

ENHET, VERKSAMHETSOMRÅDE
NTP, Skydd och kontroll

MJ

DATUM
2019-02-18

UTGÅVA
5

BETECKNING/DNR
TR02-10-01

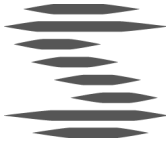
ES SAMRÅD
NTA, NAS, NAT,
NSD
SO

TEKNISK RIKTLINJE

FASTSTÄLLD
TD

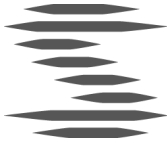
bylund

Dokumentation av kontrollanläggningar



Uppdateringar

Utgåva	Ändringsnot	Datum
B	Första utgåvan	96-11-15
C	Ny dokumentmall och namnändring från KATS till TR02 Omarbetad med hänsyn till TR08	09-02-05
4	Krav på komplett utskriven dokumentation med kretsschema i A3-format	2017-06-01
5	Omarbetad	2019-02-18



Innehåll

1	Allmänt	4
2	Omfattning	4
2.1	<i>Systembeskrivning</i>	4
2.2	<i>Manualer och skötselinstruktioner</i>	5
2.3	<i>Översiktschema</i>	5
2.4	<i>Kretsschema</i>	5
2.5	<i>Dokumentation av skåp och kopplingslådor</i>	6
2.6	<i>Signallista</i>	7
2.7	<i>Fjärrsignallista</i>	7
2.8	<i>Tekniska data – komponentspecifikation</i>	7
2.9	<i>Mjukvara</i>	7
2.9.1	<i>SCD-fil</i>	7
2.9.2	<i>Konfigurationsfil</i>	8
2.9.3	<i>Parameterinställningar</i>	8
2.10	<i>Planer</i>	9
2.11	<i>Provningsprotokoll</i>	9
2.12	<i>Kontrollrapport Mätssystem</i>	9
3	Utformning.....	9
3.1	<i>Ordlistor och standarder</i>	10
4	Bilagor	10



1 Allmänt

Med dokumentation för kontrollutrustning avses den samling av ritningar, översiktsscheman, kretsscheman, tabeller, listor, manualer, lagrade programvaror, anvisningar etc. som ska finnas för kontrollanläggningen i anläggningen.

Denna riktlinje behandlar omfattning av och innehållet i dokumentationen av kontrollutrustningar. Utförande och format av dokumentationen beskrivs i TR08. Dokumentationen ska även uppfylla kraven i TR08.

Dokumentationen ska ge en överskådlig och enhetlig beskrivning på den funktionella och fysiska uppbyggnaden. Av dokumentationen ska framgå hur kontroll-anläggningens olika delar knyts samman med varandra och med övriga anläggningsdelar som exempelvis primärutrustning. För att åskådliggöra en anläggnings hela kontrollutrustningsfunktion ska det finnas en samordnad gemensam struktur för dokumentationen.

Vid utbyggnad eller delvisa upprustningar ska den nya dokumentationen utformas med hänsyn till befintlig dokumentation t.ex. genom hänvisningar till befintliga dokument, och genom bearbetning av befintlig dokumentation så att lättanvända gränssnitt mellan ny och befintlig dokumentation skapas.

2 Omfattning

Dokumentationen ska omfatta följande delar.

2.1 Systembeskrivning

För hela anläggningen ska det finnas en anläggningsbeskrivning innehållande översiktlig text om anläggningens utformning med hänvisning till detaljerade manualer. Utformningen skiljer sig lite mellan olika generationer av anläggningar. Syftet med anläggningsbeskrivningen är att vid framtida förvaltning av anläggningen ge en övergripande information om just denna anläggnings utformning och specialiteter. Anläggningsbeskrivningen upprättas då anläggningen byggs och uppdateras vid framtida om- eller tillbyggnationer.

Systembeskrivningen, som kan vara en del av anläggningsbeskrivningen, ska innehålla en översiktlig text om kontrollanläggningens uppbyggnad och funktion, inklusive uppgifter om generation av reläskydd, HMI, RTU, kontrollterminaler och stationsbuss (protokoll och version samt vilka funktioner som använder stationsbuss).



2.2 Manualer och skötselinstruktioner

Det ska finnas manualer, funktionsbeskrivningar, tekniska data, felsökningsanvisningar och underhållsinstruktioner för i anläggningen förekommande utrustning.

Dokumentation för operatörer och personal som sköter daglig tillsyn ska vara på svenska. Dokumentation riktad till specialister bör vara på svenska men engelska accepteras.

2.3 Översiktschema

För vissa funktioner krävs en översiktlig funktionsorientering i ett förenklat framställningssätt. Lämpligast används s.k. enlinjeschema som binder samman funktionssymboler, mätpunkter och ut-/ ingående signaler som förekommer i anläggningen.

Översiktsschema eller blockschema ska finnas för följande funktioner:

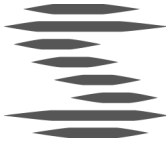
- Stationsschema.
- Uppställnings- och placeringsritningar för manöverbyggnad.
- Hjälpkraftsfördelning LS resp. VS.
- Lokalkraft.
- Stationskontroll, stationsbuss, kommunikation, servicebuss.
- Förreglings- och blockeringsschema
- Reläskydd och utlösningsskemat anslutna mot primärapparater, uppdelat per fack.
- Telesamverkan.
- Stationsmätschema.

2.4 Kretsschema

Detta dokument ska vara en grafisk framställning av kontrollanläggningens funktioner. Schemat ska ge en bild av samtliga till en funktion hörande apparater, plintar och förbindningar.

På kretsschema ställs följande krav:

- Ritningshuvudet ska ange utrustningens littera och funktion.



- Samtliga kopplingspunkter för en utrustning ska redovisas samlat och varje apparat ska redovisas fullständigt i kretsschema. (Bunden framställning enligt SS-EN 61082-1)
- Varje apparat och kopplingspunkt ska ges en unik benämning som anger skåpsnamn, placering i skåpet och uttagsbeteckning på plint och apparat. (Placeringsorienterad referensbeteckning enligt SS-EN 81346-1)
- Hänvisning till andra blad ska omfatta bladnummer och funktionsbenämning.
- För programmerbara utrustningar (IED, Intelligent Electronic Device) ska benämning på I/O i kretsschemat överensstämma med benämning i konfigurationen som hör till utrustningen så att det går att följa en signal från kretsschema till konfiguration.
- GOOSE-signaler på stationsbussen ska dokumenteras schematiskt på kretsschema så att man vid felsökning kan förstå funktioner som använder GOOSE-kommunikation (exempelvis förreglingar) utan att behöva ha kunskap om och kunna använda programverktyg för stationsbuss.
- Om en apparat ritats som ett funktionsblock ska den inre funktionen av blocket redovisas under bladnummerserie 9900.
- Grafiska symboler enligt IEC 60617 ska användas.

Kretsschemats bladindelning finns beskriven i Bilaga 1.

2.5 Dokumentation av skåp och kopplingslådor

Skåpdokumentation är dokumentation indelad per skåp, stativ, kopplingslåda och kapsling där utrustning är monterad. Denna dokumentation ska omfatta:

- Apparatlista med alla ingående apparater där även data på apparater ska framgå.
- Apparatplaceringsritning.
- Skyltlista över skyltar som anger apparatens placeringsbeteckning och littera- eller funktionsbeteckning i anläggningen.
- Plåtritning (i förekommande fall).
- Förbindningstabell som redovisar alla inre förbindningar mellan apparater samt mellan apparater och plint. Här ska anges förbindelsenummer och anslutningspunkt i båda ändar. I tabellen ska även finnas hänvisning till kretsschemabladd.



- Kabelparttabell som redovisar skåpets anslutna kablar. Här ska anges kabelnummer, kabeltyp, area, antal ledare, anslutningspunkt (plint eller apparat). Här redovisas även eventuella förbindningar mellan plintar.

Skåpdokumentationens bladindelning finns beskriven i bilaga 2.

2.6 Signallista

Stationskontrollfunktioner som inte är hårdtrådade utan använder stationsbuss ska dokumenteras på ett överskådligt sätt så att det går att förstå funktionerna utan att behöva ha kunskap om och kunna använda programverktyg för stationsbuss.

Signaler och hur dessa grupperas ska dokumenteras i en signallista som ska innehålla signalnamn både som individuell signal och som grupperad signal, IP-adress till varje IED ansluten till stationsbussen samt adress enligt protokoll IEC 60870-5-104 för att få korskoppling till fjärrsignallistan.

2.7 Fjärrsignallista

Lista som visar signalutbytet mellan stationen och driftcentralen.

2.8 Tekniska data – komponentspecifikation

Tekniska data på apparater i kontrollutrustningen ska finnas i Svenska kraftnäts anläggningsdatabas (IFS9) enligt fastlagd struktur. Vid ny- eller ombyggnation genereras ur anläggningsdatabasen en komponentspecifikation i excel-format som ska fyllas i med ändrade eller nya tekniska data på berörda komponenter i stationen. Komponentspecifikation används sedan för automatisk överföring av tekniska data till Svenska kraftnäts anläggningsdatabas (IFS9) och när det är klart behöver inte komponentspecifikationen sparas som anläggningsdokumentation.

2.9 Mjukvara

Modern kontrollutrustning utgörs till stor del av processorbaserade enheter (IED) som är mer eller mindre konfigurerbara och sammankopplade i ett nätverk via en stationsbuss enligt IEC61850.

För vissa funktioner måste det för överskådlighetens skull framställas dokumentation i form av översiktsschema eller logikschema även för mjukvarubaserade signaler. Detta gäller framför allt funktioner som utgörs av samverkan mellan flera olika IED:ers konfiguration.

För varje enskild IED:s interna funktionalitet och konfigurering ska det i dess konfigurationsverktyg gå att utläsa dess funktion och att generera dokumentation.

2.9.1 SCD-fil

SCD står för "System Configuration Description". SCD-filen byggs upp med programmeringsspråket SCL "System Configuration description Language" enligt standard IEC61850 del -6. En SCD-fil är en beskrivning av ett komplett system



enligt IEC61850 och innehåller alla i systemet ingående enheters konfigurering av IEC61850-kommunikation. Med SCD-filen kan därför hela systemets kommunikation konfigureras, och det är avgörande att alla enheter i systemet konfigureras utifrån samma version av SCD-filen. SCD-filen är den mest centrala delen av systemets dokumentation av kommunikationen.

Det ska bara finnas en SCD-fil som beskriver alla enheter anslutna på stationsbussen i stationen. SCD-filen skapas i ett specifikt konfigurationsverktyg vid ny- eller ombyggnation av en anläggning och ska lagras i sitt konfigurationsverktyg i stationens servicedator. En säkerhetskopia ska finnas på Svenska kraftnäts huvudkontor. Säkerhetskopien skapas vid ny- eller ombyggnation av anläggningen och ska uppdateras eller ersättas vid framtida förändringar.

2.9.2 Konfigurationsfil

Vissa utrustningar som t.ex. reläskydd, fackkontroll, HMI och RTU har omfattande konfiguration som är unik för den applikation där den används. För dessa utrustningar måste det finnas säkerhetskopia av aktuell konfiguration så att det enkelt går att återskapa funktionen om IED:n skulle behöva ersättas.

Konfigurationsverktyg och aktuell konfiguration för alla ingående IED:er i en station ska finnas i stationens servicedator. En säkerhetskopia av konfigurationen ska lagras på Svenska kraftnäts huvudkontor. Säkerhetskopien skapas vid ny ombyggnation av anläggningen och ska uppdateras eller ersättas vid framtida förändringar av konfigurationen.

För skydd och fackkontroller av samma fabrikat som konfigureras med samma verktyg är det brukligt att säkerhetskopien är en gemensam projektfil, för alla objekt i stationen, och att den innehåller konfiguration för kommunikationen på stationsbussen enligt IEC61850. För övriga utrustningar, som HMI, RTU och vissa brytarsynkroniseringsdon, utgör säkerhetskopien vanligtvis en egen separat fil per IED.

2.9.3 Parameterinställningar

Andra utrustningar har ganska enkel konfiguration som inte är svår att återskapa ifall utrustningen skulle behöva bytas ut. I dessa fall ska aktuell konfiguration fortfarande vara dokumenterad både lokalt i servicedatorn och på Svenska kraftnäts huvudkontor, men istället för säkerhetskopia på konfigurationen kan dokumentationen utgöras av parameterinställningsblad i lämpligt format.

Den tekniska utvecklingen av olika IED:er går hela tiden framåt. I takt med att allt fler IEC61850-funktioner ska konfigureras ökar behovet att spara säkerhetskopia av konfigurationen. För exempelvis switchar kan det i dagsläget räcka med ett inställningsblad som visar vilka övervakningsfunktioner som används och ansluts till överordnat felsignalsystem. Om det framöver blir alltmer GOOSE-



kommunikation och/eller trafiken på stationsbussen delas upp i olika VLAN kan även konfiguration av switchar behöva säkerhetskopieras.

I varje enskild anläggning ska en bedömning göras för vilka IED:er en säkerhetskopia måste sparas och lagras på Svenska kraftnäts huvudkontor, och för vilka IED:er det kan räcka med parameterinställningsblad. Vid en ny- eller ombyggnation ska det framgå i den projektspecifika dokumentförteckningen vad som gäller i varje projekt.

2.10 Planer

I dokumentationen för kontrollutrustningen ska även ingå följande planer som tas fram av Svenska kraftnät:

- Reläinställningsplaner
- Planer för FÅI, Extremspänningsautomatik
- Störningsskrivarplaner
- Nätvärnsplaner
- PFK-planer.

2.11 Provningsprotokoll

Ny utrustning och nya funktioner ska genomgå prov. Provresultatet redovisas i provningsprotokoll. Dessa prov kan bestå av såväl FAT som SAT och utgör verifikation av ställda krav.

2.12 Kontrollrapport Mätssystem

Denna rapport utfärdas av ackrediterat företag efter kontroll och spänningssättning av stationen.

3 Utformning

Funktionsbeskrivande scheman samt krets- och logikskeman ska beroende på funktionsgrupp ges bladnummer enligt de bladnummerserier som anges för översikts- och kretsscheman i bilaga 1.

Struktureringsprinciper och referensbeteckningar för anläggningen ska bygga på SS-EN 81346-1 om inte annat krav angetts.

För identifiering av anläggningens utrustningar ska ett genom hela anläggningen enhetligt postbeteckningssystem användas. För kontrollanläggning ska placeringsorienterad postbeteckning användas med tillskott av anläggningens litterabeteckning för respektive objekt där detta är lämpligt.



I kretsscheman där primärapparater redovisas får dessa ha ställverkets ordinarie funktionsorienterade postbeteckningar. Sammanbindande information erhålls då i form av objektets litterabeteckning.

En komplett omgång av dokumentationen ska förvaras på stationen. Kretsschema och skåpdokumentation ska dessutom skrivas ut för förvaring på Svenska kraftnäts huvudkontor.

Kretsschema ska vara utskrivet i A3 format och ska levereras i A3 pärmar.

3.1 Ordlistor och standarder

Nedanstående ordlistor och standarder är till hjälp vid val av ord och uttryck. Många termer och definitioner för kontrollanläggningar i starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC återfinns i SS-EN 61936-1 "Allmänna fordringar", respektive i SS-EN 50522 gällande jordning. För reläer och reläskydd finns ordlistorna SS-EN 428 19 50 (reläer) och SS-EN 428 19 51 (reläskydd). Struktureringsprinciper och referensbeteckningar för anläggningar återfinns i SS-EN 81346-1. För framställning av ritningar och mjukvarudokumentation ger SS-EN 61082-1 vägledning och behandlar presentation av information. Vid översättning av termer från andra språk rekommenderas webbplatsen www.electropedia.org som förvaltas av den internationella standardiseringsorganisationen IEC.

4 Bilagor

Bilaga 1 Bladnummerserier för översikts- och kretsscheman

Allmänt

Ritningsförteckning, disposition manöverhus, skåprader, kontrolltavla	0001-
Översiktsscheman	0051-
Ställverksapparater, kopplingslådor, förbindningsscheman	0151-
Reserv	0301-

Kretsschema

Lokalkraft huvudkretsar	0351-
-------------------------	-------

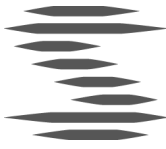


Vs-fördelning	0401-
Hjälpkraft LS huvudkretsar	0451-
Ls-fördelning	0501-
Reserv	0701-
Driftformsomkopplare	0901-
Felsignaler, (FS)	1001-
Larm	1101-
Händelseskivare (HS), Störningsskivare	1201-
Fellokalisator, Pendlingsregistrering, PMU	1301-
Fasning, parallellning, spänningssättning (FPS)	1401-
Stationsdator, Stationsbussar, HMI	1501-
Processbussar	1601-
Frånskiljarblockering	1701-
RTU / Gateway	1801-
Energimätning	1901-
Reserv	2001-
Telesamverkan – TPE	2501-
Reserv	2601-

Objektsvis uppdelning systemspänning 1

Skena 1

Hjälpspänningsfördelning	3001-
Mätvärdesomvandlare, instrument	3005-
Reserv	3011-
Samlingsskeneskydd	3021-



Spänningstransformatorer, övervakning	3085-
---------------------------------------	-------

Ledning 1

Hjälpspänningsfördelning	3101-
Mätvärdesomvandlare, instrument	3105-
Anpassningsutrustning, Åi, Tt1, mm	3110-
SUB1 Skydd	3121-
SUB2 Skydd	3138-
Frånskiljarkontroll -F	3151-
Brytarkontroll -S eller -F-S	3171-
Strömtransformatorer	3181-
Spänningstransformatorer och övervakning	3185-

Ledning 2 Samma som ledning 1 men med start från 3201-

Ledning 3 Samma som ledning 1 men med start från 3301-

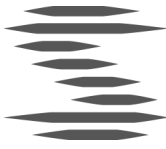
...

Ledning 9 Samma som ledning 1 men med start från 3901-

Transformator T1-T5 200 bladnummer reserveras för varje enhet T4, T5 eller kan användas för Reaktor eller Shuntkondensator med start från 4001-

Objektvis uppdelning systemspänning 2**Skena 1**

Hjälpspänningsfördelning	5001-
Mätvärdesomvandlare, instrument	5005-
Reserv	5011-
Samlingsskeneskydd	5021-



Spänningstransformatorer, övervakning	5085-
---------------------------------------	-------

Ledning 1

Hjälpspänningsfördelning	5101-
Mätvärdesomvandlare, instrument	5105-
Anpassningsutrustning, Åi, Tt1, mm	5110-
SUB1 Skydd	5121-
SUB2 Skydd	5138-
Frånskiljarkontroll -F	5151-
Brytarkontroll -S eller -F-S	5171-
Strömtransformatorer	5181-
Spänningstransformatorer och övervakning	5185-

Ledning 2 Samma som ledning 1 men med start från 5201-

Ledning 3 Samma som ledning 1 men med start från 5301-

...

Ledning 9 Samma som ledning 1 men med start från 5901-

Systemstandardblad 9900-



Bilaga 2 Bladnummerserier för skåpdokumentation

Innehåll	Bladnummer
Apparatplacering	101-
Skytlista	104-
Apparatlista	201-
Förbindningstabell, gruppledningar	301-
Förbindningstabell, skåpledningar	401-
Kabelparttabell	501-