



<i>Företag</i> E.ON Energidistribution AB	<i>Ersätter tidigare dokument</i>	<i>Dokumentid</i> D22-0448489	<i>Utgåva</i> 1.0
<i>Organisation</i> Regionnätssaffärer	<i>Giltig fr o m</i> 2022-05-06	<i>Giltig t o m</i>	
<i>Dokumentansvarig</i> Per Clasén	<i>Sekretessklass</i> Öppen	<i>Godkänt av</i> Claes Ahlrot	

Titel

Teknisk bestämmelse Kommunikation

E.ON Energidistribution AB

Tekniska bestämmelser

Kommunikation

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Allmänt	4
1.1	Omfattning.....	4
1.2	Standarder, CE-märkning	4
1.3	Definitioner	4
2	Ändringar relativt föregående utgåva	5
3	Tekniskt kommunikationsnät	6
3.1	Driftdatanät.....	6
3.2	IP-WAN.....	6
3.3	Mobilnät	6
3.4	Stations-LAN.....	6
3.5	Lokalnätskommunikation	7
4	Reläskyddskommunikation	7
4.1	Längsdifferentialskydd	7
4.2	Binära signaler via längsdifferentialskydd	7
4.3	Binära signaler – Telesamverkan	7
4.4	TPE.....	7
4.5	Funktionskrav för reläskyddskommunikation.....	8
4.5.1	Kommunikationsutrustning.....	8
4.5.2	Längsdifferentialskydd.....	8
4.5.3	Binära signaler – Telesamverkan.....	8
4.6	Sub-uppdelning för reläskyddskommunikation	8
5	Kommunikationsutrustning	9
5.1	SDH/PDH-nät.....	9
5.2	Radiolänk.....	9
5.3	Radiosnurra (punkt till multipunkt-radio)	9
5.4	Satellit.....	9
5.5	Signalkabel och fiber för RTU-kommunikation	9
5.6	WAN-router.....	10
5.7	Mobil-router	10
5.8	Rakel-kommunikation	10
6	Stations-LAN	11
6.1	Servicenät	11
6.2	Stationsbuss, IEC 61850.....	11
6.3	Tidssynkronisering	11
6.3.1	Lokal NTP.....	11
6.3.2	Central NTP	12
6.4	IP-adressering	12
6.5	Tekniska krav för switch	12
6.5.1	Switch för Servicenät.....	12

6.5.2	Switch för Stationsbuss IEC 61850	12
6.5.3	Switch för Nätvärn	12
6.6	Dator i kontrollanläggning	13
6.6.1	Servicedator för Stationbuss IEC 61850.....	13
6.6.2	Övriga datorer i kontrollanläggning.....	13
7	Kommunikation med externa parter	13
7.1	Produktionsanläggning, tex vindpark.....	13
7.2	Informationsdelning i delade stationer	13
7.3	Informationsdelning med externa parter	13
8	Röstkommunikation och telefoni.....	14
8.1	Röstkommunikation	14
8.2	Inomhustäckning	14
9	Placering av kommunikationsutrustning.....	14
9.1	Kommunikationsskåp	14
9.1.1	Separata skåp för SDH/PDH-nod, stations-LAN och opto, typ 1....	14
9.1.2	Gemensamt skåp med SDH/PDH-nod, stations-LAN och opto, typ 2	15
9.1.3	Gemensamt skåp med annan access och stations-LAN, typ 3.....	15
10	Övriga tekniska krav	15
10.1	Allmänna krav	15
10.1.1	Miljö, säkerhet och utförande	15
10.2	Kanalisation och kablage	15
10.2.1	Kablage mellan skåp	15
10.2.2	Optoanslutning för reläskyddskommunikation	16
10.2.3	Optoanslutning, gränssnitt	16
10.2.4	Märkning av fiberpatchar	16
10.2.5	Kanalisation för optokabel	16
10.2.6	Kanalisation för antennkabel till mast/torn.....	16
10.3	Antenn för fjärrkommunikation och antennbärare	16
10.4	Korskoppling	17
10.5	Hjälpspänning/strömförsörjning	17
11	Dokumentation	18
12	Kvalitetssäkring	18

1 Allmänt

1.1 Omfattning

Detta dokument beskriver tekniska krav på kommunikation för fjärrkontroll- och datainsamlingssystem anslutna mot E.ON:s driftsystem Eldorado, reläskydds-kommunikation mellan stationer samt E.ON:s TransIP-nät. Dokumentet riktar sig i tillämpliga delar både mot stationsentreprenör och kommunikationsentreprenör som utför installation i sidoentreprenad eller i separata kommunikationsprojekt.

1.2 Standarder, CE-märkning

Utrustningen ska uppfylla de standarder och generella krav som anges i Anläggningsdirektiv Regionnät.

Kommunikationsutrustning ska uppfylla EMC och EMI tester enligt IEC 61850-3 och IEEE 1613, klass 2 samt omgivningskrav enligt IEC 60870-2-2.

1.3 Definitioner

E.ON

Benämning för E.ON Energidistribution AB i detta dokument.

GPS-tid

Referenstid infångad via GPS-antenn från GPS-satellit.

IEC 60870

Protokoll enligt "International Electrotechnical Commission" (IEC).

IEC 60870-5-101 är seriellt protokoll för kommunikation mellan fjärrkontroll (driftdatasystem) och RTU.

IEC 60870-5-103 är standardprotokoll för kommunikation med reläskydd inom station.

IEC 60870-5-104 motsvarar IEC 60870-5-101 ovan, men gränssnitt för kommunikation är Ethernet / TCP/IP.

IEC 61850

Protokoll enligt IEC för signalöverföring över TCP/IP för t.ex. reläskydd och fack-terminaler mot stationsdator.

Multidrop

Flera RTUer på samma kommunikationslinje som frågas av i tur och ordning av PCU400.

NTP

Network Time Protocol är ett protokoll för att synkronisera tiden i ett nätverk.

PDH

Plesioskron Digital Hierarki, standard för digital kommunikation över fiber och radiolänk.

Protokollomvandlare

Enhet som endast konverterar ett kommunikationsprotokoll till ett annat.

Radiosnurra

Digital radiokommunikation, punkt till multipunkt

RTU

Remote Terminal Unit (fjärrkontrollterminal)

SCADA

Supervisory Control And Data Acquisition, datasystem för övervakning och kontroll

SCADA-Support

Grupp inom E.ON Operation/Operativ IT med mailbox

eldorado@eon.se

SDH

Synkron Digital Hierarki, standard för digital kommunikation över fiber och radiolänk med en högre överföringshastighet och kapacitet än PDH.

Teknisk kommunikation

Aktivitet inom E.ON som främst hanterar kommunikation mellan centrala system och anläggningar i fält, med mailbox support.tk@eon.se

TPE

Tele Protection Equipment, är en enhet för överföring av binär information eller anpassning till kommunikationsgränssnitt för reläskyddssamverkan

IP-WAN

IP-baserade kommunikationsnät för olika tjänster

VPN

Virtual private Network. privat eget nätverk ”tunnlad” i stort allmänt nätverk.

2 *Ändringar relativt föregående utgåva*

I denna helt omarbetade utgåva har funktionskrav tydliggjorts.

3 Tekniskt kommunikationsnät

E.ON driver ett eget kommunikationsnät som består av två huvuddelar. Dels ett Driftdatanät som används för styrning och övervakning av elnätet, dels ett WAN-nät (IP-WAN och Mobilnät) för icke driftkritiska funktioner.

3.1 Driftdatanät

Driftdatanät täcker idag alla E.ON:s nätområden för fjärrkommunikation med region- och fördelningsstationer, samt reläskyddskommunikation mellan regionstationer.

3.2 IP-WAN

Nätet är ett IP-baserat transmissionsnät som opererar över SDH-nätet och i vissa fall på egen dedikerad optofiber eller radiolänk.

E.ON svarar i dagsläget för all konfiguration av WAN-routrar och tillhandahåller denna utrustning.

Nätet används i huvudsak för icke driftkritisk kommunikation med:

- System för inpassering till anläggningar
- System för störningsinsamling
- On-line övervakning av diverse utrustning i stam- och regionnätstationer
- Övervakning och hantering av annan kommunikationsutrustning. T.ex radio, mikrovågslänkar, switchar och brandväggar. CCTV/Kameraövervakning

3.3 Mobilnät

I de fall där det inte finns IP-baserat transmissionsnät installeras mobilrouter för icke driftkritisk kommunikation med exempelvis;

- System för inpassering till anläggningar
- System för störningsinsamling

För mobilnät innehar E.ON en egen access för att ansluta mot operatörens mobilnät.

3.4 Stations-LAN

Stations-LAN är ett lokalt IP-nätverk i region- och fördelningsstationer där reläskydd och annan utrustning som behöver kommunicera med central utrustning, tex servicenät med störningsinsamling samt lås- och passagesystem ansluts till.

Ett stations-LAN består av ett nätverk med en eller flera switchar och ansluts till fast router för WAN-nätet eller till mobilrouter för servicenätet.

3.5 Lokalnätskommunikation

Kommunikation för styrning av frånskiljare, autorecloser etc i lokalnätet utförs i första hand med Rakel. Stationer i lokalnätet med fiberanslutning mot fördelningsstation ansluts i driftdatanätet. Även större kopplingsstationer med reläskydd och mätvärdesinsamling till SCADA ansluts i driftdatanätet.

Anslutning av sensorer och annan icke driftkritisk information kan ske via teleoperatör.

4 Reläskyddskommunikation

Reläskyddskommunikation är en viktig funktion för kraftsystemet som hanteras i driftdatanätet. Den kan bestå av kommunikation över egen dedikerad fiber eller kommunikation över anpassat gränssnitt (oftast IEEE C37.94) i PDH/SDH-nätet.

4.1 Längsdifferentialskydd

Moderna längsdifferentialskydd (LDS) utbyter informationen i digitalt format, vanligast över optiska gränssnitt. Det är viktigt att minimera samt hålla konstanta överföringstider för att undvika felaktig funktion.

4.2 Binära signaler via längsdifferentialskydd

Vanligtvis finns det plats i längsdifferentialskyddets mätvärdestelegram för kompletterande binär information, både för sändning och mottagning. Denna information kan vara t ex fjärrutlösningar och reläskyddssamverkan. Detta betyder att när längsdifferentialskyddets kommunikationskanal används för binär information finns inga ytterligare krav än de som ställs på skyddet.

4.3 Binära signaler – Telesamverkan

Telesamverkan är det gemensamma begreppet för reläskyddssamverkan och fjärrutlösning. Vanligen används reläskyddssamverkan för distans- och jordfelsskydd. Detta kan då ske via egen dedikerad optofiber eller kanal i PDH/SDH nätet och då med ett IEEE C37.94 gränssnitt.

När reläskyddssamverkan ska ske mellan distans- och jordfelsskydd av olika fabrikat, typ eller ålder behöver oftast en TPE användas med hårdtrådad anslutning mot respektive skydd.

4.4 TPE

Vid reläskyddssamverkan mellan skydd av olika fabrikat, typ och ålder eller för binär information som inte kan nyttja kommunikationskanal i längsdifferentialskydd, nyttjas TPE, Tele Protection Equipment. Binära signaler, t ex fjärrutlösning hårdtrådas till TPE. Kommunikation mellan TPE kan ske via egen dedikerad optofiber, IEEE C37.94 gränssnitt eller ett 2 Mbps G.703 gränssnitt, direkt mot PDH/SDH-nätet.

4.5 Funktionskrav för reläskyddskommunikation

4.5.1 Kommunikationsutrustning

Tabell 1: Allmänt kommunikation

Tillgänglighet	> 99,997% (otillgänglig < 1 h/år)
----------------	-----------------------------------

4.5.2 Längsdifferentialskydd

Tabell 2: Specifikt längsdifferentialskydd

Funktionstid	< 40 ms (totaltid inklusive kommunikationsmedia)
Media utan GPS-synkronisering	Back-to-back-system. Dedikerad alt. direktfiber Route-switched-system med fasta eller symmetriska kommunikationsvägar
Media med GPS-synkronisering	Route-switched-system med ospecificerade kommunikationsvägar
Hastighet	≥ 64 kb (anslutning till skyddet, leverantörsspecifikt)
Bitfelsfrekvens (BER)	< 10 ⁻⁶
Osynkroniserad mätning	Skyddet skall tillfälligtvis blockeras och återgå efter synkronisering
Överskriden överföringstid för mätvärden	Skyddet skall tillfälligtvis blockeras och återgå efter underskriden gräns

4.5.3 Binära signaler – Telesamverkan

Tabell 3: Specifikt reläskyddssamverkan och fjärrutlösningar

Överföringstid	< 40 ms (total överföringstid inklusive kommunikationsmedia)
Sändpulslängd	< 150 ms (inställbar)
Bitfelsfrekvens (BER)	< 10 ⁻⁶

4.6 Sub-uppdelning för reläskyddskommunikation

Vid krav på sub-uppdelad kommunikation för reläskyddskommunikation ska kommunikationsvägar vara fysiskt åtskilda. Kommunikationsutrustning för vardera sub ska vara fysiskt skild i separata skåp, med tex en nod i LAN-skåp. Kraftmatning för respektive kommunikationsutrustning utförs med dubbel matning, en matning från vardera sub-system

5 Kommunikationsutrustning

Kommunikationsutrustning enligt denna punkt installeras vid stationsprojekt normalt som sidoentreprenad.

5.1 SDH/PDH-nät

E.ON:s driftdatanät är i huvudsak uppbyggt med grund i SDH/PDH-teknik. Både SDH och PDH är standard inom telekommunikation som används för transmission av data i digitalt media som egen eller extern optofiber, radiolänk eller förhyrd kapacitet.

En SDH/PDH-nod bestyckas med kanalkort för olika typer av förbindelser som ska hanteras.

E.ON tillhandahåller SDH/PDH-nod med erforderliga kanalkort.

5.2 Radiolänk

Radiolänk är en mångkanals punkt-till-punkt-förbindelse, via riktade sändar- och mottagarantenner. Vanligtvis en frekvens på 7-23 GHz. Radiolänk använder parabolantenner, som i regel kräver fri sikt mellan antenner. Med radiolänk kan både driftdata och IP-WAN transporteras när tillgång till fiber saknas.

E.ON tillhandahåller länkutrustning, parabolantenn och inomhusenhet.

5.3 Radiosnurra (punkt till multipunkt-radio)

Radiosnurra är det vanligaste sättet för RTU-kommunikation till stationer utan anslutning till fiber eller radiolänk. Det är ett kostnadseffektivt sätt att kommunicera till flera stationer, via basstation ansluten till driftkommunikationsnätet och understation i station. Radiosnurran utnyttjar frekvenser kring 400 MHz och antennplacering i basstation och understation anpassas till aktuell terrängprofil.

E.ON tillhandahåller radiomodem.

5.4 Satellit

Satellitkommunikation är ett alternativ för RTU-kommunikation när andra kommunikationsalternativ är svåra att etablera eller för att etablera redundant kommunikationsväg. För installation krävs fri sikt i sydlig riktning och praktisk monteringsmöjlighet av parabolantenn

Satellitmodem monteras i 19"-ram och upptar 1HE.

E.ON tillhandahåller satellitmodem och parabolantenn.

5.5 Signalkabel och fiber för RTU-kommunikation

I vissa fall utnyttjas dedikerad optofiber eller signalkabel för RTU-kommunikation.

E.ON föreskriver typ av modem/fiberkonverter som ska ingå vid installation av kommunikationsförbindelse över signalkabel eller fiber.

5.6 WAN-router

E.ON tillhandahåller WAN-router och anvisar vilka portar som ska användas. Normalt ansluts Passagesystem till port 5 och switch för Stations-LAN till port 6. I vissa fall förekommer CCTV och då ansluts det på port 7. Avvikelse kan förekomma där det finns särskilda behov. Är inte WAN-router konfigurerad i förväg, kan E.ON utföra det på distans när den är kopplad mot nätet.

För anslutning mot SDH/PDH-mux skall oskärmad Cat6 patch-kabel användas, av typen "slim" LSZH" för att undvika att kablar kläms eller böjs på ett olämpligt vis.

5.7 Mobil-router

Mobil-router förses alltid med en utomhusplacerad antenn. Antenn placeras i antennbärare, alternativt i gemensamt väggfäste med GPS-antenn för NTP. Typ av kabel och längd anpassas till max 3dB dämpning. I de fall då täckning är dålig kan en extern riktantenn att komma i fråga. Riktantenn skall riktas mot den mast som ger bäst täckning för vald operatör. Antenn ska hantera vanliga frekvenser inom 4G/LTE-tekniken. Är antennen av typen 2x MIMO ska båda antenner anslutas till mobil-routern ("main" och "aux"). Normalt ansluts Servicenät, tex störningsinsamling på port 1 och passagesystem på port 2.

E.ON tillhandahåller SIM-kort och mobil-router för DIN-montage. Konfiguration sker på distans av E.ON, när mobil-routern är uppkopplad till mobilnätet.

5.8 Rakel-kommunikation

Utrustning för Rakel-kommunikation, RTU med Rakel-modem, hanteras i första hand av nätstationsleverantör etc. Rakel-modem ska vara godkänt av MSB. Certifierade fabrikat och typ för RTU (typ1A) framgår av TB Fjärrkontrollterminaler

E.ON hanterar beställning av Rakel-abonnemang. För detta behöver leverantör lämna typ-uppgifter för Rakel-modem och dess TEI-nummer. Dessutom ska E.ON:s littera för station där utrustning installeras anges.

6 Stations-LAN

Normalt byggs en station med ett LAN för diverse tillämpningar såsom passagesystem, störningsinsamling och liknande. Detta nätverk benämns Servicenät.

I de fall stationen byggs med stationsbuss, IEC 61850, byggs även ett nätverk specifikt för detta ändamål.

6.1 Servicenät

Ett servicenät består av WAN-router eller mobil-router, med anslutning till förekommande switch, reläskydd, lokal NTP, passagesystem etc. Nätet byggs som en kombination av stjärn-nät, inom kontrollrum, med kaskadkoppling för mellanspänningsställverk. Vid kaskadkoppling (öppen slinga) får maximalt 12 enheter anslutas mot samma port i switch. RTU skall inte vara ansluten till servicenät.

6.2 Stationsbuss, IEC 61850

Stationsbuss för IEC 61850 utförs enligt teknisk bestämmelse IEC 61850 kontrollanläggning. Ett nätverk för IEC 61850, ska ej förväxlas med ett Stations-LAN och hållas både fysiskt och logiskt separerade från servicenät.

6.3 Tidssynkronisering

För att olika apparater i nätverket ska ha en gemensam tid med hög noggrannhet ska tidssynkronisering användas. Tidsformat ska vara UTC +0, dvs. ej justerat för sommartid/vintertid. Enheter som tids-synkroniseras ska stödja protokollen NTP alternativt SNTP över IPv4.

Beroende på lokala förutsättningar kan antingen en lokalt installerad NTP via GPS-mottagare eller en central NTP-server användas.

6.3.1 Lokal NTP

En lokal NTP erhålls genom en lokalt installerad GPS-mottagare. Utrustningen ska ha gränssnitt RJ45/Ethernet och stödja protokollen NTP samt SNTP över IPv4. GPS-mottagare ska monteras i samma skåp som switch för servicenät på DIN-skena alternativt 19"-ram och spänningsmatas med 110 VDC alternativt 24-48 VDC. Antennkabel för GPS-mottagare ska vara anpassad kabellängd, max 300 m och monteras med överspänningsskydd/åskskydd. Utförande av NTP för stationsbuss IEC 61850, anges i teknisk bestämmelse IEC 61850 kontrollanläggning.

GPS-antenn ska vara konformad och avsedd för nordiskt utomhusbruk. Antenn monteras på antennrör enligt tillverkarens anvisning för att uppfylla full funktion. Antennen ska sitta på lämpligt avstånd andra sändande antenner som annars kan störa.

6.3.2 Central NTP

I de fall det finns möjlighet, föredras att stationen tidssynkroniseras via central NTP-server. Beroende på geografisk placering används olika NTP-servrar. Adresser till dessa erhålls av E.ON.

6.4 IP-adressering

Entreprenör begär ut IP-nät/adresser för den utrustning som ska konfigureras från E.ON. I begäran anges behov av antal adresser och en systemskiss (utan IP-adresser angivna) bifogas. Entreprenör dokumenterar apparater och IP-adresser i format som tillhandahålls av E.ON och redovisar detta. Senast 4 veckor innan utrustning ska testas mot E.ON ska kompletterad IP-plan återsändas till E.ON, ansvarig för störningsinsamling.

Om antal adresser i befintlig IP-plan inte räcker till vid utökning av IP-nät i station, måste entreprenör begära ut en helt ny IP-plan och byta adresser på all utrustning som var adresserad enligt den gamla IP-planen.

6.5 Tekniska krav för switch

6.5.1 Switch för Servicenät

Switch för Servicenät ansluts till WAN-router och används för att koppla samman en rad olika typer av apparater, t.ex. GPS-klocka/NTP-utrustning, passagesystem och reläskydd etc. Dessa switchar ska uppfylla följande krav;

- Installeras antingen på DIN-skena eller i 19"-ram
- Fläktlös
- Uppfylla krav enligt IEEE 1613
- Anslutning modulärt (SFP) till både opto och RJ45 kontakter
- Vara av management-typ

För framtida bruk ska det vid nyinstallation alltid finnas minst två lediga portar av både typ RJ45 samt optisk/SFP. Notera att fjärrkontroll (RTU) tidssynkroniseras via IEC-101/104 och ska därför **ej** anslutas till switch för Servicenät.

6.5.2 Switch för Stationsbuss IEC 61850

Switch för stationsbuss IEC 61850 ska uppfylla krav enligt teknisk bestämmelse IEC 61850 kontrollanläggning.

6.5.3 Switch för Nätvärn

Switch för Nätvärn blir unikt konfigurerad för respektive nätvärn och tillhandahålls av E.ON.

6.6 Dator i kontrollanläggning

6.6.1 Servicedator för Stationbuss IEC 61850

Servicedator tillhandahålls av entreprenör och ska hanteras enligt krav i teknisk bestämmelse IEC 61850 kontrollanläggning.

6.6.2 Övriga datorer i kontrollanläggning

Övriga datorer i kontrollanläggning, tex HMI-dator ansluten RTU, verktygsdator mot nätvärn etc, ska kunna vara avstängda utan att driftsfunktionalitet för stationen påverkas.

För HMI-dator som används i en IEC 61850 kontrollanläggning, anges krav i teknisk bestämmelse IEC 61850 kontrollanläggning.

7 Kommunikation med externa parter

7.1 Produktionsanläggning, tex vindpark

Kommunikation mellan E.ON:s station och produktionsanläggning, för nätvärn eller produktionsstyrning, utförs i första hand med protokoll IEC 60870-5-104 alternativt IEC 60870-5-101. Normalt sker förbindelse till gränssnitt mot produktionsanläggningen via fiber. När kund har utrustning i station och gränssnittet är i kontrollrum, kan förbindelse ske med tex RJ45-kabel.

7.2 Informationsdelning i delade stationer

Vid behov att dela information i delade stationer eller kundstation avseende lägesindikeringar och mätvärden för vardera parts SCADA-system. Mellan parternas RTU:er etableras en dubbelriktad seriell kommunikation med protokoll IEC 60870-5-101. Den information som överförs ska vara tydligt dokumenterad i signallista för vardera parts RTU.

7.3 Informationsdelning med externa parter

E.ON kan efter överenskommelse med återdistributör eller annan extern part, dela information, tex. lägesindikeringar och mätvärden från kundfack samt spänningsmätvärde för samlingsskena med extern part. E.ON upplåter plats i regionstation där extern part kan placera egen RTU. Mellan E.ON:s och parters RTU, etableras en enkelriktad seriell kommunikation med protokoll IEC 60870-5-101.

Den information som överförs ska vara tydligt dokumenterad i signallista för E.ON och parts RTU. Extern part svarar själv för kommunikation från sin RTU till sitt SCADA-system.

8 Röstkommunikation och telefoni

8.1 Röstkommunikation

För att tillgodose behovet av möjlighet till röstkommunikation används Rakel samt egen mobiltelefoni.

8.2 Inomhustäckning

Vid särskilda behov av inomhustäckning, tex vid dålig mobiltäckning på plats för station, installeras en repeater med s.k. läckkabel i kontrollrum och ställverksrum, om det ligger i samma byggnad. Repeater ska vara utförd att täcka Telias frekvensområden för LTE-nät i landsbygdsområde. Antenn för repeater monteras i första hand i kommunikationsmast, annars i antennbärare på byggnad. Typ av antenn väljs utifrån täckningsförhållande.

9 Placering av kommunikationsutrustning

I region- och fördelningsstation ska kommunikationsutrustning placeras i kommunikationsskåp. Vid ombyggnad av befintlig station kan i undantagsfall tex radio, modem eller fiberkonverter placeras i RTU skåp och mobilrouter i skåp med utrustning för stations-LAN.

9.1 Kommunikationsskåp

Normalt placeras kommunikationsutrustning samlat i anpassat kontrollskåp, enligt layoutexempel bilaga 1.

I kommunikationsskåp monteras ett serviceuttag 230 VAC matat på egen grupp eller samma grupp som förekommande skåpbelysning. Dokumentficka skall finnas på insida av skåpsdörr.

9.1.1 Separata skåp för SDH/PDH-nod, stations-LAN och opto, typ 1

Ett kontrollskåp (KOM.x) för SDH/PDH-nod med svängbar 19" ram, placerad ca 10 cm bakom plåtdörr. Till skåpet framdras en grupp 110 VDC och en grupp 230 VAC alternativt 2 grupper 110 VDC vid dubbla batterisystem, samt förses med dubbelmatning enligt bilaga 3.

Ett kontrollskåp (LAN.x) för stations-LAN och opto med fasta 19" profiler, placerad ca 10 cm bakom plåtdörr. Till skåpet framdras en grupp 110 VDC.

När dubblerade SDH/PDH-noder förekommer, kompletteras skåpet med en grupp 110 VDC och en grupp 230 VAC alternativt 2 grupper 110 VDC vid dubbla batterisystem samt förses med dubbelmatning enligt bilaga 3.

9.1.2 Gemensamt skåp med SDH/PDH-nod, stations-LAN och opto, typ 2

Ett gemensamt kontrollskåp (KOM.x) för SDH/PDH-nod, stations-LAN och opto. Skåpet utrustas med svängbar 19"-ram som placerad ca 10 cm bakom plåtdörr.

Till skåpet framdras för kommunikationsutrustning en grupp 110 VDC och en grupp 230 VAC alternativt 2 grupper 110 VDC vid dubbla batterisystem, samt förses med dubbelmatning enligt bilaga 3.

Till utrustning för stations-LAN framdras en grupp 110 VDC.

9.1.3 Gemensamt skåp med annan access och stations-LAN, typ 3

Ett gemensamt kontrollskåp (KOM.x) för fiber, radio eller satellitaccess samt stations-LAN. I de fall CCU/FSS finns i station placeras den i bakplan. Till skåpet framdras två grupper 110 VDC, varav en grupp för stations-LAN.

I befintlig station där radio, modem eller fiberkonverter inte kan monteras i kommunikationsskåp, monteras denna utrustning med matningsdon i RTU-skåp. I dessa fall ska RTU-skåp vara förberedd för montage av radio etc, med 4HE plåt med DIN-skena placerad i skåpets bak- eller sidoplan och vid satellitmodem med ett 1 HE utrymme ovanför RTU i 19" svängbar ram. 110 VDC matning till denna utrustning tas från egen grupp i stationens LS-central som ansluts på plint i anslutning till förberedd plats.

10 Övriga tekniska krav

10.1 Allmänna krav

10.1.1 Miljö, säkerhet och utförande

Kapsling, skåp/låda, ska vara anpassad för den miljö som utrustning ska placeras i.

Vid montage av värmealstrande utrustning måste hänsyn tas till en god ventilation.

Om inget annat är angivet i denna TB, så gäller anvisningar i Anläggningsdirektiv Regionnät, respektive Anläggningsdirektiv Lokalnät.

10.2 Kanalisation och kablage

10.2.1 Kablage mellan skåp

TP-kabel mellan skåp ska förläggas på separat hylla eller trådkorg på kabelstege. Inom skåp ska TP-kabel inte buntas mot kablage innehållande växelspanning.

Fiberpatchar mellan skåp ska förläggas på hylla eller trådkorg.
Dessa skall var i förstärkt utförande alternativt förläggas i slang.

Samtligt TP- och fiberkablage ska vara av anpassad längd samt förses med kabelnummer.

10.2.2 Optoanslutning för reläskyddskommunikation

Vid anslutning av SDH/PDH-nod med IEEE C37.94 gränssnitt används en multi mode (MM) fiber mellan reläskydd/TPE och ST kontakter i nod.

Vid anslutning av reläskydd/TPE med direktfiber sker den med single mode (SM) fiber och ansluts till anvisat par i ODF.

Fiberpatch för reläskyddskommunikation, nätvärn etc ska alltid vara i förstärkt utförande.

10.2.3 Optoanslutning, gränssnitt

ODF förses alltid med kontakter av typ SC/UPC.

SFP på SDH/PDH-nod, mediakonverter etc har kontakttyp LC.

10.2.4 Märkning av fiberpatchar

Fiberpatch märks med för ändamålet lämplig märkning, typ Partex eller beständig märktejp. Märkning ska innehålla förbindelsenummer som tillhandahålles av E.ON samt motstation enligt följande syntax:

FFxxxx -> nnnn-T eller FFxxxx mot nnnn-

10.2.5 Kanalisation för optokabel

Kanalisation inom- och utomhus för optokabel utförs enligt Teknisk bestämmelse Optoanläggning i kraftanläggning.

10.2.6 Kanalisation för antennkabel till mast/torn

Från mast/torn förläggas kanalisation, min 2x70 mm rör med dragtråd till kontrollrum. Om avstånd mellan kommunikationsskåp och antenn i mast/torn överstiger 60 m ökas kanalisation till 110 mm rör. Om kanalisation på del av sträcka hamnar utanför stationens marklinjenät läggs följejordlina på denna del. Antennkabel installeras i kanalisation i sidoentreprenör.

10.3 Antenn för fjärrkommunikation och antennbärare

Antenn för radio till RTU-kommunikation och mobilrouter ska monteras i första hand i kommunikationsmast, annars i antennrör fäst på byggnad, enligt TS. Antennrör anpassas i längd till lokala förhållanden, med diametern minst 50 mm, med erforderliga konsoler mot vägg och förberedda kabelgenomföringar för antennkabel.

Beroende på täckning kan vid kabelväg >50 m till mast, antenn för mobilrouter placeras i antennrör fäst på byggnad.

Olika antenner, för tex GPS, mätinsamling och mobilrouter, som inte monteras i kommunikationsmast samlas på gemensamt antennrör med >0,5 m avstånd mellan antenner.

10.4 **Korskoppling**

Alla anslutningar till SDH/PDH-nod, radiolänk, radio, modem, RTU etc, förutom IP-anslutning, fiber, antennfeeder och hjälpspanning, ska kopplas via KRONE korskopplingsplint. Korskoppling placeras normalt ovanför SDH/PDH-MUX enligt bilaga 1.

Utläggning på korskopplingsplint sker vid ny anläggning med anslutning från utrustning på höger sida och korskoppling på vänster sida (liggande plint som ställs upp). För befintlig anläggning sker utläggning på samma sätt som befintlig installation. Viktigt att alla plintar blir lika.

Korskoppling sker med avsedd korskopplingstråd, ENUBB 0,5 mm², 2 eller 4-skruv, se bilaga 3 för mer information.

Disponering av KRONE korskopplingsplint enligt bilaga 3.

10.5 **Hjälpspanning/strömförsörjning**

Kommunikationsutrustning matas med hjälpspanning via DC/DC-omvandlare från stationens likströmssystem, normalt 110 VDC på egen grupp.

- Matningsdon utförda med galvaniskt skilda in- och utgångar, av typen Phoenix Contact TRIO eller motsvarande.
- SDH/PDH-nod, inomhusenhet för radiolänk och router ska strömförsörjas med 48 VDC via kraftmatning enligt bilaga 2 för kommunikationsskåp.
- Switch för stations-LAN, både servicenät och stationsbuss ska strömförsörjas med 110 VDC.
- Switch för Nätvärn och brandvägg ska strömförsörjas med redundant matning via omvandlare 110/48 VDC från både Huvudsystem 1 (HS1) och Huvudsystem 2 (HS2), alternativt Sub-system 1 och Sub-system 2.
- Utrustning anslutna till 48 VDC fördelning ansluts till egen grupp.
- Utrustning för stations-LAN och kommunikationsutrustning ska matas från separata 110 VDC grupper.
- 230 VAC matning ska vara dedikerad för kommunikationsutrustning och får inte delas med annan installation som t.ex. skåpbelysning.

I bakplan på kommunikationsskåp monteras redundanta omvandlare enligt bilaga 2.

11 Dokumentation

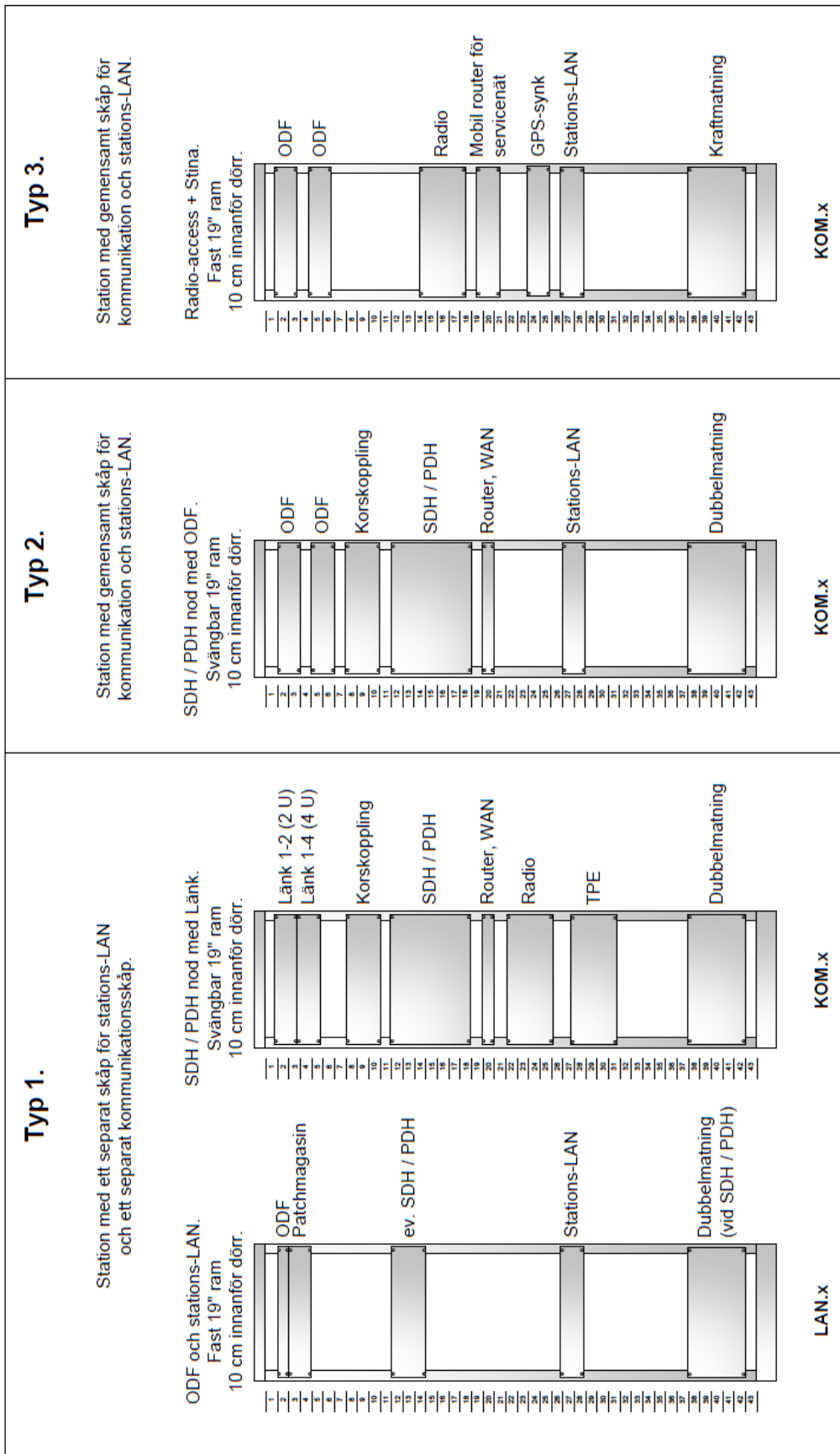
Dokumentation av installationer i stationer, mast och teknikbodar hanteras i tillämpliga delar enligt Teknisk bestämmelse för Dokumentation av stationer och regionledningar. För kommunikationsutrustning ska minst layoutritningar, kretsschema med spänningsmatning och yttre anslutningar samt kabelnummer antenn-och optokablar läggas in i stationsdokumentation.

Av E.ON framtagna mall/typdokument ska följas.

12 Kvalitetssäkring

Samtliga nyinstallationer och ombyggnationer av koaxial- och antenssystem skall mätas och dokumenteras samt uppfylla gränsvärden enligt TK Tillståndskontroll FU.

Optokablar och fibersinstallationer skall mätas och dokumenteras enligt TB Optoanläggning i kraftanläggning och uppfylla där angivna gränsvärden.



Dessa typfall är endast exempel på utrustning och placering. Teknisk specifikation styr dess innehåll.

Krone KK: Variant 1 - PDH/SDH

	PDH	Jord	Länk/Radio/Modem	SDH	Fjärr/TPE/Trunkar
20					Trunk
19					
18					TPE
17					Fjärrterminal
16				SDH, 2 Mb Kanal 5-8	
15				SDH, 2 Mb Kanal 1-4	
14			Radionurra		
13			Modem		
12					
11			Länk		
10		Jordningsplint			
09	PDH, 2 Mb Kanal 1-4				
08	PDH, G.703 Kanal 6-10				
07	PDH, G.703 Kanal 1-5				
06					
05					
04					
03					
02	PDH, V.28 Kanal 5-8				
01	PDH, V.28 Kanal 1-4				

För korskoppling används:

Alt 1: Korskopplingstråd (E4885783) tele halogenfri ENUBB 4x0,5 mm² med (Utförande: Svart/Röd/Gul/Vit) färgerna svart/gul och röd/vit som par 1 och 2.

Alt 2: Korskopplingstråd (E4885763) tele halogenfri ENUBB 2x0,5 mm² med (Utförande: Svart/Gul) färgerna svart/gul för par 1 och 2.

Alt 3: Korskopplingstråd (E4885753) tele halogenfri ENUBB 2x0,5 mm² med (Utförande: Blå/Gul) färgerna blå/gul för par 1 och 2.