

2023-12-01



# **Synkron Kraftproduktionsmodul:** Anläggningsdata typ B

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	4
2	Kapabilitet.....	5
2.1	Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt .....	5
2.1.1	Hänvisning till krav .....	5
2.1.2	Syftet med redovisade data.....	5
2.1.3	Format för redovisning av data.....	5
2.1.4	Kravuppfyllnad .....	5
2.2	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens .....	5
2.2.1	Hänvisning till krav .....	6
2.2.2	Syfte med redovisade data.....	6
2.2.3	Format för redovisning av data.....	6
2.2.4	Kravuppfyllnad .....	6
3	Skydd och begränsare .....	6
3.1	Skyddsprinciper och inställningar .....	6
3.1.1	Hänvisning till krav .....	6
3.1.2	Syfte med redovisade data.....	6
3.1.3	Format för redovisning av data.....	6
3.1.4	Kravuppfyllnad .....	7
3.2	Prioritering av skydds- och regleranordningar .....	7
3.2.1	Hänvisning till krav .....	7
3.2.2	Syfte med redovisade data.....	7
3.2.3	Format för redovisning av data.....	7
3.2.4	Kravuppfyllnad .....	7
3.3	Tålighet mot snabba frekvensvariationer .....	7
3.3.1	Hänvisning till krav .....	8
3.3.2	Syfte med redovisade data.....	8
3.3.3	Format för redovisning av data.....	8
3.3.4	Kravuppfyllnad .....	8
3.4	Tålighet mot spänningsvariationer .....	8
3.4.1	Hänvisning till krav .....	8
3.4.2	Syfte med redovisade data.....	8
3.4.3	Format för redovisning av data.....	9
3.4.4	Kravuppfyllnad .....	9
3.5	3.5 Tålighet mot frekvensvariationer.....	9

3.5.1 Hänvisning till krav .....	9
3.5.2 Syfte med redovisade data.....	9
3.5.3 Format för redovisning av data.....	9
3.5.4 Kravuppfyllnad .....	9
<b>4 Synchronisering och återinkoppling .....</b>	<b>10</b>
4.1 Tillstånd för återinkoppling.....	10
4.1.1 Hänvisning till krav .....	10
4.1.2 Syfte med redovisade data.....	10
4.1.3 Format för redovisning av data.....	10
4.1.4 Kravuppfyllnad .....	10
<b>5 Reglerprinciper och regleranordningar.....</b>	<b>11</b>
5.1 Reglerprinciper och inställningar .....	11
5.1.1 Hänvisning till krav .....	11
5.1.2 Syfte med redovisade data.....	11
5.1.3 Format för redovisade data .....	11
5.1.4 Kravuppfyllnad .....	11
<b>6 Driftövervakning och fjärrkontroll .....</b>	<b>12</b>
6.1 Informationsutbyte .....	12
6.1.1 Hänvisning till krav .....	12
6.1.2 Syfte med redovisade data.....	12
6.1.3 Format för redovisning av data.....	12
6.1.4 Kravuppfyllnad .....	12

# 1 Inledning

Den här bilagan är en del av instruktionen som beskriver processen för kravverifiering för en synkron kraftproduktionsmodul av typ B. I den här bilagan listas den anläggningsdokumentation som ska tillhandahållas inför slutligt driftsmeddelande som en del av kravverifieringen enligt RfG och EIFS 2018:2.

En del av kraven är projektspecifika där specifikation av kraven tillhandahålls av Öresundskraft och/eller Svenska kraftnät. De projektspecifika krav som skall specificeras enligt RfG framgår av bilaga 1.

För de krav som behandlas i den här bilagan är det generellt anläggningsdokumentation och beräkningar som ska tillhandahållas för att påvisa kravuppfyllnad. Dock är en del krav, och även specifikation av kravverifiering, projektspecifik varvid både simuleringar och tester kan efterfrågas i verifieringen av kraven i den här bilagan. Detta ska ske enligt överenskommelse med Öresundskraft och/eller Svenska kraftnät.

## 2 Kapabilitet

### 2.1 Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt

#### 2.1.1 Hänvisning till krav

- RfG: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 17.2a
- Förmågan till reaktiv effekt är ett projektspecifikt krav, kravet baseras på vad som fastställts i samordningen.

#### 2.1.2 Syftet med redovisade data

Den redovisade anläggningsdatan syftar till att visa kraftproduktionsmodulens förmåga att i anslutningspunkten kunna:

- Visa vilken reaktiv förmåga som finns i anslutningspunkten
- Säkerställa den reaktiva förmågan som finns uppfyller gällande kravbild

#### 2.1.3 Format för redovisning av data

Visa att kraftproduktionsmodulen kan producera respektive förbruka angivna reaktiva effekter inom de angivna spänningsintervallen utan att begränsas. Detta kan redovisas i ett kapabilitetsdiagram med reaktiv effektproduktion och spänningen i anslutningspunkten med tillämpliga begränsare markerade, exempelvis följande:

- Spänningsbegränsningar på generatorklämmorna.
- Fältströmsbegränsare.
- Undermagnetiseringsbegränsare.
- Statorströmsbegränsare.
- V/Hz begränsare.

#### 2.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- Kraftproduktionsmodulen kan producera och förbruka kan angivna reaktiva effekter enligt den samordnade kravbild.

### 2.2 Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens

### **2.2.1 Hänvisning till krav**

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 13.4 och 13.5
- EIFS 2018:2: 3 kap, 7 §

### **2.2.2 Syfte med redovisade data**

Visa att den aktiv effektproduktionen för kraftproduktionsmodulen inte minskar mer än angivet krav vid sjunkande frekvens.

### **2.2.3 Format för redovisning av data**

Beskriv kraftproduktionens förmåga till aktiv effektproduktion som en funktion av frekvensen för frekvenser mellan 47 Hz och 50 Hz. Frekvensregleringen ska inte vara aktiverad utan kraftproduktionsmodulen ska ha konstant effekt/pådrag.

### **2.2.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om:

- Den maximala minskningen av den aktiva uteffekten till följd av sjunkande frekvens under 49,0 Hz är 3 procent för varje 1 Hz.

## **3 Skydd och begränsare**

### **3.1 Skyddsprinciper och inställningar**

#### **3.1.1 Hänvisning till krav**

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 14.5.b

#### **3.1.2 Syfte med redovisade data**

Att redovisa skyddsprinciper och inställningar som har utformats i samråd med Öresundskraft

#### **3.1.3 Format för redovisning av data**

Detta är ett projektspecifikt krav där skyddsprinciper och inställningar ska utformas i samråd med Öresundskraft.

Formatet för redovisningen av skyddsprinciper bestäms i samråd med Öresundskraft och kan innefatta:

- Reläskyddsschema och inställningar för transformatorskydd.

- Skyddsprinciper och inställningar för generatorskydd och begränsare i spänningsregulator och turbinregulator.
- Koordinering mellan generatorskydd, transformatorskydd och överliggande skydd.

#### **3.1.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om:

- Skyddsprinciperna och inställningarna följer de projektspecifika kraven bestämda i samråd med Öresundskraft.
- Redovisningen av inställningarna följer det format som är överenskommet med Öresundskraft.

### **3.2 Prioritering av skydds- och regleranordningar**

#### **3.2.1 Hänvisning till krav**

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 14.5.c

#### **3.2.2 Syfte med redovisade data**

Att visa att skydds- och regleranordningarna är organiserade enligt prioriteringar givna i RfG.

#### **3.2.3 Format för redovisning av data**

Redovisa prioriteringar av skydds- och regleranordningar.

#### **3.2.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om:

Skydds- och regleranordningarna är organiserade i enlighet med följande prioriteringsordning från RfG artikel 14.5.c (från högsta till lägsta):

- i. Skydd av nät och kraftproduktionsmodul.
- ii. Syntetisk tröghet, i förekommande fall.
- iii. Frekvensreglering (justering av aktiv effekt).
- iv. Effektbegränsningar.
- v. Begränsning av effektgradient.

### **3.3 Tålighet mot snabba frekvensvariationer**

### **3.3.1 Hänvisning till krav**

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 13.1.b
- EIFS 2018:2: 3 kap, 2 §

### **3.3.2 Syfte med redovisade data**

Frekvensändringshastigheten/frekvensderivatan i det nordiska kraftsystemet är normalt väldigt låg. Vid bortfall av exempelvis en stor produktionskälla eller HVDC länk kan dock frekvensderivatan bli  $\pm 0,1-0,2$  Hz/s. I situationer med låg rotationsenergi kan den i extremfall bli upp till  $\pm 0,3$  Hz/s. Höga frekvensderivator innebär att något mycket allvarligt inträffat i kraftsystemet och det är då viktigt att kraftproduktionsmoduler inte kopplas bort eftersom detta kommer innebära en ytterligare försvagning av kraftsystemet med risk för en total kollaps.

Redovisad information syftar till att visa att kraftproduktionsmodulen förblir ansluten vid de frekvensändringshastigheter som är angivna i RfG

### **3.3.3 Format för redovisning av data**

Redovisa de relevanta skyddsinställningarna som visar att kraftproduktionsmodulen förblir ansluten vid de frekvensändringshastigheter som är angivna i RfG.

### **3.3.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om:

- Kraftproduktionsmodulen förblir ansluten till nätet och fungerar vid frekvensändringshastigheter upp till 2,0 Hz/s. Värdet på frekvensändringshastigheten ska vara uppmätt i anslutningspunkten och beräknas över en tidsperiod på 500 ms.

## **3.4 Tålighet mot spänningsvariationer**

### **3.4.1 Hänvisning till krav**

- EIFS 2018:2: 3 kap, 18 §

### **3.4.2 Syfte med redovisade data**

Visa att inställningarna av skydd och begränsare tillåter efterfrågad tålighet mot spänningsvariationer:

- kraftproduktionsmodulen ska kunna upprätthålla utmatning av aktiv effekt inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten.



### **3.4.3 Format för redovisning av data**

Visa att inställningarna av skydd och begränsare tillåter efterfrågad tålighet mot spänningsvariationer.

### **3.4.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om:

- Kraftproduktionsmodulen kan upprätthålla utmatning av aktiv effekt inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten

## **3.5 3.5 Tålighet mot frekvensvariationer**

### **3.5.1 Hänvisning till krav**

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 13.1.a
- EIFS 2018:2: 3 kap, 1 §

### **3.5.2 Syfte med redovisade data**

Frekvensen i det nordiska kraftsystemet hålls normalt inom 49,9-50,1 Hz men kan vid bortfall av exempelvis en stor produktionskälla eller HVDC länk i dimensionerande fall kortvarigt avvika upp till 1 Hz. Att frekvensen överskrider 51,0 Hz eller underskrider 49,0 Hz händer dock extremt sällan och har endast skett i samband med de störstörningar som inträffat för flera decennier sedan. Vid frekvensnivåer utanför 49,0-51,0 Hz har således något mycket allvarligt in- träffat i kraftsystemet och det är viktigt att alla kraftproduktionsmoduler kan fortsätta att vara anslutna till kraftsystemet eftersom en bortkoppling av kraftproduktionsmoduler kan resultera i en kollaps av kraftsystemet.

Syftet med den information som ska redovisas är att visa att kraftproduktionsmodulen kan fortsätta att fungera utan att kopplas bort från nätet för de frekvensvariationer som är angivna i EIFS 2018:2 Kapitel 3 § 1.

### **3.5.3 Format för redovisning av data**

Visa att inställningarna av skydd och begränsare tillåter efterfrågad tålighet mot frekvensvariationer enligt EIFS 2018:2 3 kap, 1 §.

### **3.5.4 Kravuppfyllnad**

Kravet anses uppfyllt om kraftproduktionsmodulen kan fungera inom följande frekvenser:

- 30 minuter inom frekvensområde 47,5–48,5 Hz
- 30 minuter inom frekvensområde 48,5–49,0 Hz
- Obegränsad inom frekvensområde 49,0–51,0 Hz
- 30 minuter inom frekvensområde 51,0–51,5 Hz

## 4 Synkronisering och återinkoppling

### 4.1 Tillstånd för återinkoppling

#### 4.1.1 Hänvisning till krav

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 14.4

#### 4.1.2 Syfte med redovisade data

Visa att återinkoppling av kraftproduktionsmodulen sker vid de tillstånd som har överenskommit med Svenska kraftnät. Eventuell automatisk återinkoppling ska godkännas av Öresundskraft.

#### 4.1.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där tillstånd för återinkoppling utformas i samråd med Öresundskraft.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med Öresundskraft och innefattar bland annat:

- De tillstånd där återinkoppling får ske.
- Beskrivning av eventuell automatisk återinkoppling.

#### 4.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- Tillstånden för återinkoppling är utformade enligt överenskommelse med Svenska kraftnät.
- Eventuell automatisk återinkoppling är godkänd i förhand av Öresundskraft och följer ovan nämnda kriterier.

## 5 Reglerprinciper och regleranordningar

### 5.1 Reglerprinciper och inställningar

#### 5.1.1 Hänvisning till krav

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 14.5.a

#### 5.1.2 Syfte med redovisade data

Redovisa att kraftproduktionsmodulen följer de reglerprinciper och inställningar som krävs för överföringssystemets stabilitet och för att vidta nödgärder.

#### 5.1.3 Format för redovisade data

Detta är ett projektspecifikt krav där den Öresundskraftför överföringssystemet, den Öresundskraftoch ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska samordna och komma överens om de principer och inställningar för kraftproduktionsmodulens olika regleranordningar som krävs för överföringssystemets stabilitet och för att vidta nödgärder.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med Öresundskraft och Svenska kraftnät.

#### 5.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- Beskrivning av implementering av de reglerprinciper och inställningar som krävs för överföringssystemets stabilitet och för att vidta nödgärder har tillhandahållits.

## 6 Driftövervakning och fjärrkontroll

### 6.1 Informationsutbyte

#### 6.1.1 Hänvisning till krav

- RfG: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 14.5.d

#### 6.1.2 Syfte med redovisade data

Redovisa informationsutbytet med den Öresundskraft eller Svenska kraftnät.

#### 6.1.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där informationsutbytet i realtid specificeras.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med Öresundskraft och Svenska kraftnät och kan innefatta:

- Specifikation av innehållet i den information som utbyts.
- Specifikation av system för informationsutbyte, alternativt praktiskt prov av systemet för informationsutbyte.
- Provning av överensstämmelse.

#### 6.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- Innehållet i informationsutbytet sker enligt överenskommelse.
- Systemet provas enligt överenskommelse.