

Energimarknadsinspektionens författningssamling

Utgivare: Göran Morén
ISSN 2000-592X

Energimarknadsinspektionens föreskrifter om fastställande av generellt tillämpliga krav för nätanslutning av generatorer;

EIFS 2018:2

Utkom från trycket
den 5 december 2018

beslutade den 8 november 2018.

Energimarknadsinspektionen föreskriver följande med stöd av 16 b och 16 d §§ förordning (1994:1806) om systemansvaret för el.

1 kap. Inledande bestämmelse

1 § Dessa föreskrifter kompletterar Europeiska kommissionens förordning (EU) nr 2016/631 av den 14 april 2016 om fastställande av nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer.

Termer och uttryck som används i dessa föreskrifter har samma betydelse som i Europeiska kommissionens förordning (EU) nr 2016/631.

2 kap. Tillämpning

1 § Dessa föreskrifter omfattar nya kraftproduktionsmoduler som avses i artikel 3 och befintliga kraftproduktionsmoduler som avses i artikel 4 i kommissionens förordning (EU) nr 2016/631.

Enligt artikel 5 i kommissionens förordning (EU) nr 2016/631 indelas kraftproduktionsmoduler i fyra kategorier (typ A, B, C och D).

2 § För nät med en spänningsnivå understigande 400 kV ska den berörda systemansvarige, för varje anslutningspunkt, specificera referensvärdet för relativt 1 (100 procent spänning).

3 kap. Allmänna krav för kraftproduktionsmoduler

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ A, B, C och D

1 § Den kortaste tidsperiod som en kraftproduktionsmodul av typ A, B, C och D ska kunna fungera inom frekvenser som avviker från nominellt värde utan att kopplas bort från nätet är:

- 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

2 § En kraftproduktionsmodul av typ A, B, C och D ska förbli ansluten till nätet och fungera 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 § Kraftproduktionsmodul av typ A, B, C och D ska tillhandahålla reduktion av aktiv effekt som frekvenssvar vid begränsat frekvenskänslighetsläge – överfrekvens (LFSM-O), vid en frekvenströskel på 50,5 Hz. Automatisk bortkoppling av kraftproduktionsmodulen får inte användas som alternativ till en reduktion av aktiv effekt vid överfrekvens.

4 § Statikfaktorn för kraftproduktionsmoduler av typ A, B, C och D ska ha det primära inställningsvärdet 8 procent.

5 § När lägsta nivå med reglerförmåga uppnås för kraftproduktionsmoduler av typ A, B, C och D vid begränsat frekvenskänslighetsläge – överfrekvens (LFSM-O), ska kraftproduktionsmodulen fortsätta att fungera på lägsta nivå med reglerförmåga.

6 § För kraftparksmoduler av typ A, B, C och D ska referensvärdet för frekvenssvar i form av aktiv effekt vid begränsat frekvenskänslighetsläge – överfrekvens (LFSM-O), utgöras av den maximala kontinuerliga effekten.

7 § Den maximala minskningen av den aktiva uteffekten till följd av sjunkande frekvens under 49,0 Hz ska vara 3 procent för varje 1 Hz för kraftproduktionsmoduler av typ A, B, C och D.

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ A, B och C

8 § Kraftproduktionsmoduler av typ A, B och C får anslutas automatiskt till nätet när nätfrekvensen i anslutningspunkten är inom intervallet 47,5–50,1 Hz. Nätfrekvensen i anslutningspunkten ska ha befunnit sig inom detta frekvensintervall under minst tre sammanhängande minuter innan anslutning får ske.

9 § Vid automatisk anslutning till nätet av kraftproduktionsmodul av typ A, B och C gäller följande krav för ökningen av aktiv uteffekt beroende på nätfrekvensen i anslutningspunkten.

< 49,9 Hz	Ingen begränsning vad gäller ökningstakt av aktiv uteffekt
49,9–50,1 Hz	Ökning med maximalt 10 procent av nominell aktiv uteffekt per minut
> 50,1 Hz	Ökning av uteffekten ej tillåten

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ B och C

10 § De krav som anges i 11 och 12 §§ gäller oavsett om felet är symmetriskt eller inte.

11 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B och C ska förbli anslutna till nätet med fortsatt stabil funktion efter ett fel i anslutningspunkten med följande spänningsparametrar.

$U_{\text{ret}} = 0,25$	$t_{\text{clear}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{clear}} = 0,90$	$t_{\text{rec1}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{rec1}} = 0,90$	$t_{\text{rec2}} = 0,50$ sekunder
$U_{\text{rec2}} = 0,90$	$t_{\text{rec3}} = 0,50$ sekunder

12 § Kraftparksmodul av typ B och C ska förbli ansluten till nätet med fortsatt stabil funktion efter ett fel i anslutningspunkten med följande spänningsparametrar.

$U_{\text{ret}} = 0,15$	$t_{\text{clear}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{clear}} = 0,15$	$t_{\text{rec1}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{rec1}} = 0,15$	$t_{\text{rec2}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{rec2}} = 0,85$	$t_{\text{rec3}} = 2,0$ sekunder

Tio sekunder efter felets inträffande ska spänningen i anslutningspunkten antas återgå till 90 procent.

13 § Vid beräkning av förmåga till feltålighet ska arbetspunkten för kraftproduktionsmodul typ B och C, innan fel i anslutningspunkten, motsvara maximal aktiv uteffekt och något övermagnetiserad så att det reaktiva utbytet i anslutningspunkten är noll. Spänningen i anslutningspunkten ska vara 100 procent.

14 § Vid beräkning av förmåga till feltålighet för kraftproduktionsmodul typ B och C ska en helt intakt och fullt drifttagen nätstruktur antas råda både innan och efter fel i anslutningspunkten. Nätet ska innan fel vara belastat till en nivå som motsvarar drifttimmen kl. 17–18 den andra onsdagen i februari föregående år.

15 § Om kraftproduktionsmodulen inte var ansluten drifttimmen kl. 17–18 den andra onsdagen i februari föregående år enligt 3 kap. 14 §, eller nätstruktur eller kraftproduktionsmodulens arbetspunkt i övrigt inte motsvarar förutsättningarna enligt 3 kap. 13 och 14 §§, ska nätstruktur och arbetspunkt anpassas så att kraftproduktionsmodulens arbetspunkt och nätanslutning uppfyller kraven i 3 kap. 13 §.

16 § Det felfall som ska analyseras enligt 3 kap. 11–15 §§ ska motsvara ett trefasigt fel i anslutningspunkten med en felbortkopplingstid om 200 ms.

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ B, C och D

17 § De maximala tröskelvärdena för kraftproduktionsmodul av typ B, C och D som anges i artikel 5.2 tabell 1 för synkronområde Norden i kommissionens förordning (EU) nr 2016/631 ska gälla för Sverige.

18 § Kraftproduktionsmodul av typ B, C och D ska kunna upprätthålla utmatning av aktiv effekt inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten.

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ C och D

19 § För en kraftproduktionsmodul av typ C och D ska det vara möjligt att ändra börvärdet för aktiv effekt i enlighet med instruktioner från den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet. Från det att instruktionen skickas ska effektändring påbörjas inom tio sekunder. Kraftproduktionsmodulen ska kunna reglera uteffekten från maximal uteffekt ned till 50 procent uteffekt inom 60 sekunder. Ny stabil effektnivå ska erhållas inom toleransen 2 procent av nominell effekt.

20 § Kraftproduktionsmodul av typ C och D ska tillhandahålla ökning av aktiv effekt som frekvenssvar vid begränsat frekvenskänslighetsläge – underfrekvens (LFSM-U), vid en frekvenströskel på 49,5 Hz.

21 § Kraftproduktionsmodul av typ C och D ska tillhandahålla ökning av aktiv effekt som frekvenssvar vid begränsat frekvenskänslighetsläge – underfrekvens (LFSM-U), med en statikfaktor av 8 procent.

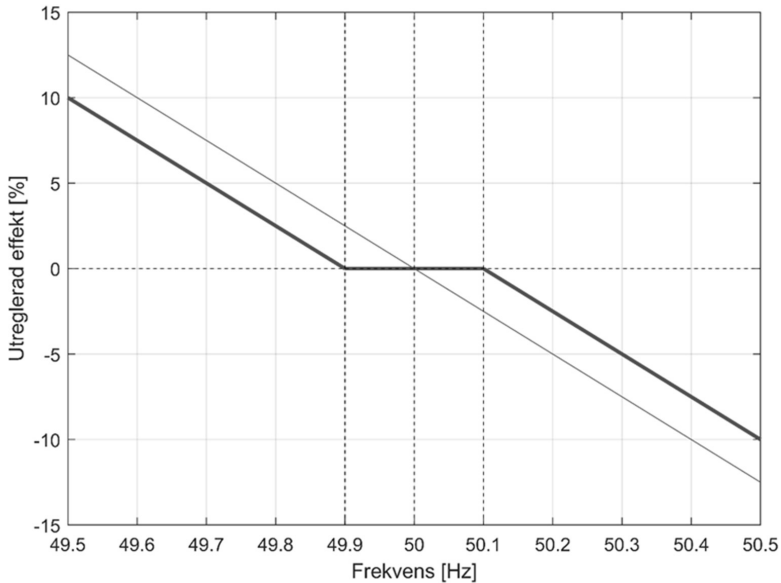
22 § Referensvärdet för frekvenssvar i form av aktiv effekt vid begränsat frekvenskänslighetsläge – underfrekvens (LFSM-U), ska utgöras av den maximala kontinuerliga effekten för kraftparksmoduler av typ C och D.

23 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska kunna aktivera drift i frekvenskänslighetsläge (FSM). FSM ska endast vara aktiverat om den systemansvariga myndigheten beordrar det.

24 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska för drift i frekvenskänslighetsläge (FSM) arbeta med en statikfaktor inom intervallet 2–12 procent.

25 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska för drift i frekvenskänslighetsläge (FSM) arbeta med en okänslighet för frekvenssvar om maximalt 10 mHz.

26 § Frekvenskänslighetsläge (FSM) ska ha ett dödband som grundinställning. Grundinställningen för dödbandet ska vara ± 100 mHz. Se figur 1 samt ekvationer 1–3.



Figur 1. Förmåga till aktiv effekt som frekvenssvar hos kraftproduktionsmoduler i frekvenskänslighetsläge (FSM). Den tjocka linjen visar frekvenssvar med dödband i frånvaro av okänslighet. Den tunna linjen visar frekvenssvar i frånvaro av dödband och okänslighet.

Aktivering av FSM uttryckt i ekvationer:

$$\Delta P/P_{\text{ref}} = 100 \cdot (f_n + f_{\text{dödband}} - f) / f_n \cdot 1/s_1 \quad \text{Då: } 50,1 \leq f \text{ (Ekvation 1)}$$

$$\Delta P/P_{\text{ref}} = 0 \quad \text{Då: } 49,9 < f < 50,1 \text{ (Ekvation 2)}$$

$$\Delta P/P_{\text{ref}} = 100 \cdot (f_n - f_{\text{dödband}} - f) / f_n \cdot 1/s_1 \quad \text{Då: } \leq 49,9 \text{ (Ekvation 3)}$$

27 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska för drift i frekvenskänslighetsläge (FSM) arbeta med ett intervall för aktiv effekt i förhållande till maximal kontinuerlig effekt om 5–10 procent.

28 § Vid drift i frekvenskänslighetsläge (FSM) ska kraftproduktionsmoduler av typ C och D kunna tillhandahålla fullt aktivt frekvenssvar under minst 15 minuter.

29 § För kraftproduktionsmoduler av typ C och D utan tröghet vid drift i frekvenskänslighetsläge (FSM) ska den inledande fördröjningen vid frekvenssvar vara mindre än 2 sekunder.

30 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D som omfattas av kravet på husturbindrift ska kunna upprätthålla husturbindrift i 12 timmar.

31 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D, och av följande teknik, ska vid effektreglering klara följande ändringshastigheter.

Anläggningstyp	Ändrings- hastighet [% / minut]	Reglerområde [% av nominell effekt]	Effektområde [% effekt]
Vattenkraft	40	100	0–100
Kolkondens	4	30	60–90
Oljekondens	8	30	40–90
Kraftvärmeverk	4	30	60–90
Kärnkraftverk (tryck)	5	30	60–90
Kärnkraftverk (kok)	10	30	60–90
Gasturbin jettyp	20	100	0–100
Gasturbin industrityp	7	100	0–100
Kraftparksmodul	100	85	15–100

Med reglerområde avses ett effektintervall inom specificerat effektområde.

32 § Kraftproduktionsmoduler av typ C och D, och av följande teknik, inom frekvensområde 49–51 Hz, ska klara följande stegändring av produktionen.

Anläggningstyp	Effektsteg [%]	Inom tid [sekund]	Effektområde [% effekt]
Vattenkraft med kaplanturbin	10	5	50–100
	30	30	50–100
Vattenkraft med francisturbin	20	5	50–100
	30	15	50–100
Kol- och oljekondens	2,5	5	50–90
	5	30	50–90
Kraftvärme	2,5	5	50–90
	5	30	50–90
Gasturbin	10	5	0–100
	20	30	0–100
Kraftparksmodul	30	15	50–100

Allmänna krav för kraftproduktionsmodul av typ D

33 § För en kraftproduktionsmodul av typ D med spänning i anslutningspunkt över 300 kV ska en tidsperiod för drift inom intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten vara minst 60 sekunder.

34 § De krav som anges i 35 och 36 §§ gäller oavsett om felet är symmetriskt eller inte.

35 § En synkron kraftproduktionsmodul av typ D ska förbli ansluten till nätet med fortsatt stabil funktion efter ett fel i anslutningspunkten med följande spänningsparametrar.

$U_{\text{ret}} = 0,0$	$t_{\text{clear}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{clear}} = 0,25$	$t_{\text{rec1}} = 0,45$ sekunder
$U_{\text{rec1}} = 0,545$	$t_{\text{rec2}} = 0,45$ sekunder
$U_{\text{rec2}} = 0,90$	$t_{\text{rec3}} = 0,75$ sekunder

36 § Kraftparksmodul av typ D ska förbli ansluten till nätet med fortsatt stabil funktion efter ett fel i anslutningspunkten med följande spänningsparametrar.

$U_{\text{ret}} = 0,0$	$t_{\text{clear}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{clear}} = 0,0$	$t_{\text{rec1}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{rec1}} = 0,0$	$t_{\text{rec2}} = 0,20$ sekunder
$U_{\text{rec2}} = 0,85$	$t_{\text{rec3}} = 2,0$ sekunder

Tio sekunder efter felets inträffande ska spänningen i anslutningspunkten antas återgå till 90 procent.

37 § Vid beräkning av förmåga till feltålighet ska arbetspunkten för kraftproduktionsmodul typ D, innan fel i anslutningspunkten, motsvara maximal aktiv uteffekt och något övermagnetiserad så att det reaktiva utbytet i anslutningspunkten är noll. Spänningen i anslutningspunkten ska vara 100 procent.

38 § Vid beräkning av förmåga till feltålighet för kraftproduktionsmodul typ D ska helt intakt och fullt drifttagen nätstruktur antas råda både innan och efter fel i anslutningspunkten. Nätet ska innan fel vara belastat till en nivå som en nivå som motsvarar drifttimmen kl. 17–18 den andra onsdagen i februari föregående år.

39 § Om kraftproduktionsmodulen inte var ansluten drifttimmen kl. 17–18 den andra onsdagen i februari föregående år enligt 3 kap. 38 §, eller nätstruktur eller kraftproduktionsmodulens arbetspunkt i övrigt inte motsvarar förutsättningarna enligt 3 kap. 37 och 38 §§, ska nätstruktur och arbetspunkt anpassas så att kraftproduktionsmodulens arbetspunkt och nätanslutning uppfyller kraven i 3 kap. 36 §.

40 § Det felfall som ska analyseras enligt 35–39 §§ ska motsvara ett trefasigt fel i anslutningspunkten med en felbortkopplingstid om 200 ms.

4 kap. Krav för synkrona kraftproduktionsmoduler

Krav för synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D

1 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D ska ha en automatisk spänningsregulator som minst kan reglera spänning inom intervallet

95–105 procent av den synkrona kraftproduktionsmodulens interna spänning.

2 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D ska ha ett magnetiseringssystem som klarar minst 105 procent kontinuerlig magnetiseringseffekt vid märklast.

3 § För synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D ska svarstiden för en tomgående kraftproduktionsmodul inte överstiga tiderna angivna i nedanstående tabell vid 95–105 procent stegändring av spänningsregulatorns insignal.

Märkeffekt S_n i MVA	Svarstid i sekunder
≤ 50	1,00
50–100	$1,0 - (S_n - 50) * 0,004$
≥ 100	0,80

Svarstid är den tid som det tar för generatorspänningen för en tomgående, icke nätsluten kraftproduktionsmodul att uppnå 90 procent av resulterande ändring i generatorspänningen efter 95–105 procent stegändring av spänningsregulatorns insignal.

4 § För synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D får maximalt översväng vid stegändring av insignalen till spänningsregulatorn inte överstiga 15 procent av spänningsändringen.

5 § För synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D får generatorspänningen inte oscillera mer än ± 5 procent av spänningsändringen 2 sekunder efter stegändringen.

6 § Vid fel i anslutningspunkten som bortkopplas inom 100 ms ska den aktiva uteffekten från synkrona kraftproduktionsmoduler av typ B, C och D ha återtagit samma nivå som innan fel inom 5 sekunder.

Krav för synkrona kraftproduktionsmoduler av typ C och D

7 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska använda automatisk spänningsreglering av kraftproduktionsmodulens interna spänning på generatorns fasuttag om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

8 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska i anslutningspunkten minst ha en förmåga till generering av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 90–102 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

9 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ C och D ska i anslutningspunkten minst ha en förmåga till konsumtion av reaktiv effekt motsvarande

en sjättedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 95–105 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

Krav för synkrona kraftproduktionsmoduler av typ D

10 § Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ D överstigande 75 MVA ska vara försedda med dämpfunktion för dämpning av effektpendlingar (PSS-funktion). PSS-funktionen ska vara aktiverad och aktivt dämpa effektpendlingar inom frekvensintervallet 0,25–1 Hz. Ett annat frekvensintervall kan överenskommas av berörda systemansvarige och ägaren av den synkrona kraftproduktionsmodulen för att nå en optimal dämpning.

5 kap. Krav för kraftparksmoduler

Krav för kraftparksmoduler av typ B, C och D

1 § En återhämtning av aktiv effekt efter fel ska vara utförd inom 2 sekunder efter det att spänningen i anslutningspunkten överstiger 90 procent och till en effektnivå som avviker mindre än 5 procent från effektnivån omedelbart innan fel för kraftparksmoduler av typ B, C och D.

Krav för kraftparksmoduler av typ C och D

2 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska i anslutningspunkten minst ha förmåga till generering av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 90–102 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

3 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska i anslutningspunkten minst ha förmåga till en konsumtion av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 95–105 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

4 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska använda automatisk spänningsreglering av kraftparksmodulens interna spänning om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

5 § Vid spänningsfall i reglerpunkten som medför att spänningen understiger 95 procent ska en kraftparksmodul av typ C eller D automatiskt övergå till automatisk spänningsreglering och stödja spänningsfallet med reaktiv effekt. Detta gäller om innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten har anvisat ett annat reglerläge för reaktiv effekt än automatisk spänningsreglering.

6 § För kraftparksmoduler av typ C och D där den systemansvarige anvisat ett annat reglerläge för reaktiv effekt än automatisk spänningsreglering, får

det anvisade reglerläget återtas tidigast 5 minuter efter det att spänningsfallet i anslutningspunkten åter stigit över 95 procent.

7 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska vara försedda med dämpfunktion för dämpning av effektpendlingar (PSS-funktion). PSS-funktionen ska vara aktiverad och aktivt dämpa effektpendlingar inom frekvensintervallet 0,25–1 Hz.

6 kap. Krav för havsbaserade kraftparksmoduler av typ A, B, C och D

1 § För havsbaserade kraftparksmoduler av typ A, B, C och D med spänning i anslutningspunkt från och med 300 kV till och med 400 kV ska tidsperioden för drift i intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten vara minst 60 minuter.

2 § Havsbaserade kraftparksmoduler av typ A, B, C och D ska minst ha förmåga till generering av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten i spänningsintervallet 90–102 procent i anslutningspunkten om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

3 § Havsbaserade kraftparksmoduler av typ A, B, C och D ska minst ha förmåga till konsumtion av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten i spänningsintervallet 95–105 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

Dessa föreskrifter träder i kraft den 27 april 2019.

På Energimarknadsinspektionens vägnar

ANNE VADASZ NILSSON

Herlita Bobadilla Robles

