

Ellevio process och team  
AMD, Regional Network (RN-16102)

Gäller från, datum  
2016-06-03

Författare  
Rickard Sundbaum  
Jan Gustafsson

Godkänd av, datum  
RNMT, 2016-06-03

## Produktionsreglering av vindkraftsanläggningar

### Versionshistorik

Version	Datum	Författare	Kommentar	Granskad av
2.0	2016-04-14	Rickard Sundbaum	Tillägg reaktiv reglering	JG, AE
1.0	2014-03-13	Rickard Sundbaum	Upprättad	

### Innehåll

Produktionsreglering av vindkraftsanläggningar .....	1
VERSIONSHISTORIK .....	1
1. Bakgrund.....	2
2. Tillvägagångssätt Aktiv effekt.....	2
2.1 PRODUKTIONSBEGRÄNSNING .....	3
2.2 SNABBNEDREGLERING.....	3
2.3 SNABBSTOPP .....	3
3. Tillvägagångssätt Reaktiv reglering.....	4
3.1 REAKTIV REGLERING .....	4
4. Gränssnitt.....	5
5. Protokoll .....	5
6. Signallista .....	6
7. Bilaga 1 - Signallista.....	8
8. Bilaga 2 - Kommunikationsparametrar .....	8
9. Bilaga 3 - Skalning av normaliserade värden .....	9

## 1. Bakgrund

Det kan förekomma tillfällen vid onormala driftlägen eller störd drift då överföringsförmågan på anslutande elnät, alternativt överliggande elnät, är begränsat, vilket medför att nätägaren måste ha möjlighet att begränsa överföringen av aktiv effekt på nätet under erforderlig tid för att kunna säkerhetsställa en trygg elförsörjning.

Det kan förekomma tillfällen då nätägaren måste ha möjlighet att reglera det reaktiva flödet i nätet under erforderlig tid, för att kunna säkerhetsställa en god spänningskvalitet samt en trygg elförsörjning.

## 2. Tillvägagångssätt Aktiv effekt

Nätägaren ska via fjärrkontroll från driftcentralen kunna produktionsreglera anslutna vindkraftsanläggningar för att säkerhetsställa en trygg elförsörjning.

Vid ett driftläge då överföringsförmågan är begränsad ska nätägaren med en enkel manöver kunna stoppa produktionen helt, delvis, alternativt kunna sätta ett takvärde som begränsar produktionen.

För att nätägarens driftcentral ska kunna produktionsreglera en vindkraftsanläggning måste nätägarens driftcentral få tillgång till aktuell producerad effekt (ärvärde) samt aktuellt produktionsbegränsat värde (takvärde).

Produktionsreglering kan ske på tre sätt.

- Produktionsbegränsning.  
Produktionsbegränsning till ett, av nätägaren angivet, takvärde. Denna reglering ska ske skyndsamt.
- Snabbnedreglering.  
Produktionsanläggningen regleras ned till under 20% av maximal nominell effekt inom 5 s. (Se SvKFS 2005:2, kap 5, 3 §)
- Snabbstopp.  
Produktionsanläggningen bromsas till totalt stopp inom 10 sekunder.

## 2.1 Produktionsbegränsning

Vid förekommande tillfällen när produktionsbegränsningen måste tillämpas skall det ske genom att

- nätägarens driftcentral skickar ett sättande takvärde till vindkraftsanläggningens mottagningspunkt via fjärrkontrollsystemet.
- vindkraftsanläggningen bekräftar mottaget takvärde genom att skicka aktuellt gällande takvärde till nätägarens fjärrkontrollsystem via mottagningspunkten.
- vindkraftsanläggningen ska även leverera aktuellt producerad aktiv effekt (ärvärde) till nätägarens fjärrkontrollsystem via mottagningspunkten.

De ovan nämnda aktuella takvärde och ärvärde ska även skickas till nätägaren vid icke produktionsbegränsade tider.

## 2.2 Snabbnedreglering

Vid förekommande tillfällen när produktionsbegränsningen ej är tillräcklig ska nätägaren via fjärrkontrollen kunna skicka en signal för Snabbnedreglering. Produktionsanläggningen ska då regleras ned till under 20% av maximal effekt inom 5 sekunder (SvKFS 2005:2, kap 5, 3 §).

Produktionsanläggningen ska kvittera signalen för Snabbnedreglering genom att skicka en signal som bekräftar Snabbnedreglering mottaget - nedreglering pågår.

## 2.3 Snabbstopp

Vid förekommande tillfällen när produktionsbegränsning via nedreglering ej är tillräcklig ska nätägaren via fjärrkontrollen kunna skicka en signal för Snabbstopp. Vindkraftsanläggningen ska då bromsas till ett totalt stopp inom 10 sekunder.

### 3. Tillvägagångssätt Reaktiv reglering

Nätägaren ska via fjärrkontroll från driftcentralen kunna reglera det reaktiva flödet hos anslutna vindkraftsanläggningar för att säkerställa en god spänningskvalitet samt en trygg elförsörjning.

Vid ett driftläge då basnivåerna för spänningskvalitet inte kan hållas ska nätägaren med en enkel manöver kunna sätta ett börvärde som reglerar konsumtion eller produktion av reaktiv effekt.

För att nätägarens driftcentral ska kunna reglera det reaktiva flödet från vindkraftsanläggning måste nätägarens driftcentral få tillgång till aktuell reaktiv effekt (ärvärde) samt aktuellt reglerat värde (börvärde).

Reglering av reaktiv effekt kan ske på ett sätt.

- Reaktiv reglering.  
Reglering av konsumtion eller produktion av reaktiv effekt, till ett av nätägaren angivet börvärde. Denna reglering ska ske skyndsamt.

#### 3.1 Reaktiv reglering

Vid förekommande tillfällen när reglering av reaktiv effekt måste tillämpas skall det ske genom att

- nätägarens driftcentral skickar ett sättande börvärde till vindkraftsanläggningens mottagningspunkt via fjärrkontrollsystemet.
- vindkraftsanläggningen bekräftar mottaget börvärde genom att skicka aktuellt gällande börvärde till nätägarens fjärrkontrollsystem via mottagningspunkten.
- vindkraftsanläggningen ska även leverera aktuell konsumtion eller produktion av reaktiv effekt (ärvärde) till nätägarens fjärrkontrollsystem via mottagningspunkten.

De ovan nämnda aktuella börvärde och ärvärde ska alltid skickas till nätägaren oavsett om reaktiv reglering är aktiverad eller ej.

## 4. Gränssnitt

Gränssnittet mellan nätägaren och vindkraftsanläggningen är mellan nätägarens RTU och vindkraftsanläggningens mottagningspunkt som ska vara placerad i eller i direkt anslutning till nätägarens ställverk.

## 5. Protokoll

I första hand ska det seriella protokollet IEC 60870-5-101(version Norwegian User Convention) användas för kommunikation mellan nätägarens RTU och vindkraftsanläggningens styrsystem.

I de fall där det seriella protokollet IEC 60870-5-101(Norwegian User Convention) ej kan användas kan i undantagsfall "trådad" anslutning mellan nätägarens RTU och vindkraftsanläggningens mottagningspunkt användas för utbyte av analoga (4-20mA) och digitala (24, 110 VDC) signaler.

## 6. Signallista

Följande signaler ska vindkraftsanläggningens styrsystem kunna ta emot och leverera i gränssnittet.

Exempel på signallista, kommunikationsparametrar och skalning av värden, se bilaga 1, 2 och 3.

I undantagsfall, när analoga signaler utbyts, ska takvärden, börvärden och ärvärden tas emot samt levereras som en 4-20mA signal.

<b>Sättande takvärde</b>	skickas från nätägaren till vindkraftsanläggningens regleringssystem för begränsning av producerad aktiv effekt.
<b>Aktuellt takvärde</b>	skickas från vindkraftsanläggningens regleringssystem till nätägaren och som visar aktuellt gällande takvärde, aktiv effekt.
<b>Ärvärde aktiv effekt</b>	skickas från vindkraftsanläggningens regleringssystem till nätägaren och som visar aktuellt producerad aktiv effekt.
<b>Snabbnedreglering</b>	skickas från nätägaren till vindkraftsanläggningens regleringssystem för snabbnedreglering till under 20% av maximal nominell effekt inom 5 sekunder (SvKFS 2005:2, kap5, 3§).
<b>Kvittens av snabbnedreglering</b>	skickas från vindkraftsanläggningens regleringssystem till nätägaren som bekräftar mottagen snabbnedregleringssignal och påbörjad åtgärd.
<b>Snabbstopp</b>	skickas från nätägaren till vindkraftsanläggningens regleringssystem för snabbstopp av vindkraftsanläggningen inom 10 sekunder.

<b>Kvittens av snabbstopp</b>	skickas från vindkraftsanläggningens reglersystem till nätägaren som bekräftar mottagen snabbstoppsignal och påbörjad åtgärd.
<b>Sättande börvärde</b>	skickas från nätägaren till vindkraftsanläggningens reglersystem för att reglera konsumtion eller produktion av reaktiv effekt.
<b>Aktuellt börvärde</b>	skickas från vindkraftsanläggningens reglersystem till nätägaren och som visar aktuellt gällande börvärde, reaktiv effekt.
<b>Ärvärde reaktiv effekt</b>	skickas från vindkraftsanläggningens reglersystem till nätägaren och som visar aktuell konsumtion eller produktion av reaktiv effekt.

## 7. Bilaga 1 - Signallista

Signalname	TYPEID	Signaltype	Windpark	Comment
Ext. setpoint active power	48	Setpoint	Wind Farm	Setpoint command. Format: Normalised value (bipolar) MW.
Ext. setpoint active power	9	Analog	Wind Farm	Setpoint acknowledgment. Normalised value (bipolar), MW
Ext. setpoint reactive power	48	Setpoint	Wind Farm	Setpoint command. Format: Normalised value (bipolar) MVAR.
Ext. setpoint reactive power	9	Analog	Wind Farm	Setpoint acknowledgment. Normalised value (bipolar), MVAR
ANA65 active power	9	Analog	Wind Farm	Actual value. Format: Normalised value (bipolar), MW
ANA65 reactive power	9	Analog	Wind Farm	Actual value. Format: Normalised value (bipolar), MVAR.
Activate fast power limitation	46	Double command	Wind Farm	Fast power limit command (On/Off)
Fast power limit.	31	Double point	Wind Farm	Fast power limit command Acknowledgement
Stop wind farm	46	Double command	Wind Farm	Emergency shut down command (On/Off)
Reply stop wind farm	31	Double point	Wind Farm	Emergency shut down Acknowledgment

## 8. Bilaga 2 - Kommunikationsparametrar

### *Communication parameters*

IEC101U (Norwegian User Convention)

Baud rate = 9600.

8 bits, 1 stop bit, no flow control och even parity.

LA size = 1 byte

CA size = 1 byte

IOA size = 2 byte

Cause of Transm. size = 1 byte

IEC type ident.:

Single indication = type 30 (Reply to GI = type 1)

Double indication = type 31 (Reply to GI = type 3)

Analog values "normalized" = type 9

Analog values "float" = type 13

Command (double) = type 46

Command (single) = type 45

Reglering = type 47

Setpoint = type 48

Unbalanced mode



## 9. Bilaga 3 - Skalning av normaliserade värden

### Scaling of Normalized values

Signal type 48 to be used with Normalized values (bipolar)

Values in MW and MVAR respectively.

#### Scaling information:

**Vmax (32 767):**

Vmax corresponds to xxx MW/MVAR. Xxx to be defined for each project.

**Vmin (-32 767):**

Vmin corresponds to -xxx MW/MVAR. Xxx to be defined for each project.

**Comment:**

Active Power: 0 - Vmax  
(MW)

Reactive power: Vmin - Vmax (Mvar)

**Reference:**

IEC 870-5-101, Norwegian User Conventions Rev 2., Section 7.8