

Öresundskrafts tekniska krav för anslutning till mellanspänningsnät (6, 11 samt 22 kV)

1. Allmänt	2
2. Föreskrifter, standarder och allmänna bestämmelser	3
3. Anslutningens utformning	5
3.1. Projektering av Anläggningen	5
3.2. Förläggning av rör för Nätägarens serviskablar på fastigheten	6
3.3. Mellanspänningsanläggning	6
3.4. Anvisningar och krav för ställverksutrymmen och inrymmande byggnad	6
3.5. Ställverk	7
3.6. Transformer	9
3.7. Skydd mot elektriska fel	10
3.8. Styrning och reglering av effekt	11
4. Mätning	12
5. Produktion och energilagring	14
6. Jordning, Åskskydd	15
7. Elkvalitet	16
7.1. Fördelade planeringsnivåer för elkvalitet	16
7.2. Restriktioner för övertongenerering	17
7.3. Installation av kondensatorbatteri	18
7.4. Åtgärder för begränsning av tredje övertonen i lågspänningsnät (information)	18

1. Allmänt

Detta dokument gäller för anslutning av nya eller vid ändring av befintliga mellanspänningsanläggningar i Öresundskrafts elnät. Med mellanspänning avses här 6-22 kV.

Dokumentet gäller i sin helhet där kundens anläggning ansluts i en slinga, dvs ej direktanslutna serviser från en fördelningsstation.

För anslutningar som är direkt anslutna till Öresundskrafts elnäts fördelningsstationer gäller dokumentet i tillämpliga delar. Ytterligare krav för kundanläggningen kan tillkomma, exempelvis för reläskydd. Även andra ställverkskonfigurationer för Kundens Anläggning kan förekomma och dessa utformas i samråd med Öresundskraft.

Vid överlåtelse av Kundens Anläggning åligger det Kunden att informera den nya ägaren om dessa villkor för anslutning till elnätet.

2. Föreskrifter, standarder och allmänna bestämmelser

- **AMI** *Anslutning Mätning Installation, Energiföretagen*
- **AMP** *Anslutning av produktionsanläggningar till Mellanspänningsnätet, Energiföretagen*
- **ASP** *Anslutning av större produktionsanläggningar till Regionnätet*
- **ALP** *Anslutning av elproduktion till Lågspänningsnätet*
- **EBR KJ41:XX** *Kabelförläggning max 145kV*
- **EBR KJ59:XX** *EBR Nätstationer 12-24/0,4 kV*
- **EIFS 2013:1** *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet (Gäller till och med 2024-01-01)*
- **EIFS 2018:2** *Tillämpliga krav för nätanslutning av generatorer*
- **EIFS 2023:3** *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet (Träder i kraft 2024-01-01, ersätter EIFS 2013:1)*
- **ELSÄK-FS 2022:1-3** *Starkströmsföreskrifterna*
- **Handbok 438** *Högspänningshandboken*
- **IBH 21** *Anslutning av kundanläggningar >1–36 kV till elnätet*
- **IEC 61000-2-4:2002** *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-4: Environment - Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances*
- **IEC TR 61000-3-7** *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-7: Limits – Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems*
- **RfG** *Kommissionens förordning (EU) 2016/631, nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer*
- **SS-EN 50110-1** *Skötsel av elektriska anläggningar - Del 1: Allmänna fordringar*
- **SS-EN 50160** *Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution*
- **SS-EN 50522** *Starkströmsanläggningar med nominell spänning*

- **SS-EN 50549** *överstigande 1 kV AC – Jordning
Fordringar på generatoranläggningar för
anslutning i paralleldrif med elnät*
- **SS-EN 61000-2-2** *Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 2-
2: Miljöförhållanden - Kompatibilitetsnivåer för
lågfrekventa ledningsbundna störningar och
signalnivåer på elnät*
- **SS-EN 61000-2-12** *Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 2-
2: Miljöförhållanden - Kompatibilitetsnivåer för
lågfrekventa ledningsbundna störningar och
signalnivåer på mellanspänningsnät*
- **SS-EN 61936-1** *Starkströmsanläggningar med nominell spänning
överstigande 1 kV AC - Del 1: Allmänna fordringar*
- **SS-EN/IEC 62271-200** *Kopplingsapparater för spänning över 1 kV - Del 200:
Metallkaplade ställverk med märkspänning över 1
kV upp till och med 52 kV*
- **SS-EN/IEC 62271-201** *Kopplingsapparater för spänning över 1 kV - Del 201:
Isolerkaplade ställverk med märkspänning över 1 kV
upp till och med 52 kV*
- **SS-EN/IEC 62271-202** *Kopplingsapparater för spänning över 1 kV - Del 202:
Prefabricerade ställverk med märkväxelspänning
över 1 kV upp till och med 52 kV*
- **SS-EN/IEC 62271-304** *High-voltage switchgear and controlgear – Part
304: Classification of indoor enclosed switchgear and
controlgear for rated voltages above 1 kV up to and
including 52 kV related to the use in special service
conditions with respect to condensation and pollution*
- **SS 424 14 37** *Kabelförläggning i mark*
- **SS 428 19 02** *Reläskyddssystem - Hjälplikspänning för matning*
- **SS 436 40 00** *Elinstallationsreglerna. Elinstallationer för låg-
spänning - Utförande av elinstallationer för
lågspänning*
- **SS 437 01 02** *Elinstallationer för lågspänning - Vägledning för
anslutning, mätning, placering och montage av el-
och teleinstallationer*

3. Anslutningens utformning

3.1. Projektering av Anläggningen

Öresundskraft tillämpar Svensk Energis IBH 21 "Anslutning av kundanläggningar >1–36 kV till elnätet" samt anvisningar i Öresundskrafts "Tekniska krav för anslutning till Öresundskrafts mellanspänningsnät (6, 11 samt 22 kV)", dvs detta dokument. Vid motstridiga uppgifter har detta dokument företräde till anvisningarna i IBH21.

Till Nätägaren ska handlingar rörande föransökan (servisbeställning och utökning) av Anläggningen insändas för granskning. För att kunna skicka in föransökan på en mellanspänningsanläggning måste elinstallationsföretaget som föransöker ha en A-auktorisering, Fullständig auktorisation, registrerad hos elsäkerhetsverket. Observera att detta gäller även vid installation av produktion på lågspänningssidan i mellanspänningsanläggningar.

Länk till föransökan: <https://kuggen.oresundskraft.se>

Till föransökan ska minst följande handlingar bifogas:

- Nybyggnadskarta kompletterad med skiss som visar mellanspänningsanläggningens läge i förhållande till byggnader och trafikleder.
- Ritning som visar hur anläggningen är belägen inom byggnaden.
- Ritning som visar planerad förläggning av servisledning inom tomt och byggnad.
- Ritning över kabelkanalers anordnande och rör för kablar.
- Jordningsplan för anläggningen.
- Enlinjeschema och reläblockschema för mellanspänningsanläggningen.
- Fabrikat och typ för mellanspänningsanläggningen.
- Uppställningsritning, genomskärningsritning och kretsschema över mellanspänningsanläggningen.
- 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 elproduktionsanläggningar och energilagring som kan bli inkopplade till leveransspänningsnivå direkt eller via transformering.
- ALP-/AMP-/ASP-data vid elproduktionsanläggningar.
- Uppgifter om störande last i anläggningen, t.ex. motorstarter, stora inkopplingsströmmar till elektronisk last, starkt varierande last, upprepade transformatorstarter och övertonsrik last som kan medverka till att Öresundskraft inte kan upprätthålla givna nätkvalitetskrav enligt SS-EN 50160, EIFS 2013:1 (från och med 2024-01-01 gäller i stället EIFS 2023:3) och Öresundskrafts planeringsnivåer enligt 7.1.
- Kunden ska genom exempelvis beräkningar visa att planerad utrustning ej medför störningar som överstiger givna krav. Dessa beräkningar ska kunna redovisas tidigt i projekteringen av den nya alternativt förändrade anläggningen. Nätägaren kan komma att genom mätningar verifiera att anläggningens påverkan på elnätet hålls inom givna ramar.

Kunden/Installatören ska för Nätägaren redovisa utformningen av Anläggningen för att få ett installationsmedgivande. Ritningar ska vara kompletta och ska tillsammans med ställverk samt driftrum vara godkända av Öresundskraft. På begäran av Öresundskraft ska typprovprotokoll för ställverk insändas för bedömning. Nätägaren ska ha skälig tid för granskning av handlingar.

Kunden ska ha undertecknat en beställning och ett elnätsavtal, först därefter utfärdar Öresundskraft ett installationsmedgivande.

Installationsarbetet får inte påbörjas innan ett installationsmedgivande har utfärdats.

Tidplan upprättas i samråd med Öresundskraft efter att installationsmedgivandet har utfärdats.

3.2. Förläggning av rör för Nätägarens serviskablar på fastigheten

Grävning, återställning, samt förläggning av godkända gula kabelskyddsror (slät insida), där vid parallell förläggning ska vara en meters mellanrum mellan rören, utförs och bekostas av Kunden enligt anvisningar från Nätägaren. Anledningen till kravet på en meters mellanrum är att vid schaktningsarbete minska risken för samtidig avgrävning.

Kabelskyddsroren ska:

- vara av rörtyp och förläggas enligt KJ41:XX
- vara släta invändigt, vara gula utvändigt
- ha 160 mm ytterdiameter
- avslutas vid tomtgränsen på av Nätägaren anvisad plats samt en meter från husliv där draggropar ska finnas. Ytterligare draggropar kan beroende på kabellängd komma att krävas
- ha en fyllnadshöjd på min 0,55 meter och max 1 meter
- innehålla dragtråd
- vara tätade, så att fyllningsmaterial inte kan tränga in.

3.3. Mellanspänningsanläggning

En elanläggningsansvarig person ska vara utsedd för Anläggningens drift och uppgifter om detta ska lämnas till Nätägaren.

Det åvilar anläggningsinnehavaren att Anläggningen uppfyller starkströmsföreskrifternas krav, ELSÄK-FS, med t.ex. reläskyddssystem som ger korta fränkopplingstider och genom att bedriva tillsyn och underhåll.

3.4. Anvisningar och krav för ställverksutrymmen och inrymmande byggnad

Kunden ska tillse att Nätägaren, och dess utsedda underentreprenörer, har fritt tillträde till Kundens Mellanspänningsanläggning (utan krav på anläggnings-specifika utbildningar) för drift och underhåll av Nätägarens ledningsnät dygnet runt, under årets alla dagar.

Mellanspänningsanläggningen placeras i ett ställverksutrymme direkt åtkomlig från utsidan av staketet/byggnaden med Nätägarens egen nyckelcylinder i dörren. Nätägaren ska endast behöva använda sin egen nyckel för att få åtkomst till anläggningen. Vid larmad anläggning ska Öresundskraft informeras om kontaktvägar för att snabbt kunna informera Kunden om Öresundskrafts närvaro i anläggningen.

I undantagsfall då Kunden inte kan acceptera åtkomstkraven ovan, kan överenskommelse nås genom att ansluta via en ny kopplingsstation. Denna kopplingsstation upprättas på Kundens bekostnad, så att tillträdeskraven ovan uppfylls. Utformning av kopplingsstationen ska ske i samråd med Öresundskraft.

Kunders Mellanspänningsanläggning ska ligga i markplan med sådan placering att översvämningsrisken minimeras. I översvämningsrisken skall även risken för vattenbegjutning från vattenledningar, dräneringsledningar och avlopp beaktas.

Ovidkommande ledningar, rör och trummor får ej dras genom ställverksutrymmen.

Dörr för utrymningsväg ska öppnas utåt och vara försedd med normerad nödöppnare med efterlysande färgmarkering.

Utrymningsdörr ska leda ut till en golvyta på minst 2 x 1,5 m yta och i samma nivå som ställverksutrymmet (max ett trappsteg). I anslutning till ställverksutrymmet, ska plats finnas för tillfällig uppställning av kabelfelsökningsfordon som ansluts till ställverket med kabel av max 35 m längd. Erforderlig parkeringsyta är minimum 9 x 5 m, höjd minst 3 m.

Nätägarens kablar ska vid införing i byggnad, placeras åtskilda och separeras med skydd dem emellan, som förhindrar att fel eller skada/brand på en kabel kan skada den andra kabeln. För anslutning av Nätägarens kablar ska det finnas kabelrör, kabelkanaler/kabelkällare med sådant djup att erforderlig böjningsradie för kablarna kan säkerställas. Även kabelavslutets böjningsradie skall beaktas i planeringen av kabelkanalens/kabelkällarens djup i enlighet med tillverkarens anvisningar (dock ska böj i kabelavslutet undvikas så långt som möjligt). Normalt erfordras 150 mm håltagning för Nätägarens mellanspänningskablar. Ev. merkostnader för specialarrangemang, t ex annan kabelarea än standard, bekostas av Kunden. Kunden svarar för tätning av genomföringar för Nätägarens kablar in till Kundens ställverksutrymme.

I ställverksutrymme, där manöver av olika slag behöver utföras i händelse av strömavbrott, ska nödbelysning finnas. Nödbelysning kan bestå av underhållsladdad handlykta som tänds vid strömavbrott. Nödbelysning bör även finnas vid eventuell reservkraftanläggning.

Ställverksutrymmet ska hållas fritt från skadedjur såsom möss, råttor etc.

Vid placering av ställverksutrymmen, bör inverkan av elektromagnetiska fält beaktas. Det åligger Kunden att beakta inverkan av elektromagnetiska fält från anläggningen.

3.5. Ställverk

Ställverk ska vara anpassade för den miljö de placeras i. Ställverk som är känsliga för fukt och/eller damm bör endast placeras i torr, ren och uppvärmd inomhusmiljö. Ställverk som här avses är till exempel luftisolerade ställverk i mer eller mindre tätt utförande. För att ytterligare minska risken för överslag kan allmänt väljas täta kapslade ställverk med en kontrollerad isolationsmiljö för apparaterna samt anslutningar med kapslade avslut ("elbows").

För att skydda person och egendom ska ställverket med dess förutsättningar (t.ex. tryckavlastningskanal m.m.) vara ljusbågsprovade tillsammans med godkänt resultat. Eventuell tryckavlastningskanal ska vara anordnad så att de utströmmande heta gaserna inte kan förorsaka personskada eller förhindra utrymning.

Ställverken ska vara "Internal Arc Classified" IAC typ A med klass (-Front, Lateral, Rear) (enligt SS-EN 62271) beroende på byggnadens konstruktion. Tryckavlastning kan ske i driftrum men då i kombination med ljusbågsdräpare, absorber eller annan anordning som, vid eventuell ljusbåge, begränsar tryck och gaser till ofarliga nivåer.

Ställverk ska i grundutförande vara utformade enligt IBH 21, avsnitt 3.2 "Ställverk", bild 1. Avsteg från denna utformning ska godkännas av Öresundskraft som därefter dokumenterar detta i installationsmedgivandet.

Gräns för kopplingsansvar samt ägo gräns framgår av bild 1 nedan.

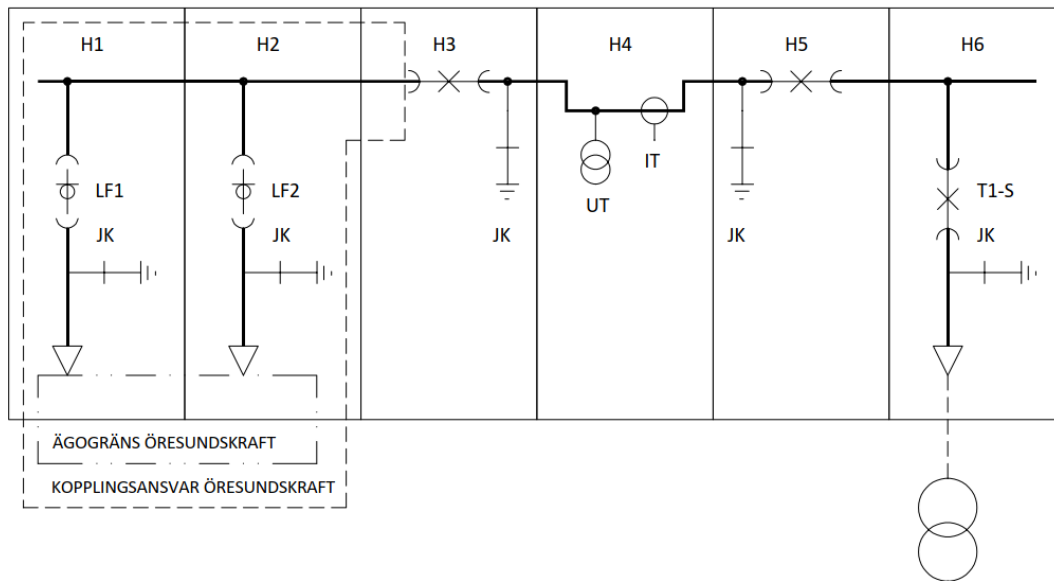


Bild 1, principritning mellanspänningsställverk, med kopplingsansvarsgräns samt ägo gräns, för stationer anslutna i slinga.

Inkommande fack med plats för Öresundskrafts inkommande kabel ska alltid placeras längst till vänster om man står vänd mot ställverket, enligt principritning i bild 1.

Med förtydligande av IBH 21, avsnitt 3.2 ”Ställverk”, angående hur ställverket ska vara utfört gäller någon eller några av följande krav för att installera ställverket i Öresundskrafts nätområden:

- Ljusbågsprovat ställverk med tryckavlastningskanal, uppställt enligt tillverkarens anvisning
- Anordning som utan hjälpspanning kortsluter ställverket momentant vid ljusbåge, t.ex. ljusbågsdräpare
- Ställverk med enfaskapsling; Uppkomst av ljusbåge är förhindrad genom enfaskapsling, dock ska leverantör tidigt i projekteringen redogöra för ställverkets konstruktion och tänkta installation. På bas av detta avgör sedan Öresundskraft om installation medges.

Mellanspänningsställverk bör ha kapacitiva uttag som möjliggör glimmätning. Avsikten är att i framtiden kunna övervaka isolationstillståndet i ställverket och anslutna kablar.

För Nätägarens kablar erfordras normalt två fack. Om Nätägaren ser ett behov så kan det i vissa fall krävas ett extra fack, vilket tydliggörs under projekteringen. Fackdörrar för fack där Nätägarens kablar ansluts ska vara försedda med öglor för låsning med Nätägarens hänglås.

Inkommande lastfrånskiljare/brytare ska ha synligt brytställe alternativt säker lägesindikering.

I enstaka delar av Öresundskrafts nät måste kabelanslutningar vara utförda med yttre metallisk skärmning p.g.a. att elsystemet kan drivas med jordfel.

Ställverksutrustningen skall uppfylla märkdata enligt *Tabell 1*.

Elnätets nominella spänning vid anslutningspunkten	6 kV	11 kV	22 kV
Konstruktionsspänning	12 kV	12 kV	24 kV
Referensspänning (EIFS 2013:1/EIFS2023:3)	6,3 kV	10,7 kV	21,7 kV
Korttidsström, 1 sekund	*24 kA	20 kA	16 kA
Stötström	50 kA	50 kA	40 kA
Märkström minimum	630 A	630 A	630 A
Max spänningssättande jordfelsström	20 A	20 A	25 A

Tabell 1: Märkdata

* Kan beroende på bakomliggande nät i vissa fall reduceras till 20 kA, 1 s. Öresundskraft svarar för denna bedömning i vilken även framtida nätförstärkningar invägs.

3.6. Transformer

Nätägaren håller på att spänningshöja merparten av sitt 6 kV-nät till 11 kV. Detta medför att krafttransformatorns omsättning vid anslutning till 6 kV-nätet ska vara 6350/420 V och vara omkopplingsbar ovan lock till 11 000/420 V.

Vid anslutning till 11 kV-nätet ska omsättningen vara 11 000/420 V.

Vid anslutning till 22 kV-nätet ska omsättningen vara 22 000/420 V.

Transformatorerna ska vara utrustade med omsättningskopplare $\pm 2 \times 2,5\%$.

Normalt har Nätägarens krafttransformatorer kopplingsart Dyn.

I mellanspänningsnätet i Helsingborgsområdet förekommer i vissa områden omvänd fasföljd. I dessa fall framkommer detta på installationsmedgivandet. För att få rätt fasföljd i kundens nät, utförs en fasskiftning mellan L1 och L3 i anslutningen mellan fack H3 och H4 enligt IBH 21. Det ska tydligt skyltas på ställverksfronten var och hur fasskiftningen är utförd.

Nätägarens mellanspänningsspänningsnät är i tätbebyggda delar uppbyggt som slingor med nätstationer bestyckade med transformatorstorlekar upp till 800 kVA per lågspänningsskena. Detta för att dels minska påverkan på spänningen vid inkoppling av transformatorn, dels minska risken för oselektiva utlösningar av reläskydd i matande fördelningsstation vid fel, samt för att kunna reservkraftmata nätstationen vid underhållsarbeten eller vid driftstörningar. Nätägaren vill av detta skäl inte ha större transformatorer än 800 kVA ingående i slingorna. Nätägaren är dock beredd att diskutera lösningar om större effekter efterfrågas, dock ska alltid beräkning enligt nedan uppfyllas.

Spänningsdipp vid inkoppling av abonnenttransformator för en mellanspänningskund med egen transformator, som ligger i slinga tillsammans med andra kunder, accepteras vid inkoppling av kundens transformator ett maximalt spänningsfall på 15 % vid kundens mellanspänningsanslutning och 10 % på samlingsskena i matande fördelningsstation. Spänningsfallet skall beräknas vid normalkopplad slinga där transformatorns inkopplingsströmsstöt skall antas motsvara en last med $\cos \phi = 0,1$ och med storlek baserad på av transformatorleverantören angiven storlek på inkopplingsströmmen. Om uppgift på inkopplingsströmsstöts storlek saknas från transformatorleverantören ska strömmen beräknas genom att multiplicera transformatorns märkström med en faktor 10. Beräkningen görs som en 50 Hz sinusberäkning trots inkopplingsströmmens avvikande kurvform. Inkopplingsströmmen skall antas vara en given parameter i beräkningen och inte beroende av nätimpedansen i det enskilda fallet.

Ovan beskriven beräkning gäller vid "normal" inkopplingsfrekvens av transformatorn. Det vill säga att transformatorn inte kopplas in och ur med regelbundenhet, utan enbart vid exempelvis service eller liknade.

OBS! Utöver denna kontroll av spänningsdippen som uppstår vid spänningssättning av kundens transformator måste även kontrolleras att inga problem uppstår reläskyddsmässigt. Det vill säga att reläskydd inte löser obefogat vid spänningssättning av transformator eller oselektivt vid fel inne i kundanläggningen.

3.7. Skydd mot elektriska fel

Allmänt

Anläggningen ska vara försedd med kortslutningsskydd och i vissa fall jordfelsskydd.

Kortslutningsskydd ska bestå av säkringslastfrånskiljare, eller reläskydd i kombination med effektbrytare, som bryter allpoligt. Reläskydd ska vara av tidsöverströmstyp med momentanutlösning. Reläskydd ska vara omställningsbara mellan konstanttid och invertertid.

Nätägaren tillhandahåller inställningsvärden för överliggande skydd i elnätet och Kunden ska ställa in sina reläskydd så att dessa är selektiva mot Nätägarens elnät. Denna dialog ska föras på ett tidigt stadium i projekteringen då detta kan påverka anläggningens utformning.

Nätägarens mellanspänningsnät drives normalt med en nollpunkt jordad via ett motstånd och en reaktor som stämmer av nätets kapacitans.

Om Anläggningens skydd är beroende av hjälpspanning, är det av största vikt att övervakning av batteriets laddningsförhållande anordnas så att fel omedelbart signaleras för åtgärd av ansvarig person. Även vid långa avbrott i mellanspänningsnätet så ska Kunden ha rutiner för att säkerställa Anläggningens manövrering och skyddsfunktioner hålls intakta vid återvändande spänning.

Kortslutningsskydd

Kunden ska anordna snabba kortslutningsskydd, typ säkringar eller reläskydd-brytare-kombination för sina utgående ledningar till transformatorer etc. Kundens skyddsfunktioner ska anpassas till reläskydd i Öresundskrafts fördelningsstationer med en momentaninställning på vanligtvis 1800 A och invertertidskarakteristik för lågre strömmar.

Jordfelsskydd

Jordfelsskydd utgöres normalt av dubbla riktade och aktivt mätande skydd med transientmätande funktion samt av oriktade skydd i Öresundskrafts fördelningsstationer.

Normalt är de riktade skydden inställda på 1,3 A och 1 s. De oriktade skydden är normalt inställda på 50 A och med kort tid.

Om kunden har längre utgående kablar än 50 m i sin anläggning skall kunden installera jordfelsskydd och beroende på kabellängden ska jordfelsskydd vara antingen enbart strömmätande eller riktat aktivt mätande. Jordfelsskyddet ska även vara utrustat med transientmätande funktion. Skyddens inställningsvärden ska anpassas för selektiv funktion med jordfelsskydden i Öresundskrafts fördelningsstationer.

Kompletterande krav vid produktionsanläggning (Nätskydd)

Om Kundens Anläggning innehåller elproduktion, reservkraft (kat4 Svensk Energi Handbok) eller energilagring ska nätskydd installeras. Nätskydden består normalt av NUS-skydd, samt frekvens- och spänningsskydd. NUS-skyddet ska koppla ifrån Kundens Anläggning från nätet för att förhindra en eventuell spänningsutmatning till ett nät som råkat bilda ett spontant ö-nät på grund av jordfel i berörd slinga.

I enlighet med AMP/ASP, ska en produktionsanläggning som ansluts till elnätet minst förses med följande skydd:

- Över- och underspänningsskydd
- Över- och underfrekvensskydd
- NUS-skydd

Skyddsfunktioner på lågspänningssidan ska enligt ALP ställas in selektivt mot mellanspänningssidan och innehålla nedan funktioner:

- Över- och underspänningsskydd
- Över- och underfrekvensskydd
- Önskad ö-drift (skydd mot)

I AMP/ALP finns rekommenderade reläskyddsinställningsvärden. Inställningsvärden för reläskydd tas fram i samråd med Öresundskraft.

Vid större regionnätspåverkan ska ASP följas för val av skyddsfunktioner. I ASP finns skyddsfunktioner som ska finnas med och funktioner som bör finnas med. Val och inställning av skyddsfunktioner ska göras i dialog med Öresundskraft i varje enskilt fall. Det bör noteras att ASP ställer större krav på verifiering än vad AMP gör.

3.8. Styrning och reglering av effekt

Kundens anläggning får endast mata in avtalad effekt på elnätet när Nätägarens nät ligger i normalkopplat läge. Vid onormalt kopplingsläge kan Kundens anläggning komma att stängas ner, alternativt kan Anläggningen effektregleras i samråd med Kunden. En av anledningarna till att styra ner effekt är för att förhindra oplanerade strömavbrott i elnätet och att kundens Anläggning kan fortsätta leverera en begränsad effekt under en övergående period.

Om Nätägaren skulle åläggas nya krav och regler från myndigheter gällande elanslutningens utförande äger Nätägaren rätt att ålägga Kunden kostnader som uppstår för att anpassa Anläggningen.

4. Mätning

Nätägaren tillhandahåller elmätare, öppna deltaspanningsmotstånd (även kallat dämpmotstånd, motståndet dimensioneras ihop med leverantören) och uppgifter om mätarskåp. Nätägaren tillhandahåller även i normala fall, kopplingskenor för mätarplint samt ström- och spänningstransformatorer för mellanspänning, enligt IBH 21, tabell 1, om ingen annan överenskommelse mellan parterna görs.

Mätledningar dimensioneras med hänsyn till avstånd, samt mättransformatorers och mätutrustningens egenbelastning och mättransformatorernas tekniska data som tillhandahålls av Nätägaren. Se även IBH 21 (*avsnitt 4 Mätning och dess bilaga 4 Dimensionering av mätledningar*).

Kunds eventuella kontrollmätning skall vara ansluten till separat mätkärna vid gemensamt utnyttjande av strömtransformatorer eller till separata egna strömtransformatorer. Kundens kontrollmätning bekostas av Kunden.

Öresundskraft godkänner att Kunden ansluter egen utrustning för NUS-skydd, vid produktion, via Öresundskrafts spänningstransformatorers öppna delta-lindning.

Om Kunden behöver spänningsmätning, för t.ex. reläskydd, så ska spänningstransformatorerna utrustas med separata mätlindningar för Kunden och Öresundskraft, alternativt installerar Kunden separat spänningstransformator.

Mätarskåpets placering bestäms i samråd med Nätägaren.

Ledningsförläggningen mellan mätfackets kopplingsutrymme och mätarskåp, ska utföras med kabel som har fabriksmässigt färgmärkta ledare, eller ledare försedda med siffermärkning. Kabelströmtransformatorer kan även användas som mättransformatorer.

Plats ska finnas för kommunikationskabel och anslutningsskåp. Nätägaren lämnar uppgifter om placering och utförande.

Se Öresundskrafts anvisningar i *Bild 2*.

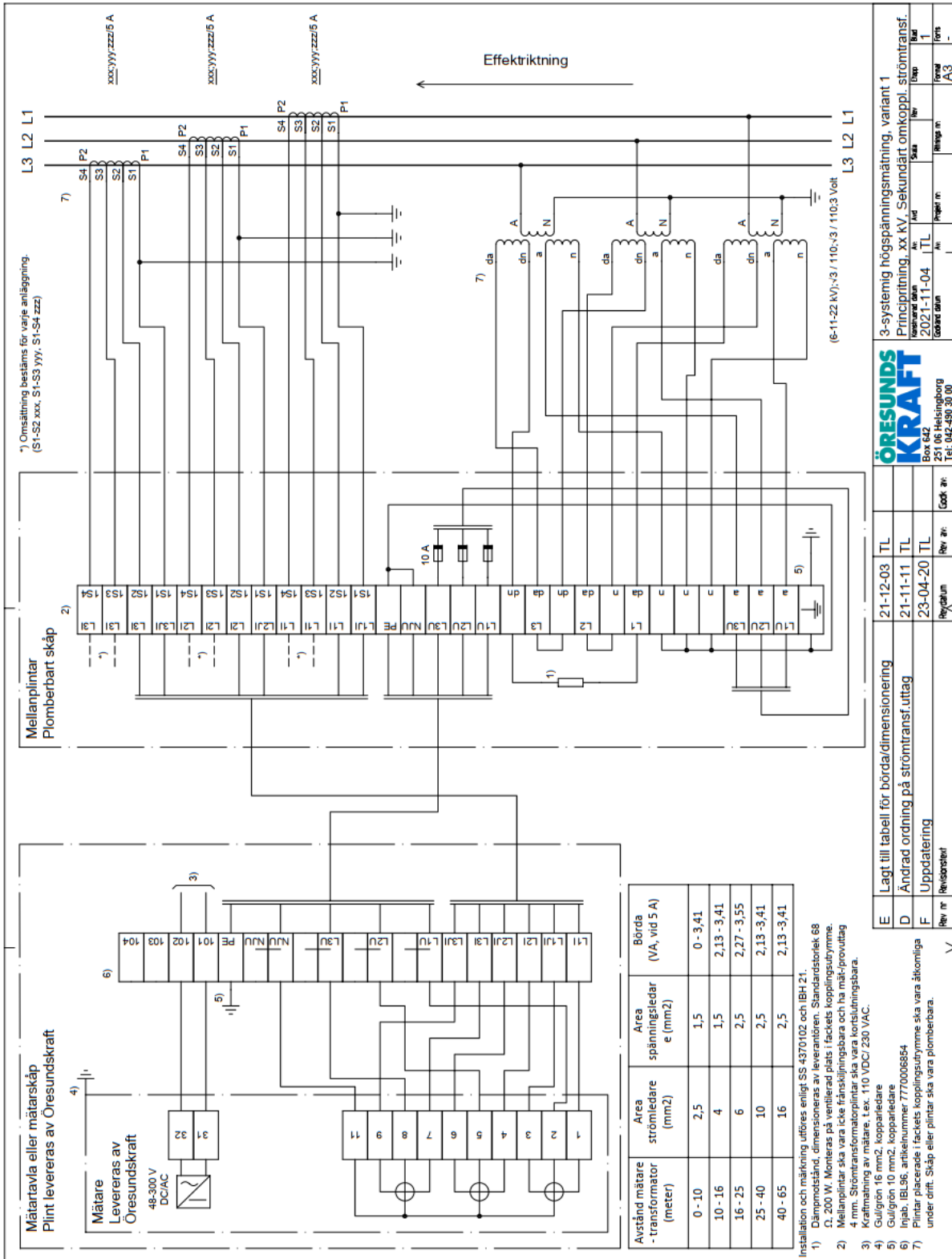


Bild 2. Principritning för inkoppling mätare, 3-fassystem MSP-mätning

5. Produktion och energilagrar

Komplettering till kapitel 3.6 i IBH 21 angående batterienergilagrar:

Produktion och energilagrar ska förämnas och utredas i det enskilda fallet innan installation påbörjas, i enlighet med kap 3.1.

AMP ska tillämpas för anslutning av produktionsanläggningar som har inverkan på förhållandena i lokalnätet (kraftproduktionsmoduler typ A, B, C).

Vid större regionnätspåverkan ska ASP tillämpas (kraftproduktionsmoduler typ C, D).

För typ A och B ska även SS-EN 50549 tillämpas. Detta då batterienergilagrar inte omfattas i dagsläget av de gällande europeiska nätkoderna "RfG" (EU) 2016/631 och EIFS 2018:2.

För att inte riskera negativ inverkan på Öresundskrafts elnät i framtiden ställer Öresundskraft krav på att relevanta delar av RfG uppfylls för de batterienergilagrar som installeras i nätet.

I EIFS 2018:2 Kapitel 3 (Allmänt kraftproduktionsmodul) samt Kapitel 5 (Kraftparksmodul) tillämpas kraven:

Paragrafer som tillämpas i kapitel 3:

- §1 Tålighet mot frekvensvariationer
- §2 Tålighet mot frekvensändringshastighet
- §7 Maximal minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens
- §10, 12–16 Feltålighet
- §18 Utmatning av aktiv effekt vid spänningsvariation

Paragrafer som tillämpas i kapitel 5:

- §1 Återhämtning av aktiv effekt efter fel
- §2–3 Produktion respektive konsumtion av reaktiv effekt
- §4 Möjlighet till reglering av spänning

6. Jordning, Åskskydd

Kunden anordnar erforderligt jordtag till sin mellanspänningsanläggning. Jordtaget ska dimensioneras för att uppfylla föreskriftens krav på maximal spänningssättning när spänningssättande ström enligt tabell 1 ovan, i en tänkt situation där jordfelsströmmen enbart passerar jordtaget.

Jordningsutrustning ska finnas i varje ställverk. Jordningsmöjlighet ska finnas på båda sidor om mättransformatorer. Jordningsfrånskiljare ska finnas i Nätägarens fack för arbetsjordning av inkommande kabel. Jordningsfrånskiljare ska kunna låsas i både slutet och öppet läge.

Kunden svarar för att jordsystem, jordtag och funktionsjordningar (åskskydd) för egen anläggning fungerar oberoende av Nätägarens jordningssystem inklusive eventuell långsgående jordledare.

Jordning av Kundens elanläggning utförs enligt EBR KJ59:XX och IEC 62271-202, med jordlina 95mm² Cu som ska vara isolerad genom yttervägg.

Nätägaren har utlösande jordfelsskydd i samtliga 11 kV och 22 kV-nät. Däremot förekommer enbart jordfelsindikering i 6 kV-näten som saknar friledningsnät, vilket för närvarande medför att endast ställverkskonstruktioner som ej erfordrar utlösning av jordfel kan användas i dessa 6 kV-nät. Nätägaren lämnar besked om utlösning av jordfel förekommer i nätet som kundanläggningen ska anslutas till. Systemnollpunkten är i de flesta av Nätägarens anläggningar jordad över reaktor parallellkopplad med resistans. I övriga fall ojordad. Vid anslutning mot Nätägarens sammanhängande kabelnät bör gemensam jordning eftersträvas, med hänsyn till svårigheten att föreskriftsmässigt anordna skilda systemjordningar. Härvid erfordras ett resulterande jordtagmotstånd för aktuell station (enbart stationens jordning), av för närvarande högst 5 ohm. Vid annan anslutning bedömer Nätägaren erforderligt jordtagmotstånd.

7. Elkvalitet

Nätägaren ansvarar för att elkvaliteten uppfyller ställda normkrav gentemot alla kunder. Detta innebär också att Nätägaren och Kunderna gemensamt är ansvariga för god elkvalitet i nätet.

Nätägaren säkerställer elkvaliteten genom att fastställa så kallade planeringsnivåer avseende elkvalitet för låg- och mellanspänningsnäten enligt gällande normer SS-EN 50160:2010, SS-EN 61000-2-2 och SS-EN 61000-2-12.

Grundläggande krav som ska vara uppfyllda för att överföringen ska vara av god kvalitet ställs i Energimarknadsinspektionens föreskrift EIFS 2013:1 (från och med 2024-01-01 gäller i stället EIFS 2023:3).

7.1. Fördelade planeringsnivåer för elkvalitet

För att alla kunder ska få del av det tillgängliga störningsutrymmet i nätet inom de uppställda planeringsnivåerna så har Öresundskraft definierat fördelade planeringsnivåer som tillåts i Kundens anslutningspunkt. Se *Tabell 2* nedan "Öresundskrafts elnät, nätkvalitet mellanspänning".

	Normkrav alt. EMC-nivå	Planeringsnivå	Fördelad Planeringsnivå (i kundens anslutningspunkt)
Matningsspänningens variation	+/- 10 % (SS-EN 50160)	+/- 5 %	–
Snabba spänningsändringar	–	Maximalt +/- 3 %	Maximalt +/- 3 %
Kortvariga spänningsdippar (Djup 10–90 % av matningsspänning)	–	–	–
Kortvarig frekvensändring	+/- 1 Hz (SS-EN 61000-2-12)	+/- 1 Hz	–
Flimmer	$P_{st} = 1.0$ (SS-EN 50160)	Påverkan på lågspänningsnät får vara högst 75 % av den spänningsvariation som flimmerkurva för $P_{st} = 1.0$ tillåter vid aktuell störningsfrekvens	Påverkan på lågspänningsnät får vara högst 60 % av den spänningsvariation som flimmerkurva för $P_{st} = 1.0$ tillåter vid aktuell störningsfrekvens

Tabell 2: Öresundskrafts elnät, nätkvalitet mellanspänning

	Normkrav alt. EMC-nivå	Planeringsnivå	Fördelad Planeringsnivå (I kundens anslutningspunkt)												
Övertoner	Varaktighet > 10 min: $U_{\text{ind}} < 8 \%$ Varaktighet < 3 sek: $U_{\text{ind}} < 11 \%$ (SS-EN 61000-2-12)	$U_{\text{ind}} < 3 \%$	$I_{\text{ind}} < 8 \%$ av ab. effekt För enskilda toner gäller tabell nedan. (I_{ind} % av ab. effekt) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Övertonstal</th> <th>Max-nivå</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 11</td> <td>7.0 %</td> </tr> <tr> <td>11–16</td> <td>3.5 %</td> </tr> <tr> <td>17–22</td> <td>2.5 %</td> </tr> <tr> <td>23–34</td> <td>1.0 %</td> </tr> <tr> <td>> 34</td> <td>0.5 %</td> </tr> </tbody> </table> (Se även anvisning "Restriktioner för övertongenerering")	Övertonstal	Max-nivå	< 11	7.0 %	11–16	3.5 %	17–22	2.5 %	23–34	1.0 %	> 34	0.5 %
Övertonstal	Max-nivå														
< 11	7.0 %														
11–16	3.5 %														
17–22	2.5 %														
23–34	1.0 %														
> 34	0.5 %														
Mellantoner	–	–	Enskilda mellantoner får ej överstiga nivå som anges av trappstegscurva för övertonernas tillåtna maxnivåer												
Osymmetri	< 2 % minusföljdskomponent (SS-EN 50160, SS-EN 61000-2-12)	–	< 1.5 % minusföljdskomponent												

Tabell 2: Öresundskrafts elnät, nätkvalitet mellanspänning, fortsättning

Enligt branschens anvisningar för anslutning av elinstallationer ska föransökan inlämnas till Nätägaren elnät, inte bara vid nya serviser utan även inför större förändringar av befintliga serviser, som t.ex. inför installationer som innebär väsentlig effektökning i Anläggningen. I det senare fallet så är ett av skälen att Nätägaren ska kunna säkerställa att givna nätkvalitetskrav kan upprätthållas.

OBS! Öresundskraft rekommenderar att gällande elkvalitetskrav förs vidare på leverantörer vid upphandling av ny maskinutrustning. Härigenom kan kunden undvika de kostnader som är förenade med ett eventuellt överskridande av planeringsnivån i kundsanslutningspunkten, när maskinutrustningen är på plats.

7.2. Restriktioner för övertongenerering

Reglerade nivåer syftar till att fördela i nätet tillgängligt övertonsutrymme solidariskt mellan kunderna. Det bygger på synsättet att varje kund har tillgång till ett sådant utrymme definierat av den abonnerade anslutningskanalens storlek. Nättariffen är uppbyggd enligt principen med en årlig avgift, som grundas på den effektkanal som kunden abonnerar på och inte på den uppmätta effekten som kunden tar ut.

Genom detta synsätt får kunden ett incitament att välja en mindre störande utrustning i stället för att betala en årlig avgift för en överdimensionerad anslutningskanal.

Målet med införandet av restriktioner för strömövertongenerering från kundanläggningar är att hålla nere spänningsdistorsionen i näten. Detta kan ske genom att i första hand ställa krav på apparattillverkarna. Det är därför angeläget, att Kunden via sin installatör kräver in övertonsdata för de utrustningar som avses anslutas och redovisar detta i föransökan till Nätägaren. Lämpligen bör apparatleverantören kunna verifiera utrustningens egenskaper genom mätprotokoll. För befintlig störande utrustning eller ny utrustning som inte uppfyller kraven på låg störnivå, kan installation av externa filter vara en lösning.

Kortvariga överskridanden med upp till 50 % av här angivna övertonsnivåer vid exempelvis startförlopp kan tillåtas, om andra kunder inte störs.

7.3. Installation av kondensatorbatteri

Utöver restriktionerna för att ansluta övertonsalstrande utrustning till nätet ska följande restriktioner avseende anslutning av faskompenseringsbatterier gälla:

1. Anslutna filter/kondensatorer, liksom all annan utrustning hos Kunden, ska klara normenliga övertonsnivåer i nätspänningen.
2. Installationer av filter/kondensatorer ska alltid ske efter samråd med Öresundskraft.

7.4. Åtgärder för begränsning av tredje övertonen i lågspänningsnät (information)

Genomförda mätningar har visat att 3:e tonen i vissa fall är betydande och i nya anläggningar bör det redan på planeringsstadiet väljas belastningsobjekt som genererar minsta möjliga 3:e tonsström. Detta gäller speciellt datorer, belysningsanläggningar och frekvensomriktare. Här ska det i möjligaste mån undvikas 1-fasigt anslutna frekvensomriktare.

3:e tonsströmmens extra belastning av nolledaren blir ofta avgörande för dimensioneringen av nolledaren. För att reducera 3:e tonsströmmens påverkan i nolledaren vid belysningsanläggningar kan fast belysning anslutas till huvudspänningen 400 V. Lasten ska naturligtvis fördelas jämnt mellan de olika faserna.