

Ärende nr: Svk 2024/2683

Datum: 2024-06-10

System för högspänd likström: Bilaga 8

Mallar för försäkran om överensstämmelse

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	Försäkran om överensstämmelse	5
2.1	Försäkran om överensstämmelse inför tillfälligt driftsmeddelande.....	5
2.2	Försäkran om överensstämmelse inför slutligt driftsmeddelande	5
3	Hänvisning till dokumentation av kravuppfyllnad	6
3.1	Kravuppfyllnad inför driftsmeddelande om spänningssättning	6
3.2	Kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande.....	6
3.3	Kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande	10

1 Inledning

Den här bilagan är en del av instruktionen som beskriver processen för kravverifiering för ett system för högspänd likström ansluten till överföringssystemet. I den här bilagan ges mallar för hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad samt för försäkran om överensstämmelse för de olika driftsmeddelanden.

Notera att de krav som ska uppfyllas kan variera för olika system för högspänd likström och att försäkran om överensstämmelse ska innehålla de tillämpbara kraven för det aktuella systemet.

I mallen för hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad används följande kolumner:

- > Kapitel i bilaga:
 - I vilken punkt den aktuella bilagan instruktioner för försäkran om överensstämmelse återfinns.
- > HVDC-förordning:
 - Vilken artikel i HVDS-förordningen som verifieras.
- > EIFS 2019:3:
 - Vilken paragraf i EIFS 2019:3 som verifieras.
- > Krav:
 - Kort beskrivning av kravet.
- > Dokumentation:
 - Var dokumentationen över kravuppfyllelsen återfinns, fylls i av anläggningsägaren.

2 Försäkran om överensstämmelse

2.1 Försäkran om överensstämmelse inför tillfälligt driftsmeddelande

Anläggningsägaren lämnar härmed en specificerad försäkran om överensstämmelse med HVDC-förordningen och EIFS 2019:3 inför tillfälligt driftsmeddelande. Försäkran är baserad på dokumentationen av kravuppfyllnad enligt tabell 2-5.

Projekt:
Underlag för tillämpliga krav, i förekommande fall:
Anläggningsägare, namn och befattning:
Ort, datum:
Underskrift anläggningsägare:

2.2 Försäkran om överensstämmelse inför slutligt driftsmeddelande

Anläggningsägaren lämnar härmed en specificerad försäkran om överensstämmelse med HVDC-förordningen och EIFS 2019:3 inför slutligt driftsmeddelande. Försäkran är baserad på dokumentationen av kravuppfyllnad enligt tabell 6-9.

Projekt:
Underlag för tillämpliga krav, i förekommande fall:
Anläggningsägare, namn och befattning:
Ort, datum:
Underskrift anläggningsägare:

3 Hänvisning till dokumentation av kravuppfyllnad

3.1 Kravuppfyllnad inför driftsmeddelande om spänningssättning

Inför driftsmeddelande om spänningssättning ska överensstämmelse verifieras enligt Tabell 1, vilken behandlar bilaga 2, underlag inför spänningssättning.

Tabell 1 Inför driftsmeddelande om spänningssättning ska överensstämmelse verifieras enligt Tabell 1, vilken behandlar bilaga 2, underlag inför spänningssättning.

Kapitel i bilaga 2	HVDC	EIFS 2018:2	Krav	Dokumentation
2			Dokument som ska tillhandahållas Svenska kraftnät	

3.2 Kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande

Inför tillfälligt driftsmeddelande ska kravuppfyllnad verifieras enligt tabell 2-5 vilket utgör en teoretisk försäkran om kravuppfyllnad.

- > I Tabell 2 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 3 som behandlar anläggningsuppgifter och beräkningar.
- > I Tabell 3 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 4 som ger instruktioner för de simuleringsmodeller som ska tillhandahållas.
- > I Tabell 4 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 5 som ger instruktioner för att visa överensstämmelse med tillämpliga krav genom dynamiska simuleringar.
- > I Tabell 5 redovisas den dokumentation som lämnas enligt bilaga 6 som inför tillfälligt driftsmeddelande behandlar utformning av provprogram.

I Tabell 2 listas den anläggningsdata som ska redovisas inför tillfälligt driftsmeddelande enligt instruktioner i bilaga 3, anläggningsdata.

Tabell 2 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande enligt bilaga 3, anläggningsdata.

Kapitel i bilaga 3	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
2.1	20.1 20.2 20.4 48.2		Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt	
2.2	11.4	3 kap, 2 §	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens	
2.3	24 50		Elkvalitet	
2.4	32.2		Nätegenskaper	
3.1	34		Skyddsprinciper och inställningar	
3.2	18.3		Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer	
3.3	11.3		Automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer	
3.4	12		Tålighet mot snabba frekvensvariationer	
3.5	18.1 18.2 18.4 48.1	3 kap, 4 §	Tålighet mot spänningsvariationer	
3.6	11.1 11.2 32.2 47.1	3 kap, 1 §	Tålighet mot frekvensvariationer	
3.7	11.1 11.2 18.1 18.2 18.4 32.2 47.1 48.1	3 kap, 1 § 3 kap, 4 §	Tålighet mot simultana frekvensvariationer och spänningsvariationer	
3.8	25.3 26	3 kap, 5 § 3 kap, 6 § 3 kap, 7 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel	
3.9	25.4		Blockering vid spänningsavvikelse	
3.10	25.5		Skydd mot underspänning	

Kapitel i bilaga 3	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
4.1	21 48.2		Utbyte av reaktiv effekt mot nätet	
4.2	13.1.d		Reglering för gränsöverskridande handel	
5.1	15		Justering av FSM samt LFSM-O/U	
5.2	53		Felregistrering och övervakning	
5.3	22.6		Fjärrstyrning av reaktiv effekt	
5.4	47.2		Kommunikation av nätfrekvens	
5.5	36 51.1 52		Drift och ändringar för skydd och reglering	
5.6	51.2 51.3 51.4		Drift- och larmsignaler	

I Tabell 3 listas de simuleringsmodeller som ska tillhandahållas inför tillfälligt driftsmeddelande enligt instruktioner i bilaga 4, simuleringsmodeller.

Tabell 3 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande enligt bilaga 4, simuleringsmodeller.

Kapitel i bilaga 4	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
2.1	54.3		RMS-modeller för simuleringar av kraftsystemet	
2.2	54.3		Transienta modeller för detaljerade simuleringar	
2.3	54.3		Modeller för studier i frekvensdomän	
2.4	54.3		Modeller för överensstämmelsesimuleringar	
2.5	42.c 49		Modell för bortre omriktarstation	

I Tabell 4 listas de överensstämmelsesimuleringar som ska utföras inför tillfälligt driftsmeddelande enligt instruktioner i bilaga 5, simulering.

Tabell 4 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande enligt bilaga 5, simulering.

Kapitel i bilaga 5	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
3.1	13.1.a		Reglering av aktiv effekt	
3.2	13.1.c		Snabb reversering av aktiv effekt	
3.3	13.1.b		Ändring av aktiv effekt vid störningar	
3.4	13.2		Ramphastighet för aktiv effekt	
3.5	15	3 kap, 3 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid överfrekvens – LFSM-O	
3.6	15	3 kap, 3 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid underfrekvens - LFSM-U	
3.7	15	3 kap, 3 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – dödband och okänslighet	
3.8	15	3 kap, 3 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – snabbhet i reglering samt statik	
3.9	16		Frekvensreglering	
3.10	14		Tillhandahållande av syntetisk tröghet	
3.11	13.3		Automatiska avhjälpande åtgärder	
3.12	17		Maximal förlust av aktiv effekt	
4.1	22.1 22.2 22.4 48.2		Reglerbarhet av reaktiv effekt-/Mvar reglering	
4.2	22.1 22.2 22.3		Reglerbarhet av spänning	
4.3	22.1 22.2 22.5		Reglerbarhet av effektfaktor/cos φ	
4.4	20.3		Reglering av arbetspunkt	
5.1	28		Begränsning av spänning vid synkronisering och spänningssättning	

Kapitel i bilaga 5	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
5.2	29		Växelsverkan med andra apparater och annan utrustning	
5.3	30		Dämpning av effektpendlingar	
5.4	31		Dämpning av subsynkron torsionssamverkan	
6.1	25.2 25.3 26 33.3 33.4	3 kap, 5 § 3 kap, 6 § 3 kap, 7 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel	
6.2	25.6		Feltålighet vid osymmetriska fel	
6.3	19		Tillhandahållande av snabb felström	
6.4	23		Prioritet till bidrag genom aktiv eller reaktiv effekt	
6.5	27		Snabb återhämtning efter likströmsfel	
6.6	33.1		Tålighet vid ändringar i systemet	
6.7	33.2	3 kap, 10 §	Transienter vid bortkoppling	
6.8	35		Prioriteringsordning av skydd och reglering	

I Tabell 5 listas de uppgifter som ska redovisas inför tillfälligt driftsmeddelande enligt instruktioner i bilaga 6, provning.

Tabell 5 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande enligt bilaga 6, provning.

Kapitel i bilaga 6	HVDC	EIFS 2018:2	Krav	Dokumentation
7	57.3.f-g		Utformning av provprogram	

3.3 Kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande

Inför slutligt driftsmeddelande ska kravuppfyllnad verifieras enligt tabell 6 - 9. Flera av punkterna avser uppgifter som skall ha redovisats tidigare inför tillfälligt driftsmeddelande. Dokumentationen skall dock redovisas igen inför

detta driftsmeddelande enligt nedan oavsett om informationen redovisats tidigare eller ej.

- > I Tabell 6 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 3 som behandlar anläggningsuppgifter och beräkningar. Verifiering av kravuppfyllnad enligt bilaga 3 görs inför tillfälligt driftsmeddelande och inför slutligt driftsmeddelande lämnas en uppdaterad verifiering.
- > I Tabell 7 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 5, simulering. I bilaga 5 ges instruktioner om de överensstämmelsesimuleringar som alla utförs inför tillfälligt driftsmeddelande, och de simuleringar som listas i Tabell 7 ska återupprepas med en validerad simuleringsmodell inför slutligt driftsmeddelande.
- > I Tabell 8 redovisas de krav där kravuppfyllnad ska verifieras enligt bilaga 6 som ger instruktioner om utförandet av överensstämmelseprovning.

Inför slutligt driftsmeddelande ska den anläggningsdata som tillhandahållits enligt bilaga 3 uppdateras och anläggningsdata som ska redovisas summeras i Tabell 6.

Tabell 6 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande enligt bilaga 3, anläggningsdata.

Kapitel i bilaga 3	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
2.1	20.1 20.2 20.4 48.2		Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt	
2.2	11.4	3 kap, 2 §	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens	
2.4	32.2		Nätegenskaper	
3.1	34c		Skyddsprinciper och inställningar	
3.2	18.3		Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer	
3.3	11.3		Automatisk bortkoppling vid frekvensvariationer	
3.4	12		Tålighet mot snabba frekvensvariationer	
3.5	18.1 18.2 18.4 48.1	3 kap, 4 §	Tålighet mot spänningsvariationer	

Kapitel i bilaga 3	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
3.6	11.1 11.2 32.2 47.1	3 kap, 1 §	Tålighet mot frekvensvariationer	
3.7	11.1 11.2 18.1 18.2 18.4 32.2 47.1 48.1	3 kap, 1 § 3 kap, 4 §	Tålighet mot simultana frekvensvariationer och spänningsvariationer	
3.8	25.3 26	3 kap, 5 § 3 kap, 6 § 3 kap, 7 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel	
3.9	25.4		Blockering vid spänningsavvikelser	
3.10	25.5		Skydd mot underspänning	
4.1	21 48.2		Utbyte av reaktiv effekt mot nätet	
4.2	13.1.d		Reglering för gränsoverskridande handel	
5.1	15		Justering av FSM samt LFSM-O/U	

Inför slutligt driftsmeddelande ska en del av de överensstämmelsesimuleringarna som utfördes inför tillfälligt driftsmeddelande återupprepas med validerade simuleringsmodeller. De simuleringar som ska återupprepas enligt instruktioner i bilaga 5, simulering, summeras i Tabell 7.

Tabell 7 Inför slutligt driftsmeddelande ska en del av de överensstämmelsesimuleringarna som utfördes inför tillfälligt driftsmeddelande återupprepas med validerade simuleringsmodeller. De simuleringar som ska återupprepas enligt instruktioner i bilaga 5, simulering, summeras i Tabell 7.

Kapitel i bilaga 5	RfG	EIFS 2018:2	Krav	Dokumentation
5.2	30		Dämpning av effektpendlingar	
5.3	31		Dämpning av subsynkron torsionssamverkan	
6.1	25.2 25.3	3 kap, 5 § 3 kap, 6 § 3 kap, 7 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel	

Kapitel i bilaga 5	RfG	EIFS 2018:2	Krav	Dokumentation
	26 33.3 33.4			
6.2	25.6		Feltålighet vid osymmetriska fel	
6.3	19		Tillhandahållande av snabb felström	
6.4	23		Prioritet till bidrag genom aktiv eller reaktiv effekt	
6.5	27		Snabb återhämtning efter likströmsfel	
6.6	33.1		Tålighet vid ändringar i systemet	
6.7	33.2	3 kap, 10 §	Transienter vid bortkoppling	
6.8	35		Prioriteringsordning av skydd och reglering	

Inför slutligt driftsmeddelande ska överensstämmelseprovning utföras för att verifiera kravuppfyllnad. Instruktioner för överensstämmelseprovningen ges i bilaga 6, provning, och de krav som ska verifieras med hjälp av provning summeras i Tabell 8.

Tabell 8 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande enligt bilaga 6, provning.

Kapitel i bilaga 6	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
3.1	13.1.a		Reglering av aktiv effekt	
3.2	13.1.c		Snabb reversering av aktiv effekt	
3.3	13.1.b		Ändring av aktiv effekt vid störningar	
3.4	13.2		Ramphastighet för aktiv effekt	
3.5	15	3 kap, 3 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid överfrekvens – LFSM-O	
3.6	15	3 kap, 3 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid underfrekvens - LFSM-U	
3.7	15	3 kap, 3 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – dödband och okänslighet	

Kapitel i bilaga 6	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
3.8	15	3 kap, 3 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – snabbhet i reglering samt statik	
3.9	16		Frekvensreglering	
3.10	14		Tillhandahållande av syntetisk tröghet	
3.11	13.3		Automatiska avhjälpande åtgärder	
3.12	17		Maximal förlust av aktiv effekt	
4.1	22.1 22.2 22.4 22.6 48.2		Reglerbarhet av reaktiv effekt- /Mvar reglering	
4.2	22.1 22.2 22.3		Reglerbarhet av spänning	
4.3	22.1 22.2 22.5 22.6		Reglerbarhet av effektfaktor/cos φ	
4.4	20.3		Reglering av arbetspunkt	
4.5	21		Utbyte av reaktiv effekt mot nätet	
5.1	28		Begränsning av spänning vid synkronisering och spänningssättning	
5.2	29		Växerverkan med andra apparater och annan utrustning	
5.3	24 50		Elkvalitet	
6.1	53		Felregistrering och övervakning	
6.2	36 51.1 52		Drift och ändringar för skydd och reglering	
6.3	51.2 51.3 51.4		Drift- och larmsignaler	
6.4	47.2		Kommunikation av nätfrekvens	

Inför slutligt driftsmeddelande ska de simuleringsmodeller som används och tillhandahålls till berörd systemansvarig och/eller berörd systemansvarig för överföringssystemet valideras med resultaten från överensstämmelseprovningsen. Instruktioner för valideringen av simuleringsmodellerna ges i bilaga 7, modellvalidering, och summeras i Tabell 9.

Tabell 9 Hänvisning till dokumentation för verifiering av kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande enligt bilaga 7, modellvalidering.

Kapitel i bilaga 7	HVDC	EIFS 2019:3	Krav	Dokumentation
2	15.6.c		Validering av RMS-modeller	
3	15.6.c		Validering av transienta modeller	
4	15.6.c		Validering av modeller för överensstämmelsesimuleringarna	

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

