



# **VOORSTEL VOOR NC DCC-EISEN VAN ALGEMENE TOEPASSING**

**TSB voorstel volgens Art. 6(4) van de NC DCC**

**17 mei 2018**

## INHOUD

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Inleiding</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Toepassingsgebied</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>Voorstel van Elia voor algemene eisen</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>1. Aansluiting van transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en (gesloten) distributiesystemen</b> .....                              | <b>6</b>  |
| <b>1.1. Algemene frequentie-eisen [art. 12]</b> .....  | <b>6</b>  |
| 1.1.1. Algemene frequentie-eisen [art. 12 – 1].....  | 6         |
| 1.1.2. Uitgebreid frequentiebereik [art. 12 – 2].....  | 7         |
| <b>1.2. Algemene spanningseisen [art. 13]</b> .....  | <b>7</b>  |
| 1.2.1. Spanningseisen voor een spanningsniveau op het aansluitpunt tussen 110 kV en 400 kV [art. 13 – 1].....  | 7         |
| 1.2.2. Automatische spanningsontkoppeling [art. 13 – 6].....   | 8         |
| 1.2.3. Spanningseisen voor transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen bij een spanningsniveau op het aansluitpunt van minder dan 110 kV [art. 13 – 7] .....                        | 8         |
| <b>1.3. Eisen betreffende kortsluiting [art. 14]</b> .....   | <b>9</b>  |
| 1.3.1. Kortsluitvastheid [art. 14 – 1] .....   | 9         |
| 1.3.2. Kennisgeving van een verandering van de maximale kortsluitstroom [art. 14 – 3 , 14 – 5, 14 – 8, 14 – 9].....  | 9         |
| <b>1.4. Eisen betreffende blindvermogen [art. 15]</b> .....  | <b>9</b>  |
| 1.4.1. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties [art. 15 – 1 (a)] .....   | 9         |
| 1.4.2. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen [art. 15 -1 (b), art. 15 – 1 (c)] .                              | 10        |
| 1.4.3. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen bij een lage stroom van het werkzaam vermogen [art. 15 – 2]..... | 12        |
| 1.4.4. Grootheden om de blindvermogensbereiken uit te drukken [art. 15 – 1 (d)].....   | 14        |
| <b>1.5. Beveiligingseisen [art. 16]</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.5.1. Toestellen en instellingen die vereist zijn om het transmissiesysteem te beveiligen [art. 16 – 1].....  | 14        |
| <b>1.6. Besturingseisen [art. 17]</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.6.1. Concepten en instellingen van de verschillende regelingen [art. 17 – 1].....  | 14        |
| <b>1.7. Uitwisseling van informatie [art. 18]</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.7.1. Specificaties van de apparatuur voor informatie-uitwisseling [art. 18 – 1, 18 – 2, 18 – 3].....   | 14        |
| <b>1.8. Ontkoppelen en herinschakelen van het verbruik [art. 19]</b> .....   | <b>15</b> |
| 1.8.1. Ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie [art. 19 – 1 (a), art. 19 – 1 (b), art. 19 – 1 (c)] .....   | 15        |
| 1.8.2. Ontkoppeling van het verbruik bij lage spanning [art. 19 – 2 (a), art. 19 – 2 (b)] ....   | 16        |
| 1.8.3. Blokkeren van trappenschakelaars [art. 19 – 3 (a), art. 19 – 3 (b)].....  | 16        |
| 1.8.4. Herinschakelen [art. 19 – 4 (a), art. 19 – 4 (b), art. 19 – 4 (c)] .....  | 16        |
| <b>1.9. Spanningskwaliteit [art. 20]</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>1.10. Simulatiemodellen [art. 21]</b> .....   | <b>17</b> |
| 1.10.1. Modellen of gelijkwaardige informatie die het gedrag in stationaire en dynamische toestand weergeven [art. 21 – 2, 21 – 3] .....   | 17        |
| 1.10.2. Registratie ter vergelijking met het model [art. 21 – 5] .....   | 17        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2. Aansluiting van verbruikseenheden die door een verbruiksinstallatie of een gesloten distributiesysteem worden gebruikt om diensten voor vraagsturing aan systeembeheerders te leveren .....</b> | <b>18</b> |
| <b>2.1. Verbruikseenheden met vraagsturing om het werkzaam vermogen te regelen, het blindvermogen te regelen en transmissiebeperking te beheren [art. 28].....</b>                                    | <b>18</b> |
| 2.1.1. Definitie van een uitgebreid frequentiebereik [art. 28 – 2(a)].....  | 18        |
| 2.1.2. Bepalen van het spanningsbereik bij aansluiting met een spanning onder 110 kV [art. 28 – 2 (c)] .....  | 18        |
| 2.1.3. Tijdsperiode voor het aanpassen van de vermogensopname [art. 28 – 2 (f)] .....   | 18        |
| 2.1.4. Kennisgeving van aanpassingen van de capaciteit van de vraagsturing [28 – 2 (i)]   | 18        |
| 2.1.5. Technische specificaties om de overdracht van informatie mogelijk te maken [art. 28 – 2 (e), 28 – 2 (l)] .....   | 19        |
| 2.1.6. Bepalen van de maximumwaarde voor de frequentiegradiënt [art. 28 – 2 (k)] .....  | 19        |
| <b>2.2. Verbruikseenheden met vraagsturing op basis van frequentieregeling [art. 29] 19</b>   | <b>19</b> |
| 2.2.1. Definitie van een uitgebreid frequentiebereik [art. 29 – 2(a)].....  | 19        |
| 2.2.2. Bepalen van het spanningsbereik bij aansluiting met een spanning onder 110 kV [art. 29 – 2 (c)] .....  | 20        |
| 2.2.3. Bepalen van de dode frequentieband [art. 29 – 2 (d)].....  | 20        |
| 2.2.4. Maximale frequentieafwijking voor reactie [art. 29 – 2 (e)] .....  | 20        |
| 2.2.5. Definitie van de snelle detectie van en respons op wijzigingen van de systeemfrequentie [art. 29 – 2 (g)] .....  | 20        |
| <b>2.3. Verbruikseenheden met zeer snelle regeling van de vraagsturing van het werkzaam vermogen [art. 30] .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>Referenties.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>Bijlage – Lijst met niet-limitatieve eisen voor NC DCC .....</b>   | <b>22</b> |

## INLEIDING

---

Artikel 6(4) van de NC DCC [1] bepaalt dat de relevante systeembeheerder of TSB binnen een termijn van twee jaar na de inwerkingtreding van de NC DCC, tegen 7 september 2018, een voorstel voor eisen van algemene toepassing (of een methode om ze te berekenen of ) 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 5(4) van de NC HVDC [3]. De strengste tijdslimiet in dit verband is voor Elia 17 mei 2018. Dit is twee jaar nadat de NC RfG in werking trad als de eerste netcode voor aansluiting.

Dit document is een samenvatting van het technische voorstel van Elia, als relevante systeembeheerder of TSB, met betrekking tot de Belgische implementatie van de niet-limitatieve eisen van de NC DCC. Dit document is de definitieve versie van het voorstel voor eisen voor algemene toepassing (hierna 'algemene eisen ' genoemd, overeenkomstig artikel 6(4) van de NC DCC.

De DSBs en GDSBs waren nauw betrokken bij het opstellen van het voorstel van de TSB voor de eisen die betrekking hebben op de interface tussen het transmissiesysteem en (gesloten) distributiesystemen. Desondanks dient dit als een Elia-voorstel beschouwd te worden (als relevante TSB).

Voor de eisen die betrekking hebben op verbruikseenheden met vraagsturing ligt de focus van het voorstel eerder op de eisen die Elia als relevante systeembeheerder of TSB vooropstelt. De openbare DSB's waren echter eveneens sterk betrokken in de uitwerking van het voorstel van de TSB en in het definiëren van hun eigen implementatievoorstellen (voor verbruikseenheden met vraagsturing ten voordele van het distributiesysteem).

Teneinde de implementatie van de eisen van de NC DCC te faciliteren, hebben Elia en de openbare DSB's getracht onderling zoveel als mogelijk af te stemmen om de coherentie te verhogen en discriminatie te vermijden tussen transmissie- of distributiegekoppelde verbruikseenheden met vraagsturing in termen van technische eisen en juridische leesbaarheid.

Op 17 mei 2018 heeft Elia de algemene eisen betreffende de NC DCC, maar ook voor de NC RfG en NC HVDC, ingediend bij de bevoegde instanties, samen met het voorstel voor het gewijzigde federaal technisch reglement [4] en het formele voorstel voor maximumcapaciteitsdrempelwaarden voor elektriciteitsproductie-eenheden van het type B, C en D. Elia heeft vooraf een openbare raadpleging georganiseerd voor alle documenten van 15 maart t.e.m. 16/23 april 2018, behalve de openbare raadpleging over de maximumcapaciteitsdrempelwaarden B, C en D, die 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 vertegenwoordigt de finale positie die Elia ingenomen heeft na besprekingen met belanghebbenden bij elk van de relevante onderwerpen. In de afgelopen maanden werd dit document geleidelijk afgewerkt en aan de belanghebbenden voorgesteld, vooral tijdens de workshops over het Federaal Technisch Reglement, tot alle niet-limitatieve algemene eisen opgenomen waren.

Dit document dient te worden beschouwd als een technisch en niet legaal bindend document dat gericht is op de verduidelijking van verschillende technische algemene eisen die zullen weerspiegeld worden in verschillende technische reglementen, overeenkomsten, contracten en/of regelgevende documenten.

Het document volgt dezelfde volgorde van de artikels als in de NC DCC: het voorstel is gestructureerd per technisch onderwerp en per categorie.

Qua draagwijdte is dit document vooral gericht op, maar niet beperkt tot het voorstel voor de tenuitvoerlegging van de niet-limitatieve, algemene eisen in de NC DCC. 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 bedoeld ter informatie, maar dit document is zeker niet allesomvattend.

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] te bepalen door de (relevante) TSB en relevante systeembeheerder als leidraad. Dit document vermeldt niet alleen de parameters die moeten worden bepaald per onderwerp, maar 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. De TSB, DSB's en GDSB's kunnen als 'relevante systeembeheerder' beschouwd worden, afhankelijk van de eis.

## TOEPASSINGSGEBIED

---

Zoals vermeld in artikel 3 van de NC DCC zijn de aansluitingseisen in de NC DCC van toepassing op:

- a) nieuwe transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties;
- b) nieuwe transmissiegekoppelde distributie-installaties;
- c) nieuwe distributiesystemen, met inbegrip van nieuwe gesloten distributiesystemen;
- d) nieuwe verbruikseenheden die door een verbruiksinstallatie of een gesloten distributiesysteem worden gebruikt om diensten voor vraagsturing aan relevante systeembeheerders en relevante TSB's te leveren.

Deze categorieën omvatten geen opslaginstallaties met uitzondering van pomppmodules met een pompopslagstation dat uitsluitend in een pompmodus voorziet (art. 5(1) en 5(2) van de NC DCC).

We verwijzen naar artikelen 3 en 4 van de NC DCC voor meer informatie over de toepassing van algemene eisen op bestaande installaties en systemen, op verbruikersinstallaties en gesloten distributiesystemen met meerdere verbruikseenheden.

## VOORSTEL VAN ELIA VOOR ALGEMENE EISEN

---

### 1. Aansluiting van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en (gesloten) distributiesystemen

#### 1.1. Algemene frequentie-eisen [art. 12]

##### 1.1.1. Algemene frequentie-eisen [art. 12 – 1]

De frequentiestabiliteit wordt bepaald overeenkomstig Bijlage I van de NC DCC en wordt weergegeven in de onderstaande tabel:

| Frequentiebereik  | Duur       |
|-------------------|------------|
| 47,5 Hz – 48,5 Hz | 30 minuten |
| 48,5 Hz – 49,0 Hz | 30 minuten |
| 49,0 Hz – 51,0 Hz | Onbeperkt  |
| 51,0 Hz – 51,5 Hz | 30 minuten |

Tabel 1 Minimumtijdsperiodes om in staat te zijn om zonder ont koppeling van het netwerk in bedrijf te blijven op verschillende frequenties die afwijken van een nominale waarde.

Voor het frequentiebereik 48,5 Hz en 49,0 Hz zijn transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en (gesloten) distributiesystemen in staat om ten minste 30 minuten met het TSB-netwerk verbonden en in bedrijf te blijven. Dat is de aanbevolen waarde voor de volledige synchrone zone van Continentaal Europa (CE SA), in overeenstemming met de Connection Network Code Work Group (dit is ook het geval voor de RFG NC).

### 1.1.2. Uitgebreid frequentiebereik [art. 12 – 2]

Bredere frequentiebereiken en langere bedrijfsperiodes vormen een locatiegebonden eis die dient te worden overeengekomen tussen de TSB en de beheerder van transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of DSB's, rekening houdend met de systeembehoefte, hun technisch haalbare frequentiebereik en een relatieve stabiliteit die verder gaan dan wat beschreven is in paragraaf 1.1.1.

## 1.2. Algemene spanningseisen [art. 13]

### 1.2.1. Spanningseisen voor een spanningsniveau op het aansluitpunt tussen 110 kV en 400 kV [art. 13 – 1]

De algemene spanningseisen worden bepaald op het aansluitpunt met het transmissienet, in overeenstemming met Bijlage II van de NC DCC en voorgesteld in de onderstaande tabel:

- Spanningsbasis bedraagt 110 kV of hoger, tot 300 kV (exclusief)

| Spanningsbereik    | Duur                |
|--------------------|---------------------|
| 0,90 pu – 1,118 pu | Onbeperkt           |
| 1,118 pu – 1,15 pu | Minimaal 20 minuten |

- Spanningsbasis ligt tussen 300 kV en 400 kV (inclusief)

| Spanningsbereik   | Duur                |
|-------------------|---------------------|
| 0,90 pu – 1,05 pu | Onbeperkt           |
| 1,05 pu – 1,10 pu | Minimaal 20 minuten |

De volgende spanningsbasiswaarden dienen in acht genomen te worden:

- 400 kV
- 220 kV
- 150 kV
- 110 kV

Internationale studies ([9]) en ervaringsgegevens ([7]) hebben aangetoond dat hoogspanningsapparatuur aan deze eisen voor tijdelijke overspanning voldoen als de duur van de overspanning tot 20 minuten beperkt blijft. Daarom heeft Elia voor een minimumduur van 20 minuten gekozen. Niettemin gelooft Elia dat de bestendigheid tegen tijdelijke overspanning in overeenstemming moet zijn met de internationale normen (zoals IEC 60071 en IEC 60038). Voor bepaalde van de bovenvermelde spanningsniveaus is dit niet het geval. Daarom zal Elia alleen de capaciteiten eisen die werden aangetoond via IEC-typetesten. Het is echter van groot belang dat de instellingen van beveiligingssystemen afgestemd zijn op bovenvermelde eisen. Voor wat betreft materiaal spanningen van hoogspanningsapparatuur past Elia eveneens de IEC-normen toe.

### **1.2.2. Automatische spanningsontkoppeling** **[art. 13 – 6]**

Er is geen algemene behoefte aan automatische ontkoppeling bij specifieke spanningen, behalve voor bepaalde individuele aansluitprojecten. De voorwaarden en instellingen voor automatische ontkoppeling worden overeengekomen tussen de TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de (G)DSB.

### **1.2.3. Spanningseisen voor transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen bij een spanningsniveau op het aansluitpunt van minder dan 110 kV** **[art. 13 – 7]**

Het spanningsniveau op het aansluitpunt van het transmissiesysteem van (gesloten) distributiesystemen kan lager zijn dan 110 kV in België. Om precies te zijn: (gesloten) distributiesystemen kunnen aangesloten zijn op spanningsniveaus van 70 kV, 36 kV, 30 kV en lager.

Voor deze spanningsniveaus worden de volgende eisen opgelegd op het aansluitpunt met het transmissienet:

| <b>Spanningsbereik</b>    | <b>Duur</b> |
|---------------------------|-------------|
| <b>0,90 pu – 1,118 pu</b> | Onbeperkt   |

De volgende spanningsbasiswaarden dienen in acht genomen te worden:

- 6 kV
- 10 kV
- 11 kV
- 12 kV
- 15 kV
- 26 kV
- 30 kV
- 36 kV
- 70 kV



Er moet worden opgemerkt dat de eis voor de hoogste waarde van het spanningsbereik niet in de plaats komt van de materiaalspanning die Bijlage I van het Federaal Technisch Reglement voorschrijft.

### **1.3. Eisen betreffende kortsluiting [art. 14]**

#### **1.3.1. Kortsluitvastheid [art. 14 – 1]**

De maximale kortsluitstroom op het aansluitpunt op het transmissienet waartegen een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of (gesloten) distributiesysteem bestand moet zijn, wordt gespecificeerd voor elk spanningsniveau en is opgenomen in de herziene versie van het Technisch Reglement.

#### **1.3.2. Kennisgeving van een verandering van de maximale kortsluitstroom [art. 14 – 3 , 14 – 5, 14 – 8, 14 – 9]**

Deze artikelen hebben betrekking op een specifieke situatie/gebeurtenis. Deze artikelen bepalen eisen die voor de beschreven gevallen zullen worden gespecificeerd.

In het algemeen worden geen veranderingen in benodigde kortsluitvastheid verwacht, aangezien deze zullen worden bepaald op een niet-locatiegebonden manier namelijk per spanningsniveau zoals aangegeven in paragraaf 1.3.1.

### **1.4. Eisen betreffende blindvermogen [art. 15]**

#### **1.4.1. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties [art. 15 – 1 (a)]**

Een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie moet de technische mogelijkheid hebben om het uitgewisselde blindvermogen op aansluitingspunt binnen volgende limieten te houden:

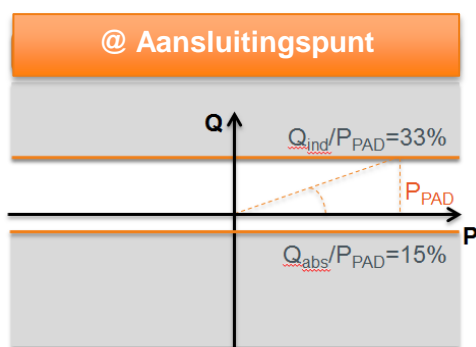
- Voor de import van blindvermogen (verbruik) is de limiet vastgelegd op 33% van de maximale import- of exportcapaciteit van de aangesloten verbruikersinstallatie,
- Voor de export van blindvermogen (productie) is de limiet vastgelegd op 15% van de maximale import- of exportcapaciteit van de aangesloten verbruikersinstallatie.

Er kunnen uitzonderingen worden toegestaan voor een specifiek aansluitpunt, maar de technische of financiële voordelen moeten worden aangetoond vooraleer een dergelijke uitzondering wordt toegestaan.

Het ter beschikking gestelde vermogen (PPAD - Power Put At Disposal) wordt vastgelegd voor de import en export van vermogen van of naar het transmissienet. Deze waarden worden vastgelegd in het aansluitingscontract. De bovenvermelde 'maximale import- of exportcapaciteit' heeft betrekking op het maximum van beide waarden van het ter beschikking gesteld vermogen.

Deze eisen verzekeren dat er voldoende bronnen van blindvermogen aanwezig zijn in de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie maar specificeren niet het gebruik ervan (operationeel).

Bijgevolg, zonder andere operationele regels te schenden, moeten deze capaciteiten aangetoond worden tijdens het aansluitingsproces voor een beperkt aantal vooraf gedefinieerde scenario's, maar ze sluiten geen bedrijf uit met uitwisselingen van blindvermogen buiten de bovenvermelde limieten.



#### 1.4.2. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen [art. 15 -1 (b), art. 15 – 1 (c)]

Het Belgische transmissiesysteem of de (gesloten) distributiesystemen beschikken over vermogenstransformatoren die spanningsniveaus van 30 kV en hoger omvormen naar spanningsniveaus onder 30 kV.

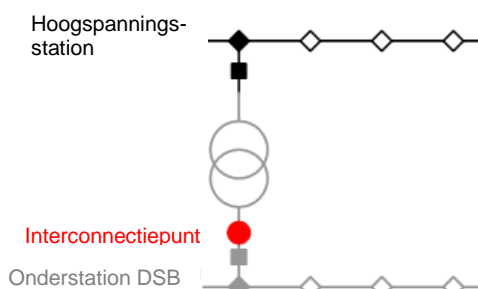
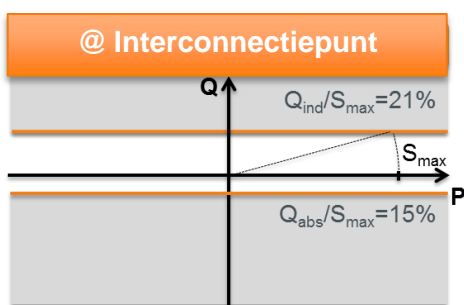
Aangezien de verliezen aan blindvermogen in vermogenstransformatoren niet verwaarloosbaar zijn (~12%<sup>1</sup> van de stroom van het werkzaam vermogen), moeten de eisen voor de uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en de (gesloten) distributiesystemen rekening houden met dit aspect.

De import van blindvermogen (verbruik) gebeurt gewoonlijk op momenten van hoog verbruik van werkzaam vermogen. Dit betekent ook dat de verliezen aan blindvermogen in de vermogenstransformatoren hoog zijn in die situaties. De export van blindvermogen gebeurt gewoonlijk op momenten dat er weinig uitwisseling van werkzaam vermogen is tussen het transmissie- en (gesloten) distributiesysteem. Verliezen aan blindvermogen in de distributievermogenstransformatoren zijn verwaarloosbaar in die situaties.

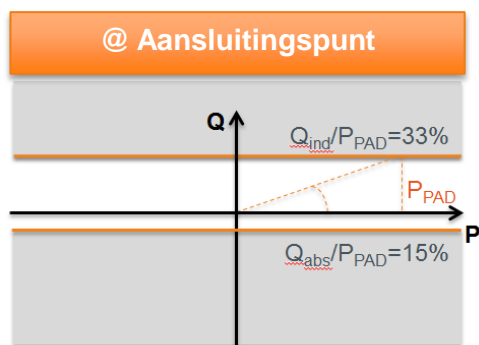
<sup>1</sup> De kortsluitspanning van distributievermogenstransformatoren bedraagt gemiddeld 12%.

Een transmissiegekoppeld (gesloten) distributiesysteem (inclusief de mogelijkheden van de productie-eenheden die aangesloten zijn op dit (gesloten) distributiesysteem) moet de technische mogelijkheid hebben om het uitgewisselde blindvermogen op aansluitingspunt binnen volgende limieten te houden:

- Voor de import van blindvermogen (verbruik) is de limiet vastgelegd op:
  - 33% van de maximale import- of exportcapaciteit van het aangesloten (gesloten) distributiesysteem als het spanningsniveau op het aansluitpunt van het (gesloten) distributiesysteem gelijk is aan of hoger is dan 30 kV
  - 21% van de maximale import- of exportcapaciteit van het aangesloten (gesloten) distributiesysteem als het spanningsniveau op het aansluitpunt van het (gesloten) distributiesysteem lager is dan 30 kV
- Voor de export van blindvermogen (productie) is de limiet in beide gevallen vastgelegd op 15% van de maximale import- of exportcapaciteit van het aangesloten (gesloten) distributiesysteem.



Voorstelling van een gangbare TSB-DSB-interconnectie



Voorstelling van een gangbare TSB-GDSB-verbinding

De maximale import- of exportcapaciteit is gelijk aan:

- het ter beschikking gestelde vermogen (PPAD - Power Put At Disposal) in het geval van een transmissiegekoppeld gesloten distributiesysteem. Het ter beschikking gestelde vermogen ligt vast voor de import en export van vermogen van of naar het transmissienet. Deze waarden zijn opgenomen in het aansluitingscontract. De hierboven vermelde 'maximale import of export capaciteit' betreft het maximum van beide waarden voor het ter beschikking gesteld vermogen;

- het ter beschikking gestelde vermogen in het geval van een transmissiegekoppeld distributiesysteem (gesloten distributiesystemen niet inbegrepen) als het spanningsniveau op het aansluitpunt van gelijk is aan of hoger is dan 30 kV. Het ter beschikking gestelde vermogen ligt vast voor de import en export van vermogen van of naar het transmissienet. Deze waarden zijn opgenomen in de Samenwerkingsovereenkomst. De hierboven vermelde 'maximale import of export capaciteit' betreft het maximum van beide waarden voor het ter beschikking gesteld vermogen;
- de minimaal beschikbare uitwisselingscapaciteit op het aansluitingspunt rekening houdend met de onbeschikbaarheid van netelementen (N-1), d.w.z.  $S_{nom, N-1}$ , in geval van een distributiesysteem (gesloten distributiesystemen niet inbegrepen) met een spanningsniveau op het aansluitingspunt dat lager is dan 30kV.

Er kunnen uitzonderingen worden toegestaan voor een specifiek aansluitpunt of een groep aansluitpunten, maar technische of financiële voordelen dienen te worden aangetoond door middel van een gezamenlijke analyse tussen Elia en de eigenaar van het transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesysteem vooraleer een dergelijke uitzondering wordt toegestaan, zoals vermeld in [art. 15 – 1 (c)].

In deze optiek zal Elia, vooraleer een investering wordt gedaan, een gezamenlijke analyse met de beheerder van het (gesloten) distributiesysteem uitvoeren voor een specifiek aansluitingspunt of groep van aansluitpunten indien er problemen zijn om met de beschikbare activa in het (gesloten) distributiesysteem (met inbegrip van de capaciteiten van op het (gesloten) distributiesysteem aangesloten productie-eenheden) aan de bovenvermelde eisen te voldoen. Deze gezamenlijke analyse moet garanderen dat de bovenvermelde grenswaarden worden bereikt (voor elk afzonderlijk aansluitpunt of voor een groep van aansluitpunten van het (gesloten) distributienet die de interconnectie van het (distributie)net gebruiken) en moet garanderen dat een eventuele investering technisch en financieel het globale optimum vormt.

Deze eisen verzekeren dat er voldoende bronnen van blindvermogen (eveneens rekening houden met de mogelijkheden van de productie-eenheden die aangesloten zijn op dit (gesloten) distributiesysteem) aanwezig zijn in het (gesloten) distributiesysteem maar specifiek niet de aanwending ervan (operationeel).

Bijgevolg, zonder andere operationele regels te schenden, moeten deze capaciteiten aangetoond worden tijdens het aansluitingsproces voor een beperkt aantal vooraf gedefinieerde scenario's, maar ze sluiten geen bedrijf uit met uitwisselingen van blindvermogen buiten de bovenvermelde limieten.

#### **1.4.3. Uitwisseling van blindvermogen tussen het transmissiesysteem en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen bij een lage stroom van het werkzaam vermogen** [art. 15 – 2]

Overeenkomstig Art. 15.2 van de NC DCC, mag de relevante TSB eisen dat de transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen in staat zijn op het aansluitpunt geen blindvermogen te exporteren (bij 1 pu-referentiespanning) bij een stroom van het werkzaam vermogen van minder dan 25 % van de maximale importcapaciteit.

Op basis van een analyse bevestigt Elia dat deze eis voortkomt uit een behoefte om de reactieve stromen te kunnen beheren in de globale Belgische zone en om in de toekomst,

gezien de verwachte evolutie van de Belgische productiemix, het systeem te kunnen blijven uitbaten met het huidige niveau van kwaliteit.

In deze context moet de technische mogelijkheid aanwezig zijn in (gesloten) distributiesystemen (eveneens rekening houden met de mogelijkheden van de productie-eenheden die aangesloten zijn op dit (gesloten) distributiesysteem) om op het aansluitingspunt geen blindvermogen te exporteren (bij 1 pu-referentiespanning) bij een stroom van het werkzaam vermogen van minder dan 25 % van de maximale importcapaciteit.

De maximale import- of exportcapaciteit is gelijk aan:

- het ter beschikking gestelde vermogen (PPAD - Power Put At Disposal) in het geval van een transmissiegekoppeld gesloten distributiesysteem Het ter beschikking gestelde vermogen ligt vast voor de import en export van vermogen van of naar het transmissienet. Deze waarden zijn opgenomen in het aansluitingscontract. De hierboven vermelde 'maximale import of export capaciteit' betreft het maximum van beide waarden voor het ter beschikking gesteld vermogen;
- het ter beschikking gestelde vermogen in het geval van een transmissiegekoppeld distributiesysteem (gesloten distributiesystemen niet inbegrepen) als het spanningsniveau op het aansluitpunt van gelijk is aan of hoger is dan 30 kV.

de minimaal beschikbare uitwisselingscapaciteit op het aansluitingspunt rekening houdend met de onbeschikbaarheid van netelementen (N-1), d.w.z.  $S_{nom, N-1}$ , in geval van een distributiesysteem (gesloten distributiesystemen niet inbegrepen) met een spanningsniveau op het aansluitingspunt dat lager is dan 30kV.

In deze optiek zal Elia, vooraleer een investering wordt gedaan, een gezamenlijke analyse samen met de beheerder van het (gesloten) distributiesysteem uitvoeren indien er problemen zijn om met de beschikbare activa in het (gesloten) distributiesysteem (met inbegrip van de capaciteiten van op het (gesloten) distributiesysteem aangesloten productie-eenheden) aan de bovenvermelde eis te voldoen voor een gegeven (reeks) van aansluitingspunt(en). Deze gezamenlijke analyse heeft als doel om:

1. na te gaan of de bovenvermelde eis gerechtvaardigd is (overeenkomstig Art. 15.2 van de NC DCC) hetzij voor ieder aansluitingspunt hetzij voor een reeks van aansluitingspunten van het distributiesysteem;
2. vervolgens (indien deze eis gerechtvaardigd is) te garanderen dat de bovenvermelde grenswaarden worden bereikt (voor elk afzonderlijk aansluitpunt of voor een reeks aansluitpunten van het (gesloten) distributienet die de interconnectie van het (distributie)net gebruiken);
3. te garanderen dat, indien een investering uitgevoerd wordt, deze overeenstemt met het technische en economische optimum. Dit impliceert dat de investeringen zullen uitgevoerd worden door de relevante systeembeheerder in het daartoe meest aangewezen deel van het net om een antwoord te bieden aan de behoeften van het systeem en deze investeringen op lange termijn resulteren in de laagste kost voor de maatschappij.

Merk op dat ,in overeenstemming met art. 15.2 van de DCC NC, indien deze eis op basis van de gezamenlijk analyse (zie punt 1 hierboven) niet gerechtvaardigd is, Elia en de beheerder van het transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesysteem via de samenwerkingsovereenkomst een overeenkomst zullen bereiken over alternatieve eisen naargelang van de resultaten van een gezamenlijke analyse en uitgaande van het algemene technische en economische optimum.

Deze eisen verzekeren dat er voldoende bronnen van blindvermogen (eveneens rekening houden met de mogelijkheden van de productie-eenheden die aangesloten zijn op dit (gesloten) distributiesysteem) aanwezig zijn in het (gesloten) distributiesysteem maar specificeren niet de aanwending ervan (operationeel).

Bijgevolg, zonder andere operationele regels te schenden, moeten deze capaciteiten aangetoond worden tijdens het aansluitingsproces voor een beperkt aantal vooraf gedefinieerde scenario's, maar ze sluiten geen bedrijf uit met uitwisselingen van blindvermogen buiten de bovenvermelde limieten.

#### **1.4.4. Grootheden om de blindvermogensbereiken uit te drukken [art. 15 – 1 (d)]**

Alle grenswaarden worden uitgedrukt als een percentage van de maximale import- of exportcapaciteit. De arbeidsfactor wordt niet gebruikt.

### **1.5. Beveiligingseisen [art. 16]**

#### **1.5.1. Toestellen en instellingen die vereist zijn om het transmissiesysteem te beveiligen [art. 16 – 1]**

De beveiligingsconcepten en -instellingen die relevant zijn voor de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of het transmissiegekoppeld (gesloten) distributiesysteem dienen locatiegebonden bepaald en overeengekomen te worden door de RTSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of de beheerder van het (gesloten) distributiesysteem.

### **1.6. Besturingseisen [art. 17]**

#### **1.6.1. Concepten en instellingen van de verschillende regelingen [art. 17 – 1]**

De RTSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesysteem bereiken overeenstemming over de concepten en instellingen van de verschillende regelingen die van belang zijn voor de systeemveiligheid van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem.

### **1.7. Uitwisseling van informatie [art. 18]**

#### **1.7.1. Specificaties van de apparatuur voor informatie-uitwisseling [art. 18 – 1, 18 – 2, 18 – 3]**

Voor de uitwisseling van informatie in realtime tussen transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en de TSB, of tussen transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen en de TSB, gebruikt de TSB als transmissieprotocollen de TASE 2 (IEC 60870-6)- en IEC104 IEC 60870-5-104-normen. Deze normen ondersteunen het gebruik van tijdstempels. Aangezien normen in de loop van de tijd kunnen veranderen, zal Elia deze publiceren op haar website.

Het is belangrijk dat deze protocollen via een toegewezen transmissiekanaal (niet via het openbare internet) worden geïmplementeerd, om redenen van betrouwbaarheid en cybeveiligheid.

Hoewel de vernieuwingsfrequentie niet vermeld wordt in de NC DCC, worden realtime metingen gedefinieerd als een metingen (weergave van de huidige staat van een installatie) die vernieuwd worden met een frequentie die sneller is dan één minuut ('verstreken tijd'). Voor gegevens die verband houden met automatische vermogensopname via frequentieregeling mag deze frequentie niet meer bedragen dan 10 s. Voor andere doeleinden moet ze zo snel mogelijk zijn en in geen geval trager dan één minuut. Voor de uitwisseling van informatie tussen de TSB en een transmissie-gekoppeld distributiesysteem kan ook een hysteresismethode toegestaan zijn. Verdere specificaties voor deze methode zullen worden bepaald in de overeenkomsten tussen de TSB-DSB voor transmissiegekoppelde distributiesystemen.

Wat spraakcommunicatie betreft, worden de eisen inzake noodstroomvoorziening en de redundantie van apparatuur bepaald in artikel 41 van de 'Network Code on Emergency & Restoration'.

## **1.8. Ontkoppelen en herinschakelen van het verbruik [art. 19]**

### **1.8.1. Ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie [art. 19 – 1 (a), art. 19 – 1 (b), art. 19 – 1 (c)]**

Elia eist als TSB dat de beheerders van transmissiegekoppelde distributiesystemen automatische mogelijkheden voorzien voor de ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie. Het Belgische transmissiesysteem omvat het merendeel van de vermogenstransformatoren die spanningsniveaus van 30 kV en hoger omvormen naar spanningsniveaus onder 30 kV. Daarom is deze eis slechts van toepassing voor een zeer beperkt aantal gevallen.

Momenteel ontkoppelen de lage-frequentietriggers alle vermogenstransformatoren op het aansluitingspunt (niet-selectief), zodat het volledige verbruik en de productie op het aansluitingspunt worden ontkoppeld. Daarom wordt automatische frequentie-ontkoppeling momenteel niet in alle gevallen toegepast. In de nabije toekomst is het mogelijk dat een automatische verbruiksontkoppeling in stappen (selectief) wordt vereist. De instellingen voor deze automatismen zullen worden meegedeeld in de ontwerpfasen van de aansluiting, tijdens het aansluitingsproces.

Elia eist momenteel niet van eigenaars van transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie en beheerders van transmissiegekoppelde gesloten distributiesystemen dat ze mogelijkheden voor automatische verbruiksontkoppeling bij lage frequentie voorzien. Elia sluit echter niet uit dat dit in de toekomst deel zal uitmaken van een beveiligingsplan.

Zoals vermeld in [8], zijn degelijkheid, betrouwbaarheid en snelheid van een schema voor de ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie essentieel om een elektriciteitssysteem te beveiligen bij ernstige storingen. Een dergelijk schema omvat gewoonlijk verschillende acties:

- de aanspreektijd van de onderfrequentierelais (meting, logica van individuele relais en logica van combinaties van relais);
- de tijd van telebeveiligingen indien een overdracht wordt ingeschakeld (indien het ontlastingsrelais voor onderfrequentie een belasting op afstand moet inschakelen);

- de interfacerelais (indien het ontlastingsrelais voor onderfrequentie en de te activeren onderbreker tot verschillende entiteiten behoren);
- De aanspreektijd van de onderbreker.

De aanspreektijd van 150 ms die gespecificeerd is in [art. 19 – 1(c)] dient te worden geïnterpreteerd als een maximumgrens voor de aanspreektijd van het frequentierelais. De specificaties van de conformiteitstests van het frequentierelais zullen door Elia worden bepaald overeenkomstig artikel 37 van de DCC.

### **1.8.2. Ontkoppeling van het verbruik bij lage spanning** **[art. 19 – 2 (a), art. 19 – 2 (b)]**

Elia eist als TSB niet dat de beheerders van transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen en de eigenaars van transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties mogelijkheden voorzien voor ontkoppeling bij lage spanning. Elia sluit echter niet uit dat dit in de toekomst deel zal uitmaken van een beveiligingsplan.

### **1.8.3. Blokkeren van trappenschakelaars** **[art. 19 – 3 (a), art. 19 – 3 (b)]**

Elia eist de automatische blokkering van trappenschakelaars op transformatoren die aan distributiesystemen leveren. De specificaties van dit automatisme zullen aan Elia worden meegedeeld vooraleer ze geïnstalleerd worden, bijvoorbeeld in de ontwerpfase van het aansluitingsproces. Het Belgische transmissiesysteem omvat vermogenstransformatoren die spanningsniveaus van 30 kV en hoger omvormen naar spanningsniveaus onder 30 kV. Bijgevolg zal de blokkering van trappenschakelaars in veel gevallen door de TSB geïnstalleerd worden.

Deze eisen gelden niet voor transmissiegekoppelde gesloten distributie-installaties. Elia sluit echter niet uit dat dit in de toekomst deel zal uitmaken van een beveiligingsplan.

### **1.8.4. Herinschakelen** **[art. 19 – 4 (a), art. 19 – 4 (b), art. 19 – 4 (c)]**

In het algemeen laat de RTSB automatisch herinschakelen niet toe. Men geeft namelijk de voorkeur aan handmatig herinschakelen na goedkeuring door het controlecentrum van Elia. In specifieke gevallen is het mogelijk dat Elia automatisch herinschakelen toestaat. Dit wordt bepaald in de aansluitingscontracten voor transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en gesloten distributiesystemen, en in de TSB-DSB-overeenkomsten voor transmissiegekoppelde distributiesystemen.

De instellingen van de synchronisatieapparatuur zijn locatiegebonden en moeten worden overeengekomen met de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesysteem.

In het geval van ontkoppeling op afstand van een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of (gesloten) distributie-installatie als gevolg van schaarste, eist Elia dat de ontkoppeling binnen 10 minuten voltooid wordt. Deze waarde zal echter worden bevestigd in de ontwerpfase van de aansluiting, tijdens het aansluitingsproces.



## **1.9. Spanningskwaliteit [art. 20]**

Het toegestane niveau van vervorming of fluctuatie van de geleverde spanning op het aansluitpunt van het netwerk van een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of een transmissiegekoppeld (gesloten) distributiesysteem zal niet verschillen van de vermelding in artikel 43 van het Federaal Technisch Reglement.

## **1.10. Simulatiemodellen [art. 21]**

### **1.10.1. Modellen of gelijkwaardige informatie die het gedrag in stationaire en dynamische toestand weergeven [art. 21 – 2, 21 – 3]**

De specifiek in de NC DCC vermelde simulatiemodellen die het gedrag weergeven van transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen in stationaire en dynamische toestand worden niet door Elia geëist.

Elia eist echter wel specifieke gegevens van transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde gesloten distributiesystemen, zoals bepaald tijdens het aansluitingsproces. Welke gegevens met betrekking tot transmissiegekoppelde distributiesystemen vereist worden, wordt bepaald in de TSB-DSB-werkingsovereenkomst.

### **1.10.2. Registratie ter vergelijking met het model [art. 21 – 5]**

Elia eist geen in de NC DCC vermelde specifieke registraties van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen voor de vergelijking van de respons van het model met de registratie.

## **2. Aansluiting van verbruikseenheden die door een verbruiksinstallatie of een gesloten distributiesysteem worden gebruikt om diensten voor vraagsturing aan systeembeheerders te leveren**

### **2.1. Verbruikseenheden met vraagsturing om het werkzaam vermogen te regelen, het blindvermogen te regelen en transmissiebeperking te beheren [art. 28]**

#### **2.1.1. Definitie van een uitgebreid frequentiebereik [art. 28 – 2(a)]**

De frequentie-eisen die in deel 1.1 bepaald worden, gelden ook voor verbruiksinstallaties met vraagsturing om het werkzaam vermogen te regelen, om het blindvermogen te regelen, om transmissiebeperking te beheren of voor vraagsturing op basis van frequentieregeling, individueel of, indien ze geen deel uitmaken van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie, gezamenlijk als onderdeel van de aggregatie van het verbruik door een derde partij.

#### **2.1.2. Bepalen van het spanningsbereik bij aansluiting met een spanning onder 110 kV [art. 28 – 2 (c)]**

Het normale bedrijfsspanningsbereik op het aansluitpunt met een spanning onder 110 kV waarin een verbruikseenheid die vraagsturing op basis van frequentieregeling levert, in staat dient te zijn om in bedrijf te zijn, is gelijk aan deze gedefinieerd in paragraaf 1.2.3.

#### **2.1.3. Tijdsperiode voor het aanpassen van de vermogensopname [art. 28 – 2 (f)]**

De tijdsperiode waarin een verbruikseenheid die vraagsturing levert haar vermogensopname moet aanpassen, hangt af van het type dienst voor vraagsturing dat de eenheid aanbiedt. Deze tijdsperiodes worden bepaald in de algemene voorwaarden van deze diensten. Aangezien ze in de loop van de tijd kunnen evolueren, kunnen er geen vaste waarden worden gegeven.

#### **2.1.4. Kennisgeving van aanpassingen van de capaciteit van de vraagsturing [28 – 2 (i)]**

De kennisgeving van een aanpassing van de capaciteit van de vraagsturing zal worden uitgevoerd volgens de contractuele bepalingen van de algemene voorwaarden van deze dienst.

## 2.1.5. Technische specificaties om de overdracht van informatie mogelijk te maken

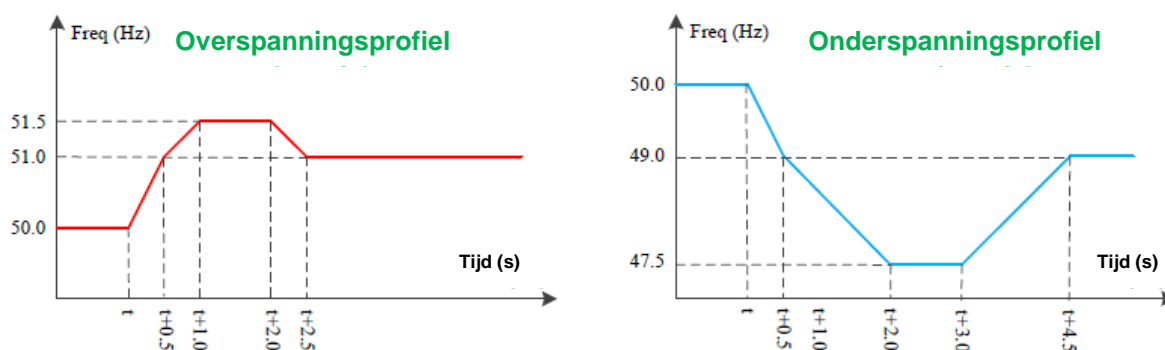
[art. 28 – 2 (e), 28 – 2 (l)]

Voor diensten voor de regeling van het werkzaam vermogen of het blindvermogen en het beheer van de transmissiebeperking worden de technische eisen voor communicatie bepaald in overeenstemming met de huidige contractuele bepalingen.

## 2.1.6. Bepalen van de maximumwaarde voor de frequentiegradiënt

[art. 28 – 2 (k)]

De eis voor de ongevoeligheid voor de frequentiegradiënt is in overeenstemming met de eisen voor generators (RfG [Art. 13 – 1(b)]), die wordt bepaald in coördinatie met de TSB's van de synchrone zone van Continentaal Europa. Het IGD van ENTSO-E dat momenteel van toepassing is, stelt een profiel voor met 2,0 Hz/s gedurende 500 ms als minimale frequentiegradiënt waarvoor ongevoeligheid vereist is, overeenkomstig Afbeelding 1.



Afbeelding 1 Ongevoeligheid voor over- en onderfrequentie

## 2.2. Verbruikseenheden met vraagsturing op basis van frequentieregeling [art. 29]

Alle technische eisen met betrekking tot frequentie worden gecoördineerd met de TSB's in de synchrone zone Continentaal Europa. De implementatie van artikel 29 van de DCC NC regelt alleen de technische capaciteiten van LFSM-U- en LFSM-O-noodfuncties wanneer Elia ze nodig acht en eist. Wat dienst voor Frequency Containment (FCR) betreft, worden de relevante technische eisen bepaald in overeenstemming met het algemene raamwerk voor FCR-diensten.

### 2.2.1. Definitie van een uitgebreid frequentiebereik

[art. 29 – 2(a)]

Deze eis wordt bepaald in overeenstemming met art. 29 – 2(a) van de NC DCC. De frequentiebereiken en het uitgebreid bereik die in deel 1 bepaald worden, gelden ook voor verbruiksinstallaties met vraagsturing om het werkzaam vermogen te regelen, om het blindvermogen te regelen, om transmissiebeperking te beheren of voor vraagsturing op basis van frequentieregeling, individueel of, indien deze geen deel uitmaken van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie, gezamenlijk als onderdeel van de aggregatie van het verbruik door een derde partij.

### **2.2.2. Bepalen van het spanningsbereik bij aansluiting met een spanning onder 110 kV** **[art. 29 – 2 (c)]**

Het normale bedrijfsspanningsbereik op het aansluitpunt met een spanning onder 110 kV waarin een verbruikseenheid die vraagsturing op basis van frequentieregeling levert, in staat dient te zijn om in bedrijf te zijn, is gelijk aan deze gedefinieerd in paragraaf 1.2.3.

### **2.2.3. Bepalen van de dode frequentieband** **[art. 29 – 2 (d)]**

De huidige ontwerp eis is in overeenstemming met het IGD van ENTSO-E, dat voorschrijft dat de maximaal toegelaten dode frequentieband voor frequentieregeling van LFSM-U- en LFSM-O-noodsystemen +200 mHz is voor de synchrone zone van Continentaal Europa. Bijgevolg bedraagt de drempelwaarde voor onderfrequentie 49,8 Hz en de drempelwaarde voor overfrequentie 50,2 Hz.

### **2.2.4. Maximale frequentieafwijking voor reactie** **[art. 29 – 2 (e)]**

De eis is in overeenstemming met het IGD van ENTSO-E, dat aanbeveelt dat de maximale frequentieafwijking om te reageren voor frequentieregeling van LFSM-U- en LFSM-O-noodsystemen respectievelijk – 49 Hz en 51,5 Hz bedraagt voor de synchrone zone van Continentaal Europa.

### **2.2.5. Definitie van de snelle detectie van en respons op wijzigingen van de systeemfrequentie** **[art. 29 – 2 (g)]**

De eis stelt voor dat de parameters voor de snelle detectie en respons in geval van LFSM-U en LFSM-O als volgt worden bepaald:

- Lineaire proportionele respons: dit zal worden bereikt na een DR SFC-statiek:  
$$S_{DR\ SFC} = \left(\frac{\Delta f}{f_n}\right) / \left(\frac{-\Delta P_{DR}}{P_{ref}}\right)$$
. De equivalente statiek van de geaggregeerde respons van alle verbruikseenheden dient aanpasbaar te zijn opdat een equivalente droop tussen 2% en 12% bekomen wordt.

## **2.3. Verbruikseenheden met zeer snelle regeling van de vraagsturing van het werkzaam vermogen [art. 30]**

Er zijn geen minimumeisen voor de bijdrage aan de inertie van het systeem gezien dit momenteel niet als noodzakelijk beschouwd wordt.

## REFERENTIES

---

- [1] '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>
- [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 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>
- [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](http://www.elia.be/~media/files/Elia/users-group/WG%20Belgian%20Grid/20170307%20WG%20Belgian%20Grid/FOD_Vision-for_FederalGridCode.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](https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/NC%20RfG/161116_IGD_General%20guidance%20on%20parameters_for%20publication.pdf)
- [7] Begeleidend document van ENTSO-E voor de nationale implementatie van netcodes voor netaansluiting: Parameters related to voltage issues (Parameters met betrekking tot spanningsproblemen), 16 november 2016: [https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/NC%20RfG/161116\\_IGD\\_Parameters%20related%20to%20voltage%20issues\\_for%20publication.pdf](https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/NC%20RfG/161116_IGD_Parameters%20related%20to%20voltage%20issues_for%20publication.pdf)
- [8] Intern begeleidend document van ENTSO-E voor de nationale implementatie van netcodes voor netaansluiting: VEELGESTELDE VRAGEN - *FAQ 1 - Wat is de bedoeling van de eis voor de bedrijfstijd van de LFDD-concepten in de NC DCC? Hoe dient artikel 19.1.c.(2) te worden geïnterpreteerd?*
- [9] CIGRE: WG 33.10, Temporary Overvoltages: Withstand Characteristics of Extra High Voltage Equipment, Electra Nr.179 augustus 1998, blz. 39-45

## BIJLAGE – LIJST MET NIET-LIMITATIEVE EISEN VOOR NC DCC

---

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