



VOORSTEL VOOR NC HVDC-EISEN VAN ALGEMENE TOEPASSING

TSB voorstel volgens Art. 5(4) van de NC RfG

17 mei 2018

INHOUD

Inhoud	2
Inleiding.....	6
1. Toepassingsgebied	8
2. TITEL II: Algemene eisen voor HVDC-aansluitingen.....	9
2.1. Hoofdstuk 1: Eisen voor de regeling van het werkzaam vermogen en de frequentie-ondersteuning	9
2.1.1. Artikel 11: Frequentiebereiken.....	9
2.1.1.1. Frequentiebereiken §11.1	9
2.1.1.2. Bredere frequentiebereiken §11.2	9
2.1.1.3. Automatische ont koppeling §11.3.....	9
2.1.1.4. Maximaal toegestane vermindering van het werkzaam vermogen §11.4	9
2.1.2. Artikel 13: Regelbaarheid van het werkzaam vermogen, regelbereik en op- en afregelsnelheid	9
2.1.2.1. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)i.....	9
2.1.2.2. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)ii	9
2.1.2.3. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)iii	10
2.1.2.4. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(b).....	10
2.1.2.5. Snelle omkering van het werkzaam vermogen §13.1(c)	10
2.1.2.6. Automatische corrigerende maatregelen §13.3.....	10
2.1.3. Artikel 14: Synthetische inertie	10
2.1.3.1. Synthetische inertie §14.1.....	10
2.1.3.2. Synthetische inertie §14.2.....	10
2.1.4. Bijlage II: Eisen met betrekking tot de frequentiegevoelige modus, de gelimiteerde frequentiegevoelige modus — overfrequentie, en de gelimiteerde frequentiegevoelige modus — onderfrequentie.....	11
2.1.4.1. Frequentiegevoelige modus Bijlage II A1(a).....	11
2.1.4.2. Frequentiegevoelige modus Bijlage II A1(d)(ii).....	11
2.1.4.3. LFSM-O Bijlage II B1(c)	11
2.1.4.4. LFSM-O Bijlage II B2	11
2.1.4.5. LFSM-U Bijlage II C1(c).....	11
2.1.4.6. LFSM-U Bijlage II C2	11
2.1.5. Artikel 16: Frequentieregeling.....	11
2.1.5.1. Frequentieregelmodus §16.1	11
2.1.5.2. Frequentieregelmodus §16.2.....	11
2.1.6. Artikel 17: Maximumverlies van werkzaam vermogen	12
2.1.6.1. Maximumverlies van werkzaam vermogen §17.1.....	12
2.2. Hoofdstuk 2: Eisen voor de regeling van het blindvermogen en de spanningsondersteuning.....	12
2.2.1. Artikel 18: Spanningsbereik	12
2.2.1.1. Spanningsbereik Bijlage III Tabel 4	12
2.2.1.2. Spanningsbereik Bijlage III Tabel 5	12
2.2.1.3. Overeenkomst over grotere spanningsbereiken of langere minimumtijden §18.2	12
2.2.1.4. Automatische ont koppeling §18.3.....	12
2.2.1.5. Spanningsbereik §18.4	12
2.2.2. Artikel 19: Kortsluitbijdrage gedurende storingen.....	13
2.2.2.1. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(a).....	13
2.2.2.2. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(b).....	13
2.2.2.3. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(c).....	13
2.2.2.4. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.3	13

2.2.3.	Artikel 20: Capaciteit voor het leveren van blindvermogen.....	13
2.2.3.1.	Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §20.1	13
2.2.3.2.	Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §20.3	13
2.2.4.	Artikel 21: Met het netwerk uitgewisseld blindvermogen	13
2.2.4.1.	Met het netwerk uitgewisseld blindvermogen §21.2	13
2.2.5.	Artikel 22: Blindvermogenregelmodus	13
2.2.5.1.	Regelmodi §22.1	13
2.2.5.2.	Bijkomende regelmodi §22.2	13
2.2.5.3.	Spanningsregelmodus §22.3(b).....	14
2.2.5.4.	Stapverandering van de spanning §22.3(c)(i).....	14
2.2.5.5.	Stapverandering van de spanning §22.3(c)(ii).....	14
2.2.5.6.	Spanningsregelmodus §22.3(d).....	14
2.2.5.7.	Blindvermogenregelmodus §22.4	14
2.2.5.8.	Arbeidsfactorregelmodus §22.5	14
2.2.5.9.	Selectie op afstand van de regelmodi §22.6.....	14
2.2.6.	Artikel 23: Prioriteit voor de bijdrage van het werkzaam of het blindvermogen.....	14
2.2.6.1.	Prioriteit voor de bijdrage van het werkzaam of het blindvermogen §23.....	14
2.2.7.	Artikel 24: Spanningskwaliteit	15
2.2.7.1.	Spanningskwaliteit §24	15
	2.3. Hoofdstuk 3: Eisen met betrekking tot de fault-ride-through-capaciteit.....	15
2.3.1.	Artikel 25: Fault-ride-through-capaciteit	15
2.3.1.1.	Fault-ride-through-capaciteit §25.1	15
2.3.1.2.	Fault-ride-through-capaciteit §25.2	15
2.3.1.3.	Fault-ride-through-capaciteit §25.4	15
2.3.1.4.	Fault-ride-through-capaciteit §25.5	15
2.3.1.5.	Fault-ride-through-capaciteit §25.6	15
2.3.2.	Artikel 26: Herstel van het werkzaam vermogen na een storing.....	16
2.3.2.1.	Herstel van het werkzaam vermogen na een storing §26	16
	2.4. Hoofdstuk 4: Eisen voor regelsystemen	16
2.4.1.	Artikel 28: Onder spanning brengen en synchronisatie van HVDC-converterstations 16	
2.4.1.1.	Onder spanning brengen en synchronisatie van HVDC-converterstations §28	16
2.4.2.	Artikel 29: Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur	16
2.4.2.1.	Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur §29.2	16
2.4.2.2.	Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur §29.7	16
2.4.3.	Artikel 30: Capaciteit voor het dempen van vermogensoscillaties	17
2.4.3.1.	Capaciteit voor het dempen van vermogensoscillaties §30	17
2.4.4.	Artikel 31: Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie	17
2.4.4.1.	Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie §31.2.....	17
2.4.4.2.	Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie §31.3.....	17
2.4.5.	Artikel 32: Netwerkenmerken.....	17
2.4.5.1.	Netwerkenmerken §32.1	17
2.4.6.	Artikel 33: Robuustheid van HVDC-systemen.....	17
2.4.6.1.	Robuustheid van HVDC-systemen §33.1	17
2.4.6.2.	Netwerkenmerken §33.2	17
	2.5. Hoofdstuk 5: Eisen voor beveiligingsapparatuur en -instellingen	17
2.5.1.	Artikel 34: Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen.....	17
2.5.1.1.	Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen §34.1	17
2.5.1.2.	Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen §34.3	18
2.5.2.	Artikel 35: Prioritering van beveiliging en regeling	18
2.5.2.1.	Prioritering van beveiliging en regeling §35.1	18
2.5.2.2.	Prioritering van beveiliging en regeling §35.2.....	18
2.5.3.	Artikel 36: Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen	18

2.5.3.1. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.1	18
2.5.3.2. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.2	18
2.5.3.3. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.3	18

2.6. Hoofdstuk 6: Eisen voor het herstel van het elektriciteitssysteem 18

2.6.1. Artikel 37: Black-start.....	18
2.6.1.1. Black-start §37.1	18
2.6.1.2. Black-start §37.2	19
2.6.1.3. Black-start §37.3	19

3. TITEL III: Eisen voor DC-aangesloten power park modules en remote-end HVDC-converterstations..... 20

3.1. Hoofdstuk 1: Eisen voor DC-aangesloten power park modules..... 20

3.1.1. Artikel 39: Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit	20
3.1.1.1. Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit §39.1	20
3.1.1.2. Frequentiebereiken §39.2(a).....	20
3.1.1.3. Bredere frequentiebereiken §39.2(b).....	20
3.1.1.4. Automatische ontkoppeling §39.2(c)	20
3.1.1.5. LFSM-O §39.4	20
3.1.1.6. Constant vermogen §39.5.....	20
3.1.1.7. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §39.6	20
3.1.1.8. LFSM-U §39.7	20
3.1.1.9. FSM onderhevig aan reactie op snelle signalen §39.8.....	20
3.1.1.10. Frequentieherstel §39.9	21
3.1.1.11. Andere frequenties dan 50 Hz §39.10	21
3.1.2. Artikel 40: Eisen met betrekking tot blindvermogen en spanning	21
3.1.2.1. Spanningsbereiken Bijlage VII Tabel 9 en 10.....	21
3.1.2.2. Overeenkomst over grotere spanningsbereiken of langere minimumtijden §40.1(b).....	21
3.1.2.3. Automatische ontkoppeling §40.1(c)	21
3.1.2.4. Spanningsbereiken voor andere AC-spanningen §40.1(d)	21
3.1.2.5. Frequenties anders dan nominaal 50Hz §40.1(e)	21
3.1.2.6. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §40.2(b)(i).....	21
3.1.2.7. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §40.2(b)(ii).....	21
3.1.2.8. Prioriteit voor de bijdrage van werkzaam of blindvermogen §40.3.....	21
3.1.3. Artikel 41: Eisen met betrekking tot de regeling	21
3.1.3.1. Synchronisatie §41.1	21
3.1.3.2. Uitgangssignalen §41.2	22
3.1.4. Artikel 42: Netwerkenmerken.....	22
3.1.4.1. Methode en condities vóór en na een storing §42(a)	22
3.1.4.2. netwerkequivalenten §42(c).....	22
3.1.5. Artikel 43: Eisen met betrekking tot de beveiliging	22
3.1.5.1. Filosofie van de elektrische beveiliging §43.1	22
3.1.6. Artikel 44: Spanningskwaliteit	22
3.1.6.1. Spanningskwaliteit §44	22

3.2. Deze eis zal geval per geval door de RSB/TSB bepaald worden (rekening houdend met de toepasbare normen, standaarden en reguleringen in dit verband).

Hoofdstuk 2: Eisen voor remote-end HVDC-converterstations 22

3.2.1. Artikel 47: Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit	22
3.2.1.1. Frequentiebereiken §47.1	22
3.2.1.2. Frequentierespons §47.2	22
3.2.2. Artikel 48: Eisen met betrekking tot blindvermogen en spanning	22
3.2.2.1. Blindvermogen- en spanningsbereiken Bijlage VIII Tabel 12 en 13.....	22
3.2.2.2. Overeenkomst over bredere spanningsbereiken of langere minimumtijden §48.1(b).....	22
3.2.2.3. Spanningsbereiken voor andere AC-spanningen §48.1(c).....	23

3.2.2.4. Leveren van blindvermogen §48.2(a)	23
3.2.2.5. U-Q/Pmax-profiel §48.2(a)	23
3.2.3. Artikel 50: Spanningskwaliteit	23
3.2.3.1. Spanningskwaliteit §50	23
4. TITEL IV: Informatie-uitwisseling en coördinatie	24
4.1.1. Artikel 51: Bedrijfsvoering van HVDC-systemen	24
4.1.1.1. Bedrijfsvoering van HVDC-systemen §51.1	24
4.1.1.2. Bedrijfsvoering van HVDC-systemen §51.4	24
4.1.2. Artikel 52: Parameters en instellingen.....	24
4.1.3. Artikel 53: Storingsregistratie en -monitoring	24
4.1.3.1. Storingsregistratie en -monitoring §53.2 tot 53.5.....	24
4.1.4. Artikel 54: Simulatiemodellen	24
4.1.4.1. Simulatiemodellen §54.1.....	24
5. Referenties	25
6. Bijlage - Lijst met niet-limitatieve artikels voor HVDC	26

INLEIDING

Draagwijdte van dit document

Artikel 5(4) van de NC HVDC [1] bepaalt dat de relevante systeembeheerder of TSB binnen een termijn van twee jaar na de inwerkingtreding van de NC HVDC, op 28 september 2018, een voorstel voor algemene eisen (of voor de methodologie die ter berekening of vaststelling van deze eisen wordt gebruikt), indient ter goedkeuring door de bevoegde entiteit. De twee andere netcodes voor aansluiting bevatten een gelijkaardige eis, namelijk in artikel 7(4) van de NC RfG [2] en in artikel 6(4) van de NC DCC [3].

Dit document is een samenvatting van het technische voorstel van de TSB met betrekking tot de Belgische implementatie van de niet-limitatieve eisen van de NC HVDC. Dit document is de finale versie van het voorstel voor algemene eisen (hierna 'algemene eisen' genoemd), overeenkomstig artikel 5(4) van de NC HVDC.

Op 17 mei 2018 zal Elia de algemene eisen voor de NC RfG indienen maar ook voor NC DCC en NC HVDC bij de bevoegde instantie (aangezien dit de tijdslijmet is voor het indienen van de algemene eisen NC RfG en er beslist werd om de algemene eisen voor de drie codes samen in te dienen), samen met het voorstel (in *track changes*) voor het gewijzigde federaal technisch reglement [4] (en een formeel voorstel voor maximumcapaciteitsdrempelwaarden voor elektriciteitsproductie-eenheden (PGM) van het type B, C en D). Elia heeft vooraf een openbare raadpleging georganiseerd voor alle deliverables van 15 maart t.e.m. 16/23 april 2018 (behalve de openbare raadpleging over de maximumcapaciteitsdrempelwaarden B, C en D, die al gebeurde van 19 mei tot 20 juni 2017). Deze aanpak stemt overeen met de visie van de Belgische Federale Overheidsdienst (FOD Energie) [5].

Dit document dient als technisch en juridisch niet bindend te worden beschouwd, met als focus de verduidelijking van de verschillende technische eisen die gereflecteerd zullen worden in de verschillende netcodes, contracten, termen en voorwaarden, regulatorie documenten and/of technische voorschriften.

Het document volgt dezelfde logica als de NC HVDC: het voorstel is gestructureerd per technisch onderwerp en per categorie. De NC HVDC formuleert eisen voor HVDC-aansluitingen, voor DC-aangesloten power park modules en voor remote-end HVDC-converterstations.

Qua draagwijdte is dit document vooral gericht op, maar niet beperkt tot het voorstel voor de tenuitvoerlegging van de niet-limitatieve eisen in de NC HVDC. Om de leesbaarheid te bevorderen kan dit document ook limitatieve NC-eisen, tenuitvoerleggingsvoorstellen van de andere aansluitings-NC's of andere specifieke nationale/regionale eisen bevatten enkel ter informatie, maar zonder al deze te omvatten. Bovendien zijn bepaalde niet-limitatieve eisen die voorzien zijn in de HVDC NC locatiespecifiek (en niet algemeen). Dit document omvat ook een verwijzing naar deze locatiespecifiek eisen. Voor bepaalde locatiespecifieke eisen is een overeenkomst nodig tussen de relevante systeembeheerder, de TSB en de eigenaar van de eenheid in kwestie. In dergelijke gevallen geldt artikel 5(5) van de NC HVDC. Dit artikel voorziet dat de relevante partijen ernaar zullen streven overeenstemming te bereiken binnen een termijn van zes maanden nadat één van de partijen een eerste

voorstel heeft voorgelegd aan de overige partijen. Locatiespecifieke eisen kunnen bijvoorbeeld in een aansluitingsovereenkomst worden opgenomen.

Wat de volledige lijst met niet-limitatieve eisen betreft die als algemene eisen zullen worden voorgesteld, neemt Elia het adviesdocument van ENTSO-e betreffende 'Parameters van niet-limitatieve eisen' [6] als leidraad. Dit document vermeldt niet alleen de parameters die moeten bepaald worden per onderwerp, maar soms ook welk artikel van elke aansluitings-NC als niet-limitatief dient te worden beschouwd en wie als een relevante systeembeheerder moet worden beschouwd om een voorstel tot tenuitvoerlegging te definiëren. In theorie kunnen zowel de TSB als (G)DSB's als 'relevante systeembeheerder' beschouwd worden, afhankelijk van de eis. In de praktijk zullen HVDC-systemen in België echter momenteel aangesloten worden op het TSB-netwerk. Wanneer dus in dit document (of in de NC HVDC) verwezen wordt naar de relevante systeembeheerder, dan is dit in de huidige situatie de TSB, namelijk Elia.

Huidige HVDC-kennis en vertaling van deze kennis in algemene of locatiespecifieke eisen

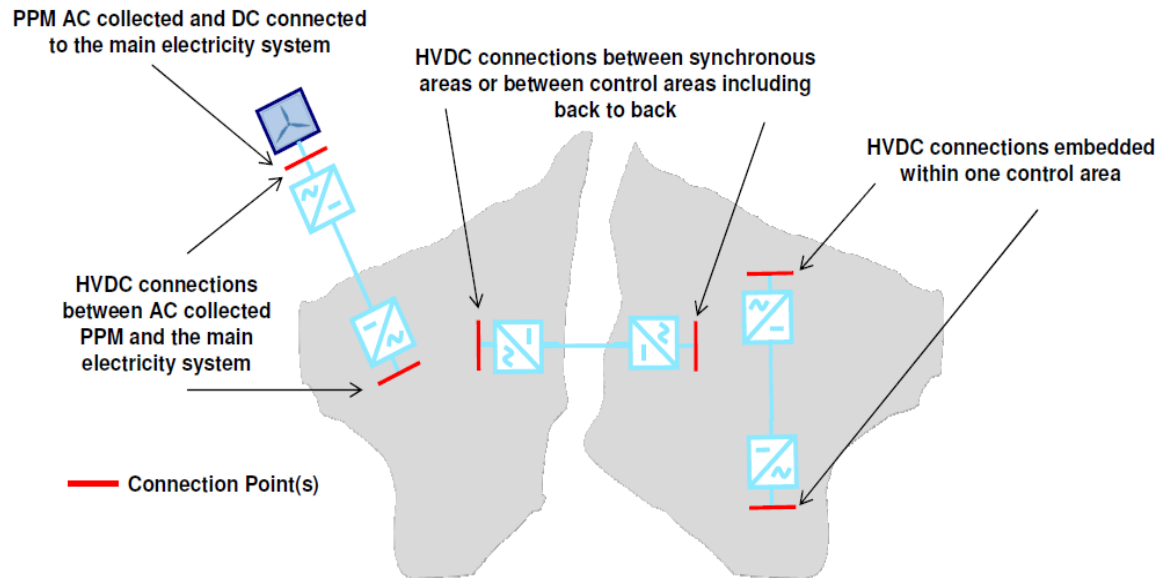
De huidige HVDC-kennis is beperkt:

- HVDC VSC-convertors: nog experimenteel (beperkte operationele ervaring in Europa);
- Nog geen operationele ervaring in Elia (NEMO: start gepland in 2019);
- Academisch en industrieel onderzoek naar DC-AC-interactie nog in een vroeg stadium;
- Huidige voorstellen mogen geen toekomstige opportuniteiten uitsluiten;
- Internationale tendens om zo weinig mogelijk te specificeren en ervaring op te doen.

Dit legt uit waarom de NC HVDC in veel locatiespecifieke eisen voorziet.

1. Toepassingsgebied

Raadpleeg voor het toepassingsgebied van de eisen van dit document artikel 3 van de NC HVDC.



Afbeelding 1 – De verschillende HVDC-toepassingen, zoals gedefinieerd binnen het toepassingsgebied.

2. TITEL II: Algemene eisen voor HVDC-aansluitingen

2.1. Hoofdstuk 1: Eisen voor de regeling van het werkzaam vermogen en de frequentie-ondersteuning

2.1.1. Artikel 11: Frequentiebereiken

2.1.1.1. Frequentiebereiken §11.1

Een HVDC-systeem moet in staat zijn om op het netwerk aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de volgende frequentiebereiken en de tijdsperiodes

- In het bereik van 47,0 Hz tot 47,5 Hz gedurende 60 seconden
- In het bereik van 47,5 Hz tot 48,5 Hz gedurende onbeperkte tijd
- In het bereik van 48,5 Hz tot 49,0 Hz gedurende onbeperkte tijd
- In het bereik van 49,0 Hz tot 51,0 Hz gedurende onbeperkte tijd
- In het bereik van 51,0 Hz tot 51,5 Hz gedurende onbeperkte tijd
- In het bereik van 51,5 Hz tot 52,0 Hz gedurende 30 minuten

2.1.1.2. Brede frequentiebereiken §11.2

De definitie van bredere frequentiebereiken en langere minimumbedrijfsperiodes is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.1.1.3. Automatische ontkoppeling §11.3

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd.

2.1.1.4. Maximaal toegestane vermindering van het werkzaam vermogen §11.4

In geval van een technische beperking, als een AC-systeemfrequentie onder 49 Hz gehanteerd wordt, mag de maximaal toegestane vermindering van het werkzaam vermogen ten opzichte van het bedrijfspunt niet meer dan 2%/Hz bedragen.

2.1.2. Artikel 13: Regelbaarheid van het werkzaam vermogen, regelbereik en op- en afregelsnelheid

2.1.2.1. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)i

Het bepalen van een maximale en minimale vermogensstap voor de aanpassing van de transmissie van het werkzaam vermogen is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

2.1.2.2. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)ii

Het bepalen van een minimale transmissiecapaciteit van het werkzaam vermogen voor elke richting, beneden welke geen transmissiecapaciteit voor het werkzaam vermogen vereist is, is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

2.1.2.3. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(a)iii

Het bepalen van de maximumvertragingstijd waarbinnen het HVDC-systeem in staat is de transmissie van werkzaam vermogen aan te passen, is locatiespecifiek. Dit dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd.

2.1.2.4. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §13.1(b)

De modaliteiten volgens welke een HVDC-systeem in staat moet zijn de invoeding van getransporteerde werkzaam vermogen te wijzigen in het geval van storingen in één of meerdere van de AC-netwerken waarmee het is verbonden, is locatiespecifiek en zal geval per geval door de TSB worden gespecificeerd. Wanneer de initiële vertraging vóór de start van de wijziging groter is dan 10 milliseconden vanaf de ontvangst van het door de relevante TSB toegezonden triggersignaal, geeft de eigenaar van het HVDC-systeem daarvoor een passende verklaring aan de relevante TSB.

2.1.2.5. Snelle omkering van het werkzaam vermogen §13.1(c)

HVDC-systemen dienen in staat te zijn tot snelle omkering van het werkzaam vermogen. Snelle omkering van het werkzaam vermogen dient te worden uitgevoerd zo snel als technisch mogelijk is, maar in minder dan 2 seconden.

2.1.2.6. Automatische corrigerende maatregelen §13.3

De besturingsfuncties van een HVDC-systeem moeten in staat zijn om automatisch corrigerende maatregelen te nemen, inclusief onder meer het beëindigen van de op- en afregeling en het blokkeren van de FSM, LFSM-O, LFSM-U en frequentieregeling.

Incidenten die gepaard gaan met productie- of belastingverlies kunnen *Emergency Power Control* ("EPC") vereisen. Dit is een automatische vermindering of vermeerdering van het vermogenstransport, eventueel met inbegrip van omkering van het vermogen. De eigenaar van het systeem dient een terugvalmechanisme (afregelen van werkzaam vermogen) en ondersteuningsmechanisme (opregelen van actief vermogen) te ontwerpen en te voorzien dat in staat is om in elk station tot 10 verschillende voorgeprogrammeerde terugvalscenario's en tot 10 verschillende ondersteuningsscenario's te activeren. Dit gebeurt via externe stuursignalen en elk met een vooraf bepaalde instelling voor de uitwisseling van actief vermogen [MW] en op- en afregelsnelheid [MW/s] voor de referentiewaarde van het vermogen vanaf de actuele instelling tot de gevraagde instelling. De relevante systeembeheerder of TSB moet in staat zijn om elk van deze 10 ondersteuningssystemen en 10 terugvalsystemen op elk moment te initiëren.

De trigger- en blokkeringscriteria zijn locatiespecifiek en zullen geval per geval door de TSB worden gespecificeerd na kennisgeving aan CREG.

2.1.3. Artikel 14: Synthetische inertie

2.1.3.1. Synthetische inertie §14.1

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd.

2.1.3.2. Synthetische inertie §14.2

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd.

2.1.4. Bijlage II: Eisen met betrekking tot de frequentiegevoelige modus, de gelimiteerde frequentiegevoelige modus — overfrequentie, en de gelimiteerde frequentiegevoelige modus — onderfrequentie

2.1.4.1. Frequentiegevoelige modus Bijlage II A1(a)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd na kennisgeving aan CREG.

2.1.4.2. Frequentiegevoelige modus Bijlage II A1(d)(ii)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de TSB te worden gespecificeerd na kennisgeving aan CREG.

2.1.4.3. LFSM-O Bijlage II B1(c)

Wat de gelimiteerde frequentiegevoelige modus — overfrequentie (LSM-O) betreft, dient het HVDC-systeem in staat te zijn tot aanpassing van de frequentierespons van het werkzaam vermogen, zo snel als inherent technisch mogelijk is, met een zo kort mogelijke initiële vertraging en de tijd voor volledige activering ingesteld op 2 seconden. Dit moet aan CREG worden gemeld.

2.1.4.4. LFSM-O Bijlage II B2

De frequentiedrempelwaarde waar in punt (a) van paragraaf 1 naar verwezen wordt, dient aanpasbaar te zijn tussen 50,2 Hz en 50,5 Hz en de minimale statiekinstelling bedraagt 0,1% (de exacte waarde zal worden bepaald in het aansluitingscontract). Dit moet aan CREG worden gemeld.

2.1.4.5. LFSM-U Bijlage II C1(c)

De initiële vertraging is de kortste tijd binnen de technisch haalbare limieten en met een mogelijkheid om een bijkomende aanpasbare vertraging in te voeren om volledige activering te bereiken op 2 seconden tijd. Dit moet aan CREG worden gemeld.

2.1.4.6. LFSM-U Bijlage II C2

De frequentiedrempelwaarde waar in punt (a) van paragraaf 1 naar verwezen wordt, dient aanpasbaar te zijn tussen 49,8 Hz en 49,5 Hz en de minimale statiekinstelling bedraagt 0,1% (de exacte waarde zal worden bepaald in het aansluitingscontract). Dit moet aan CREG worden gemeld.

2.1.5. Artikel 16: Frequentieregeling

2.1.5.1. Frequentieregelmodus §16.1

Dit is een locatiespecifieke eis en kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

2.1.5.2. Frequentieregelmodus §16.2

Het werkingsprincipe, de bijbehorende prestatieparameters en de activeringscriteria van deze frequentieregeling zijn locatiespecifiek en zullen geval per geval worden gespecificeerd door de TSB.

2.1.6. Artikel 17: Maximumverlies van werkzaam vermogen

2.1.6.1. Maximumverlies van werkzaam vermogen §17.1

Dit is een locatiespecifieke eis en kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

2.2. Hoofdstuk 2: Eisen voor de regeling van het blindvermogen en de spanningsondersteuning

2.2.1. Artikel 18: Spanningsbereik

2.2.1.1. Spanningsbereik Bijlage III Tabel 4

HVDC-systemen die aangesloten zijn tussen 110 kV en 300 kV moeten gedurende minstens 10 uren aangesloten blijven voor voltages tussen 1,118 pu – 1,15 pu.

2.2.1.2. Spanningsbereik Bijlage III Tabel 5

HVDC-systemen die aangesloten zijn tussen 300 kV en 400 kV moeten gedurende minstens 10 uren aangesloten blijven voor voltages tussen 1,05 pu – 1,0875 pu.

2.2.1.3. Overeenkomst over grotere spanningsbereiken of langere minimumtijden §18.2

De definitie van bredere spanningsbereiken en langere minimumbedrijfsperiodes is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval worden overeengekomen tussen de RSB/TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.2.1.4. Automatische ontkoppeling §18.3

De minimeis om aangesloten te blijven, wordt in de volgende tabel weergegeven (geval per geval kunnen er strengere eisen gespecificeerd worden):

Tijd [ms]	Spanningsamplitude [pu]
$T < 0$ ms	1,0
0	0
250	0 (stijgt lineair naar volgende punt)
3.000	0,9
∞	0,9

2.2.1.5. Spanningsbereik §18.4

Voor aansluitpunten op spanningen buiten het bereik van 110 – 400 kV worden dezelfde eisen gehanteerd als voor 400 kV-aansluitpunten.

2.2.2. Artikel 19: Kortsluitbijdrage gedurende storingen

2.2.2.1. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(a)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB gespecificeerd te worden.

2.2.2.2. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(b)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd.

2.2.2.3. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.2(c)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB gespecificeerd te worden.

2.2.2.4. Kortsluitbijdrage gedurende storingen §19.3

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB gespecificeerd te worden.

2.2.3. Artikel 20: Capaciteit voor het leveren van blindvermogen

2.2.3.1. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §20.1

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB gespecificeerd te worden.

2.2.3.2. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §20.3

Een HVDC-systeem moet in staat zijn om in minder dan 100 ms naar elk bedrijfspunt in zijn U-Q/Pmax-profiel over te gaan.

2.2.4. Artikel 21: Met het netwerk uitgewisseld blindvermogen

2.2.4.1. Met het netwerk uitgewisseld blindvermogen §21.2

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB gespecificeerd te worden.

2.2.5. Artikel 22: Blindvermogenregelmodus

2.2.5.1. Regelmodi §22.1

Een HVDC-converterstation moet in staat zijn om in bedrijf te zijn in de volgende regelmodi:

- (a) spanningsregelmodus;
- (b) blindvermogenregelmodus;
- (c) arbeidsfactorregelmodus.

2.2.5.2. Bijkomende regelmodi §22.2

Een HVDC-converterstation moet in staat zijn om in bedrijf te zijn in de volgende aanvullende regelmodi:

(a) spanningsafhankelijke blindvermogenregelmodus. De kenmerken van deze modus zijn afhankelijk van een onderlinge overeenkomst tussen de relevante TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

(b) STATCOM-modus: alle eerder gespecificeerde regelmodi (onder 2.2.5.1 en 2.2.5.2) moeten beschikbaar zijn zonder uitwisseling van werkzaam vermogen in de situatie met of zonder de aansluiting van de DC-kabel of bovengrondse lijn.

2.2.5.3. Spanningsregelmodus §22.3(b)

De dode band van de referentiewaarde zal aanpasbaar zijn in stappen van 0,5%

2.2.5.4. Stapverandering van de spanning §22.3(c)(i)

In spanningsregelmodus na een wijziging van een spanningsstap is een HVDC-systeem in staat om een verandering van 90% in geleverd blindvermogen te bereiken binnen maximaal 100 ms met de gradiëntbegrenzer buiten dienst.

2.2.5.5. Stapverandering van de spanning §22.3(c)(ii)

Het HVDC-systeem dient uitgerust te zijn met een gradiëntbegrenzer voor reactief vermogen die de geregelde AC-spanning stabiliseert binnen een marge van $\pm 1\%$ van de referentiewaarde in een programmeerbaar tijdsbestek dat kan variëren tussen 1 s en 60 s met stappen van 0,1 s.

2.2.5.6. Spanningsregelmodus §22.3(d)

De helling van de reactief vermogenscomponent overeenkomstig de instructies moet online regelbaar zijn binnen een bereik van 1 tot 50 Mvar/s in stappen van 0,1 Mvar/s.

2.2.5.7. Blindvermogenregelmodus §22.4

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd.

2.2.5.8. Arbeidsfactorregelmodus §22.5

De maximale blindvermogensstap bedraagt minder dan 1 Mvar en de maximale spanningsstap bedraagt minder dan 1 kV.

2.2.5.9. Selectie op afstand van de regelmodi §22.6

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd.

2.2.6. Artikel 23: Prioriteit voor de bijdrage van het werkzaam of het blindvermogen

2.2.6.1. Prioriteit voor de bijdrage van het werkzaam of het blindvermogen §23

De bijdrage van het blindvermogen krijgt prioriteit bij bedrijfsvoering bij lage of hoge spanning en bij storingen waarvoor fault-ride-through-capaciteit vereist is, rekening houdend met de gespecificeerde capaciteiten van het HVDC-systeem.

2.2.7. Artikel 24: Spanningskwaliteit

2.2.7.1. Spanningskwaliteit §24

Deze niet-limitatieve eis met betrekking tot de spanningskwaliteit zal gebaseerd zijn op de relevante Synergrid-regelgeving voor de spanningskwaliteit, tenzij er strengere eisen bepaald worden in het aansluitingscontract.

2.3. Hoofdstuk 3: Eisen met betrekking tot de fault-ride-through-capaciteit

2.3.1. Artikel 25: Fault-ride-through-capaciteit

2.3.1.1. Fault-ride-through-capaciteit §25.1

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd. De voorwaarden en instellingen voor automatische ontkoppeling worden geval per geval overeengekomen tussen de RSB/TSB en eigenaar van het HVDC-systeem.

De minimumeis om aangesloten te blijven wordt in de volgende tabel weergegeven:

Tijd [ms]	Spanningsamplitude [pu]
T<0 ms	1,0
0	0
250	0 (stijgt lineair naar volgende punt)
3.000	0,9
∞	0,9

2.3.1.2. Fault-ride-through-capaciteit §25.2

De TSB zal dit enkel voorzien op verzoek van de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.3.1.3. Fault-ride-through-capaciteit §25.4

De tijd dient te worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem, maar de TSB specificeert geval per geval de spanningsniveaus.

2.3.1.4. Fault-ride-through-capaciteit §25.5

Deze eis is geval per geval onderworpen aan een overeenkomst tussen de eigenaar van het systeem en de RSB/TSB.

2.3.1.5. Fault-ride-through-capaciteit §25.6

De fault-ride-through-capaciteit voor asymmetrische storingen in een HVDC-systeem zijn de volgende

- (a) Het HVDC-converterstation dient in staat te zijn om inverse stroom- en spanningscomponenten te regelen.
- (b) Het moet mogelijk zijn om de injectie van actief vermogen te handhaven tot aan de voorziene maximale waarde van actief vermogen.
- (c) Er mag geen tweede harmonische stroomvorming naar de DC-zijde van de converter worden overgedragen.
- (d) Automatische herinschakeling van bovengrondse lijnen in wisselstroom mag niet leiden tot het ontkoppelen van het HVDC-systeem.

2.3.2. Artikel 26: Herstel van het werkzaam vermogen na een storing

2.3.2.1. Herstel van het werkzaam vermogen na een storing §26

Een HVDC-systeem dient in staat te zijn om na het oplossen van een storing binnen maximaal 200 ms het transport van het werkzaam vermogen te herstellen en de referentiewaarden van voor de storing te bereiken. De relevante TSB kan de hersteltijd en op- en afregelsnelheid na de storing instellen om een trager herstel te bereiken.

2.4. Hoofdstuk 4: Eisen voor regelsystemen

2.4.1. Artikel 28: Onder spanning brengen en synchronisatie van HVDC-converterstations

2.4.1.1. Onder spanning brengen en synchronisatie van HVDC-converterstations §28

Gedurende het onder spanning brengen van een HVDC-converterstation of de synchronisatie ervan met het AC-netwerk, dan wel gedurende de aansluiting van een onder spanning gebracht HVDC-converterstation op een HVDC-systeem, heeft het HVDC-converterstation de capaciteit om spanningschommelingen te beperken tot een stationair niveau. Dat stationair niveau en de maximumgrootte, de duur en het meetvenster van de spanningstransienten zijn locatiespecifiek en worden geval per geval gespecificeerd door de RSB/TSB. Het stationaire niveau ligt niet hoger dan 5% van de spanning vóór de synchronisatie.

2.4.2. Artikel 29: Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur

2.4.2.1. Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur §29.2

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd.

2.4.2.2. Interactie tussen HVDC-systemen of andere installaties en apparatuur §29.7

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd.

2.4.3. Artikel 30: Capaciteit voor het dempen van vermogensoscillaties

2.4.3.1. Capaciteit voor het dempen van vermogensoscillaties §30

Deze eis is locatiespecifiek. Dit dient geval per geval te worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.4.4. Artikel 31: Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie

2.4.4.1. Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie §31.2

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.4.4.2. Capaciteit voor het dempen van subsynchrone torsie-interactie §31.3

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.4.5. Artikel 32: Netwerkkenmerken

2.4.5.1. Netwerkkenmerken §32.1

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.4.6. Artikel 33: Robuustheid van HVDC-systemen

2.4.6.1. Robuustheid van HVDC-systemen §33.1

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.4.6.2. Netwerkkenmerken §33.2

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.5. Hoofdstuk 5: Eisen voor beveiligingsapparatuur en -instellingen

2.5.1. Artikel 34: Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen

2.5.1.1. Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen §34.1

De volgende elementen moeten voorzien worden onder het HVDC-aansluitingscontract: De eigenaar van het systeem mag elk concept voorstellen dat geschikt geacht wordt om aan de functionele eisen van het HVDC-systeem te voldoen. De eigenaar van het systeem moet via toereikende beschrijvingen aantonen dat de voorgestelde concepten voldoen aan de criteria van de eisen voor snelheid, betrouwbaarheid, veiligheid, gevoeligheid en onderhoudbaarheid. De eigenaar van het systeem moet bewijs leveren dat het beveiligingsconcept geen prototype is en succesvol gebruikt werd in gelijkaardige installaties. De relevante TSB behoudt zich het recht voor om het beveiligingsconcept in onderlinge overeenstemming met de eigenaar van het systeem aan te passen om het te coördineren met het beveiligingssysteem van het AC-systeem op het gemeenschappelijk koppelingspunt (POCC).

Instellingen voor beveiligingsrelais zullen door de eigenaar van het systeem voltooid worden en minstens 3 maanden voor de aanvangsdatum van het finale testprogramma ter inspectie aan de relevante TSB bezorgd worden. Uitleg over en de berekeningen voor het

ontwikkelen van instellingen samen met de instellingen voor beveiligingsrelais worden bezorgd.

2.5.1.2. Elektrische beveiligingsconcepten en -instellingen §34.3

Idem §34.1

2.5.2. Artikel 35: Prioritering van beveiliging en regeling

2.5.2.1. Prioritering van beveiliging en regeling §35.1

Tussen de relevante TSB, de relevante systeembeheerder en de eigenaar van het HVDC-systeem wordt een door de eigenaar van het HVDC-systeem opgesteld regelschema gecoördineerd en overeengekomen, bestaande uit verschillende regelmodi, inclusief de instellingen van de specifieke parameters. Het regelschema en de instelling, ontwikkeling, uitleg en berekeningen ervan zullen door de eigenaar van het systeem voltooid worden en minstens 3 maanden voor de aanvangsdatum van het finale testprogramma ter inspectie aan de relevante TSB bezorgd worden.

2.5.2.2. Prioritering van beveiliging en regeling §35.2

Deze eis is locatiespecifiek. Dit dient geval per geval te worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.5.3. Artikel 36: Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen

2.5.3.1. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.1

Het ontwerp van de HVDC-converter moet het mogelijk maken om regelkenmerken, het gedrag van regelalgoritmen, beveiligingsinstellingen enz. van de regel- en beveiligingssystemen te wijzigen, met het oog op een optimalisatie ter plaatse via de engineeringwerkpost als dat in de toekomst nodig wordt geacht. De eigenaar van het systeem zal een veilige methode voorzien om te voorkomen dat geïmplementeerde functies ongewild gewijzigd worden.

2.5.3.2. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.2

Deze eis is locatiespecifiek. Dit moet geval per geval worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

2.5.3.3. Wijziging van de beveiligings- en regelconcepten en van de desbetreffende instellingen §36.3

Deze eis is locatiespecifiek. Dit moet geval per geval worden bepaald door de TSB.

2.6. Hoofdstuk 6: Eisen voor het herstel van het elektriciteitssysteem

2.6.1. Artikel 37: Black-start

2.6.1.1. Black-start §37.1

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.6.1.2. Black-start §37.2

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

2.6.1.3. Black-start §37.3

Deze eis is locatiespecifiek en dient geval per geval door de TSB gespecificeerd te worden.

3. TITEL III: Eisen voor DC-aangesloten power park modules en remote-end HVDC-converterstations

3.1. Hoofdstuk 1: Eisen voor DC-aangesloten power park modules

3.1.1. Artikel 39: Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit

3.1.1.1. Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit §39.1

De eis voor DC-aangesloten power park modules die aangesloten zijn via HVDC-systemen die gekoppeld zijn aan meer dan één regelzone om in staat te zijn een gecoördineerde frequentieregeling te leveren, is locatiespecifiek en dient geval per geval te worden gespecificeerd door de TSB.

3.1.1.2. Frequentiebereiken §39.2(a)

Met de goedkeuring van de TSB kan een andere nominale frequentie dan 50 Hz of een variabele ontwerpfrequentie worden gebruikt. In dat geval worden de frequentiebereiken en tijdsperiodes geval per geval gespecificeerd door de TSB.

3.1.1.3. Breder frequentiebereiken §39.2(b)

De definitie van bredere frequentiebereiken en langere minimumbedrijfsperiodes is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van de DC-aangesloten power park module om de beste benutting van de technische mogelijkheden van een DC-aangesloten power park module te waarborgen wanneer dit vereist is om de systeemveiligheid in stand te houden of te herstellen.

3.1.1.4. Automatische ontkoppeling §39.2(c)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.1.5. LFSM-O §39.4

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.6. Constant vermogen §39.5

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.7. Regelbaarheid van het werkzaam vermogen §39.6

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.8. LFSM-U §39.7

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.9. FSM onderhevig aan reactie op snelle signalen §39.8

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.10. Frequentieherstel §39.9

Dezelfde eisen zullen gelden als voor RfD type D.

3.1.1.11. Andere frequenties dan 50 Hz §39.10

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2. Artikel 40: Eisen met betrekking tot blindvermogen en spanning

3.1.2.1. Spanningsbereiken Bijlage VII Tabel 9 en 10

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2.2. Overeenkomst over grotere spanningsbereiken of langere minimumtijden §40.1(b)

De definitie van bredere spanningsbereiken en langere minimumbedrijfsperiodes is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval worden overeengekomen tussen de RSB/TSB en de eigenaar van de DC-aangesloten power park module.

3.1.2.3. Automatische ontkoppeling §40.1(c)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij dient geval per geval door de RSB/TSB te worden gespecificeerd. De voorwaarden en instellingen voor automatische ontkoppeling worden overeengekomen tussen de relevante systeembeheerder, de TSB en de eigenaar van de DC-aangesloten power park module.

3.1.2.4. Spanningsbereiken voor andere AC-spanningen §40.1(d)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2.5. Frequenties anders dan nominaal 50Hz §40.1(e)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2.6. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §40.2(b)(i)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2.7. Capaciteit voor het leveren van blindvermogen §40.2(b)(ii)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.2.8. Prioriteit voor de bijdrage van werkzaam of blindvermogen §40.3

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.3. Artikel 41: Eisen met betrekking tot de regeling

3.1.3.1. Synchronisatie §41.1

Gedurende het onder spanning brengen of de synchronisatie van een DC-aangesloten power park module met het AC-netwerk, heeft de DC-aangesloten power park module de capaciteit om spanningsveranderingen te beperken tot een stationair niveau. Dat stationair niveau en de maximumgrootte, de duur en het meetvenster van de spanningstransiënten zijn locatiespecifiek en dienen geval per geval te worden gespecificeerd door de TSB (bijv.

in het aansluitingscontract). Het stationaire niveau ligt niet hoger dan 5% van de spanning vóór de synchronisatie.

3.1.3.2. Uitgangssignalen §41.2

Deze eis is locatiespecifiek. Hij zal geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.4. Artikel 42: Netwerkkenmerken

3.1.4.1. Methode en condities vóór en na een storing §42(a)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij zal geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.4.2. netwerkequivalenten §42(c)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij zal geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.1.5. Artikel 43: Eisen met betrekking tot de beveiliging

3.1.5.1. Filosofie van de elektrische beveiliging §43.1

Deze eis zal gespecificeerd worden op basis van artikel 14.5 van RfG NC.

3.1.6. Artikel 44: Spanningskwaliteit

3.1.6.1. Spanningskwaliteit §44

3.2. Deze eis zal geval per geval door de RSB/TSB bepaald worden (rekening houdend met de toepasbare normen, standaarden en reguleringen in dit verband). Hoofdstuk 2: Eisen voor remote-end HVDC-converterstations

3.2.1. Artikel 47: Eisen met betrekking tot frequentiestabiliteit

3.2.1.1. Frequentiebereiken §47.1

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.1.2. Frequentierespons §47.2

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.2. Artikel 48: Eisen met betrekking tot blindvermogen en spanning

3.2.2.1. Blindvermogen- en spanningsbereiken Bijlage VIII Tabel 12 en 13

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.2.2. Overeenkomst over bredere spanningsbereiken of langere minimumtijden §48.1(b)

De definitie van bredere spanningsbereiken en langere minimumbedrijfsperiodes is locatiespecifiek. Dit kan geval per geval worden overeengekomen tussen de RSB/TSB en de eigenaar van de DC-aangesloten power park module.

3.2.2.3. Spanningsbereiken voor andere AC-spanningen §48.1(c)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.2.4. Leveren van blindvermogen §48.2(a)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.2.5. U-Q/Pmax-profiel §48.2(a)

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

3.2.3. Artikel 50: Spanningskwaliteit

3.2.3.1. Spanningskwaliteit §50

Deze eis zal geval per geval door de RSB/TSB bepaald worden (rekening houdend met de toepasbare normen, standaarden en reguleringen in dit verband).

4. TITEL IV: Informatie-uitwisseling en coördinatie

4.1.1. Artikel 51: Bedrijfsvoering van HVDC-systemen

4.1.1.1. Bedrijfsvoering van HVDC-systemen §51.1

De hiërarchie van de automatische regeleenheden is locatiespecifiek. Ze zal geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

4.1.1.2. Bedrijfsvoering van HVDC-systemen §51.4

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

4.1.2. Artikel 52: Parameters en instellingen

Deze eis is geval per geval onderworpen aan een overeenkomst tussen de relevante TSB en de eigenaar van het HVDC-systeem.

4.1.3. Artikel 53: Storingsregistratie en -monitoring

4.1.3.1. Storingsregistratie en -monitoring §53.2 tot 53.5

Deze eis is locatiespecifiek. Hij kan geval per geval door de TSB gespecificeerd worden.

4.1.4. Artikel 54: Simulatiemodellen

4.1.4.1. Simulatiemodellen §54.1

De vastgestelde simulatiemodellen moeten altijd verstrekt worden aan de RSB/TSB. De opmaak wordt geval per geval bepaald door de TSB.

5. Referenties

[1] 'Netcode betreffende hoogspanningsgelijkstroom' of 'NC HVDC': Verordening (EU) 2016/1447 van de Commissie van 26 augustus 2016 tot vaststelling van een netcode betreffende eisen voor de aansluiting op het net van hoogspanningsgelijkstroomssystemen en op gelijkstroom aangesloten power park modules, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1447&from=EN>

[2] 'Netcode voor aansluiting van elektriciteitsproducenten' of 'NC RfG': Verordening (EU) 2016/631 van de Commissie van 14 april 2016 tot vaststelling van eisen voor de aansluiting van elektriciteitsproducenten op het net, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0631&from=EN>

[3] 'Netcode voor aansluiting van verbruikers' of 'NC DCC': Verordening (EU) 2016/1388 van de Commissie van 17 augustus 2016 tot vaststelling van een netcode voor aansluiting van verbruikers, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1388&from=EN>

[4] Federaal technisch reglement-19 DECEMBER 2002. — Koninklijk besluit houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe, Arrêté royal établissant un règlement technique pour la gestion du réseau de transport de l'électricité et l'accès à celui-ci, <http://www.elia.be/~media/files/Elia/publications-2/grid-codes/Technisch%20reglement%20Federaal%202002.pdf>

[5] Presentatie FOD Energie in WG Belgian Grid (in het Nederlands): http://www.elia.be/~media/files/Elia/users-group/WG%20Belgian%20Grid/20170307%20WG%20Belgian%20Grid/FOD_Vision-for_FederalGridCode.pdf

Notulen van vergadering WG Belgian Grid 7 maart 2017 (in het Frans): http://www.elia.be/~media/files/Elia/users-group/WG%20Belgian%20Grid/20170421_WG%20BG/20170307_PV_WGBG_FR_FINAL_WRITTEN-APPROVED.pdf

[6] Adviesdocument van ENTSO-E voor de nationale invoering van netcodes voor netaansluiting: Parameters of Non-exhaustive requirements (Parameters van niet-limitatieve eisen), 16 november 2016: https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/NC%20RfG/161116_IGD_General%20guidance%20on%20parameters_for%20publication.pdf

6. Bijlage - Lijst met niet-limitatieve artikels voor HVDC

Deze lijst is afkomstig uit het begeleidend document van ENTSO-E voor de nationale implementatie van netcodes voor netaansluiting: Parameters of Non-exhaustive requirements (Parameters van niet-limitatieve eisen) [6]

Table 3 – HVDC Non-Exhaustive Requirements

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
FREQUENCY ISSUES	FREQUENCY RANGES		11.1	HVDC System	Time period for operation in the frequency ranges Continental Europe 47.5 - 48.5 Hz and 48.5 - 49 Hz Nordic :48.5 - 49 Hz GB :48.5 - 49 Hz Ireland :48.5 - 49 Hz Baltic : 47.5 - 48.5 Hz and 48.5 - 49 Hz and 51 - 51,5 Hz	Value - CNC national implementation	RSO
	WIDER FREQUENCY RANGES	X	11.2	HVDC System	Agreement on wider frequency ranges, longer minimum times for operation	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and HVDC System Operator
	AUTOMATIC DISCONNECTION		11.3	HVDC System	Frequencies to disconnect	Value and criteria - CNC national implementation	TSO
	MAXIMUM ADMISSABLE POWER OUTPUT	X	11.4	HVDC System	Maximum admissible power output below 49Hz	CNC national implementation and reviewed in due time for plant design	TSO
	ACTIVE POWER CONTROLLABILITY	X	13.1.(a)i	HVDC system	Maximum and minimum power step	Value - CNC national implementation	TSO
	ACTIVE POWER CONTROLLABILITY	X	13.1.(a)ii	HVDC System	Minimum active power transmission capacity	Value - CNC national implementation	TSO
		X	13.1.(a)ii	HVDC System	Maximum delay	Value - CNC national implementation	TSO
			13.1.(b)	HVDC System	Modification of transmitted active power	Principle - CNC national implementation Value and adjustable setting - in due time for plant design	TSO
	FAST ACTIVE POWER REVERSAL	X	13.1.(c)	HVDC System	Capability or not	CNC national implementation	TSO
	AUTOMATIC REMEDIAL ACTIONS	X	13.3	HVDC system	If required, and triggering and blocking criteria	Principle - CNC national implementation Value - in due time for plant design	TSO
SYNTHETIC INERTIA	X	14.1	HVDC System	If required, and functionality	CNC national implementation	TSO	

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
		X	14.2	HVDC System	Principle of control and performance parameters	CNC national implementation	Agreement between TSO and HVDC System Operator
	FREQUENCY SENSITIVE MODE		Annex II. 3.(e)	HVDC System	Frequency threshold and droop settings	Range – CNC national implementation Value – In due time for or post plant design and to be reselected as appropriate using the capabilities defined at CNC national implementation	TSO
			Annex II. A2.(d)(ii)	HVDC System	Active power response capability	CNC national implementation	TSO
	LFSM-O		Annex II. B.1.(c)	HVDC System	Time for full activation	CNC national implementation	TSO
			Annex II. B.2.	HVDC System	Frequency threshold and droop settings	Range – CNC national implementation Value – In due time for or post plant design and to be reselected as appropriate using the capabilities defined at CNC national implementation	TSO
	LFSM-U		Annex II. C.1(c)	HVDC System	Time for full activation	CNC national implementation	TSO
			Annex II. C.2	HVDC System	Frequency threshold and droop settings	Range – CNC national implementation Value – In due time for or post plant design and to be reselected as appropriate using the capabilities defined at CNC national implementation	TSO
	FREQUENCY CONTROL MODE	X	16.1	HVDC System	Need for independent control mode to modulate active power output	Principle - CNC national implementation	TSO
		X	16.1	HVDC System	Specify operating principle	Principle – in due time for	TSO

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer	
						plant design		
	MAX. LOSS OF ACTIVE POWER		17.1	HVDC System	specify limit for loss of active power injection	CNC national implementation	TSO	
			17.2	HVDC System	Coordinate specified limit of active power injection	CNC national implementation	TSOs	
	FREQUENCY STABILITY REQUIREMENTS		39.1	HVDC System	Specify coordinated frequency control capabilities	in due time for plant design	TSO	
	FREQUENCY RANGES		39.2.(a)	DC-Connected Power Park Module	Nominal frequencies other than 50Hz will be provided	CNC national implementation	TSO	
	WIDER FREQUENCY RANGES	X	39.2(b)	DC-Connected Power Park Module	Agreement on wider frequency ranges, longer minimum times for operation	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and HVDC System Operator	
	AUTOMATIC DISCONNECTION		39.2(C)	DC-Connected Power Park Module	Frequencies to disconnect	Value - in due time for plant design	TSO	
	LFSM-O		39.4	DC connected Power Park Modules	Frequency threshold and droop settings	Range – CNC national implementation Value – before plant commissioning and to be reselected as appropriate using the capabilities defined at CNC national implementation	TSO	
					For PPM: Definition of Pref	CNC national implementation		TSO
		X			Requirements in case of expected compliance on an aggregate level	CNC national implementation		TSO
		X			Expected behaviour of the PGM once the minimum regulating level is reached	CNC national implementation		TSO
	CONSTANT POWER		39.5	DC-Connected Power Park Module	Specify parameters in accordance with Network Code RfG Article 13(3)	See RfG requirements in table 1	See RfG	
	ACTIVE POWER CONTROLLABILITY		39.6	DC-Connected Power Park Module	Specify parameters in accordance with Network Code RfG Article 15(2)(a)	See RfG requirements in table 1	See RfG	
	LFSM-U		39.7	DC-Connected Power Park Module	Specify parameters in accordance with Network Code RfG Article 15(2)(c)	See RfG requirements in table 1	See RfG	
	FSM WITH SUBJECT TO A FAST SIGNAL RESPONSE		39.8	DC-Connected Power Park Module	Specify parameters in accordance with Network Code RfG Article 15(2)(d)	See RfG requirements in table 1	See RfG	

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
	FREQUENCY RESTORATION		39.9	DC-Connected Power Park Module	Specify parameters in accordance with Network Code RfG Article 15(2)(e)	See RfG requirements in table 1	See RfG
	3-9 FOR FREQUENCIES OTHER THAN 50HZ		39.10	DC connected Power Park Modules	Define the parameters capabilities in Article 39.3-39.9 for frequencies other than 50Hz	CNC national implementation	TSO
	FREQUENCY RANGES		47.1	Remote-end HVDC converter stations	Nominal frequencies other than 50Hz will be provided accounting for Annex I requirements	CNC national implementation	TSO
VOLTAGE ISSUES	VOLTAGE RANGES		Annex III. Table 4	HVDC System	For Continental Europe time period for operation in the voltage range 1,118 pu-1,15 pu for PGM connected between 110kV and 300 kV	CNC national implementation	TSO
	VOLTAGE RANGES		Annex III. Table 5	HVDC System	For Continental Europe time period for operation in the voltage range 1,05 pu-1,0875 pu and Nordic time period for operation in the voltage range 1,05 pu-1,10pu both for PGM connected between 300kV and 400 kV	CNC national implementation	TSO
	AGREEMENT ON WIDER VOLTAGE RANGES OR LONGER MIN. TIMES		18.3	HVDC System	Wider voltage ranges or longer minimum time periods for operation may be agreed.	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and HVDC System Operator
	AUTOMATIC DISCONNECTION		18.3	HVDC System	Voltage criteria and technical parameters at the connection point for automatic disconnection	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and HVDC System Operator
	VOLTAGE RANGES		18.4	HVDC System	Specify 1PU applicable requirements at connection points	CNC national implementation	RSO with TSOs
		X	18.5	HVDC System	Decision on use continental Europe voltage ranges	CNC national implementation	Baltic TSOs
	SHORT CIRCUIT CONTRIBUTION DURING FAULTS	X	19.2.(a)	HVDC System	Specifications on voltage deviation	Value - CNC national implementation	TSO
		X	19.2.(b)	HVDC System	Characteristics of fast fault current	CNC national implementation	TSO
		X	19.2.(c)	HVDC System	timing and accuracy of fast fault current	Value - CNC national implementation	TSO
		X	19.3	HVDC System	Specify asymmetrical current injection for such faults	Value - CNC national implementation	RSO with TSO
	REACTIVE POWER CAPABILITY		20.1	HVDC Converter station	U-Q/Pmax profile at maximum capacity	Range - CNC national implementation	RSO with TSO
			20.3	HVDC Converter station	Provide timescale to move within U-Q/Pmax profile	Value - CNC national implementation	RSO with TSO
	REACTIVE POWER EXCHANGED		21.2	HVDC Converter	Specify maximum tolerable voltage step value	CNC national implementation	TSO

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
	WITH THE NETWORK			station			
	REACTIVE POWER CONTROL MODE		22.1	HVDC Converter station	Define which of the control modes are required	In due time for plant design	TSO
			22.2	HVDC Converter station	Define of any other control modes are required and if so what are they	In due time for plant design	TSO
			22.3.(b)	HVDC Converter station	For voltage control mode definition of adjustment steps required for dead band	Value - CNC national implementation	RSO with TSO
			22.3.(c)	HVDC Converter station	In voltage control mode time within which 90% of the change in reactive power is reached within 01-10secs	Value - CNC national implementation	RSO with TSO
			22.3.(c)	HVDC Converter station	In voltage control mode t_2 = time within which 100% of the change in reactive power is reached within 1-60secs	Value - CNC national implementation	RSO with TSO
			22.3.(d)	HVDC Converter station	Voltage control slope specified by range and step	Range and Value - CNC national implementation	RSO with TSO
			22.4	HVDC System	Reactive power range in Mvar or %	Value - CNC national implementation	RSO
			22.5	HVDC System	Maximum allowable step size of set point	Value - CNC national implementation	RSO
		22.6	HVDC System	Equipment specification to enable remote control of control modes and set points	CNC national implementation	RSO with TSO	
	PRIORITY TO ACTIVE OR REACTIVE POWER CONTRIBUTION		23	HVDC System	TSO decide active or reactive power has priority	Value – In due time for or post plant design and to be reselected as appropriate using the capabilities defined at CNC national implementation	TSO
	FAULT RIDE THROUGH CAPABILITY (FRT)		25.1	HVDC System	Specify voltage against time profile and conditions in which it applies	CNC national implementation	TSO
		X	25.2	HVDC System	On request provide pre and post fault conditions	CNC national implementation	RSO
		X	25.4	HVDC System	Voltages where HVDC system can block	CNC national implementation	Agreement between TSO and HVDC System Operator
			25.5	HVDC System	Acceptance of and narrower settings on under voltage protection	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and HVDC System Operator

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
			25.6	HVDC System	Specify FRT capabilities for asymmetrical faults	CNC national implementation	TSO
	POWER QUALITY		24	HVDC System	Specify fluctuation limits to be respected	Principle – CNC national implementation Value - in due time for plant design	TSO
			44	DC connected Power Park Modules	Specify voltage and distortion limits	Principle – CNC national implementation Value - in due time for plant design	RSO in coordination with TSO
			50	Remote-end HVDC converter stations	Specify voltage and distortion limits	Principle – CNC national implementation Value - in due time for plant design	RSO in coordination with TSO
	POST FAULT ACTIVE POWER RECOVERY		26	HVDC System	Active power recovery magnitude and time profile	CNC national implementation	TSO
	VOLTAGE RANGES		Annex VII. Table 9 and 10	DC connected Power Park Modules	Time period for operation in the voltage range 1.1-1.118pu and 1,118 pu-1,15 pu for DC connected PPM connected between 110kV and 300 kV and 1.05-1.15pu for DC connected PPM connected from 300kV to 400kV	CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	AGREEMENT ON WIDER VOLTAGE RANGES OR LONGER MIN. TIMES		40.1.(b)	DC connected Power Park Modules	Wider voltage ranges or longer minimum time periods for operation may be agreed.	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and DC connected PPM owner
	AUTOMATIC DISCONNECTION		40.1.(c)	DC connected Power Park Modules	Voltage criteria and technical parameters at the connection point for automatic disconnection	Value - in due time for plant design	Agreement between TSO and DC connected PPM owner
	VOLTAGE RANGES FOR OTHER AC VOLTAGES		40.1.(d)	DC connected Power Park Modules	Time period for operation in the voltage range for DC connected PPM	Value - CNC national implementation	TSO
	AGREEMENT HOW TO MEET REACTIVE POWER REQUIREMENTS (TODAY, FUTURE)		40.1.(i)	DC connected Power Park Modules	Reactive power capabilities	CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	REACTIVE POWER CAPABILITY		40.2.(b)(i)	DC connected Power Park Modules	Reactive power range within profile in table 11 of Annex VII and if applicable Reactive power range from Article 25(4) of the RfG	CNC national implementation	RSO in coordination with TSO

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
	REACTIVE POWER CONSUMPTION OF EXTRA HIGH VOLTAGE LINE		40.2.(b)(ii)	DC connected Power Park Modules	Supplementary reactive power requirements at connection point	Range CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	PRIORITY TO ACTIVE AND REACTIVE POWER CONTRIBUTION		40.3	DC connected Power Park Modules	RSO decide active or reactive power has priority	Adjustable setting in due time for plant design	RSO in coordination with TSO
	REACTIVE POWER AND VOLTAGE RANGES		Annex VIII. Table 12 and 13	Remote-end HVDC converter stations	Time period for operation in the voltage range 1.1-1.12pu and 1.2 pu-1.15 pu for remote end converters connected between 110kV and 300 kV and 1.05-1.15pu for remote end converters connected from 300kV to 400kV	Value - CNC national implementation	TSO
	AGREEMENT ON WIDER VOLTAGE RANGES OR LONGER MIN. TIMES		48.1(b)	Remote-end HVDC converter stations	Wider voltage ranges or longer minimum time periods for operation may be agreed.	In due time for plant design	Agreement between RSO, TSO and remote end converter owner
	VOLTAGE RANGES FOR OTHER AC VOLTAGES		48.1(c)	Remote-end HVDC converter stations	Time period for operation in the voltage range for DC connected PPM	Value - CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	REACTIVE POWER PROVISION		48.2.(a)	Remote-end HVDC converter stations	Reactive power capabilities for various voltage levels	Range - CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	U-Q/PMAX-PROFILE		48.2.(a)	Remote-end HVDC converter stations	Reactive power capabilities within the boundaries in Annex VIII, table 14	Range - CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
SYSTEM RESTORATION	ENERGISATION AND SYNCHRONISATION OF HVDC CONVERTER STATIONS	X	28	HVDC Converter Station	If RSO specified, provide limits (including transient max. magnitude, duration and measurement window) of any voltage change to a steady-state level (>5% pre-synchronisation voltage)	In due time for plant design	RSO with TSO
	POWER OSCILLATION DAMPING CAPABILITY		30	HVDC System	Specify frequency range to test capability. Agree control parameter settings	In due time for plant design	TSO, Agreement between TSO and HVDC System Operator
			30.2	HVDC System	Specifications of extent of SSTI and parameters	In due time for plant design	TSO
			30.3	HVDC System	Identify all parties relevant at a connection point	In due time for plant design	TSO
	BLACK START	X	37.1	HVDC System Owner	Obtain quote for black start	In due time for plant design	TSO
		X	37.2	HVDC System	Timeframe and voltage limits to energise AC busbar with black start, with wider frequency and voltage ranges than Article 11/18 as required	In due time for plant design	TSO

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
		X	37.3	HVDC System Owner	Capacity and availability of black start	In due time for plant design	Agreement with TSO and HVDC System Owner
	STABLE OPERATION WITHIN MIN & MAX SC POWER		42.(b)	DC connected Power Park Modules	Specify minimum to maximum short circuit range	Range - CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
INSTRUMENTATION SIMULATION MODELS AND PROTECTION	INTERACTION BETWEEN HVDC SYSTEMS AND OTHER PLANTS/EQUIPMENTS		29.2	HVDC Converter Station	Specify study required to examine interaction with adjacent equipment	In due time for or post plant design	TSO
			29.3	HVDC Converter Station	Specify all other relevant parties to the study	In due time for or post plant design	TSO
			29.4	TSO	Models/information for use in studies	In due time for or post plant design	Interacting 3rd Parties
			29.6	HVDC System	Specify transient levels of performance	In due time for or post plant design	TSO
	NETWORK CHARACTERISTICS		32.1	HVDC System	Method and pre-fault and post fault conditions for minimum and maximum short circuit power	Criteria - CNC national implementation	TSO
	HVDC SYSTEM ROBUSTNESS		33.1	HVDC System	Specify changes in system conditions for HVDC system to remain stable	At time of change	TSO
	ELECTRICAL PROTECTION SCHEMES AND SETTINGS		34.1	HVDC System	Specify schemes and settings	Control schemes: in due time for plant design Settings: Values - before plant commissioning and to be reselected as appropriate	TSO with RSO
			34.3	HVDC System	Acceptance of changes by owner to protection	In due time for plant design	TSO
			35.1	HVDC System	Control modes and parameters for a control scheme	Control schemes: in due time for plant design Settings: Values - before plant commissioning and to be reselected as appropriate	Agreement with RSO, TSO and HVDC System Owner
		X	35.2	HVDC System	Change to priority order of protection and control	In due time for plant design	TSO
CHANGES TO PROTECTION AND	X	36.1	HVDC System	Changes to control modes or protections settings	At time of change	TSO	

Type	Non-Exhaustive Requirement	Non-Mandatory Requirement	Article	Applicability	Parameters to be defined	Timing for Proposal	Proposer
	CONTROL SCHEMES AND SETTINGS	X	36.2	HVDC System	Coordination of changes and agreement	At time of change	Agreement with RSO, TSO and HVDC System Owner
	CHANGES TO PROTECTION AND CONTROL SCHEMES AND SETTINGS	X	36.3	HVDC System	Equipment specification to enable remote control of control modes and set points	At time of change	TSO
	SYNCHRONIZATION		41.1	DC connected Power Park Modules	Provide limits (including transient max. magnitude, duration and measurement window) of any voltage change to a steady-state level (>5% pre-synchronisation voltage)	Value - in due time for plant design	RSO in coordination with TSO
	OUTPUT SIGNALS		41.2	DC connected Power Park Modules	Specify required output signals	Value - CNC national implementation	RSO in coordination with TSO
	METHOD OF PRE-FAULT AND POST-FAULT CONDITIONS		42.(a)	DC connected Power Park Modules	Method and pre-fault and post fault conditions for minimum and maximum short circuit power	Criteria - In due time for plant design	RSO in coordination with TSO
	EQUIVALENTS REPRESENTING THE COLLECTION GRID		42.(c)	DC connected Power Park Modules	Provide network equivalent for harmonic studies	In due time for plant design	RSO in coordination with TSO
	ELECTRICAL PROTECTION SCHEMES		43.1	DC connected Power Park Modules	Provide protection requirements	In due time for plant design	RSO in coordination with TSO
ISSUES GENERAL	SCOPE		38	DC connected Power Park Modules	Non-exhaustive requirements of Articles 11 to 22 of the Network Code RfG will apply	See RfG requirements in table 1	-
	SCOPE		46	Remote-end HVDC converter stations	Non-exhaustive requirements of Articles 11 to 39 will apply	See RfG requirements in table 1	-