

Ärende nr: Svk 2024/2683

Datum: 2024-06-10

System för högspänd likström: Bilaga 3

Anläggningsdokumentation

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	Kapabilitet	5
2.1	Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt	5
2.2	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens	5
2.3	Elkvalitet	6
2.4	Nätegenskaper	7
3	Skydd och begränsare	8
3.1	Skyddsprinciper och inställningar	8
3.2	Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer	9
3.3	Automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer	9
3.4	Tålighet mot snabba frekvensvariationer	10
3.5	Tålighet mot spänningsvariationer	11
3.6	Tålighet mot frekvensvariationer	13
3.7	Tålighet mot simultana frekvensvariationer och spänningsvariationer	14
3.8	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel	17
3.9	Blockering vid spänningsavvikelse	17
3.10	Skydd mot underspänning	18
4	Reglerprinciper och regleranordningar	19
4.1	Utbyte av reaktiv effekt mot nätet	19
4.2	Reglering för gränsöverskridande handel	19
5	Driftövervakning och fjärrkontroll	21
5.1	Justering av FSM samt LFSM-O/U	21
5.2	Felregistrering och övervakning	21
5.3	Fjärrstyrning av reaktiv effekt	23
5.4	Kommunikation av nätfrekvens	23
5.5	Drift och ändringar för skydd och reglering	24
5.6	Drift- och larmsignaler	25

1 Inledning

Den här bilagan är en del av instruktionen som beskriver processen för kravverifiering för ett system för högspänd likström anslutet till överföringssystemet. I den här bilagan listas den anläggningsdokumentation som ska tillhandahållas inför tillfälligt driftsmeddelande som en del av kravverifieringen enligt HVDC-förordningen och EIFS 2019:3. Inför slutligt driftsmeddelande ska uppdaterad dokumentation tillhandahållas där så är aktuellt.

En del av kraven är projektspecifika där specifikation av kraven tillhandahålls av berörd systemansvarig och/eller berörd systemansvarig för överföringssystemet. De projektspecifika krav som skall specificeras enligt HVDC-förordningen framgår av bilaga 1.

För de krav som behandlas i den här bilagan är det generellt anläggningsdokumentation inklusive beräkningar som ska tillhandahållas för att påvisa kravuppfyllnad. Dock är en del krav, och även specifikation av kravverifiering, projektspecifik enligt bilaga 1 varvid både simuleringar och tester kan efterfrågas i verifieringen av kraven i den här bilagan. Detta ska ske enligt överenskommelse med berörd systemansvarig och/eller berörd systemansvarig för överföringssystemet.

2 Kapabilitet

2.1 Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt

2.1.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 20.1, 20.2 och 20.4
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 48.2

2.1.2 Syftet med redovisade data

Den redovisade anläggningsdatan syftar till att visa förmågan för systemet för högspänd likström att i anslutningspunkten kunna tillhandahålla den reaktiva effekt som angivits av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 5.

2.1.3 Format för redovisning av data

Visa att systemet för högspänd likström 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.

2.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemet för högspänd likström kan producera och förbruka angivna reaktiva effekter inom de angivna spänningsintervallen.

2.2 Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens

2.2.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 11.4
- > EIFS 2019:3: 3 kap, 2 §

2.2.2 Syfte med redovisade data

Visa att den aktiva effektproduktionen för systemet för högespänd likström inte minskar mer än angivet krav vid sjunkande frekvens.

2.2.3 Format för redovisning av data

Beskriv förmåga till aktiv effektproduktion för systemet för högespänd likström som en funktion av frekvensen för frekvenser mellan 47,5 Hz och 50 Hz. Frekvensregleringen ska inte vara aktiverad utan systemet för högespänd likström 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 1 procent för varje 1 Hz.

2.3 Elkvalitet

2.3.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 24
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 50

2.3.2 Syfte med redovisade data

Säkerställa att systemets anslutning till nätet inte leder till en nivå av distorsion eller variation av försörjningsspänningen i nätet, vid anslutningspunkten, som överstiger den nivå som anges av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 5.

2.3.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där både specifikation av kraven och metod för verifiering bestäms för varje projekt av berörd systemansvarig och/eller berörd systemansvarig för överföringssystemet. De projektspecifika kraven listas i bilaga 1, avsnitt 5.

2.3.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemets anslutning till nätet inte leder till en nivå av distorsion eller variation av försörjningsspänningen i nätet, vid anslutningspunkten, som överstiger den nivå som anges av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

2.4 Nätgenskaper

2.4.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 4, artikel 32.2

2.4.2 Syfte med redovisade data

Säkerställa att systemet för högspänd likström fungerar inom det intervall för kortslutningseffekt och de nätgenskaper som anges av den berörda systemansvarige.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 6.

2.4.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där både specifikation av kraven och metod för verifiering bestäms för varje projekt av berörd systemansvarig och/eller berörd systemansvarig för överföringssystemet. De projektspecifika kraven listas i bilaga 1, avsnitt 6.

2.4.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemets för högspänd likström fungerar inom det intervall för kortslutningseffekt och de nätgenskaper som anges av den berörda systemansvarige.

3 Skydd och begränsare

3.1 Skyddsprinciper och inställningar

3.1.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 5, artikel 34

3.1.2 Syfte med redovisade data

Att redovisa skyddsprinciper och inställningar som har utformats i samråd med berörd systemansvarig. Elektriskt skydd av systemet för högspänd likström ska ha företräde framför driftsreglering

3.1.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där skyddsprinciper och inställningar ska utformas i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3.

Formatet för redovisningen av skyddsprinciper bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

3.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Skyddsprinciperna och inställningarna följer de projektspecifika kraven bestämda i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.
- > Redovisningen av inställningarna följer det format som är överenskommet med berörd systemansvarig.
- > Elektriskt skydd av systemet för högspänd likström har företräde framför driftsreglering.
- > En rutin för överenskommelse av förändringar i skyddsprinciper och inställningar mellan anläggningsägaren och berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet redovisas.

3.2 Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer

3.2.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 18.3

3.2.2 Syfte med redovisade data

I förekommande fall visa att automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer sker enligt överenskommelse med berörd systemansvarig.

3.2.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där villkoren och inställningarna för automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer utformas i samråd med berörd systemansvarig i samråd med berörd systemansvarig för överföringssystemet. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

3.2.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Villkoren och inställningarna för automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer har utformats i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

3.3 Automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer

3.3.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 11.3

3.3.2 Syfte med redovisade data

I förekommande fall visa att automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer sker enligt överenskommelse med berörd systemansvarig.

3.3.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där villkoren och inställningarna för automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer utformas i samråd med berörd systemansvarig. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig.

3.3.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Villkoren och inställningarna för automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer har utformats i samråd med berörd systemansvarig.

3.4 Tålighet mot snabba frekvensvariationer

3.4.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 12

3.4.2 Syfte med redovisade data

Redovisad information syftar till att visa att systemet för högspänd likström förblir anslutet vid de frekvensändringshastigheter som är angivna i HVDC-förordningen.

3.4.3 Format för redovisning av data

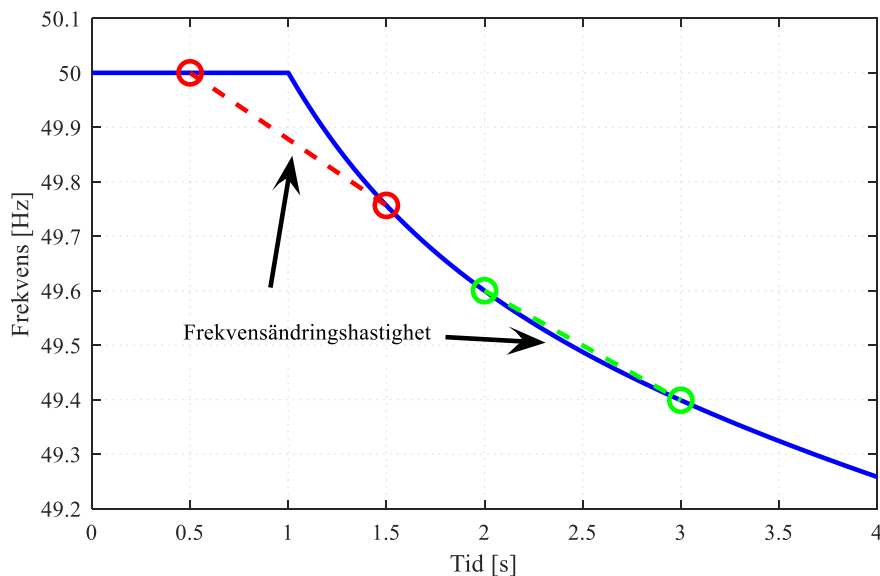
Redovisa de relevanta skyddsinställningarna som visar att systemet för högspänd likström förblir anslutet vid de frekvensändringshastigheter som är angivna i HVDC-förordningen.

3.4.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemet för högspänd likström förblir anslutet till nätet och fungerar vid frekvensändringshastigheter mellan -2,5 och +2,5 Hz/s. Värdet på frekvensändringshastigheten ska vara uppmätt i anslutningspunkten och beräknas över en tidsperiod på 1 s. Se exempel på beräkning av

frekvensändringshastighet i Figur 1.



Figur 1 Exempel för frekvensändringshastighet (röd och grön) beräknad över en tidsperiod på 1 s.

3.5 Tålighet mot spänningsvariationer

3.5.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 18.1, 18.2 och 18.4
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 48.1
- > EIFS 2019:3: 3 kap, 4 §

3.5.2 Syfte med redovisade data

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

- > Systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 110 kV till och med 400 kV ska kunna fungera utan att kopplas bort från nätet inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten.
- > För ett system för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från 110 kV till 300 kV ska drift inom intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten klaras under minst 60 minuter vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström om inte annat

anges av berörd systemansvarig i samråd med berörd systemansvarig för överföringssystemet.

- > För ett system för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV ska drift inom intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten klaras under minst 15 minuter vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström.
- > För spänningar i anslutningspunkten som inte omfattas av ovan krav ska tillämpliga krav angivna av den berörda systemansvarige, i samordning med de berörda systemansvariga för överföringssystemen. För bortre omriktarstationer ska tåligheten mot spänningsvariationer utformas enligt tabell 12 och 13 i bilaga VIII i HVDC förordningen och enligt projektspecifika krav.

Kravställningen är delvis projektspecifik och en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 5.

3.5.3 Format för redovisning av data

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

3.5.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 110 kV till och med 400 kV fungerar utan att kopplas bort från nätet inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten.
- > Ett system för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV kan upprätthålla drift vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström inom spänningsintervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten under minst 15 minuter.
- > Ett system för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV kan upprätthålla drift vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström inom spänningsintervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten under minst 15 minuter.

- > Ett system för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten som inte kravställs ovan klarar de tillämpliga kraven som är angivna av den berörda systemansvarige, i samordning med de berörda systemansvariga för överföringssystemen.

3.6 Tålighet mot frekvensvariationer

3.6.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 11.1 och 11.2 samt kapitel 5, artikel 32.2
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 47.1
- > EIFS 2019:3: 3 kap, 1 §

3.6.2 Syfte med redovisade data

Syftet med den information som ska redovisas är att visa att systemet för högspänd likström kan fortsätta att fungera utan att kopplas bort från nätet för de frekvensvariationer som är angivna i EIFS 2019:3 Kapitel 3 § 1.

För en bortre omriktarstation för högspänd likström kan spänningsområden och tidsperioder avvika från specifikationen i EIFS 2019:3 enligt artikel 48.1 i HVDC-förordningen. Detta är ett projektspecifikt krav som listas i bilaga 1, avsnitt 5.

3.6.3 Format för redovisning av data

Visa att inställningarna av skydd och begränsare tillåter efterfrågad tålighet mot frekvensvariationer enligt EIFS 2019:3 3 kap, 1 § eller alternativ projektspecifikt kravbild för en bortre omriktarstation.

3.6.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om systemet för högspänd likström kan fungera inom följande frekvenser:

- > 60 sekunder inom frekvensområde 47,0–47,5 Hz
- > 100 minuter inom frekvensområde 47,5–48,5 Hz
- > 100 minuter inom frekvensområde 48,5–49,0 Hz
- > obegränsad inom frekvensområde 49,0–51,0 Hz

- > 100 minuter inom frekvensområde 51,0–51,5 Hz
- > 30 minuter inom frekvensområde 51,5–52,0 Hz

För en borte omriktarstation för högespänd likström kan spänningsområden och tidsperioder avvika från specifikationen i EIFS 2019:3 enligt artikel 48.1 i HVDC-förordningen.

3.7 Tålighet mot simultana frekvensvariationer och spänningsvariationer

3.7.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 11.1, 11.2, 18.1, 18.2 och 18.4 samt kapitel 5, artikel 32.2
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 47.1 och 48.1
- > EIFS 2019:3: 3 kap, 1 §, 4 §

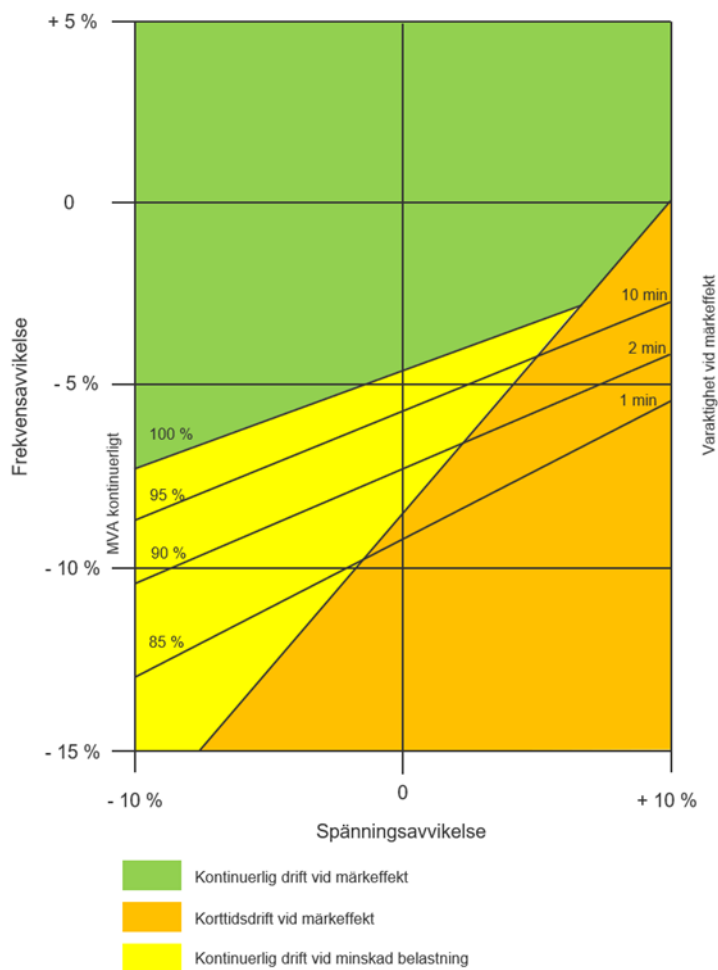
3.7.2 Syfte med redovisade data

- > Visa att systemet för högespänd likström kan fungera utan att kopplas bort från nätet inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten under de frekvensvariationer som är listade i EIFS 2019:3 Kapitel 3 § 1.
- > Visa att för ett system för högespänd likström med en spänning i anslutningspunkten från 110 kV till 300 kV kan upprätthålla drift vid maximal strömstyrka i systemet för högespänd likström inom intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten klaras under minst 60 minuter under de frekvensvariationer som är listade i EIFS 2019:3 Kapitel 3 § 1.
- > Visa att för ett system för högespänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV kan upprätthålla drift vid maximal strömstyrka i systemet för högespänd likström inom intervallet 105–110 procent spänning i anslutningspunkten klaras under minst 15 minuter under de frekvensvariationer som är listade i EIFS 2019:3 Kapitel 3 § 1.

För en borte omriktarstation för högespänd likström kan frekvensområden, spänningsområden och tidsperioder avvika från specifikationen i EIFS 2019:3 enligt artikel 47.1 och 48.1 i HVDC-förordningen. Detta är projektspecifika krav som listas i bilaga 1, avsnitt 5.

3.7.3 Format för redovisning av data

Visa att inställningarna av skydd och begränsare tillåter efterfrågad tålighet mot samtidiga frekvensvariationer och spänningsvariationer. Ett exempel på en anläggnings kapacitet som funktion av varierande spänning och frekvens visas i Figur 2.



Figur 2 Exempel på en anläggnings kapacitet som funktion av varierande spänning och frekvens.

3.7.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om systemet för högspänd likström kan fungera inom kombinationen av följande frekvenser och spänningsvariationer.

Frekvensvariationer:

- > 60 sekunder inom frekvensområde 47,0–47,5 Hz
- > 100 minuter inom frekvensområde 47,5–48,5 Hz
- > 100 minuter inom frekvensområde 48,5–49,0 Hz
- > obegränsad inom frekvensområde 49,0–51,0 Hz
- > 100 minuter inom frekvensområde 51,0–51,5 Hz
- > 30 minuter inom frekvensområde 51,5–52,0 Hz

Spänningsvariationer:

- > Systemet för högspänd likström fungerar utan att kopplas bort från nätet inom spänningsintervallet 90–105 procent spänning i anslutningspunkten.
- > Systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från 110 kV till 300 kV ska vara fortsatt ansluten vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström inom spänningsintervallet 105–110 procent under minst 60 minuter.
- > Systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV ska vara fortsatt ansluten vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström inom spänningsintervallet 105–110 procent under minst 15 minuter.

De dimensionerande kombinationerna av spänning och frekvens är följande:

- > 105 % spänning och 47,0 Hz i 60 sekunder utan att kopplas bort från nätet.
- > 105 % spänning och 47,5 Hz i 100 minuter utan att kopplas bort från nätet
- > 105 % spänning och 49,0 Hz kontinuerligt utan att kopplas bort från nätet.
- > 110 % spänning och 47,0 Hz i 60 sekunder vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström.
- > 110 % spänning och 47,5 Hz i 60 minuter vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström för systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från 110 kV till 300 kV.
- > 110 % spänning och 47,5 Hz i 15 minuter vid maximal strömstyrka i systemet för högspänd likström för systemet för högspänd likström med en spänning i anslutningspunkten från och med 300 kV till och med 400 kV.

För en bortre omriktarstation för högspänd likström kan frekvensområden, spänningsområden och tidsperioder avvika från specifikationen i EIFS 2019:3 enligt artikel 47.1 och 48.1 i HVDC-förordningen enligt projektspecifika krav.

3.8 Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel

3.8.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 3, artikel 25.3 och 26
- > EIFS 2019:3: 3 kap, 5-7 §

3.8.2 Syfte med redovisade data

Syftet är att visa hur systemet för högspänd likström hanterar skillnaden i överförd effekt vid ett fel i anslutningspunkten för att behålla stabil drift.

Detta avser de åtgärder som inte inkluderas i de simuleringsmodeller som accepteras för överensstämmelsesimuleringarna för dessa krav i Bilaga 5.

3.8.3 Format för redovisning av data

Beskriv/redovisa hur systemet för högspänd likström hanterar 3-fasiga och asymmetriska kortslutningar på 250 ms i anslutningspunkten.

3.8.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om hanteringen av överförd effekt för systemet för högspänd likström under en 250 ms kortslutning i anslutningspunkten och återgången till den ursprungliga arbetspunkten redovisas.

3.9 Blockering vid spänningsavvikelse

3.9.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 3, artikel 25.4

3.9.2 Syfte med redovisade data

Syftet är att visa hur systemet för högspänd likström blockerar vid tillåtna spänningar och nätförhållanden angivna av berörd systemansvarig för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3.

3.9.3 Format för redovisning av data

Beskriv vid vilka spänningar och nätförhållanden som systemet för högspänd likström blockeras.

3.9.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om blockering sker enligt kravställning given av berörd systemansvarig för överföringssystemet.

3.10 Skydd mot underspänning

3.10.1 Hänvisning till krav

> HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 3, artikel 25.5

3.10.2 Syfte med redovisade data

Syftet är att visa hur systemet för högspänd likström har skydd mot underspänning enligt bästa möjliga tekniska förmåga enligt överenskommelse med berörd systemansvarig för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3.

3.10.3 Format för redovisning av data

Beskriv inställningarna för skydden mot underspänning.

3.10.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om skydden mot underspänning är inställda enligt kravställning given av berörd systemansvarig för överföringssystemet.

4 Reglerprinciper och regleranordningar

4.1 Utbyte av reaktiv effekt mot nätet

4.1.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 2, artikel 21
- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 48.2

4.1.2 Syfte med redovisade data

Redovisa de reglerfunktioner som begränsar både den reaktiva effekten som utbyts till nätet och den resulterande spänningen i anslutningspunkten till de värden som anges av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 3 och avsnitt 5.

4.1.3 Format för redovisning av data

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

4.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om de reglerfunktioner som begränsar både den reaktiva effekten som utbyts till nätet och den resulterande spänningen i anslutningspunkten till de värden som anges av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet verifieras.

4.2 Reglering för gränsöverskridande handel

4.2.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 13.1.d

4.2.2 Syfte med redovisade data

Redovisa de reglerfunktioner som gör det möjligt för de berörda systemansvariga för överföringssystemen att ändra den överförda aktiva effekten med tanke på gränsöverskridande balansering.

4.2.3 Format för redovisning av data

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 2.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

4.2.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > De reglerfunktioner som gör det möjligt för de berörda systemansvariga för överföringssystemen att ändra den överförda aktiva effekten med tanke på gränsöverskridande balansering redovisas.

5 Driftövervakning och fjärrkontroll

5.1 Justering av FSM samt LFSM-O/U

5.1.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 15 => bilaga II.A.1.c

5.1.2 Syfte med redovisade data

Redovisa justering av parametrar för FSM samt LFSM-O/U efter instruktion från berörd systemansvarig

5.1.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där justering av parametrar för FSM samt LFSM-O/U specificeras. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 2.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

5.1.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om följande värden kan justeras efter instruktion från berörd systemansvarig för överföringssystemet:

- > Statikfaktorn
- > Dödbandet för frekvenssvar
- > Tillåtet arbetsområde för den aktiva effekten

5.2 Felregistrering och övervakning

5.2.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 4, artikel 53

5.2.2 Syfte med redovisade data

Redovisa utrustningen för felregistrering och övervakning.

5.2.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där övervakning och felregistrering specificeras. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 4.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet och kan innefatta:

- > Specifikation av parametrar som ska registreras, inklusive parametrar för leveranskvalitet.
- > Utformning av felregistreringsutrustning, inklusive analoga och digitala signaler, inställningar inklusive kriterier för utlösning och avläsningsfrekvens.
- > Beskrivning av övervakning av systempendlingar.
- > Fjärråtkomst av registrerade uppgifter inklusive kommunikationsprotokollen.

5.2.4 Kravuppfyllning

Kravet anses uppfyllt om:

- > De överenskomna parametrarna registreras enligt de projektspecifika kraven. Registreringar innehåller åtminstone följande parametrar:
 - Växel- och likspänning.
 - Växel- och likström.
 - Aktiv effekt.
 - Reaktiv effekt.
 - Frekvens.
- > Parametrar för leveranskvalitet om så angivits.
- > Utformningen av felregistreringsutrustning, inklusive analoga och digitala signaler, inställningar inklusive kriterier för utlösning och avläsningsfrekvens är enligt överenskommelse med den berörda systemansvarige och den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

- > Systemet för fjärråtkomst av övervakning av leveranskvalitet och systemdynamik beskrivs och följer överenskommelse med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

5.3 Fjärrstyrning av reaktiv effekt

5.3.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 1, artikel 22.6

5.3.2 Syfte med redovisade data

Redovisa fjärrstyrning av reaktiv effekt.

5.3.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav för den utrustning som behövs för att relevanta börvärden och reglerlägen för reaktiv effektstyrning ska kunna justeras via fjärrstyrning. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 4.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

5.3.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Utrustningen för fjärrstyrning av relevanta börvärden och reglerlägen för reaktiv effekt är utformad enligt överenskommelse med berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

5.4 Kommunikation av nätfrekvens

5.4.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 3, kapitel 2, artikel 47.2

5.4.2 Syfte med redovisade data

Redovisa att den bortre omriktarstationen kan tillhandahålla nätfrekvensen vid anslutningspunkten till en likströmsansluten kraftparksmodul.

5.4.3 Format för redovisning av data

Detta är ett projektspecifikt krav där kommunikationen av nätfrekvensen i anslutningspunkten till en kraftparksmodul ansluten till den bortre omriktarstationen redovisas. Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 4.

Formatet för redovisning av dessa kriterier bestäms i samråd med berörd systemansvarig och berörd systemansvarig för överföringssystemet.

5.4.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Systemet för högspänd likström ska kunna tillhandahålla nätfrekvensen vid anslutningspunkten som en signal enligt överenskommelse med berörd systemansvarig för överföringssystemet och ägaren av den likströmsanslutna kraftparksmodulen.

5.5 Drift och ändringar för skydd och reglering

5.5.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 5, artikel 36, 51.1 och 52

5.5.2 Syfte med redovisade data

Att visa att systemet för högspänd likström är utrustad med en automatisk reglerenhet där reglerlägen, parametrar och skyddsinställningar kan ändras enligt förfarande, inkluderat fjärrstyrning, enligt överenskommelse med den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 2 och avsnitt 4.

5.5.3 Format för redovisning av data

Redovisa utformning och inställningar av den automatiska reglerenheten samt fjärrstyrning och förfarandet för ändringar av reglerlägen och skyddsinställningar.

5.5.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > Förfarandet för ändringar av reglerlägen och skyddsinställningar är utformat enligt överenskommelse med den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.
- > Reglerlägen och skyddsinställningar kan ändras via fjärrstyrning om detta anges av den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.
- > Den automatiska reglerenheten sköter driften av omriktarenheterna för högspänd likström i systemet för högspänd likström på ett samordnat sätt.
- > Hierarkin för den automatiska reglerenheten per omriktarenhet för högspänd likström är utformad enligt instruktioner från den berörda systemansvarige.
- > Parametrarna och inställningarna för reglerfunktionerna angivna av berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet och HVDC koden artikel 52 är införda inom en sådan reglerhierarki att de kan ändras vid behov.
- > Parametrarna och inställningarna för de huvudsakliga reglerfunktionerna i systemet för högspänd likström är valda enligt överenskommelse med den berörda systemansvarige i samordning med den berörda systemansvarige för överföringssystemet.

5.6 Drift- och larmsignaler

5.6.1 Hänvisning till krav

- > HVDC-förordningen: Avdelning 2, kapitel 5, artikel 51.2 - 51.4

5.6.2 Syfte med redovisade data

Att visa att den automatiska reglerenheten för systemet för högspänd likström beskriven i punkt 51.1 kan både skicka och ta emot signaler enligt specifikation av berörd systemansvarig både avseende specifikation av signaler och kvaliteten på signalerna.

Det är en del av de projektspecifika uppgifterna och kraven som är listade i bilaga 1, avsnitt 4.

5.6.3 Format för redovisning av data

Redovisa de signaler som kan tas emot och skickas av den automatiska reglerenheten samt kvaliteten på dessa signaler.

5.6.4 Kravuppfyllnad

Kravet anses uppfyllt om:

- > De signaler som skickas av den automatiska reglerenheten uppfyller kraven i artikel 51.2 och specifikation av berörd systemansvarig.
- > De signaler som tas emot av den automatiska reglerenheten uppfyller kraven i artikel 51.3 och specifikation av berörd systemansvarig.
- > Signalerna uppfyller den kvalitet som angivits av berörd systemansvarig.

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

