

TO 050048

Mellanspänningsanslutning

Teknisk vägledning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INTRODUKTION	4
2	ALLMÄNT	5
2.1	Kontakt	5
2.2	Anslutbarhet, offertberäkning och anslutningsavtal	5
2.3	Leveranstid	6
2.4	Anslutarens uppgifter	6
2.5	Elentreprenörens uppgifter	7
3	UTRYMME FÖR TRANSFORMATORSTATION	8
3.1	Standarder och krav	8
3.2	Dörrens säkerhetsutrustning	8
3.3	Anslutningspunktens läge	8
3.4	Åtkomst till kundtransformatorstationen	9
3.5	Mellanspänningsställverkets fält J01:s och J02:s utrustning	9
3.6	Fjärrstyrningens understation	10
3.7	Märkningar och riktlinjer	11
4	JORDNINGAR	12
4.1	Nätbolagets grundjordning	12
4.2	Nätbolagets yhteen liitetty jordningssystem	12
4.3	Nätbolagets omfattande jordningssystem	13
5	RELÄSKYDD	14
5.1	Inställningsvärden	14
5.2	Överströmsskydd	14
5.3	Jordslutningsskydd	14
5.4	Hjälpel	14
5.5	Testning	14
5.6	Testningsprotokoll	15

6	MÄTNING AV ELENERGI.....	16
6.1	Mätningssätt.....	16
6.2	Strömtransformatorer.....	16
6.3	Strömtransformatorernas omsättningsförhållande.....	17
6.4	Spänningstransformatorer	17
6.5	Ström- och spänningstransformatorernas kontrollkablar	17
6.6	Mätningsskretsens uttagsplintar	18
6.7	Skydd av mätningsskretsen.....	18
6.8	Tiedonsiirtoyhteys.....	18
6.9	Ansvarsområden vid organisering av energimätningar.....	18
7	IBRUKTAGNING AV APPARATUREN	20
8	LEVERANS-, UNDERHÅLLS- OCH ANVÄNDNINGANSVAR	21
8.1	Vasa Elnät AB.....	21
8.2	Anslutare.....	21
8.3	Felsituationer	22
8.4	Driftavbrott	22
	BILAGOR	23
	Bilaga 1. Exempel på kundtransformatorstationens huvudschema ...	23
	Bilaga 2. Indirekt mätning, kopplingsschema för uttagsplintar till spännings- och strömtransformatorer.....	24

1 INTRODUCTION

I denna manual fastställs instruktioner för byggnation av mellanspänningsanslutning (20 kV) och koppling av kundtransformatorstation till Vasa Elnät AB:s (VE) distributionsnät. Instruktionerna är ämnade för VE:s personal, Anslutaren, planerare och entreprenörer.

2 ALLMÄNT

2.1 Kontakt

Anslutaren rekommenderas vara i kontakt med vår anslutningstjänst redan i projektets inledande skede. Innan man tar kontakt bör man med elplaneraren reda ut objektets toppeffektsbehov. Anslutningseffekten är den sammanräknade skenbara effekten (kVA) för transformatorerna som ska kopplas. Även ett utkast över kopplingsställets stationsschema behövs redan i det inledande skedet.

Våra anslutningstjänster fungerar som en sammankopplande länk i början av projektet och sätter vid behov Anslutaren i kontakt med rätt expert, när man behöver tilläggs-information om tekniska detaljer.

anslutningstjanster@vasaelnat.fi

tel. 06 324 5760

2.2 Anslutbarhet, offertberäkning och anslutningsavtal

VE granskar anslutbarheten och utreder den lämpliga anslutningspunkten till distributionsnätet. Anslutningsavgiften beräknas enligt mellanspänningsanslutningens prissättning, som finns på vår [hemsida](#).

Anslutningsavgiften bestäms för Anslutaren i fråga enligt det byggda nätets del av byggnadskostnaderna och mellanspänningsnätets kapacitetsreserveringsavgift. Vår anslutningstjänst skickar en offert över detta till Anslutaren.

När Anslutaren har godkänt offerten upprättas mellan Anslutaren och VE ett anslutnings- och nättjänstavtal. Anslutaren ska också teckna ett elavtal med vald elförsäljare.

2.3 Leveranstid

Vår genomsnittliga helhetsleveranstid för elanslutningen (inkl. avtal, planering och byggnad) är cirka 6 månader från det att vi erhållit uppgifterna från Anslutaren.

Leveranstiden kan vara längre, om objektet ligger en bit från det befintliga distributionsnätet, beställningseffekten är stor eller om markanvändningstillståndet blir försenat.

2.4 Anslutarens uppgifter

Anslutaren bör ombesörja följande saker:

1. För anslutningsofferten
 - a. stationsritning (läget för anslutningspunkten)
 - b. Anslutarens transformatorers sammanräknade skenbara effekt (kVA)
 - c. en uppskattning av förbrukningens maxeffekt (kW)
2. För planering av nätanslutningen
 - a. specificerad stationsritning (huvud- och undertransformatorernas läge)
 - b. anslutningspunktens msp-huvuddiagram
 - c. hela systemets huvudschema, om det gäller ett system med fler än en transformator
 - d. VE:s nät J01:s och J02:s ställverksskretsschema
 - e. kabelruttplan
3. För ibruktagningen
 - a. anslutningsställverkets tekniska uppgifter och bruksanvisning
 - b. en obehindrad rutt (24 h / 365 d), ruttnycklar och rörlåsets läge
 - c. användningsledarens kontaktuppgifter

2.5 Elentreprenörens uppgifter

1. komma överens om tidtabellen och skeden för byggandet av anslutningen med VE:s avtalsentreprenör
2. bygga anslutningspunkten (kundtransformatorstation)
3. kWh-mättningsarrangemang
4. leverera eventuella ändringar i uppgifterna (slutliga ritningar)
5. ibruktagningsgranskning, jordningsmätning och relätestning (kopior på protokollen levereras till VE innan ibruktagningen)
6. ibruktagningsbeställning (minst två veckor innan anslutningen).

3 UTRYMME FÖR TRANSFORMATORSTATION

3.1 Standarder och krav

Vid bygge av anslutningen och kundtransformatorstationen måste man följa vid tidpunkten ikraftvarande nationella el- och byggstandarder, samt Vasa Elnät AB:s specialkrav. ST- och RT-registren stödjer även ett kvalitativt och tryggt genomförande. Kundtransformatorstationens ägare ansvarar för transformatorstationens säkerhet. Om transformatorstationer som byggs nära eller inne i andra byggnader bör man be om brandmyndighetens utlåtande redan i planeringsstadiet.

3.2 Dörrens säkerhetsutrustning

På insidan av gångdörren, ovanför den, måste det finnas en batterisäkrad nödutgångslampa. Dörren utrustas med en panikhasp för att möjliggöra en snabb evakueringskuering.

3.3 Anslutningspunktens läge

VE levererar 20 kV anslutningskablar till den avtalade anslutningspunkten. Anslutningspunkten finns oftast i Anslutarens transformatorstation eller i kopplingsstationen, i fält J01 och J02 reserverade för VE (i enlighet med det bifogade modellschemat).

Transformatorstationen eller kopplingsstationen bör placeras på marknivå så att man kan gå in utifrån. Lösningar som skiljer sig från denna måste alltid godkännas separat av VE. Distributionsnätets kablar kan inte av brandsäkerhetsskäl transporteras inne i byggnaden (max 5 m i ett brandsäkert eltekniskt utrymme).

VE:s områdesentreprenör monterar kabelavslutningar och kopplar kablarna till fält J01 och J02. VE:s ägandegräns går vid kabelskons skruvförband.

3.4 Åtkomst till kundtransformatorstationen

För avgränsare och mätningar under VE:s ansvar måste det finnas en obehindrad åtkomst 24 h / 365 d.

För att möjliggöra ingång måste det för nätinnehavaren i fastigheten finnas en ruttnyckel i rörlås i början av rutten. Rörlåset serialiseras med Vasa Elnät AB:s transformatorstationsserie, som fås från auktoriserade låssmeder i Vasa.

Rutten bör planeras så, att besök av VE:s personal i anslutningsområdet inte orsakar inbrottslarm. Ruttplanen presenteras i planeringsstadiet och rutten granskas innan ibruktagning. En fungerande rutt är en förutsättning för ibruktagning.

3.5 Mellanspänningsställverkets fält J01:s och J02:s utrustning

Cellerna J01 och J02 under VE:s användningsansvar utrustas med motormanöverdon vars hjälpspänning är 24 VDC. I cellerna ska det också finnas fjärranvändningsberedskap. Ur all anslutningsapparaturs bör man få spänningslös kontaktinformation (2 st. NO och 2 st. NC).

All styrning och lägesinformation från anslutningscellernas avgränsare bör vara kopplade till ställverkets uttagsplintar, från vilka de kan kablas vidare även då när ställverket är i användning. I de SF6-isolerade anslutningscellerna ska det finnas gastrycksmätare. Anslutningscellens SF6-gasmätarens kontaktinformation (1 st. NO) om undertryck leds till uttagsplinten.

Msp-fältens utrustning:

- J01Q1 och J02Q1
 - o motoriserad snabbfrånskiljare (kan styras även med handvev)
 - o Un 24 kV, In 630 A, Ith 16 kA 1s
 - o cellspecifika elektroniska 1/0 – tryckknappar

- o cellspecifika elektroniska styrningar nekad / tillåten – kopplingar (låsbar koppling, som bryter motormanöverdonets styrkrets)
- o styrvev för mekanisk styrning
- J01Q9 och J02Q9
 - o jordningsavgränsare med handstyrning
 - o I th 16 kA 1s
- cellspecifika kapacitiva spänningsdetektorer + mätsond
 - o VDS (HR-module 12 – 24 kV)
- SF6 gastrycksmätare
- i luftisolerade cell-lösningar bör transformatorutrymmet vara utrustat med mätsond för spänning, vars funktion bör granskas årligen (granskningsmärkning fästs på mätsonden).

3.6 Fjärrstyrningens understation

För fjärrstyrningens understation reserverar man ett utrymme så nära VE:s fält J01 och J02 som möjligt. Utrymmesreservering 600 mm x 800 mm x 400 mm (bredd x höjd x djup) således att det är lätt att utföra uppgifter i skåpet. Skåpets monteringshöjd från den nedre kanten är cirka 1500 mm.

Understationens elmatning tas från Anslutarens certifierade hjälpelsystem (24 – 110 VDC), som behövs för att säkra Anslutarens inre näts reläskydd. Anslutaren levererar den säkrade matningen kortslutningsskyddad ledd till understationens monteringsplats.

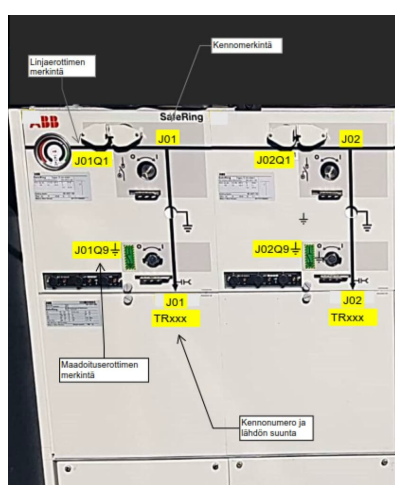
Från understationens fästplats bör det löpa en ledningskanal för ställverkets J01:s och J02:s uttagsplintar.

Dataöverföring mellan VE:s användningscentral och understation sker via mobiltelefonnätet. Antennens placering planeras under samarbetet således, att signalstyrkan är så bra som möjligt. Anslutaren ordnar vid behov rutten och genomföringen till antennkabeln.

3.7 Märkning och riktlinjer

Anslutaren ansvarar för märkningar av apparatur och ställverk som faller under dennes ansvar och ser till att det finns varningsmärkningar i enlighet med elsäkerhetsbestämmelser på transformatorstationens ytterdörr och i de inre utrymmena.

VE ansvarar i och med sitt användningsansvar för de existerande kopplingsfälten J01:s och J02:s avgränsnings- och cellmärkningar. Nedan finns ett exempel.



Den här principen är bra att följa även vad gäller de celler som i mellanspänningsställverket faller under Anslutarens användningsansvar. Styrordningarnas märkningar placeras i direkt anslutning till dem. I kundtransformatorstationens modellhuvudschema finns styrordningarna och mättransformatorernas märkningar presenterade.

VE ger för anslutningspunkten en nummeridentifieringskod som VE:s områdesentreprenör monterar på kundtransformatorstationens ytterdörr. Koden identifierar transformatorstationen även i VE:s dataregister.

4 JORDNINGAR

Jordningsmetoderna delas upp i grundjordning och omfattande jordningssystem. Jordningsmetoden bestäms i planeringsskedet. Till ett omfattande jordningssystem ansluter man sig alltid när det är möjligt och det omfattande jordningsnätets kriterier enligt SFS6001 uppfylls.

4.1 Nätbolagets grundjordning

VE drar Cu35-centralrepen i anslutningskablarnas struktur till mellanspänningsutrymmets huvudjordningsskena och kablarnas beröringsskydd kopplas med kabelavslutningens jordningsfläta till kabelavslutningens jordningsskena. Dessa ledare kopplar Anslutarens jordningssystem till VE:s jordningssystem, som därmed förbättrar kundtransformatorstationens jordningsvärde.

Utöver detta låter Anslutaren bygga ett jordningssystem i enlighet med SFS 6001 för sin transformatorstation.

Med den här lösningen måste Anslutarens elentreprenör mäta jordningsvärdet innan ibruktagningen och i fortsättningen med bestämda tidsintervall i enlighet med SFS6001-standarden.

Det högsta tillåtna jordningsimpedansvärdet är inom Vasa Elnät AB:s nätområde **5 Ω** . Anslutarens elentreprenör protokollför jordningsvärdets mätning och det uppmätta värdet i ibruktagningsdokumenten.

4.2 Nätbolagets yhteen liitetty jordningssystem

Text

4.3 Nätbolagets omfattande jordningssystem

När man ansluter till det omfattande jordningssystemet bör det från kundtransformatorstationen eller från jordningssystemet som hör till det finnas två separata jordningskontakter med transformatorstationer inom VE:s övriga omfattande jordningsnät och gärna i olika riktningar från anslutningspunkten. Som transmissionsledare duger till exempel centralrep, separata jordningsledare och fjärrvärmerör. Det omfattande jordningsnätet är ur beröringsspänningssäkerhetens synvinkel det bästa alternativet och möjligheten att genomföra det alternativet kontrolleras alltid i planeringsskedet.

Transformatorstationens transmissionsledares anslutning till det omfattande jordningsnätet bör konstateras vid ibruktagningsgranskningen med mätningar. I sådant fall behöver inte jordningsvärdet mätas. Transmissionens mätning utförs som ett samarbete mellan VE:s områdesentreprenör och Anslutarens elentreprenör. Anslutarens elentreprenör protokollför mätningarna i ibruktagningsdokumenten.

5 RELÄSKYDD

5.1 Inställningsvärden

VE:s användningsavdelning levererar reläskyddets inställningsvärden till anslutningspunkten i samband med planeringen, som bestäms individuellt för varje anslutning.

5.2 Överströmsskydd

Vid kundtransformatorstationen måste det alltid finnas åtminstone överströmsskydd, som selektivt skiljer fel orsakade av Anslutarens huvudbrytare från VE:s nät.

5.3 Jordslutningsskydd

Av kundtransformatorstationen förutsätts alltid ihop med distributionsnätets reläskydd selektivt jordslutningsskydd. För mätning av jordslutningsströmmen bör man använda en kabelströmtransformator. Kabelströmtransformatorn kan monteras principiellt, men skyddsområdet bör alltid börja från anslutningspunktens mellanspanningsställverks utmatningsfack.

Jordslutningsskydd kan genomföras i huvudsak rundstrålande, och då räcker det med Io-mätning. Behov av riktat skydd kontrolleras separat, om Anslutaren har ett osedvanligt omfattande mellanspanningsnät.

5.4 Hjälpel

För reläskyddet krävs alltid ett verifierat hjälpelsystem.

5.5 Testning

Testning av huvudbrytaren och relän bör utföras innan apparaturen tas i bruk och därefter enligt ett för apparaturen lämpligt underhållsprogram. Datum för den

senaste testningen och det senaste underhållet bör märkas på brytarens främre panel.

Tidsrelän bör testas således, att resultaten avslöjar om de maximivärden som krävs uppfylls.

Testning av reläna kan genomföras som så att säga sekundärtestning men så att man ändå innan ställverket tas i bruk i och med ibruktagningsgranskningen som görs säkerställer hela skyddskedjans integritet från primärdel till brytare.

5.6 Testningsprotokoll

Kopior på relätestningsprotokollen ska levereras till VE innan apparaturen tas i bruk.

6 MÄTNING AV ELENERGI

Vid genomföring av mätninglösningar används följande standarder

- SFS 2529 Mätning av växelströmenergi från Energimätarens underlag
- SFS 3381 Växelströmenergis mättnings- och mättningsapparat

6.1 Mätningssätt

På platser där mellanspänning används, används alltid indirekt mätning. Mätare kopplas till det ifrågavarande området med hjälp av ström- och spänningstransformatorer.

Anslutaren skaffar för beräkning av den egna mellanspänningstransformatorstationens elenergi de nödvändiga mätningstransformatorerna.

6.2 Strömtransformatorer

I alla skeden måste det finnas strömtransformatorer. De primära anslutningsdonen ska ha omkoppling för två typer av primärström, t.ex. 100–200/5/5A.

Strömtransformatorererna kan utrustas med två sekundära kärnor, där den enda används för mätning av elenergi och den andra för att skydda apparaturen. Innehavaren kan också skaffa separata transformatorer för skydd.

Mätningens och skyddets kablage bör åtskiljas från och med strömtransformators anslutningsterminal. Sekundärsidans anslutningsterminal bör vara förseglad. Mätningsskontakterna förseglas i första hand separat från innehavarens kontakter.

Strömtransformatorernas driftspänning bör vara 20 kV och manöverspänningen 24 kV.

Noggrannhetsklassen ska vara Ik 0.2 S.

Den nominella bördan får vara högst 7,5 VA. När avståndet mellan mättransformatorerna och mätapparaturen är under 10 meter rekommenderar vi för den nominella bördan strömtransformatorer om 5 VA.

Vid införskaffning av mättransformatorer bör de i god tid godkännas av VE.

6.3 Strömtransformatorernas omsättningsförhållande

Strömtransformatorernas omsättningsförhållande fastställs på basis av objektets skenbara effekt.

Till strömtransformatorer väljs det större nominella värdet närmast det beräknade värdet.

Man rekommenderar att det i strömtransformatorerna finns två primärströmsområden. När elanvändarens skenbara effekt ändras, bör man ombesörja nödvändiga åtgärder för att byta till transformatorer som motsvarar belastningen.

6.4 Spänningstransformatorer

I alla skeden bör det finnas spänningstransformatorer.

Vid mätningar av mellanspänning använder man enligt standarden strömtransformatorer och tre unipolärt isolerade enfassspänningstransformatorer. Deras sekundärspänning är $100\text{ V} \div \sqrt{3}$ och noggrannhetsklass 0.2.

Vid anskaffning av mättransformatorer bör de i god tid godkännas av VE.

6.5 Ström- och spänningstransformatorernas kontrollkablar

Till mättransformatorerna får man inte koppla övrig elapparat. Mätningsskablar-
nas ledararea måste vara minst 2,5mm².

För ledningar som slutar i 2ek-skåpet lämnar man 1,5 meter långa anslutningsändor.

6.6 Mätningsskretsens uttagsplintar

Vid indirekt mätning måste man använda uttagsplintar. Plintarna måste kunna brytas och på båda sidor om brytningspunkten måste det finnas bananuttag med en diameter om 4 mm.

6.7 Skydd av mätningsskretsen

Spänningsmätningsskretsens sekundärsida skyddas med en trefas-10 A-ledningsskyddsbrytare.

På strömmätningsskretsens sekundärsida får man inte montera skyddsutrustning eller brytare.

6.8 Tiedonsiirtoyhteys

Tiedonsiirto VSV:n mittarinlukujärjestelmän ja Liittyjän energiamittarin välillä tapahtuu matkapuhelinverkon kautta. Antennin sijoituspaikka suunnitellaan yhteistyössä siten, että kuuluvuus on mahdollisimman hyvä. Liittyjä järjestää tarvittaessa reitityksen ja läpiviennit antennikaapelille.

6.9 Ansvarsområden vid organisering av energimätningar

Anslutaren skaffar och installerar:

- Ström- och spänningstransformatorer
- mätningssledningar
- underlag för mätningssinstrument och beräkningsmätarens fästskruvar och uttagsplintar
- vid behov ett 2ek-skåp och
- insmältningstrådar som behövs till centralen och 2ek-skåpet.
- Anslutaren märker mätningssledningarna och gör genomföringen för ledningarna och kablarna till centralerna och 2ek-skåpet.

VE skaffar och installerar beräkningsmätaren och vid behov uttagsplintar till 2ek-skåpet.

7 IBRUKTAGNING AV APPARATUREN

Spänningens koppling till ställverket sker inom två veckor från och med det att Anslutaren och entreprenören har levererat dokumenten som rör ibruktagning nämnda i avsnitt 2.4 och 2.5 till VE samt har skött övriga plikter.

Vid ibruktagning av apparaturen bör det på plats finnas en representant för entreprenören eller användningsledaren, vars ansvar det är att vägleda VE:s representant vad gäller användningen av anslutningscellen. Den personen ansvarar även för anslutning av spänningen från ställverkets anslutningscellers längsgående avgränsare och framåt. Utöver vägledningen bör det vid anslutningspunkten finnas instruktioner som rör användning av ställverket och 20 kV:s anslutningscellerna samt anslutningspunktens huvudschema, som har levererats enligt avsnitt 2.4 även i elektronisk form till VE.

För apparaturen bör låta göras en certifieringsbesiktning inom 3 månader efter ibruktagningen. Elentreprenören bör ombesörja att apparaturen och användningsledaruppgifterna meddelas till Tukes register med blankett SL2A.

8 LEVERANS-, UNDERHÅLLS- OCH ANVÄNDNINGANSANSVAR

Ansvarsområdesindelningar finns presenterade mer utförligt i kundtransformatorstationens modellschema. I följande avsnitt presenteras i text även andra ansvarsområden.

8.1 Vasa Elnät AB

VE levererar anslutningskablar och jordningsledare som hör till distributionsnätet kopplade till anslutningsställverkets färdiga kontaktdon eller kontaktdonskopplare. VE:s underhållsansvarsgräns är på sidan om kabelavslutningens kopplingsställes distributionsnät om 20 kilovolt.

VE har användningsansvaret i kopplingsfält J01 och J02, vilka inte får styras av några andra parter.

VE ansvarar även för fjärrstyrningens understation och användning och underhåll av dess antenn. Fjärrstyrningens ägandegräns går vid klämskruvarna på sidan om ställverkets uttagsplint i understationen.

VE tillhandahåller och äger energimätarna.

8.2 Anslutare

Anslutaren skaffar alla anslutningsceller med tillbehör, samt låter bygga ställverket och ansvarar för kostnaderna i samband med detta. Anslutaren har **underhållsansvar** (J01, J02...) för anslutningsställverket och ställverksutrymmet. Datumet för det senaste underhållet som utförts på avgränsare under VE:s ansvar markeras noggrant med etiketter på avgränsningscellerna. Således säkerställer man att cellens styrningsåtgärder är säkra att utföra.

Anslutaren har ansvaret för kundtransformatorstationens hjälpsystem och från VE:s understations matningsledning ända till understationens monteringsplats.

Anslutarens användningsansvar börjar från och med huvudbrytarfältets längsgående avgränsare J03Q1 efter kopplingsfälten J01 och J02.

Anslutaren ansvarar för uppbyggnad och kontroll av energimätningsarrangemang från mättransformatorn med kontrollkablar till 2ek-skåpets mätningsskåp. Mätningensansvaret finns specificerat i avsnitt 6.8.

8.3 Felsituationer

När det i apparaturen uppstår störningar och fel, i vilka situationer brytaren öppnas, får den inte stängas igen förrän problemet har identifierats och åtgärdats. Med tanke på reläfunktioner och granskningar måste man omedelbart meddela om saken till VE:s användningscentral, tel. 06 324 5230.

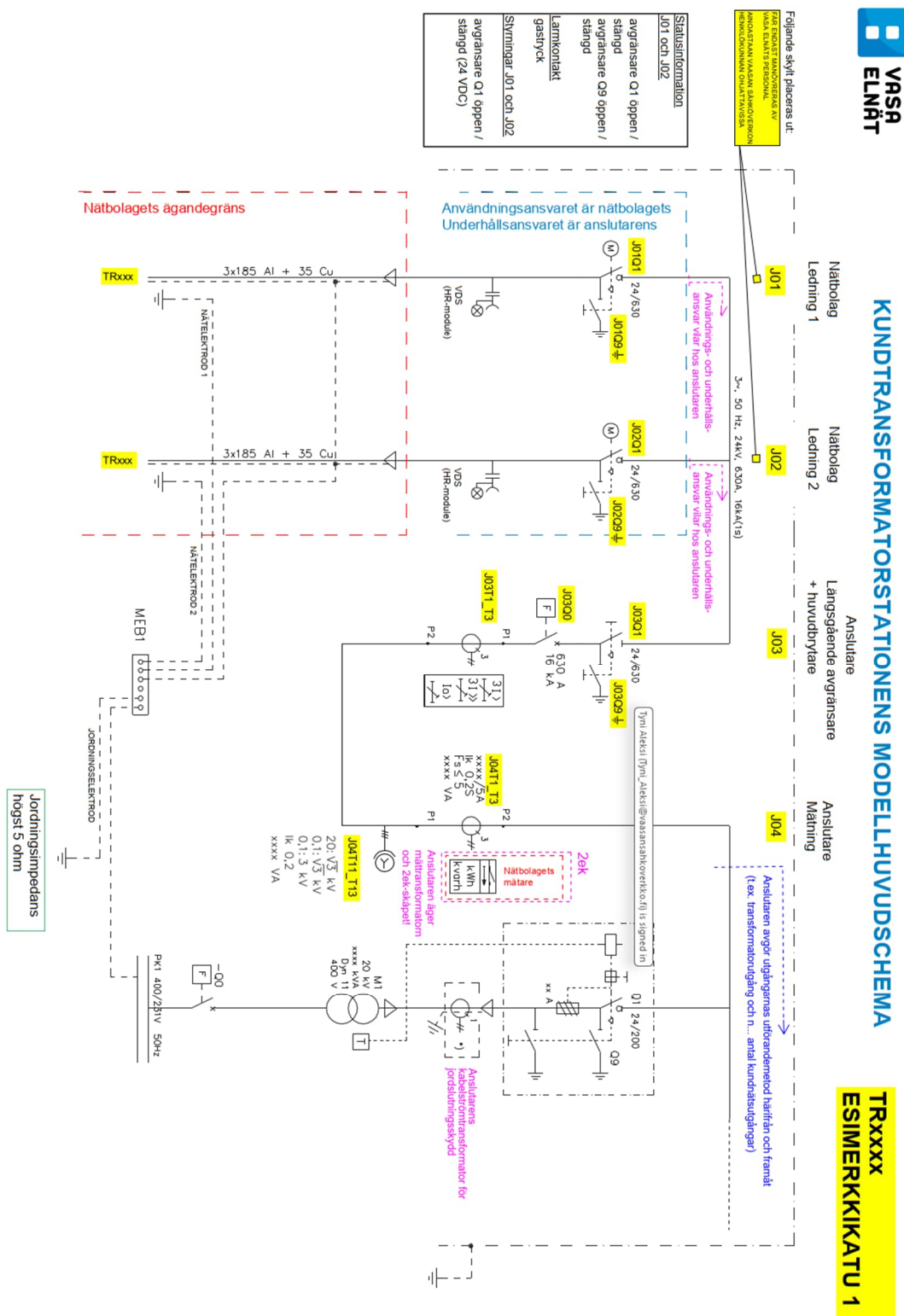
8.4 Driftavbrott

När arbetet sker uteslutande i delen som följer efter ställverkets anslutningsceller, ansvarar Anslutarens användningsledare för nödvändiga kopplingar, jordningar och alla säkerhetsåtgärder. Man måste på förhand meddela VE:s användningscentral om när arbetet ska utföras.

När arbetet gäller avgränsningsceller eller längsgående avgränsare som följer efter dem som faller under VE:s användaransvar måste man på förhand komma överens om när arbetet ska utföras. VE utarbetar ett kopplingsprogram som behövs för frångiljning av objektet och användarcentralen fungerar som kopplingsledare. Kopplingsprogrammet levereras till platsens användningsledare eller en person bemyndigad av denne.

BILAGOR

Bilaga 1. Exempel på kundtransformatorstationens huvudschema



Bilaga 2. Indirekt mätning, kopplingsschema för uttagsplintar till spännings- och strömtransformatorer.

