nätverksuttag för anslutning till tjänst för Iport ska finnas på vägg vid operatörsplats för servicedator.

**7.5.1 Datakommunikation för fjärrstyrning****K73338**

Fjärrstyrning av anläggning från centralsystemet ska vara utfört så att det sker antingen med direktkommunikation eller med fjärrterminal levererad av Trafikverket och korskopplingsgränssnitt.

**K73339**

Datakommunikation för fjärrstyrning ska vara utfört så att det sker med kommunikationsprotokollet SS-EN 60870-5-104.

**K73341**

Fjärrstyrning med direktkommunikation ska vara utfört så att

1. Stationsdator(er) är KEMA-certifierade med avseende på SS-EN 60870-5-104.
2. SS-EN 60870-5-104 är tillämpad enligt TRVINFRA-00044 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Anslutning av fjärrstyrningsenheter mot Geld-ICS miljö via IEC870-5-104 Bilaga 1, avsnitt "Implementation in PSIconrol".
3. samma ASDU-nummer används i båda redundanta stationsdatorerna för signaler till och från processen.
4. unika signaler för stationsdator, som exempelvis housekeeping-signaler, ska ha ett egna ASDU-nummer.
5. Signaler från processen kan skickas från en eller båda stationsdatorer till centralsystemet.
6. centralsystemet alltid initierar SS-EN 60870-5-104 förbindelser.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

7. port-nummer för SS-EN 60870-5-104 kommunikation definieras av Geld systemförvaltning.

K73343

Fjärrstyrning av stationsdator vid direktkommunikation ska vara utfört så att det sker enligt ett av två alternativa sätt:

1. Direktkommunikation för fjärrstyrning av stationsdator när fjärrdator levererad av Trafikverket används:
  - a. ska vara utförd med en kommunikationsanslutning till fjärrdatorn, exempelvis med hjälp av Gateway.
  - b. ska vara utförd så att den sker i fysiskt separat nät mellan stationsdator och fjärrdator.
  - c. ska ske så att stationsdatorn kan hanteras som en enhet av fjärrdatorn.

eller

2. Direktkommunikation för fjärrstyrning av stationsdator när fjärrdator inte används ska vara utfört så:
  - a. att varje stationsdator kommunicerar med redundanta TIG'ar i centralsystemet
  - b. ska vara utförd så att den sker i fysiskt separat nät mellan varje stationsdator och Geminiswitch
  - c. att de redundanta TIG'arna i centralsystemet fördelar aktiva och passiva SS-EN 60870-5-104 förbindelser till stationsdatorerna som exempelvis att en TIG kan ha aktiva förbindelser till båda stationsdatorerna
  - d. att varje stationsdator alltid har en aktiv och en passiv SS-EN 60870-5-104 förbindelse på samma port mot centralsystemet
  - e. centralsystemet skickar manöver-order på aktiva förbindelser till båda redundanta stationsdatorer samtidigt som sedan hanterar manövrar till processen
  - f. Att stationsdator ska vara godkänt av Trafikverkets Geld systemförvaltning efter genomgången prov mot Geld testsystem.

K73347

Fjärrstyrning med hjälp av fjärrterminal med korskopplingsgränssnitt ska ske enligt TRVINFRA-00069 Elkraftanläggning Stationer Understationer, fjärrterminaler Systembeskrivning

K73348

Kommunikationsfel mellan stationsdator och fjärrdator ska ge larm efter 10 sekunder.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**7.5.2 Datakommunikation inom stationskontrollsystemet**

K73350

Datakommunikation för processtyrning ska vara utfört så att det sker separerat från övrig datakommunikation.

K73351

Alternativt ska datakommunikation för processtyrning vara utfört så att det sker med högre prioritet än övrig datakommunikation.

K73352

Datakommunikation mellan stationsdator och system utanför stationsdatorsystemet ska vara utfört så att det sker med öppna och standardiserade datakommunikationsprotokoll.

K73353

Nätverk för processkommunikation ska vara uppbyggt kring etablerade lösningar.

K73354

Stationsdatorsystemet ska vara utfört så att det är möjligt att ansluta utrustning av annat fabrikat med hjälp av öppet standardiserat datakommunikationsprotokoll.

K73356

Datakommunikation ska vara utfört så att det:

1. sker inom stationsdatorsystemet.
2. sker mellan stationsdator och reläskydd med SS-EN 61850
3. sker mellan stationsdator och omriktare
4. sker mellan stationsdator och stationsklocka
5. sker mellan stationsdator och enheter för stationens övergripande kontroll och styrning, exempelvis stations-HMI.

K73357

När SS-EN 61850 används, ska dess senaste gällande utgåva tillämpas.

K73358

SS-EN 61850 ska enbart tillämpas för funktioner, apparater och anläggningsdelar som omfattas av standarden.

K73359

Fel på datakommunikation för processtyrning ska ge larm inom 5 sekunder.

**7.5.3 Teleutrustning**

K73361

Teleutrustning från Trafikverket ska finnas i anläggning som är fjärrstyrd.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73362

Teleutrustning ska vara installerad i avsett kontrollskåp (TELE).

K73363

Kontrollskåpet ska uppfylla kraven i TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

K73365

Kontrollskåpet ska dessutom vara utfört med

1. ventilerande kontrollskåpsdörr som är låsbar med nyckel.
2. ram för 19" montage som är utförd så att installerad utrustning, som kan vara 300mm djup och med anslutna kablar på utrustningens framsida, får plats när kontrollskåpdörren är stängd.

#### **7.5.4 Telefoni**

K73367

Anläggningen ska vara utrustad med fast anslutning för anläggningstelefon.

K73368

Anläggningen ska även vara utrustad med ytterligare fast anläggningstelefon med anslutning till fast GSM-R.

K73369

Telefonanläggning för fast GSM-R ska vara utförd enligt TRVINFRA-00174 Installation av GSM-R-utrustning för fast telefoni

K73370

Uttag för telefonanslutning ska vara installerad på vägg vid arbetsplatsbord för operatör.

#### **7.5.5 Servicenätverk**

K73372

Det lokala servicenätverket ska vara anslutet till ett av servicedatorns kommunikationsgränssnitt.

K73373

Servicedatorns andra kommunikationsgränssnitt ska vara anslutet till Trafikverkets serviceanslutning Gemini.

K73374

Servicenätverket ska vara ett TCP/IP-baserat Ethernet-nätverk, som ska anslutas till en port på servicedatorn.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer**

TRVINFRA-00135

**Konfidentialitetsnivå**

Ej känslig

**Version**

1.0

K73375

Servicenätverket ska innefatta nätverksuttag vid operatörsplats i stationskontrollrum och vid operatörsplats i omriktarkontrollrum.

**7.6 Tid****7.6.1 Tidssynkronisering**

K73378

All elektronisk utrustning som tidsmärker data ska ha korrekt tid (stationstid), vilket erhålls genom tidssynkronisering mot en gemensam stationsklocka.

K73379

Stationsklockan ska ha en inbyggd funktion för sommar- respektive vintertid.

K73380

Stationsklockan ska tidssynkronisera apparater i anläggningen med hjälp av NTP version 4 eller senare.

K73381

Apparater i anläggningen ska vara tidssynkroniserade mot stationsklockan med NTP eller SNTP.

K73382

Stationsklockans tidssynkronisering av apparater i anläggningen ska även ske när extern referenstid inte är tillgänglig.

K73383

Stationsklockans tidssynkronisering mot extern referenstid ska vara realiserad enligt ett av följande alternativ:

1. Trafikverkets NTP-tjänst via servicedatorn ska användas om den ger tillräckligt hög noggrannhet.
  - a. Servicedatorn ska då vara utförd så att den fungerar som anläggningens stationsklocka.

eller

2. GPS-klocka ska användas om GPS-systemet är stabilt och tillförlitligt där anläggningen är placerad.
  - a. GPS-klockan ska vara utförd så att den fungerar som stationsklocka.
  - b. GPS-klockan ska vara utrustad med en IRIG-B utgång för omodulerad tidskod B003 med RS422 nivå.
  - c. Fel i GPS-klocka ska ge larm.

K73384

Fel i GPS-klocka ska ge larm.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

K73387

Stationstiden ska även kunna justeras manuellt i stationsklockan.

**7.6.2 Tidsmärkning**

K73389

Händelser ska vara tidsmärkta med en noggrannhet på 10ms av UTC och med en upplösning på 1 ms.

K73390

Händelser från VVS-system ska vara tidsmärkta med en noggrannhet på 1 sek av UTC och med en upplösning på 100 ms.

K73391

Händelser som visas i VVS-system ska vara tidsmärkta med en noggrannhet på 1 sek av UTC och med en upplösning på 100 ms.

**7.7 Programvara****7.7.1 Allmänt**

K73394

All programvara ska vara levererad tillsammans med anläggningen samt vara installerad i respektive enheter.

K73395

Programvaran ska även vara levererad på CD-, DVD-, Blu-ray-skivor eller USB-anslutet minne.

K73396

Digitalt lagringsmedium ska vara avsett för långtidslagring i plåtskåp.

K73397

Hårdvaru- och mjukvaruuppgraderingar ska vara möjliga att utföra på ett enkelt sätt i stationsdatorsystemets samtliga delsystem.

K73398

Programverktyg för drift, underhåll, felsökning och analys av system i anläggningen ska vara installerade i servicedatorn.

K73399

Tillhörande hårdvara för programverktygen ska finnas förvarade i låsbart skåp i anläggningen.

K73400

Programvara som krävs för ändring och framtagning av applikationsprogramvara ska vara installerade i servicedatorn.



**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar**

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

**7.7.2 Programapplikationer****7.7.2.1 PC-baserade system**

K73403

Programvaror som inte krävs för drift och underhåll av systemen ska inte vara installerade.

K73404

Programapplikationer för drift av stationen ska vara på svenska.

K73405

Programapplikationer som används för systemunderhåll och felsökning av stationsdatorutrustning ska vara på svenska eller engelska.

K73406

Bildbyggnadsverktyg för PC-baserade HMI-system ska vara installerade i respektive HMI-system.

K73407

Framtagning av driftbilder för PC-baserade HMI-system och tillhörande funktioner ska vara utfört på ett fackmässigt sätt.

K73408

Framtagning av driftbilder för PC-baserade HMI-system och tillhörande funktioner ska vara utfört med programverktyg som är godkända av leverantören av HMI-systemet.

**7.7.2.2 Stationsdatorsystem**

K73410

Programvaran ska vara väl strukturerad med avseende på stationens individuella och gemensamma funktioner.

K73411

Applikationsprogramvara ska vara utförd på ett fackmässigt sätt och med funktionsblockdiagram enligt SS-EN 61131-3.

K73412

Applikationsprogramvara ska vara utförd med programverktyg som är godkända av leverantören av stationsdatorsystemet.

K73413

Applikationsprogramvara ska vara utförd så att den är lätt att förstå och överblicka av personal med baskunskaper i programmering av industriella styrsystem.

## Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

## TRVINFRA-nummer

TRVINFRA-00135

## Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

## Version

1.0

## K73414

Uppgraderad eller ändrad programvara ska testas i någon form av testmiljö eller simulator innan den installeras och tas i drift i stationsdatorsystemet.

## K73415

Signaler och parametrar i programvaran ska förses med signaladresser och individuella namn, som ska vara lätta att ändra.

## K73416

Signaler och parametrar i programvaran ska ha samma namn som motsvarande signal i kretsschemat.

## K73417

Det ska vara möjligt att ändra i källkoden och skapa en ny körbar programkod utifrån de projektfiler som finns på minneskort.

## Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 8 Säkerhetskopiering

K73419

Stationsdatorsystemet ska vara utrustat med funktioner för säkerhetskopiering enligt TDOK 2013:0640 BVS 1543.10301 – Elkraftanläggningar, Dokumentationskrav

K73421

Det ska finnas

1. en fullständig backup, s.k. "image", av varje hårddisk i systemet, för återställning i likvärdig hårdvara
2. backupverktyget ska finnas installerat i servicedatorn
3. backupverktyget ska även finnas installerat på extern bootbar disk för att möjliggöra både backup och återställning på annat PC-baserad system
4. en virtuell kopia av varje datorenhet, körbar som virtuell maskin i fritt vald hårdvara
5. mjukvara, licenser och dokumentation för återinstallation av varje enskilt programmeringsverktyg som är relevant i systemet
6. applikationsbackup för varje programmerbart system, skapad med sitt respektive programmeringsverktyg.

K73422

Backuper och verktyg enligt ovan lagras på lämpligt media (externa hårddiskar, USB), i två uppsättningar varav den ena förvaras i anläggningen och den andra hos Trafikverket.

K73423

Verktyg och metoder ska vara tydligt beskrivna i drift- och underhållsinstruktioner.

K73424

Licenser, lösenord ska vara beskrivna i anläggningens dokumentation.

K73425

Konfigurerbara system ska ha sina konfigurationer lagrade i servicedatorn.

K73426

Programbackup ska finnas på servicedatorn och på externt minne som lagras i dokumentskåp.

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 9 Dokumentation

K65570

Dokumentation ska vara upprättad över stationskontrollsystemet enligt TDOK 2013:0640  
Elkraftanläggningar. Dokumentationskrav

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 10 Provning och idrifttagning

K65572

Acceptansprovning inför leverans (FAT), efter leverans (SAT) och integrationsprovning (SIT) ska vara utförda med godkänt resultat enligt SS-EN 62381 Industriell processtyrning - Acceptansprovning inför leverans (FAT), acceptansprovning efter leverans (SAT) och integrationsprovning (SIT)

K65573

Driftsättningsprov ska vara utfört med godkänt resultat vid idrifttagning av hela anläggningen eller del av anläggningen.

**Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar****TRVINFRA-nummer****Konfidentialitetsnivå****Version**

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

## 11 Referenser

I förekommande fall redovisas referenser nedan.

TDOK 2012:1120 Telesystem, Precis tidgivning i Trafikverkets IP-nät med hjälp av NTP

TDOK 2012:1114 Telesystem. Utrustning som ska anslutas till Trafikverkets operativa nät

TRVINFRA-00052 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Signalutbyte mellan kraftförsörjningsanläggningar och eldriftledningssystemet Systembeskrivning

TDOK 2013:0640 Elkraftanläggningar. Dokumentationskrav

TRVINFRA-00053 Elkraftanläggning Stationer Konstruktion och utförande Projektering

TDOK 2013:0642 BVS 1543.14261 - Elkraftanläggningar. Startautomatik och lastdelningssystem för statiska omriktare

TDOK 2013:0670 BVS 1543.17000 - Elkraftanläggningar, Omriktare för banmatning

TRVINFRA-00061 Elkraftanläggning Stationer Analoga gränssnitt mellan roterande omformare och fasta stationer Systembeskrivning

TRVINFRA-00070 Elkraftanläggningar Stationer Standardbeteckningar för kraftförsörjningsanläggningar

TRVINFRA-00044 Elkraftanläggning Eldriftledningssystem Anslutning av fjärrstyrningsenheter mot Geld-ICS miljö via IEC870-5-104

TRVINFRA-00069 Elkraftanläggning Stationer Understationer, fjärrterminaler Systembeskrivning

TRVINFRA-00056 Elkraftanläggning Stationer Lokalkraftsystem Systembeskrivning

TRVINFRA-00071 Elkraftanläggning Lågspänning Likströmssystem för elkraft- och teleanläggning Systembeskrivning

TRVINFRA-00133 Eldriftledningssystem Föreglingar och manöverb villkor

TRVINFRA-00138 Elkraftanläggning Allmänt EMC-krav på elektroteknisk utrustning i Trafikverkets anläggningar

TRVINFRA-00055 Elkraftanläggning Nödfrånkoppling och totalstopp

TRVINFRA-00057 Elkraftanläggning Stationer Reläskydd

SS-EN 60870-5-104; Utrustning för fjärrstyrning - Del 5-104: Nätåtkomst för IEC 60870-5-101 med standardiserade transportprofiler

SS-EN 61850; System och nät för kommunikation i stationer och ställverk

SS-EN 60529, utg.1.2:2014 Kapslingsklasser för elektrisk materiel (IP-beteckning)

SS-EN 61131-2; Programmerbara styrsystem – Del 2: Utrustning – Fordringar och provning

SS-EN 61131-3, utg. 3:2013 Programmerbara styrsystem – Del 3: Programspråk

Titel

Stationer Stationskontrollsystem Större anläggningar

TRVINFRA-nummer

Konfidentialitetsnivå

Version

TRVINFRA-00135

Ej känslig

1.0

SS-EN 62381 Industriell processtyrning - Acceptansprovning inför leverans (FAT),  
acceptansprovning efter leverans (SAT) och integrationsprovning (SIT)

UHte 19-019, Signalgränssnitt SA/LD mot stationsdator och Geld

UHte 19-013 Kravdok Mark- och byggnadskrav statiska omriktare

UHte 19-076 Funktion och utförande av APDL

TRVINFRA-00174 Installation av GSM-R-utrustning för fast telefoni