

Ellevio process och team
AMD/RNR/WPC

Gäller från, datum
2019-06-01

Författare
Ulf Thomasson

Godkänd av, datum
Anders Ekberg

Tekniska krav Rev 9, vid anslutning av landbaserade kraftparksmoduler typ B,C och D (vindkraft- och solcellsanläggningar) till 12/24/36 kV-nätet

Versionshistorik

Version	Datum	Författare	Kommentar	Granskad av
9.0	2019-06-01	Ulf Thomasson	Ny revidering	Mårten Lundqvist, Annika Blixt, Eskil Agneholm
8.0	2017-06-01	Anders Dahlström	Ny revidering	Ulf Jansson, Robert Cavallin, Nils Rönnbäck, Ulf Thomasson, Annica Blixt, Oscar Hansén, Per Selldén
7.0	2015-11-06	Anders Dahlström		

Innehåll

1.	Definitioner	3
1.1.	Vindkraftverk	3
1.2.	Nätägare	3
1.3.	Kund	3
2.	Regelverk	3
2.1.	Normer och tekniska bestämmelser	3
3.	Inkoppling	4
3.1.	Inkommande kabel	5
3.2.	Sektionering	5
3.3.	Mätfack	5
3.4.	Beställarens anläggning	5
3.5.	Anslutning vid vindkraftverk	5
4.	Åtkomst	6
5.	Standardspänningar	6
6.	Driftsbetingelser för reläskydd, energimätare, ställverk	6
7.	Skydd för nätet	6
7.1.	Avvikelse från kap 7. Skydd för nätet, df/dt och $U_{o>}$ (NUS)	7
8.	Energimätning	7
8.1.	Mätning och mättransformatorer	8
8.2.	Mätarplint	8
8.3.	Mättransformatorer	8
8.3.1.	Strömtransformatorer, data	8
8.3.2.	Spänningstransformatorer, data	9
9.	Reaktiv effekt	9
10.	Produktionsreglering (nedstyrning)	10
11.	Jordning och åskskydd	10
11.1.	Jordning	10
12.	Elkvalitet	10
13.	Slutbesiktning av Beställarens anläggning	10
14.	Avstånd mellan vindkraftverk och ledningar	11
15.	Driftorganisation	11
16.	Driftmeddelanden	11
17.	Sammanställning av dokument från Beställaren till Ellevio	11

1. Definitioner

För denna specifikation är följande definitioner tillämpliga:

1.1. Vindkraftverk

Ett vindkraftverk anses som en maskin med alla dess delar och då gäller maskindirektivet. Notera dock att vindkraftverkets ställverksutrymme är ett driftrum och går då under säkerhetsföreskrifterna.

1.2. Nätägare

Ellevio AB ("Nätägaren").

1.3. Kund

Kunden ("Beställaren") är den som undertecknat anslutningsavtal med Nätägaren och bär det juridiska ansvaret för den anslutande elanläggningen.

2. Regelverk

Denna specifikation gäller vid anslutning av produktionsanläggningar till 12-, 24- eller 36 kV nät ägt av Nätägaren. Om Beställaren säljer anläggningen skall kraven överlåtas till den nya ägaren.

2.1. Normer och tekniska bestämmelser

Förutom denna specifikation skall tillämpliga delar i följande publikationer vara uppfyllda av produktionsanläggningen. Vid avvikelser mellan dessa gäller de i följande ordning:

1. Detta dokument
2. AMP, Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet
3. ASP, Anslutning av större produktionsanläggningar

Observera även de krav som finns i:

- Kommissionens förordning (EU) 2016/631 av den 14 april 2016 om fastställande av nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer
- EIFS 2018:2 Energimarknadsinspektionens föreskrifter om fastställande av generellt tillämpliga krav för nätanslutning av generatorer;
- IBH 14, Anslutning av kundanläggningar 1-36 kV till elnätet
- Elmättningshandboken; Krav, råd och rekommendationer om mätning på elmarknaden
- Styrelsens för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) föreskrifter och allmänna råd om mätsystem för mätning av överförd el; STAFS 2009:8 (inkl. ändring i STAFS 2015:2)
- Starkströmsföreskrifterna ELSÄK-FS 2008:1

3. Inkoppling

Vid anslutningspunkten mellan Nätägarens nät och Beställarens anläggning skall inkoppling till nätet ske enligt någon av nedanstående generella figurer, ex. vis vid vindkraftverk enl. nedan. Dessa principlösningar gäller även för övriga produktionsanläggningar.

Fig. 1

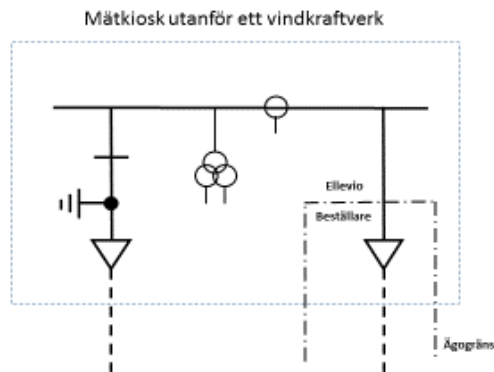


Fig. 2

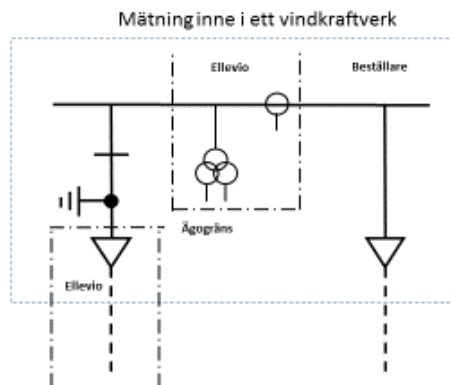
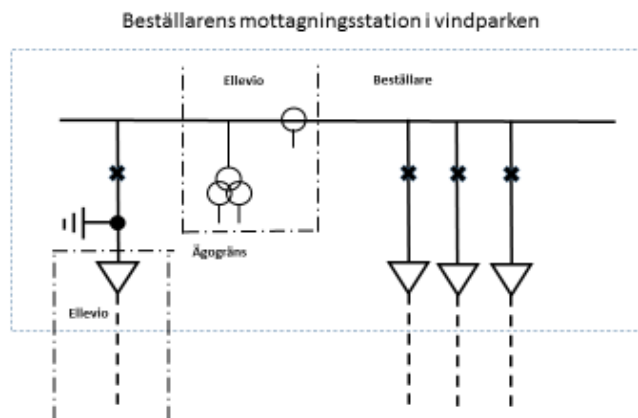


Fig. 3



3.1. Inkommande kabel

Plats skall finnas för inkommande kabel samt ändavslut. Jordning skall kunna ske med hjälp av jordningskopplare eller med lösa jordningsdon.

3.2. Sektionering

Sektioneringen ska utföras antingen med lastfrånskiljare eller brytare.

3.3. Mätfack

Nätägaren äger alltid mättransformatorerna, se vidare under avsnitt 8. Plats skall finnas för uppsättning av energimätare i separat mätskåp.

3.4. Beställarens anläggning

Skydd och skyddsfunktioner skall utföras enligt avsnitt 7.

Avvikelser från förordat inkopplingsätt ovan skall alltid godkännas av Nätägaren i förväg.

Aggregattransformator skall vara utförd med deltalindning på HSP-sidan.

3.5. Anslutning vid vindkraftverk

För det fall anslutning till Nätägarens nät ska ske vid respektive vindkraftverk, skall det göras i enlighet med något av följande två alternativ:

Alternativ 1 – nätstation

Kabelanslutning i en separat nätstation invid vindkraftverket där mättransformatorer och energimätare placeras. Kabeln mellan nätstationen och vindkraftverket ägs av Beställaren.

Fig. 4



Alternativ 2 – inom vindkraftverk

Kabelanslutning i vindkraftverkets källare. Mättransformatorerna och mätaren är placerade på entréplanet. Vindkraftverket ska vara spänningslöst vid tillträde till källaren, se även avsnitt 4 nedan.

Anslutning får endast ske som en radiell anslutning i ett vindkraftverk.

Fig. 5



4. Åtkomst

Nätägaren skall kunna manövrera lastfrånskiljare/brytare i Beställarens anläggning vid behov.

Beställaren förbinder sig att ställa upp med ledsagare för åtkomst till Nätägarens anläggning inom högst 3 vardagar.

5. Standardspänningar

För de olika spänningsområdena är följande normalinställningar i utmatande fördelningsstation:

Nominell spänning	Konstruktionsspänning	Normal skenspänning
10 kV	12 kV	10,8 kV
20 kV	24 kV	21,6 kV
30 kV	36 kV	32,5 kV*

*Angiven skenspänning kan eventuellt avvika från Normal skenspänning efter överenskommelse mellan Beställaren och Ellevio.

6. Driftsbetingelser för reläskydd, energimätare, ställverk

Installation av reläskydd, energimätare och ställverk skall utföras så att deras funktion säkerställs för det klimat som förekommer där de är installerade. Energimätaren monteras alltid av Nätägaren.

7. Skydd för nätet

Beställaren ska vid anslutningspunkten som minimum ha nedanstående skyddsfunktioner, inställda enligt nedan, för att säkerställa bortkoppling lokalt.

Skyddsfunktion	Symbol	Funktionsnivå	Tidsfördröjning
Överfrekvens	f>	52.0 Hz	0.5 sek
Underfrekvens	f<	47.0 Hz	0.5 sek
Överspänning	U>	> 110 %	60 sek
Överspänning	U>>	>> 115 %	0.5 sek
Underspänning	U<	< 90 %	60 sek
Underspänning	U<<	<< 85%	3 sek
Frekvensderivata	df/dt	>2,0 Hz/sek	0.5 sek
Nollpunktspänning (NUS)	Uo>	3000/5000 Ohm*	0.4-5 sek**

* Inställning skall motsvara 3000/5000 Ohm detekteringsnivå, beroende på nät.

** Inställningsområde, tid koordineras med övriga jordfelskydd i systemet.

Mätning för detektering av nollpunktspänning (NUS) ska normalt hämtas från en spänningstransformatorsats med dU lindning ansluten på uppsidan av aggregattransformatorn i produktionsanläggningen. Under vissa förutsättningar kan avvikelser från placering av spänningstransformatörer accepteras. Se 7.1

Skydd för nätet får inte vara integrerade med kontrollutrustning för aggregat och de måste vara försedda med provningsmöjligheter. Protokoll från prov utförda på plats skall överlämnas till Nätägaren för godkännande innan idrifttagning kan ske.

Vid beräkning av funktionsnivå för över- och underspänningsskydden i procent, skall den nominella driftspänningen som är bestämd för anläggningen användas.

Dokumentation av reläsystem skall överlämnas till Nätägaren för godkännande. Notera att AMP och ASP gäller för produktionsanläggningens skyddsbestyckning i övrigt.

7.1. Avvikelse från kap 7. Skydd för nätet, df/dt och $U_{0>}$ (NUS)

Dessa avvikelser kan göras då det enbart är ett produktionsnät för vindkraft och en bedömning görs att det inte kommer att anslutas andra kunder. Dessutom får inte luftledning förekomma i berört nät.

Ledningsfacken i Ellevios transformatorstation förses med en trefasig spänningstransformatorsats med dU lindning.

Detta möjliggör att mäta nollpunktspänning och frekvens, och då kunna detektera oönskade nivåer samt detektera eventuella jordfel i kabelnätet. Varje utgående ledningsfack förses utöver de normala ledningsskyddsfunktionerna med skydd för nätet enligt krav kap 7.

Från NUS, df/dt -funktion skall signal från utlöst reläskydd skickas vidare till vindkraftparkens styrsystem för att ge stoppsignal till vindkraftverken.

Dessa åtgärder ersätter då delar av de krav gällande nätskydd som ställs på de enskilda vindkraftverken.

8. Energimätning

Nätägaren tillhandahåller och monterar energimätare, f_n av typen EDM1 MK10E (väggmonterad) eller CEWE Prometer (rackmonterad). Vid effekter större än 10 MW används MK6E. Plats för denna skall finnas i separat mätskåp. I de fall mätningen placeras inuti vindkraftverkets torn ansvarar Beställaren för kanalisering från mätarens placering till utsida torn för anslutning av extern GSM-antenn.

Då Beställaren uppför mätanordningen i sin anläggning skall ingående komponenter i förväg godkännas av Nätägaren.

Vid dimensionering av mätledningar ska hänsyn tas till ledningslängd mellan mättransformatorer och mätare och den sammanlagda belastningen dessa utgör.

Förändring av ledararea och ledarlängd bör användas för att anpassa ansluten börda till märkbörda på mättransformatorn.

För produktionsanläggningar, max. 1,5 MW, tillhandahåller Nätägaren mättransformatorerna.

Mätning kan i samband med anslutning av utspridda anslutningspunkter ske på olika sätt.

- Mätning i Ellevios station där anslutningskablarna från producenten kommer in.
- Mätning vid vindparken/produktionsenhet i en kundägd mottagningsstation.
- Mätning vid varje vindkraftverk/produktionsenhet.

Mätning i annan punkt än ägo gräns kan i vissa fall accepteras och sker då enligt överenskommelse med Nätägaren.

8.1. Mätning och mättransformatorer

Mät noggrannhet och kategorier enligt STAFS 2009:8 (inkl. ändring i STAFS 2015:2), där kategori 1-5 är definierade, och Elmätningshandboken. Kommer produktionsenheten vara spänningslöst under perioder krävs att hjälpspanning dragits fram till mätaren. Önskar Beställaren mätvärden i realtid rekommenderas att Beställaren sätter upp egen mätning. Om detta meddelas Ellevio i god tid, alternativt att kund själv beställer strömtransformatorer, ska dessa beställas med två kärnor, en för kundens mätning och en för nätägarens. Det finns även möjlighet att installera en kopplingspunkt från Nätägarens mätning, om det är väggmonterat, där Beställaren kan koppla in egen utrustning. Kopplingspunkten konverterar S/O från mätaren till MBUS.

8.2. Mätarplint

Plintsnitt mellan mättransformator kretsar och energimätare skall ha färdigkopplat plintsnitt minst av typ "Weidmuller 7770006854 (E 42 790 17)" eller motsvarande.

Mätarplinten kan tillhandahållas av Nätägaren.

Om mätarplint/kortslutningsplint enligt ovan finns monterad vid driftstart och mätare ej är monterad ska tillses att strömmarna är kortslutna antingen på "förstaplintarna" eller på själva mätar-/kortslutningsplinten.

8.3. Mättransformatorer

Nätägaren kan tillhandahålla mättransformatorer (se IBH 14).

Skall vara av DIN-typ (standardiserade storlekar för montagesätt/hålbild) för ett enkelt framtida utbyte vid eventuellt haveri. Notera särskilt skrivningen i IBH 14, avsnitt 5.1 angående utbytestid för mättransformatorer.

Före driftsättning ska provningsprotokoll från fabrik för mättransformatorerna överlämnas till Nätägaren.

8.3.1. Strömtransformatorer, data

Sekundärström 5 A för resp. kärna vid impedansjordade nät. Trefassats.

Kortslutningstålighet (I_{th}) väljes ur serien 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63 kA.

Mätkärna klass 0,2s, F_s ≤ 5. Börda beräknas av Beställaren.

Reläkärna klass 5P20. Börda beräknas av Beställaren.

3-systemig inkoppling krävs.

Mätkärna får endast användas för mätning, dock kan Beställaren få tillgång till annan kärna för eget bruk mot den merkostnad detta innebär för Nätägaren i förekommande fall.

Dokumentation av mätsystemet inklusive mätkretsar avsedda för mätning och reläskydd skall överlämnas till Nätägaren för godkännande.

8.3.2. Spänningstransformatorer, data

Märkomsättning (11 000/22 000/33 000) / $\sqrt{3}$ - 110/ $\sqrt{3}$ - 110/3 för sekundär resp. tertiärlindning vid impedansjordade nät.

Vf, (Voltage factor) 1,9 x Un/8 h.

Mätlindning klass 0,2. Börda beräknas av Beställaren.

Tertiärlindning klass 3P. Börda beräknas av Beställaren.

Spänningstransformatorlindningar får delas mellan Nätägaren och Beställaren, dock med skilda avsäkrade sekundärgrupper.

Diazedsäkringar (gängsäkringar) 10A krävs mot energimätaren.

Tertiärlindning (öppet delta) förses med dämpmotstånd ca. 27 ohm/200 W.

3-polig inkoppling krävs.

Dokumentation av mätsystemet inklusive mätkretsar avsedda för mätning och reläskydd skall överlämnas till Nätägaren för godkännande.

9. Reaktiv effekt

Produktionsanläggningen ska minst kunna producera och konsumera reaktiv effekt i enlighet med EIFS 2018:2 5 kap 2-3§. Samma krav gäller för typ B som för typ C och D.

Produktionsanläggningen ska vid var tid kunna kompensera den reaktiva förbrukningen och produktionen i dels eget nät dels i det av nätägaren ägda tillkommande nätet även om det innebär högre krav än i föregående stycke.

Särskilda krav från överliggande nätägare kan tillkomma i kombination med ovan angivna krav.

Med tillkommande nät avses allt nytt nät som omfattas av aktuell nyanslutning och ger ett reaktivt bidrag, exempelvis ledning, kabel & transformator.

Produktionsanläggningen ska automatiskt kunna byta från reaktiv reglering till spänningsreglering då spänningen understiger 95 procent i enlighet med EIFS 2018:2 5 kap 5§.

Beställarens produktionsanläggning ska styras av mätstorheter (ström och spänning) som Nätägaren tillhandahåller, och/eller enligt särskild P-Q-driftinstruktion som Nätägaren anger.

10. Produktionsreglering (nedstyrning)

Se separat teknisk beskrivning för "Produktionsreglering av vindkraftsanläggningar".

11. Jordning och åskskydd

Produktionsanläggningens egen jordning och dess jordtag skall alltid klara av anläggningens egna krav, innan nätägarens jordtag ansluts.

Nätägaren garanterar ej att inkommande jordlinan till produktionsanläggningen är i funktion i händelse av åsknedslag.

11.1. Jordning

I anslutningspunkten skall jordas så att gällande föreskrifter i (ELSÄK-FS 2010:1-3) uppfylls. Kravet gäller max beröringsspänning i utsatt del 100 V. Spänningssättningen styrs av nollpunktsmotståndets storlek, antal ampere.

Jordtagmätning skall utföras enligt SS-EN 61936-1, lämpliga delar och "EBR U 602.5:08 Jordningskontroll"

Mätprotokoll från jordtagmätning i Beställarens anläggning skall överlämnas till Nätägaren för godkännande före inkoppling.

12. Elkvalitet

Nätägaren beräknar påverkan på elkvalitet utifrån angivna värden i AMP-blankett. För att säkerställa att tillräckligt god elkvalitet upprätthålles ställs även följande krav på Beställaren:

Beställaren skall ange om mellantoner produceras eller ej.

Beställaren skall ange om levererad ström är osymmetrisk (innehåller minusföljdskomponent).

DC komponent skall ej förekomma.

13. Slutbesiktning av Beställarens anläggning

För de fall Nätägarens anläggning ansluter inom Beställarens anläggning, ansvarar Beställaren för att i god tid kalla Nätägaren till slutbesiktning av Beställarens anläggning.

14. Avstånd mellan vindkraftverk och ledningar

Se separat dokument, ”Hinder i och invid närzon till kraftledning” som beskriver vad som gäller. Se även dokument ”Flygsäkerhet vid inspektioner av kraftledningar”.

15. Driftorganisation

Utbyte av kontaktvägar mellan Beställarens driftorganisation och Nätägarens driftorganisation skall ske före inkoppling av verken.

16. Driftmeddelanden

Driftmeddelanden utfärdas i enlighet med EU förordning 2016/631 artiklarna 31-36.

Förfarandet för driftsmeddelande tillåter användande av utrustningscertifikat utfärdat av behörigt certifieringsorgan.

17. Sammanställning av dokument från Beställaren till Ellevio.

Följande dokument ska överlämnas till Nätägaren för godkännande före inkoppling av produktionsanläggningen.

- Dokumentation av reläskyddssystem avseende produktionsanläggningen och nätet, inkl. provningsprotokoll.
- Dokumentation gällande energimätningssystem inkl. provningsprotokoll för mättransformatorer.
- Mätprotokoll från jordtagsmätning
- Idrifttagningsintyg för produktionsanläggningen.
- Dokument avseende elkvalitet som anger om mellantoner produceras eller ej, samt om levererad ström är osymmetrisk (innehåller minusföljdskomponent) (Datablad från tillverkaren)
- Dokumentation med resultat från överensstämmelseprovning enligt EU förordning 2016/631 artiklarna 42 och 47-49. Produktionsanläggning typ B ska även provas enligt EU 2016/631 artikel 48 punkterna 6-8.
- Dokumentation med resultat från överensstämmelsesimulering enligt EU förordning 2016/631 artiklarna 43 och 54-56. Produktionsanläggning typ B ska även simuleras enligt EU 2016/631 artikel 55 punkt 6.
- Förteckning gällande beställarens driftorganisation.