



Anslutning av kundanläggningar >1-36 kV till elnätet

IBH 14, reviderad mars 2017

Förord

En grundläggande del av en elektrisk anläggning utgörs av den del där anläggningen ansluts till elnätsföretagets nät och där mätning sker. Servisens och mätsystemets utförande samt rutiner för anmälan och besiktning är viktiga faktorer för rationell och säker anslutning av kundanläggningen och för mätning av överförd el.

Denna handling, IBH 14, gäller för anslutning av nya högspänningsanläggningar (>1-36 kV) samt ändring av befintliga.

IBH-14 är den fjärde versionen av installationsbestämmelser för högspänningsanläggningar.

Svenska Elverksföreningen presenterade den första versionen 1979 (IBH 79).

Revisionen är föranledd av utgivningar av nya föreskrifter och nya svenska standarder för elanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC. SS-EN 61936-1 och SS-EN 50522 (dessa ersätter den upphävda SS 421 01 01).

Mars 2017

Energiföretagen Sverige – Swedenergy – AB

Innehåll

1. Allmänt	3
1.1 Omfattning	3
1.2 Termer och definitioner	3
2. Administrativa bestämmelser	4
2.1 Avtal och överenskommelser	4
2.2 Föranmälan/Beställning av anslutning	4
2.3 Färdiganmälan och besiktning	5
2.4 Tillkoppling	5
3. Tekniska bestämmelser	6
3.1 Avtal, överenskommelser	6
3.2 Föranmälan/Beställning av anslutning	6
3.3 Ställverksrum	8
3.4 Elkopplare	8
3.5 Skyddsutrustning	8
3.6 Övriga skydd	9
3.7 Provning av reläer	9
3.8 Likströmsförsörjning	9
3.9 Transformatorer	10
3.10 Jordning	10
3.11 Arbetsjordning och avskärmning	10
4. Mätning	11
4.1 Ansvarsfördelning	11
4.2 Mättransformatorer och mätack	12
4.3 Mätledning	13
4.4 Mätarskåp/mätartavla	13
5. Normativa hänvisningar	14
6. Bilagor	15

1. Allmänt

1.1 Omfattning

Bestämmelserna avser elinstallationer i kundanläggning som är ansluten till eller avsedd att anslutas till elnätsföretagets elnät med en nominell spänning >1-36 kV utan mellanliggande transformering. (Bestämmelserna gäller både för konsumtion och produktion.)

1.2 Termer och definitioner

Anslutningspunkt	Den punkt vid vilken elektrisk energi överförs till en installation.
Elanläggningansvarig	Person som av innehavaren fått arbetsuppgiften att ansvara för den elektriska anläggningens skötsel.
Eldriftansvarsgräns	Gräns mellan elnätsföretagets och kundens driftområde.
Innehavare över anläggningen	Innehavare av en elektrisk starkströmsanläggning är den person som råder. <i>Anm. Innehavare behöver inte vara ägare av anläggningen utan kan vara nyttjaren/hyresgästen.</i>
Innehavaransvar	Elanläggningens innehavare är skyldig att se till att anläggningen är utförd och hålls i sådant skick samt drivs på sådant sätt att den ger nödvändig säkerhet för person och egendom. I tillämpliga delar gäller också att innehavaren av anläggning för produktion av el är skyldig att se till att den elektriska materielen är av rätt utförande och hålls i sånt skick och brukas på sånt sätt att den inte riskerar säkerheten.
Mätpunkt	Punkt i en anläggning i vilken mätanordningen är inkopplad.
Elnätsföretag	Den som enligt Ellagen bedriver elnätsveksamhet.
Relationsdokument	Dokument som redovisar en anläggnings gällande utformning.
Servis	Sammanfattande benämning för servisledning och servissäkring samt i förekommande fall tillhörande lastbrytare/effektbrytare och eventuell införing.

Övriga begrepp i bestämmelserna används med den innebörd som är definierad i följande aktuella handlingar: Starkströmsföreskrifterna, Svensk standard, EBR:s Elsäkerhetsanvisningar(ESA) samt IEC:s digitala ordbok, Electropedia.

2. Administrativa bestämmelser

2.1 Avtal och överenskommelser

Innan installations- och byggnadsarbetet påbörjas ska överenskommelse ha träffats om följande:

- Lokaler.
- Effektuttag och spänningsnivå.
- Eventuellt krav på minsta kortslutningseffekt i anslutningspunkt.
- Framtida planer.
- Ställverksutförande.
- Reservkraftanläggning/produktionsanläggning.
- Servis, kabelvägar.
- Eldriftsansvarsgräns.
- Tillträde till byggnad och driftrum.
- Nödutrymning, brandventilation, transportvägar och kylning av transformatorer.
- Lokalkraft.
- Nätvärn (till exempel regleringsutrustning för produktion).

Avtal för leverans av el ska vara träffat mellan kund och energileverantör innan spänningssättning av anläggningen görs. Finns inget sådant avtal vid anslutningstidpunkten är det elnätsföretagets skyldighet att anvisa leverantör.

2.2 Föranmälan/Beställning av anslutning

Föranmälan för ny anläggning eller för ändring av befintlig ska inlämnas till elnätsföretaget.

Till anmälan ska bifogas:

- Nybyggnadskarta kompletterad med skiss som visar högspänningsanläggningens läge i förhållande till byggnader och trafikleder samt i förekommande fall kompletterad med ritning som visar hur anläggningen är belägen inom byggnaden.
- Ritningar som visar planerad förläggning av servisledning inom tomt och byggnad.
- Översiktsschema för högspänningsanläggningen.
- Uppställningsritningar och kretsscheman över högspänningsanläggningen.
- Anläggningens selektivplan.
- Sammanställning av märkdata för utrustning som är ansluten direkt till leveransspänningen i den mån dessa inte redovisas på ritningar.
- Uppgifter/scheman om eventuella generatoraggregat som kan bli inkopplade till leveransspänningsnivå direkt eller via transformering.
- AMP/ASP-data vid produktionsanläggningar.

Anm. Som översiktsschema är i alla normala fall enlinjeschema tillräckligt.

Elnätsföretaget översänder efter granskning av inkomna handlingar installations-

medgivande med eventuella kompletterande anvisningar samt lämnar uppgifter om konstruktionsspänning, maximal inkopplingsström, dimensionerande kortslutningsström, anslutningsdetaljer, apparater etcetera.

Dimensioneringsuppgifterna lämnas med rimlig hänsyn tagen till förväntad teknisk utveckling till exempel för spänningsnivå och kortslutningseffekt.

2.3 Färdiganmälan och besiktning

Färdig högspänningsanläggning ska av elinstallatören anmälas till elnätsföretaget för gemensam besiktning senast 10 arbetsdagar före önskad besiktningsdag. I färdiganmälan ska datum anges när anläggningen är klar.

Åtgärder, som elnätsföretaget påfordrar för att möjliggöra anläggningens besiktning, ska utföras av elinstallatören utan kostnad för elnätsföretaget.

Relationsdokument innefattande ritningar, reläprovningsprotokoll, jordresistansvärden etcetera över färdig anläggning ska av elinstallatören vara överlämnade till elnätsföretaget senast 5 arbetsdagar före besiktningen.

Om besiktningen resulterar i sådana anmärkningar att anläggningen bedöms kunna tas i drift först efter ny besiktning eller om besiktningen inte kan genomföras på grund av att föreskrivna handlingar saknas eller att elinstallatören inte är representerad ska ny besiktning företas på elinstallatörens bekostnad efter förnyad anmälan.

Anm. Normalt upprättar elnätsföretagets besiktningsman protokoll över företagen besiktning samt delger elinstallatören besiktningsresultatet. Som besiktningsprotokoll kan användas blankett enligt bilaga 2 – Besiktningsprotokoll avseende högspänningsanläggning. Elnätsföretagets granskning av handlingar och besiktning fritar inte elinstallatören från det ansvar som enligt lagar och föreskrifter åligger denne.

2.4 Tillkoppling

Före tillkoppling av anläggning ska dess innehavare utse en elanläggningsansvarig. Denne – som har till uppgift att svara för betjäning och fortlöpande tillsyn av anläggningen – ska ha erforderlig kompetens för sådan verksamhet.

Tillkoppling av anläggning till eldistributionsnät får utföras eller beordras endast av elnätsföretagets eldriftsledare eller den som innehar kopplingsansvar efter samråd dels med elinstallatörens eldriftsledare och dels med den elanläggningsansvarige för anläggningen.

Elsäkerhetsledaren ska avlämna driftbevis på färdig anläggning till elnätsföretagets eldriftsledare eller den som har kopplingsansvar för färdig anläggning.

3. Tekniska bestämmelser

Anläggningarna ska byggas och skötas enligt gällande lagar, föreskrifter och normer. Till exempel kan Elsäkerhetsanvisningarna, ESA användas vid kopplingar och arbete.

3.1 Avtal, överenskommelser

Sträckning samt typ av kanalisation för inkommande servisledning bestäms i samråd med elnätsföretaget utifrån dennes krav på kabeltyp och förläggningssätt.

Alla rör och upptagna hål för kablar ska där så erfordras tätas mot inträngande gas, vätska, damm samt brandspridning. Om ej annat avtalas ska tätning av kanalisation utföras genom elinstallatörens försorg.

Före elnätsföretagets indragning och anslutning av kablar till ställverket ska:

- Anordningar för kablarnas förläggning till exempel hål, kabelrör, ankarskenor, kabelstegar, kabelkanaler och ledningsskydd vara utförda.
- Berörd del av byggplats vara avröjd och grovplanerad eller erforderliga kabelrör vara förlagda enligt elnätsföretagets anvisningar.

3.2 Föranmälan/Beställning av anslutning

Ett exempel på utförande på högspänningsställverk kundstation beskrivs nedan. Denna täcker in de flesta användningsområdena. En annan typ av uppbyggnad överenskoms och avtalas med elnätsföretaget från fall till fall.

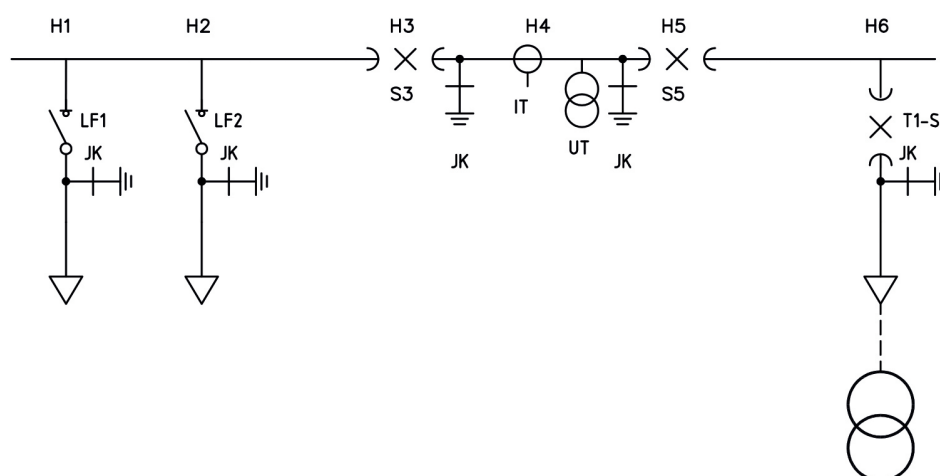


Bild 1. Högspänningsställverk kundstation

Innehåll

H1	Elnät kabel1	Lastfrånskiljare (LF1)/effektbrytare (S1) med Jordningsmöjlighet (F1LJ) mot Elnäts kabel1.
H2	Elnät kabel2	Lastfrånskiljare (LF2))/effektbrytare (S2) med Jordningmöjlighet (F2LJ) mot Elnäts kabel 2.
H3	Sektionering/Mätfack	Sektioneringsbrytare (S3) med jordningsmöjlighet (S3SJ) mot mätfack/Lastfrånskiljare (LF3) med jordningsmöjlighet (F3SJ) mot kabel mätfack.
H4	Mätfack	Se kapitel 4.
H5	Sektionering/Mätfack	Endast krav vid risk för bakspänning. Sektioneringsbrytare (S5) med jordningsmöjlighet (S5SJ) mot mätfack. Ännu en fördel med frånskiljning och jordning på bägge sidor om mätfacket är att då kan man koppla förbi mätfacket med kablar, och kunden kan ha leverans medan man byter/ kopplar om mättransformatorerna. Lastfrånskiljare (LF5) med jordningsmöjlighet (F5SJ) mot kabel Mätfack.
H6	Transformator1 (T1) Kund	Säkringslastfrånskiljare eller Effektbrytare med Jordningskopplare mot Transformator T1 Kund.

Utökad standard kundstation

H7	Transformator2 (T2) / Kabel till trafo2 (T2) / Reservkraftgenerator	Säkringslastfrånskiljare eller Effektbrytare med Jordningskopplare mot T2 / kabel T2 / Reservkraftgenerator.
H8	...	
H9	...	

och så vidare

Anm. Innehåller fack H7 eller vidare, reservkraftgenerator, ska fack H5 istället innehålla effektbrytare med funktion nätelkopplare vid reservkraftsdrift. Effektbrytaren ska då även gå att manövrera manuellt och kunna låsas i frånskiljt läge samt ha jordningskopplare (SJ5) mot mätfack.

Effektbrytare och Reläskydd

Vid val av effektbrytare, säkring och värden för reläskydd ska detta alltid genomföras i samråd med elnätsföretaget. Se även 4.5. *Skyddsutrustning.*

Ställverket ska vara utfört så att en eventuell ljusbåges skadliga inverkan är minimerad enligt någon eller några av nedanstående åtgärder:

- Ljusbågsprovat ställverk med tryckavlastningskanal.
- Anordning som utan hjälpspanning kortsluter ställverket momentant vid ljusbåge.
- Uppkomst av ljusbåge är förhindrad genom enfaskapsling.

3.3 Ställverksrum

Ställverksrum i vilket elnätsföretaget har apparater ska i första hand placeras i markplanet, mot yttervägg samt ha direktförbindelse till det fria. Om tillträdes- eller utrymningsväg går igenom kundens låsta lokaler, ska passage genom lokaler med speciella tillträdesrestriktioner undvikas.

Högspänningsutrymmet ska alltid vara tillgängligt för elnätsföretagets personal enligt något av följande alternativ:

- Ständig bemanning av fastighet där högspänningsutrymmet finns.
- Reserverad förbindelseväg genom att dörrar till sådan förbindelseväg är försedd med elnätsföretagets låscylinder.
- Uppsättning av nyckelcylindrar (alternativt nyckelskåp).
- Två uppsättningar av de nycklar som erfordras för tillträde till anläggningen överlämnas till elnätsföretaget.

Anm: De tre förstnämnda alternativen rekommenderas före det fjärde.

Tvåpoligt vägguttag för 230 V 10(16)A med jorddon samt fast belysning ska finnas i ställverksrum liksom ett fempoligt CEE-uttag för 3-fas 230/400 V, 16 A.

3.4 Elkopplare

Elkopplare i fack för elnätsföretagets kablar ska antingen utgöras av låsbara lastfrånskiljare eller av effektbrytare utförd som utdragbar enhet eller i serie med låsbar frånskiljare. Elkopplare ska kunna manövreras manuellt med oberoende handmanöver och i spänningslöst tillstånd.

Effektbrytare avsedd att koppla bort felbehäftad anläggningsdel från elnätsföretagets anläggning ska vara försedd med shuntutlösning. Frånslag ska kunna ske även om manöverspänningen är borta.

3.5 Skyddsutrustning

Kundanläggningen ska vara försedd med kortslutningsskydd och i vissa fall jordfels-skydd. Kunden är ansvarig för att säkerställa att de uppfyller enkelfelskriteriet (n-1).

Kortslutningsskyddet ska utgöras av reläskydd i kombination med effektbrytare eller av säkringar i kombination med lastfrånskiljare. Skyddet ska selektivt bortkoppla felbehäftad del i kundanläggningen (exklusive samlingsskena) från elnätsföretagets nät. Elnätsföretaget bedömer om behov av jordfelsskydd finns.

I anläggning med egen generator där tillstånd till parallelldrift med elnätet finns tillämpas skyddsbestyckning för reservkraft enligt Energiföretagen Sveriges handling *"Stationära reservkraftanläggningar"*. För anläggning med produktion tillämpas Energiföretagens handling *Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet, AMP*.

Alla reläskydd ska disponera egen kärna i strömtransformator. Kärnan ska ha erforderlig märkbörda och ett överströmstal högre än 10.

För jordströmsskydd rekommenderas användning av kabelströmstransformator i stället för tre summakopplade strömtransformatorer (risk för obefogade dissymmetriströmmar annars).

Anm: Kortslutningsskydd och eventuellt jordfelsskydd kan antingen utföras gemensamt för hela anläggningen eller individuellt för varje anslutning till samlingsskena. Med hänsyn till selektivitet och önskemål att hålla korta utlösningstider måste tillåten märkström på säkringar begränsas. För transformatorer större än 800 kVA erfordras därför effektbrytare som brytorgan.

3.6 Övriga skydd

- Fördröjd nollspänningsutlösning ska finnas för motorer som är anslutna till leveransspänningen.

3.7 Provning av reläer

Provningen av skydden ska vara utförd så att hela funktionskedjan är genomprovad och protokollförd i ett sammanhang. Vid drifttagningsprovet kontrolleras också att skyddens mättransformatorer är rätt kopplade.

Reläskydd ska vara så utfört att provning av reläerna kan utföras utan att anläggningen behöver tas ur drift.

3.8 Likströmsförsörjning

Likströmsanläggning ska innehålla:

- Batterianläggning försedd med automatisk laddningsanordning med minst 24 V nominell spänning. Vald spänningsnivå ska klara avsedd funktion.
- Voltmeter — fast monterad — för rutinkontroll av laddningsspänningen.
- Likriktare försedd med skylt, som anger den av batterileverantören rekommenderade, normala laddningsspänningen.
- Uttag för anslutning av precisionsvoltmeter.

3.9 Transformatorer

Normalt krävs transformator med kopplingsart Dyn 11 och omsättningskopplare $\pm 2 \times 2,5\%$.

Val av kopplingsart och omsättning för transformator ska ske i samråd med elnätsföretaget med hänsyn till nuvarande spänningsförhållanden och eventuella framtida spänningsomläggningar.

3.10 Jordning

Elnätsföretagets anläggning samt kundens hög- och lågspänningsanläggning ska vanligtvis samjordas till gemensam jordningsplint. Krav på separation av jordsystemet kan finnas, till exempel vid anslutning av Trafikverkets järnvägsanläggningar. Se även Trafikverkets gällande standard avseende jordning och skärmning.

Jordtagsledare ska:

- Bestå av isolerad enledare typ RK eller motsvarande.
- Vara tydligt märkt och sammanförd till en huvudjordningsplint som monteras väl åtkomlig och synlig på fast byggnadsdel.

Lokala jordtag ska kunna kontrolleras.

Anm. Oisolerad jordtagsledare på jordad fackkonstruktion ska förläggas så att risken för avbränning vid höga felströmmar minimeras.

3.11 Arbetsjordning och avskärmning

Arbetsjordning av ställverk, transformatorer med mera ska kunna utföras enligt ESA:s anvisningar. Ställverk, transformatorer (såväl hög- som lågspänningssidan) med mera ska därför vara försedda med erforderligt antal jordningskopplare eller fasta kontaktdon för anslutning av jordningsdon. De i 3.2. Högspänningsställverk beskrivna jordningskopplarna uppfyller detta.

Erforderliga jordningsverktyg ska finnas tillgängliga i ställverksrummet eller i direkt anslutning till detta.

Vid planering av utrustning för arbetsjordning ska, där så är möjligt, utförandet vara så att jordning kan ske med stängd fackdörr.

Vid arbete i närheten av spänningsförande delar ska erforderlig utrustning för avskärmning finnas i eller nära anslutning till ställverksrummet.

4. Mätning

Debiteringsmätning ska vara trefasig och utföras enligt nedanstående specifikation samt *bilaga 3:1 och 3:2*.

I debiteringsmätning ingår normalt följande utrustning:

- Tre strömtransformatorer.
- Tre enpoliga spänningstransformatorer.
- Mätare för aktiv och reaktiv energi.
- Mätterminal/mätartillsats (detta kan vara inbyggt i moderna mätare).
- Mätarskåp med en mätarplint per mätare.
- Kommunikationsutrustning (detta kan vara inbyggt i moderna mätare).

4.1 Ansvarsfördelning

Montage och leverans av mätutrustning ska ske enligt tabell 1 eller 2. Vid inomhusstallverk och spänningsnivå upp till 30 kV, väljs lämpligast leverans enligt tabell 1.

Elnätsföretaget ska:

- Äga mättransformatorer samt mätarplint, mätare i mätarskåp för debiteringsmätning.
- Lämna specifikation på mättransformatorer och mätarplint till kunden om man väljer leverans enligt tabell 2.

Kund ska:

- Lämna provningsprotokoll på mättransformatorerna till elnätsföretaget i god tid före besiktning av anläggningen om man väljer leverans enligt tabell 2.

Tabell 1

Anläggningdel	Elnätsföretaget		Kund	
	arbete	materiel	arbete	materiel
Spänningstransformator		X	X	
Strömtransformator		X	X	
Mätarplint		X	X	
Märkskyltar på fackfront		X	X	
Mätare	X	X		
Mätarskåp			X	X

Tabell 2

Anläggningdel	Elnätsföretaget		Kund	
	arbete	materiel	arbete	materiel
Spänningstransformator			X	X
Strömtransformator			X	X
Mätarplint			X	X
Märkskyltar på fackfront			X	X
Mätare	X	X		
Mätarskåp			X	X

Ritningsunderlag för mätsystemet tillhandahålls av elnätsföretaget.

Om annan typ av mätning utöver debiteringsmätning ska utföras, till exempel kontrollmätning eller annan speciell mätutrustning, ska platsbehovet och utförande fastställas i samråd med elnätsföretaget. Då elnätsföretaget ansvarar för att säkerställa energimätningens funktion och kvalitet genom periodisk kontroll i fält, ska mättransformatorernas primär- och sekundäranslutningar vara enkelt åtkomliga.

Mättransformatorerna ska dessutom kunna bytas med **rimlig arbetsinsats**. En kopia av mättransformatorernas märkskyltar ska finnas på fackfronten så att märkdata kan avläsas under drift.

Anm. Med "enkelt åtkomliga" menas att elnätsföretaget enkelt ska kunna kontrollera sekundäranslutningar samt kunna ansluta provutrustning till primäruttag för omsättnings- eller riktningsprovning alternativt inkoppla primär hjälpledare till strömtransformatorer av genomföringstyp.

Med rimlig arbetsinsats menas högst några timmars driftavbrott för kopplingar och utbyte av mättransformatorer.

4.2 Mättransformatorer och mätfack

- Mättransformatorer avsedda för debiteringsmätning får inte utan elnätsföretagets godkännande utnyttjas för annat ändamål.
- Enpoliga spänningstransformatorers primärlindningar ska anslutas till fackets jordskena med minst 35 mm² Cu-ledare.
- Sekundäruttag ska utföras med skruvanslutning eller med fast anslutna ledningar samt vara plomberbar.
- Kontaktdon eller plug-in anslutning får inte förekomma på mättransformatorernas primär- och sekundäruttag eller i sekundärledningar vid debiteringsmätning.
- Mättransformatorerna sekundärjordas normalt direkt på sekundäruttagen alternativt på plint i fackets kopplingsutrymme.
- Sekundärledningar från ström- och spänningstransformatorer ska anslutas till plomberbara men icke frånskiljningsbara plintar i fackets kopplingsutrymme.

- Spänningstransformatorernas sekundärsäkringar – typ plomberbara 10 A diazedsäkringar med tillhörande anordning för spänningskontroll — monteras i fackets kopplingsutrymme så att de är åtkomliga under drift av anläggningen.
- Belastningsmotståndet för spänningstransformatorernas öppna deltalindningar monteras på ventilerad plats i fackets kopplingsutrymme.

Med konventionellt mätfack menas luftisolerat enfaskapslat fack där mättransformatorer av konventionell typ ska installeras och användas. Mättransformatorer av konventionell typ tillverkas och levereras av flera leverantörer, deras utformning tillåter dem att installeras i alla ställverk.

4.3 Mätledningar

En detaljerad dimensioneringsanvisning återfinns i *bilaga 4*.

- Ledare från spännings- respektive strömtransformatorer bör utgöras av typ FK, MK eller RK som är förlagda i skilda rör.
- Ledare från strömtransformator till plint i fackets kopplingsutrymme ska ha en area av 2,5 mm².
- Ledare från spänningstransformator till plint i fackets kopplingsutrymme ska ha en area av normalt 1,5 mm².
- Ledningar mellan mätfackets kopplingsutrymme och mätarskåp dimensioneras enligt *bilaga 4*.
- Ledningarna mellan spänningstransformatorer och mätare ska dimensioneras så att det sammanlagda spänningsfallet ej överstiger 0,1 % för kategori 3 och 0,05 % för kategori 4. (Se *Anm. nedan*.)
- Ledningar mellan fackets kopplingsutrymme och mätarskåp ska vara heldragna.
- Mätledningar och plintar mellan mättransformatorer och fackets kopplingsutrymme märks enligt *bilaga 3:1 och 3:2*.
- Märkning ska vara utförd i hela sin längd i form av färgmärkta/numrerade ledare.
- Mätledningar ska förläggas skilt från övriga ledare och vara skyddade mot mekanisk påverkan och magnetisk påverkan.

Anm. Kategori 3 avser mätning av en last < 2 MW och överförd med en spänning > 1 kV. Kategori 4 avser en last 2 — 10 MW vid samma spänning.

4.4 Mätarskåp/mätartavla

- Utförande bestäms i samråd med elnätsföretaget enligt gällande standard.
- Placeras i samråd med elnätsföretaget.
- Levereras av kunden.
- Jordas separat till gemensam jordningsplint.
- Förses, vid behov, med genomförning för yttre kommunikation via ett överordnat system.

5. Normativa hänvisningar

I handlingen hänvisas till följande publikationer:

SS 424 17 20	Kraftkablar och installationskablar - Partmärkning och mantelmärkning
SS-EN 61869-1 och	Mättransformatorer – del 1; Allmänna fordringar
SS-EN 61869-2	Mättransformatorer – del 2; Tilläggsfordringar för strömtransformatorer
SS-EN 60 044-2 SS-EN 61869-1 och	Spänningstransformatorer, upphävd och ersätts med Mättransformatorer – del 1; Allmänna fordringar
SS-EN 61869-3 och	Mättransformatorer – del 3; Tilläggsfordringar för induktiva spänningstransformatorer
SS-EN 61869-5	Mättransformatorer – del 5; Tilläggsfordringar för kapacitiva spänningstransformatorer
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark
SS 430 01 10	Mätarskåp
Energiföretagen/EBR	KJ 41 Kabelförläggning i mark
Energiföretagen/EBR	Gällande ESA
SS-EN 50522 och	Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Jordning
SS-EN 61936-1	Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Del 1: Allmänna fordringar Dessa standarder finns i
SEK Handbok 438	Högspänningshandboken med Högspänningsguiden
SS 421 01 01-T1	Tillägg till ovanstående standard, upphävd och ersatt enligt föregående stycken
Energiföretagen	Allmänna avtalsvillkor för högspänning
Energiföretagen	Stationära reservkraftanläggningar
Energiföretagen	Handbok Anslutning av mindre produktionsanläggningar (AMP), Anslutning av större produktionsanläggningar (ASP)
Trafikverket	Föreskrift TDOK 2015:0223, Elsäkerhetsföreskrifter för arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar

6. Bilagor

Bilaga 1	För- och färdiganmälan Högspänning
Bilaga 2	Besiktningsprotokoll
Bilaga 3:1	Anslutning av spänningstransformatorer
Bilaga 3:2	Anslutning av strömtransformatorer
Bilaga 4	Dimensionering för mätledningar

Bilaga 1 – För- och färdiganmälan Högspänning

Elnätsföretaget	FÖRANMÄLAN/FÄRDIGANMÄLAN HSP			
	Anslutningspunkt:			
	☐ Föranmälan		☐ Färdiganmälan	
	Ankomst datum	Sign	Ankomst datum	Sign
Diarienummer		Installationsmedgivande		

Adress		Ställv.fack	Placering
Fastighetens registerbeteckning	Kommun/Stadsdel	Anläggningsnumme	Ställverkt/Transf.stn nr

KUND (Innehavare)

Namn		Namn	
Utgivningsadress		Utgivningsadress	
Postnummer	Ortsnamn	Postnummer	Ortsnamn
Telefon (även riktnr)	Personnr/org nr	Telefon (även riktnr)	Personnr/org nr

ANMÄLAN AVSER

ANLÄGGNINGSTYP

EFFEKTUPPGIFTER

☐ Tillfällig anl. ☐ Nyanslutning ☐ Utökning ☐ Servisändring	☐ Ställverk i fristående byggnad ☐ Ställverk inbyggd i fastigheten	Total effekt kW	Högspänningsmotorer	
			Totalt kW	Största kW
			Transformatorer: kVA	
			Reservkraft: kVA	

Byggstart datum	Tillkoppling datum	INSTALLATÖR	
Upplysning		Firma/Namn och adress	
		Organisationsnummer	Reg nr
		Telefonnr (även riktn)	Mobiltelefon
		Handläggare	
		Datum	Underskrift (Installtör)

FÄRDIGANMÄLAN (DELANMÄLAN)

Anl klar för tillkoppling			Jag intygar att installtionsarbetet är utfört enligt ovan lämnade uppgifter, gällande föreskrifter och gällande installationsbestämmelser.		
År	Månad	Dag	Datum	Underskrift	Namnförtydligande

Faktura/Offerttext

Mätarplacering ☐ Transformatorstn. ☐ Ställverksrum kund ☐ Ställverk elnätsföretaget					Placeringskod
	Befintlig mätare		Ny mätare		Anteckningar
Nummer					
Typ					
Ampere					
Mätarkonstanter, energi	Aktiv	Reaktiv	Aktiv	Reaktiv	
Mätarkonstanter, effekt	Aktiv	Reaktiv	Aktiv	Reaktiv	
Spänningstransformatorer	/		/		
Strömtransformatorer	/5A		/5A		
Debiteringskostnader, energi					
Debiteringskostnader, effekt					
Ställning, energi					
Ställning, energi					
Ställning, effekt					
Ställning, effekt					
Nedtagen/Uppsatt/Avläst	År, Mån, Dag, Sign		År, Mån, Dag, Sign		År, Mån, Dag, Sign

Tariff	Konsumentgrupp	Offertnummer		Leveransavtal nummer		Utlämnat för åtgärd den	
Anslutningsavgift	Sign	Faktura nr		Fakturadatum	Sign	Betalt den	Sign
Ber årsförbr	Förbrukningskod	Abonn klass	Avtalad effekt			Balansansvarig	
Anteckningar							

Bilaga 2 – Besiktningsprotokoll

Datum för besiktning _____

Anläggning: _____

Adress: _____

Anläggningsinnehavare: _____

Adress: _____ Tel: _____

Elanläggningsansvarig: _____ Tel: _____

Konsult: _____ Tel: _____

Elentreprenör: _____ Tel: _____

Vid besiktningen närvarande personer.

Representant för elnätsföretaget: _____

Representant för elentreprenör: _____

Representant för anläggningens innehavare: _____

Representant för elkonsult: _____

Representant för övrigt: _____

Protokollet delgives:

Handlingar inlämnade till elnätsföretaget:

☐ Relationsdokument

☐ Reläprovningsprotokoll

☐ Protokoll över jordtagsmätning

☐ Färdiganmälan

Elnätsföretaget har tillförsäkrats tillträde genom:

☐ Elnätsföretagets lås

☐ Överlämning av nycklar

☐ Uppsättning av nyckelskåp

☐ Ständig bemanning hos anläggningsinnehavaren

Besiktningsutlåtande

☐ 1. Rum för högspänningsanläggning inkl kabelvägar är tillfredställande.

☐ 2. Tillfredställande utrymningsvägar och tillträdesvägar.

☐ 3. Följande utrustning finns uppsatt i rum för högspänningsanläggning i erforderlig omfattning:

☐ Jordningsverktyg

☐ Skyddsavspärrning-/avskärningsutrustning

☐ Manöververktyg

☐ Varningsanslag

☐ Översiktsschema

☐ Fack- och apparatmärkning

- ☐ 4. Högspänningsställverk inkl ev. tryckavlastningssystem är tillfredsställande utfört.
- ☐ 5. Transformatorer inkl transformatorokapsling är tillfredsställande utförda.
- ☐ 6. Fast installerad jordningsutrustning (jordtagsledare, jordledare, jordtagsplintar, anslutningar, jordtag) är tillfredsställande utfört
- ☐ 7. Hjälpustrustning (manöverbatterier och laddningsutrustning) är tillfredsställande utfört.
- ☐ 8. Elnätsföretagets mätutrustning är tillfredsställande utförd.
- ☐ 9. Nätavtal finns.
- ☐ 10. Leveransavtal finns.

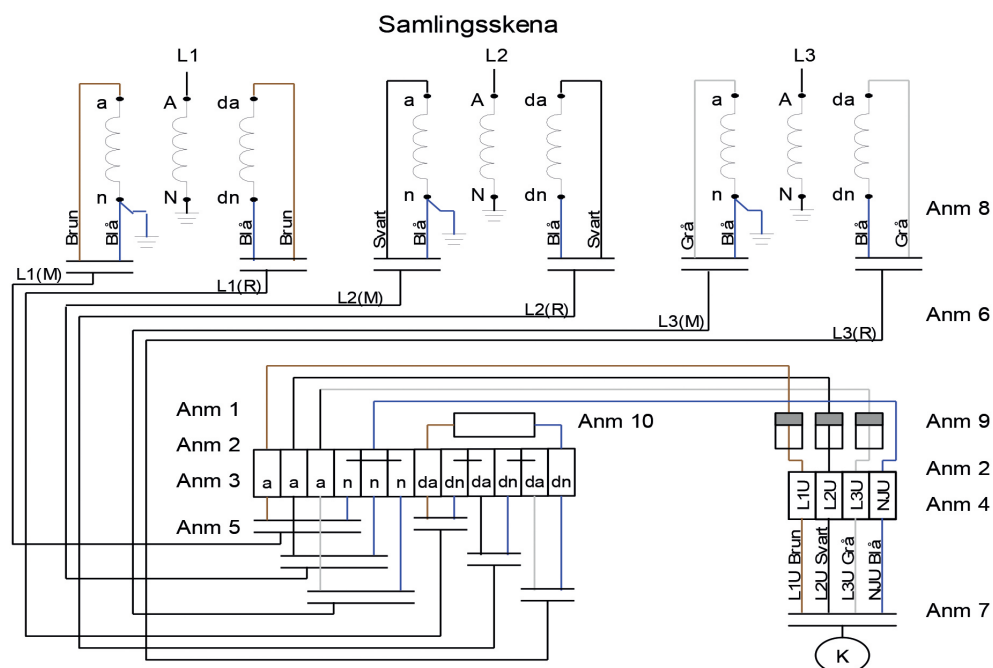
Noteringar:	Anmärkning. Åtgärd	Åtgärd

Övrigt _____

- ☐ Anläggningen är driftfärdig.
- ☐ Anläggningen är driftfärdig när följande punkter är åtgärdade:
- ☐ Ny besiktning erfordras.

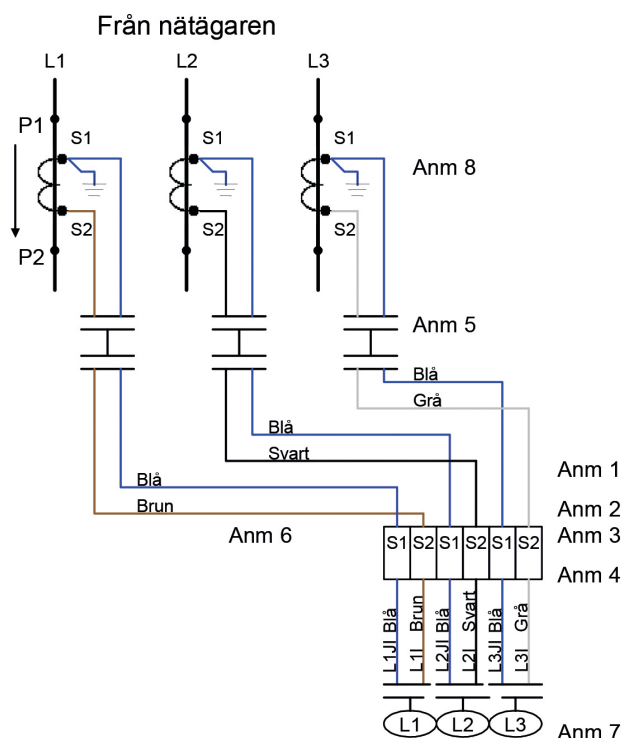
Ort/datum _____
Elnätsföretagets besiktningsman

Bilaga 3.1 – Anslutning av spänningstransformatorer



- Anm 1 Plintar placerade i fackets kopplingsutrymme ska vara åtkomliga under drift. Skåp eller plintar och säkringar ska vara försedda med plomberbara.
- Anm 2 Plintar (ej frångörbara) ska vara försedda med provuttag.
- Anm 3 Märkning av plintar utföres enligt gällande standard för spänningstransformatorer (mot spänningstransformatorer).
- Anm 4 Plintar märks med L1U, L2U, L3U och NJU eller enligt nätägarens önskemål (mot mätare).
- Anm 5 Kablar mellan spänningstransformatorer och plintar märks med fasbeteckning.
- Anm 6 Area är normalt 1,5 mm² mellan spänningstransformatorer och plintar. Kan också vara > 1,5 mm² beroende på area för spänningsledning. Se *Anm 7*.
- Anm 7 Area för spänningsledning är beroende på avstånd mellan fackets kopplingsutrymme och mätare samt belastning i spänningskretsar. Se *bilaga 4* eller bestäms av nätägaren.
- Anm 8 Spänningstransformatorer sekundärjordas normalt vid apparaten.
- Anm 9 Ska finnas plats för erforderligt antal sekundärsäkringar (10 A snabba diazed) med tillhörande plintar. Antal sekundärsäkringar bestäms av nätägaren.
- Anm 10 Dämpmotstånd med värde 27 ohm, 450 W eller andra värden som bestäms av nätägaren, inkopplas över öppna delat.

Bilaga 3.2 – Anslutning av strömtransformatorer



- Anm 1 Plintar placerade i fackets kopplingsutrymme ska vara åtkoliga under drift. Skåp eller plintar ska vara plomberbara.
- Anm 2 Plintar (ej frånskiljbara) ska vara försedda med provuttag.
- Anm 3 Märkning av plintar utförs enligt gällande standard för strömtransformatorer (mot strömtransformatorer). Observera att vid två kärnor på strömtransformatorer är beteckningar 1S1-1S2 för kärna 1 (märkkärna) och 2S1-2S2 för kärna 2 (reläkärna).
- Anm 4 Plintar märks med L1J, L1I, L2J, L2I och L3I eller enligt nätägarens önskemål (mot mätare).
- Anm 5 Ledningar mellan strömtransformatorer och plintar märks också med fasbeteckning.
- Anm 6 Area är normalt $2,5 \text{ mm}^2$ mellan strömtransformatorer och plintar. Kan också vara $> 2,5 \text{ mm}^2$ beroende på area för strömledning. Se *bilaga 4*.
- Anm 7 Area för strömledning är beroende på avstånd mellan fackets kopplingsutrymme och mätare samt belastning i strömskretsar. Se *bilaga 4* eller bestäms av nätägaren.
- Anm 8 Strömtransformatorer sekundärjordas normalt vid apparaten.

Bilaga 4 – Dimensionering för mätledningar

Mätledningar mellan mättransformatorer och mätarskåp ska dimensioneras med hänsyn till avstånd, antal mätare, mätutrustningens egenbelastning och mättransformatorernas tekniska data.

Ledningarna ska dimensioneras så att:

- Ansluten börda i strömkretsar är rätt i förhållande till strömtransformatorernas märkbörda.
- Det sammanlagda spänningsfallet mellan spänningstransformatorer och mätare ej överstiger, 1 % för kategori 3 (märkeffekt <2 MW) eller 0,05 % för kategori 4 (märkeffekt 2-10 MW).
- Sekundärsäkringarnas utlösning villkor uppfylls.

I nedanstående tabell anges exempel på mätledningsdimensioner vid olika ledningsavstånd och ansluten belastning.

Avstånd mätare — trans- formator	Total strömkrets- längd	Area ström- ledare	Area spännings- ledare	Area neutral- ledare	Börda beräknad vid sekundär- ström = 5A	Spänningsfall beräknat för S = 10 VA i spännings- krets
m	m	mm ²	mm ²	mm ²	VA	%
2,5 - 15	5 - 30	2,5	1,5	1,5	0,9 - 5,3	< 0,02
15 - 25	30 - 50	4	1,5	1,5	3,3 - 5,5	< 0,05
25 - 35	50 - 70	6	2,5	2,5	3,6 - 5,1	< 0,04

Vid avstånd överstigande de i tabell angivna överenskommes med elnätsföretaget i varje enskilt fall.

I tabell angivna ledningar gäller vid märkbörda 0,1 - 5 VA för inomhusplacerade strömtransformatorer och 0,1-10 VA för utomhusplacerade samt att ansluten börda för mätare är < 0,1 VA.

Elnätsföretaget kan också lämna anvisningar på annan mätledningsdimensionering än vad som visas i tabell.

För anslutning och märkning, se *avsnitt 5 Mätning*.

