

Företag E.ON Elnät Sverige AB	Datum 2009-11-23	Dokumentid NUT-091123-022	Utgåva 1
Organisation Anläggning	Ersätter tidigare dokument	Giltighetstid	
Skapat av Nätplanering/Projektering-F	Sekretessklass Öppen	Godkänt av	
För åtgärd till	För kännedom till		

Teknisk bestämmelse	Ref
----------------------------	-----

Instruktion för beställning och utförande av före- och eftermätning av elkvalitet vid förändringar i elnätet**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

1	Allmänt	2
1.1	Omfattning	2
1.2	Tillämpning	2
1.3	Varför mäts elkvalitet	2
1.4	Konvention	3
2	Instruktion till beställaren	3
2.1	Att tänka på vid val av mätperiod	3
2.2	Krav på utföraren	3
2.3	Rekommendation angående mätutrustning	3
2.4	Hantering av mätrapport och mätfil	4
3	Instruktion till utföraren	4
3.1	Förberedelser av mätuppdraget	4
3.2	Tillhandahållande av elkvalitetsmätare	4
3.3	Inställning av elkvalitetsmätare	5
3.4	Inkoppling av elkvalitetsmätare	6
3.5	Rapportering av mätuppdraget	6

1 Allmänt

1.1 Omfattning

Denna tekniska bestämmelse utgör instruktion för före- och eftermätning av elkvalitet som utförs för E.ON Elnät av inhyrda konsulter vid förändringar i elnätet. Endast de fall där E.ON Elnät äger hela stationen behandlas. Övriga fall hanteras individuellt.

1.2 Tillämpning

Denna tekniska bestämmelse skall tillämpas vid sådana stationsprojekt som kan bedömas påverka elkvaliteten i E.ON Elnäts anslutningspunkter.

Stationsprojekt kan påverka elkvaliteten genom:

- Förändrad kortslutningseffekt
- Anslutning av störande elnätsanvändare
- Förändrad karaktär och genomslag hos elektromagnetiska störningar som sprids via överliggande nät

Exempel på sådana stationsprojekt är:

- Byte av transformator
- Anslutning av vindkraft
- Matningen till befintliga kunder läggs över från en station till en annan
- Förändring av en stations matning

Även vid förändring av elnätet på nedsidan av transformatorn, så som omfattande kablifiering, vilket ändrar nätets resonansfrekvens, bör tillämpning av denna tekniska bestämmelse övervägas.

1.3 Varför mäts elkvalitet

Elkvalitet mäts av framför allt tre anledningar. Dessa är angivna nedan i punktform. Observera att det är den tredje punkten nedan som denna tekniska bestämmelse ger vägledning för.

- En elkvalitetsmätning kan initieras av ett kundklagomål. Syftet med en sådan elkvalitetsmätning är att fastställa om kundklagomålet är befogat eller inte. Om så är fallet, inleds en mer omfattande analys för att spåra störningskällan. När störningskällan är identifierad återstår att utreda ansvarsfrågan, dvs. frågan om vem som är skyldig att vidta åtgärd.

- Ett elnätbolag kan välja att övervaka elkvaliteten kontinuerligt med permanent installerad mätutrustning i strategiskt utvalda punkter. En sådan övervakning ger en övergripande bild av elnätets prestanda och hur den utvecklas med tiden. Dessutom underlättar kontinuerlig övervakning identifiering av de delar av elnätet som bör få särskild uppmärksamhet med avseende på elkvaliteten.
- Ett elnätbolag kan välja att mäta elkvaliteten före och efter förändringar i elnätet för att kunna konstatera vilken inverkan förändringarna har på elkvaliteten. Även anslutning av potentiellt störande elnätsanvändare, så som vindkraftverk, kan föranleda före- och eftermätning av elkvaliteten. Syftet med före- och eftermätningarna är att skaffa ett underlag så att E.ON Elnät, om kunder klagat, kan visa att de förändringar som skett i elnätet inte har lett till försämrade elkvalitet. Före- och eftermätning av elkvalitet är inte aktuellt vid nyanslutning av kunder som inte kan förväntas påverka elkvaliteten märkbart.

1.4 Konvention

Med *före- och eftermätning* avses i denna tekniska bestämmelse mätning av elkvalitet före och efter förändringar i elnätet.

2 Instruktion till beställaren

2.1 Att tänka på vid val av mätperiod

Före- och eftermätningar skall genomföras vid normalkopplat nät och i övrigt under normala driftförhållanden. Både före- och eftermätningen skall omfatta minst 7 dygn, exklusive den tid mätpunkten eventuellt är spänningslös. En mätperiod som kan anses vara representativ skall väljas, dvs. undvik julafton, midsommar, skollov, industrisemester, VM i ishockey, melodifestival, ... etc. Före- och motsvarande eftermätning skall genomföras under likartade belastningsförhållanden. Det bör därför eftersträvas att en eftermätning utförs vid ungefär samma tidpunkt på året som motsvarande föremätning utfördes. Sommarmånaderna maj, juni, juli och augusti bör undvikas.

2.2 Krav på utföraren

Utföraren skall vara väl förtrogen med handhavandet av det mätsystem som används i utförandet av uppdraget. Detta innebär bland annat att utföraren skall inneha den kompetens som krävs för korrekt inställning och inkoppling av instrumentet. Vidare skall utföraren ha tillräcklig stationskännedom för att hitta rätt inkopplingspunkt.

2.3 Rekommendation angående mätutrustning

Det är en fördel om samma instrument och strömtänger (individer) som används i föremätningen också används i motsvarande eftermätning.

2.4 Hantering av mätrapport och mätfil

Levererad rapportfil och mätfil ges namn enligt formatet:

- före_stationsbeteckning_spänningsnivå_elkvalitetsmätare.xxx eller
- efter_stationsbeteckning_spänningsnivå_elkvalitetsmätare.xxx

För rapportfilen är suffixet pdf, medan suffixet för mätfilen varierar beroende på vilken elkvalitetsmätare som genererat filen. *Elkvalitetsmätare* i filnamnet ovan kan till exempel vara px5, unilyzer902 eller pq143. Genom att i filnamnet ange vilken elkvalitetsmätare som har genererat filen anges samtidigt i vilket analysverktyg mätfilen måste öppnas.

Rapportfil och mätfil skall lagras på samma plats som övriga projekthandlingar för aktuell station, på sådant sätt att de i efterhand går att spåra.

3 Instruktion till utföraren

Detta avsnitt har till syfte att utgöra en instruktion till utföraren av uppdraget.

I uppdraget ingår förberedelser av mätuppdraget, tillhandahållande av elkvalitetsmätare, inställning och inkoppling av elkvalitetsmätare samt rapportering av mätuppdraget.

3.1 Förberedelser av mätuppdraget

Utföraren skall i god tid före tidpunkten för inkoppling av elkvalitetsmätaren ta reda på de uppgifter som behövs för korrekt inställning och inkoppling av elkvalitetsmätaren. Med detta avses till exempel uppgifter om mätpunkt, omsättningen hos mättransformatorer och om nominell ström och spänning. Även tillträdet till aktuella utrymmen skall säkerställas.

3.2 Tillhandahållande av elkvalitetsmätare

Utföraren skall tillhandahålla den mätutrustning som behövs för att framgångsrikt utföra uppdraget. Tillhandahållen elkvalitetsmätare skall mäta och beräkna elkvalitetsparametrar enligt följande standarder:

- SS-EN 50160
- SS-EN 61000-4-7

- SS-EN 61000-4-15
- SS-EN 61000-4-30

Utöver det ovanstående ställs följande krav på tillhandahållen elkvalitetsmätare:

- Elkvalitetsmätaren skall för samtliga relevanta elkvalitetsparametrar (se avsnitt 3.3) uppfylla klass A i enlighet med mätmetodsstandard SS-EN 61000-4-30.
- Elkvalitetsmätaren skall logga mätdata i en mätfil.
- Elkvalitetsmätaren skall vara kalibrerad med ett intervall som följer tillverkarens rekommendation. Om sådan rekommendation saknas, skall elkvalitetsmätaren kalibreras med ett intervall om 1 år. Kalibreringsintyg skall bifogas vid rapporteringen (se avsnitt 3.5).

Den som utför mätuppdraget skall säkerställa att E.ON Elnät har möjlighet att öppna den mätfil som använd elkvalitetsmätare genererar. Detta kan till exempel handla om att förse E.ON Elnät med licensnycklar. Det är en fördel om samma instrument och strömtänger (individer) som används i föremätningen också används i motsvarande eftermätning.

3.3 Inställning av elkvalitetsmätare

Triggning och inspelning av diskreta elkvalitetshändelser, så som transienta överspänningar och kortvariga spänningssänkningar, kan med fördel stängas av. Nivån på följande kontinuerliga elektromagnetiska störningar skall övervakas:

- Långsamma spänningsvariationer, dvs. spänningens effektivvärde mätt över lagringsintervallet, spänningens lägsta effektivvärde under lagringsintervallet och spänningens högsta effektivvärde under lagringsintervallet.
- Flimmer, dvs. både P_{st} och P_{It} .
- Spänningsobalans, dvs. spänningens minusföljdskomponent i relation till spänningens plusföljdskomponent.
- Individuella spänningsövertoner, dvs. effektivvärde mätt över lagringsintervallet för alla spänningsövertoner av ordning upp till och med 25.
- Individuella strömövertoner, dvs. effektivvärde mätt över lagringsintervallet för alla strömövertoner av ordning upp till och med 25.

- THD_U, dvs. total spänningsövertonshalt i relation till grundtonen inklusive alla spänningsövertoner minst upp till och med den 40:e övertonen.

Lagringsintervallen för dessa kontinuerliga elkvalitetsparametrar skall ställas in i enlighet med SS-EN 50160.

Utöver ovanstående parametrar skall total aktiv trefas medeleffekt, total reaktiv trefas medeleffekt och total skenbar trefas medeleffekt genom matande transformator mätas. Detta för att kunna fastslå att före- och eftermätningarna har utförts under likartade belastningsförhållanden. Lagringsintervallen för effektparametrarna ställs in på 10 minuter.

Vidare är det viktigt att elkvalitetsmätarens datum sätts korrekt och att tiden ställs med en onoggrannhet på ± 1 minut.

3.4 Inkoppling av elkvalitetsmätare

Syftet med den före- och eftermätning som beskrivs i denna tekniska bestämmelse är att ge en bekräftelse på att aktuell förändring i elnätet inte har lett till en försämrad spänningskvalitet för kunderna. Vanligtvis innebär detta att det är huvudspänningen på mellanspänningsskenan som skall mätas, eftersom det oftast är denna spänning som bäst speglar den spänningskvalitet som levereras till kund.

Strömmen skall mätas i matande transformatorfack på nedspänningssidan. Vid användning av strömgivare så som strömtänger och Rogowski-spolar för mätning av ström, måste givarna anslutas i rätt riktning. Strömgivare skall anslutas så att erhållna värden på trefaseffekt är korrekta och har rätt tecken.

Det är viktigt att man använder strömgivare vars operationsområde är väl anpassat för den strömstyrka som skall mätas. För att åstadkomma en tillräckligt noggrann strömmätning bör den uppmätta strömmen aldrig underskrida 10 % av operationsområdets övre gräns.

Elkvalitetsmätare med fyra strömkanaler är vanligt förekommande. Därför behövs oftast vid parallelldrift av transformatorer två stycken elkvalitetsmätare för att mäta strömmen. Eftersom det inte kan anses vara rimligt att det krävs två elkvalitetsmätare för att utföra uppdraget, mäts sålunda, vid parallelldrift av transformatorer, strömmen endast i ett av de matande transformatorfacken.

3.5 Rapportering av mätuppdraget

En skriftlig rapport i pdf-format skall upprättas med följande innehåll:

- Uppgift om namn på den person som författat rapporten.

- Uppgift om datum för rapportens tillkomst.
- Uppgift om på vems uppdrag mätningen utfördes.
- Bakgrund till varför före- och eftermätning utfördes, dvs. en beskrivning av den förändring i elnätet som skett eller kommer att ske mellan föremätningen och eftermätningen.
- Uppgift om namn på den person som på plats ansvarade för mätningens utförande samt på övriga personer närvarande på mätplatsen.
- Uppgift om mätpunkt, dvs. uppgift om station samt om använda mättransformatorers beteckning och facktillhörighet.
- Förteckning över använd mätutrustning med uppgifter om tillverkare, leverantör, typbeteckning, serienummer och operationsområde (strömtänger).
- Uppgift om mätperiod.
- Bekräftelse på att mätningen utfördes vid normalkopplat nät och i övrigt under normala driftförhållanden.
- Förteckning över bilagor. Obligatoriska bilagor är kopia på kalibreringsinstyng och utvärdering av uppmätt elkvalitet mot senaste utgåvan av SS-EN 50160, dvs. för varje parameter enligt avsnitt 3.3 skall anges om uppmätt störnivå är godkänd eller underkänd enligt SS-EN 50160.
- Alla elkvalitetsparametrar enligt avsnitt 3.3, förutom individuella ström- och spänningsövertoner, presenteras i diagram enligt tabell 1 nedan. Diagrammens tidsaxlar skall täcka aktuell mätperiod.
- För varje individuell spänningsöverton enligt avsnitt 3.3 presenteras den under mätperioden maximala halten uttryckt i förhållande till grundtonen.
- För varje individuell strömöverton enligt avsnitt 3.3 presenteras det under mätperioden maximala effektivvärdet.

Rapport och genererad mätfil skall överlämnas till E.ON Elnät och skall anses vara E.ON Elnäts egendom. Rapport och mätfil får därför inte spridas till annan part. Om någon av de uppmätta elkvalitetsparametrarna inte uppfyller kraven i senaste utgåvan av SS-EN 50160 skall utföraren göra beställaren uppmärksam på detta.

Tabell 1. Presentation av mätresultat i form av diagram

Diagram	Parameter	Kanal	Kurvor
1	Långsamma spänningsvariationer	A	Medel, min och max
2	Långsamma spänningsvariationer	B	Medel, min och max
3	Långsamma spänningsvariationer	C	Medel, min och max
4	Pst	A	
5	Pst	B	
6	Pst	C	
7	Plt	A	
8	Plt	B	
9	Plt	C	
10	Spänningsobalans		
11	THD_U	A	
12	THD_U	B	
13	THD_U	C	