

Ärende nr: Svk 2021/5426

Datum: 2023-05-23

Synkron kraftproduktionsmodul: Bilaga 1

Projektspecifika uppgifter och krav

Svenska Kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

Version 1.0

Org. Nr 202 100-4284

Svenska kraftnät
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

Innehåll

1	Inledning	4
2	Reglerprinciper och regleranordningar	5
3	Synkronisering och återkoppling	6
4	Skydd och begränsare	7
5	Driftövervakning och fjärrkontroll	9
6	Simuleringsmodeller	11
7	Anläggningskonstruktion.....	12

1 Inledning

Bilaga 1 är en del av instruktionen för kravverifiering för en synkron kraftproduktionsmodul ansluten till överföringssystemet.

Som en del av RfG förfarandet skall systemansvarige och/eller systemansvarige för överföringssystemet tillhandahålla uppgifter och krav på kraftproduktionsmoduler. En del av dessa uppgifter är specificerade i EIFS 2018:2; de återstående uppgifterna som enligt RfG ska specificeras är sammanställda i denna bilaga.

Uppgifterna och kraven specificeras av systemansvarige och/eller systemansvarige för överföringssystemet i samband med genomförandet av det specifika projektet.

2 Reglerprinciper och regleranordningar

De projektspecifika underlag och krav som behandlar reglering i normaldrift listas i Tabell 1.

Tabell 1 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för reglerprinciper och regleranordningar

RfG paragraf	Krav
14.5.a	<p>Kraftproduktionsmoduler av typ B (och D) ska uppfylla följande krav avseende generell systemförvaltning:</p> <p>a) När det gäller reglerprinciper och inställningar:</p> <p>i) Den berörda systemansvarige för överföringssystemet, den berörda systemansvarige och 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.</p> <p>ii) Den berörda systemansvarige för överföringssystemet, den berörda systemansvarige och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska samordna och komma överens om eventuella ändringar av de principer och inställningar för kraftproduktionsmodulens olika regleranordningar som nämns i led i, särskilt om de är tillämpliga under de omständigheter som avses i punkt 5 a i.</p>
15.2.b	<p>Manuella, lokala åtgärder ska tillåtas i fall där de automatiska anordningarna för fjärrstyrning inte fungerar. Den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska meddela tillsynsmyndigheten den tid som krävs för att uppnå börvärdet tillsammans med toleransen för den aktiva effekten.</p>
19.2.a, b, v	<p>a: Ägaren av kraftproduktionsanläggningen och den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska komma överens om parametrarna och inställningarna för komponenterna i reglersystemet för spänning.</p> <p>b: Den överenskommelse som avses i led a ska omfatta specifikationerna och prestandakraven för en automatisk spänningsregulator när det gäller reglering av stabil spänning och transienta spänningar, och specifikationerna och prestandakraven för reglersystemet för magnetisering. De sistnämnda ska innehålla följande:</p> <p>v) En PSS-funktion för att dämpa effektpendlingar, om den synkrona kraftproduktionsmodulens storlek överstiger ett värde för maximal kontinuerlig effekt som anges av den berörda systemansvarige för överföringssystemet.</p>
19.3	<p>Den berörda systemansvarige för överföringssystemet och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska ingå en överenskommelse om kraftproduktionsmodulens tekniska egenskaper för att bidra till fäsvinkelstabilitet vid feltillstånd</p>

3 Synkronisering och återinkoppling

De projektspecifika underlag och krav som behandlar synkronisering och återinkoppling listas i Tabell 2.

Tabell 2 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för synkronisering och återinkoppling

RfG paragraf	Krav
14.4	<p>Kraftproduktionsmoduler av typ B (kravet gäller även typ D, Svenska kraftnäts anmärkning) ska uppfylla följande krav avseende systemåterställning:</p> <p>a) Den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska ange de tillstånd där en kraftproduktionsmodul kan återinkopplas till nätet efter en tillfällig bortkoppling orsakad av en störning i nätet.</p> <p>b) Installation av system för automatisk återinkoppling ska omfattas av både förhandsgodkännande från den berörda systemansvarige och villkor för återinkoppling som fastställs av den berörda systemansvarige för överföringssystemet.</p>
15.5.c.i	<p>När det gäller förmåga till snabb återsynkronisering:</p> <p>i) I händelse av bortkoppling av kraftproduktionsmodulen från nätet ska kraftproduktionsmodulen snabbt kunna återsynkronisera, i enlighet med den skyddsstrategi som överenskommit mellan den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet och kraftproduktionsanläggningen.</p>
15.6.d	<p>När det gäller installation av anordningar för systemdrift och anordningar för systemsäkerhet, och om den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet anser det nödvändigt att installera ytterligare anordningar i en kraftproduktionsanläggning för att upprätthålla eller återställa systemdrift eller systemsäkerhet, ska den berörda systemansvarige eller berörda systemansvarige för överföringssystemet och ägaren av kraftproduktionsanläggningen undersöka denna fråga och komma överens om en lämplig lösning.</p>
16.4.a	<p>När det gäller synkronisering ska ägaren av kraftproduktionsanläggningen vid start av en kraftproduktionsmodul genomföra synkronisering endast med tillstånd från den berörda systemansvarige.</p>
16.4. d	<p>Den berörda systemansvarige och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska komma överens om inställningarna av synkroniseringsanordningarna, och dessa inställningar ska vara klara före drift av kraftproduktionsmodulen. Denna överenskommelse ska omfatta följande:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) Spänning. ii) Frekvens. iii) Fasvinkelintervall. iv) Fasföljd. v) Avvikelse för spänning och frekvens.

4 Skydd och begränsare

De projektspecifika underlag och krav som behandlar skydd och begränsare listas i Tabell 3.

Tabell 3 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för skydd och begränsare

RfG paragraf	Krav
14.5.b	<p>b) När det gäller principer och inställningar för elektriskt skydd:</p> <p>i) Den berörda systemansvarige ska ange de principer och inställningar som krävs för att skydda nätet, med beaktande av kraftproduktionsmodulens egenskaper. Den berörda systemansvarige och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska samordna och komma överens om de skyddsprinciper som krävs för kraftproduktionsmodulen och nätet såväl som de inställningar som är relevanta för kraftproduktionsmodulen. Skyddsprinciperna och inställningarna för interna elektriska fel får inte äventyra en kraftproduktionsmoduls prestanda, i linje med de krav som anges i denna förordning.</p> <p>iv) Den berörda systemansvarige och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska komma överens om ändringar av de skyddsprinciper som behövs för kraftproduktionsmodulen och nätet och de inställningar som är relevanta för kraftproduktionsmodulen, och denna överenskommelse ska nås innan några ändringar görs.</p>
15.4.c	<p>”Kraftproduktionsmoduler ska kunna förbli anslutna till nätet under enfas eller trefas automatisk återinkoppling på linjer i maskade nät, om detta är tillämpligt i det nät till vilket de är anslutna. Närmare uppgifter om denna förmåga ska vara föremål för samordning och överenskommelser om sådana skyddsprinciper och inställningar som avses i artikel 14.5 b”</p>
15.6.a	<p>Kraftproduktionsmoduler av typ C (kravet gäller även kraftproduktionsmoduler av typ D; Svenska kraftnäts anmärkning) ska uppfylla följande krav avseende generell systemförvaltning:</p> <p>När det gäller förlust av fasvinkelstabilitet eller förlust av reglering ska en kraftproduktionsmodul kunna koppla bort sig från nätet för att bevara systemsäkerheten eller för att förhindra skador på kraftproduktionsmodulen. Ägaren av kraftproduktionsanläggningen och den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska komma överens om kriterierna för att påvisa förlust av fasvinkelstabilitet eller förlust av reglering.</p>
16.2.c	<p>Utan att det påverkar tillämpningen av led a ska den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet ha rätt att fastställa de spänningsområden vid anslutningspunkten där en kraftproduktionsmodul ska kunna kopplas bort automatiskt. Den berörda systemansvarige och ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska komma överens om villkoren och inställningarna för automatisk bortkoppling</p>
19.2.b, i-iv	<p>b: Den överenskommelse som avses i led a ska omfatta specifikationerna och prestandakraven för en automatisk spänningsregulator när det gäller reglering av stabil spänning och transienta spänningar, och specifikationerna och prestandakraven för reglersystemet för magnetisering. De sistnämnda ska innehålla följande:</p>

RfG paragraf	Krav
	<ul style="list-style-type: none">i) Bandbredds begränsning av utsignalen för att säkerställa att den högsta svarsfrekvensen inte kan framkalla torsionspendlingar i andra kraftproduktionsmoduler som är anslutna till nätet.ii) En undermagnetiseringsbegränsare för att förhindra att den automatiska spänningsregulatorn minskar växelströmsgeneratorns magnetisering till en nivå som kan äventyra synkronstabiliteten.iii) En fältströmsbegränsare för att säkerställa att växelströmsgeneratorns magnetisering inte begränsas till ett värde som är lägre än det högsta värde som kan uppnås samtidigt som det är säkerställt att den synkrona kraftproduktionsmodulen arbetar inom sina konstruktionsgränser.iv) En begränsare av statorströmmen.

5 Driftövervakning och fjärrkontroll

De projektspecifika underlag och krav som behandlar driftövervakning och fjärrkontroll listas i Tabell 4.

Tabell 4 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för driftövervakning och fjärrkontroll

RfG paragraf	Krav
14.5.d	<p>i) Kraftproduktionsanläggningar ska kunna utbyta information med den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet i realtid eller regelbundet med tidsmärkning, så som anges av den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet.</p> <p>ii) Den berörda systemansvarige ska i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet ange innehållet i den information som utbyts, inklusive en exakt förteckning över de uppgifter som ska tillhandahållas från kraftproduktionsanläggningen.”</p>
15.2.g.ii	<p>När det gäller övervakning i realtid av FSM:</p> <p>ii) Den berörda systemansvarige och den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska ange vilka ytterligare signaler som ska tillhandahållas av kraftproduktionsanläggningens övervaknings- och registreringsanordningar, för att kunna kontrollera resultatet av den genererade aktiva effekten som frekvenssvar från deltagande kraftproduktionsmoduler.</p>
15.6.b	<p>När det gäller instrument:</p> <p>i) Kraftproduktionsanläggningar ska vara utrustade med en anordning som tillhandahåller felregistrering och övervakning av systemdynamik. Denna anordning ska registrera följande parametrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Spänning. — Aktiv effekt. — Reaktiv effekt. — Frekvens. <p>Den berörda systemansvarige ska ha rätt att ange parametrar för leveranskvalitet som ska uppnås, under förutsättning att dessa aviseras i rimlig tid.</p> <p>ii) Ägaren av kraftproduktionsanläggningen och den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet ska komma överens om inställningarna för felregistreringsutrustningen, inklusive kriterier för utlösning och avläsningsfrekvens.</p> <p>iii) Övervakningen av systemdynamiken ska omfatta en pendlingsregistrering som specificeras av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet, för att påvisa dåligt dämpade effektpendlingar.</p> <p>iv) Anordningarna för övervakning av leveranskvalitet och systemdynamik ska inbegripa anordningar så att ägaren av kraftproduktionsanläggningen, den berörda systemansvarige och den berörda systemansvarige för överföringssystemet kan komma åt informationen. Ägaren av kraftproduktionsanläggningen, den berörda systemansvarige och den</p>

RfG paragraf	Krav
	berörda systemansvarige för överföringssystemet ska komma överens om kommunikationsprotokollen för registrerade uppgifter.”

6 Simuleringsmodeller

De projektspecifika underlag och krav som behandlar simuleringsmodeller listas i Tabell 5.

Tabell 5 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för simuleringsmodeller

RfG paragraf	Krav
15.6.c	<p>c) När det gäller simuleringsmodeller:</p> <p>i) Ägaren av en kraftproduktionsanläggning ska på begäran av den berörda systemansvarige eller den berörda systemansvarige för överföringssystemet tillhandahålla simuleringsmodeller som korrekt återspeglar kraftproduktionsmodulens driftsegenskaper i simuleringar av både stationärt tillstånd och dynamiska förlopp (50 Hz- komponent) eller elektromagnetiska transienter.</p> <p>Ägaren av kraftproduktionsanläggningen ska säkerställa att de tillhandahållna modellerna har kontrollerats mot resultaten av de prov avseende överensstämmelse som avses i kapitlen 2, 3 och 4 i avdelning IV, och meddela resultaten av kontrollen till den berörda systemansvarige eller berörda systemansvarige för överföringssystemet. Medlemsstater får kräva att sådan kontroll utförs av ett behörigt certifieringsorgan.</p>
16.3.b	<p>På begäran från en ägare av en kraftproduktionsanläggning ska den berörda systemansvarige ange de tillstånd före och efter fel som ska beaktas när det gäller förmåga till feltålighet, i form av resultat av de beräkningar vid anslutningspunkten som anges i artikel 14.3 a iv när det gäller</p> <p>i) minsta kortslutningskapacitet före fel vid varje anslutningspunkt, uttryckt i MVA,</p> <p>ii) kraftproduktionsmodulens arbetspunkt före fel, uttryckt i aktiv uteffekt och reaktiv uteffekt vid anslutningspunkten och spänning vid anslutningspunkten, och</p> <p>iii) minsta kortslutningskapacitet efter fel vid varje anslutningspunkt, uttryckt i MVA.</p>
43.5	<p>Den berörda systemansvarige ska tillhandahålla ägaren av kraftproduktionsanläggningen tekniska uppgifter och en simuleringsmodell för nätet, i den utsträckning som krävs för att genomföra de efterfrågade simuleringarna i enlighet med kapitlen 5, 6 och 7 i avdelning IV.</p>

7 Anläggningskonstruktion

De projektspecifika underlag och krav som behandlar anläggningskonstruktion listas i Tabell 6.

Tabell 6 Projektspecifika uppgifter och krav enligt RfG för anläggningskonstruktion

RfG paragraf	Krav
15.6.f	Jordningsanordning för nollpunkten på nätsidan av upptransformatorer ska uppfylla specifikationerna från den berörda systemansvarige.

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken

SVENSKA KRAFTNÄT
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

