

Testplan van ELIA – versie voor publieke consultatie

Samenvatting	<p>Dit document is een voorstel voor het testplan dat ELIA heeft opgesteld volgens de criteria die in Verordening (EU) 2017/2196, in het Federaal Technisch Reglement en in het Gedragscode zijn vastgesteld.</p> <p>Voor de laatste keer op 29 april 2021 keurde de Minister van Energie per ministerieel besluit het testplan goed. Het ministerieel besluit voorziet dat Elia een aangepaste versie van het testplan bij de Minister indient binnen de 6 maanden na de goedkeuring van het Systeembeschermingsplan en Herstelplan. Dit document wordt onderworpen aan een openbare raadpleging van 21 mei tot 21 juni 2024 en zal vervolgens worden overgemaakt op XX juli 2024 ter goedkeuring aan de minister.</p>	
Versie	2.0	
Datum		
Status	<input type="checkbox"/> Ontwerpversie	<input checked="" type="checkbox"/> Finale versie

Redactie en verspreiding

Auteur	Harold Guisset
Functie	Emergency plan- ELIA

Goedkeuring

Versie	Datum	Naam	Functie	Handtekening
2.0	...-2024	Walter Geelen	Head of NCC	
		James Matthys-Donnadieu	Chief Officer Customers Markets and Systems	

Vorige versies

Versie	Datum	Auteur	Overzicht van de wijzigingen
1.0	22-11-2019	ELIA	Opmerkingen uit het Ministerieel besluit van 15/04/2020, het CREG advies van 11/03/2020 en de opmerkingen van diverse belanghebbenden.
1.1	30-10-2020	ELIA	Enkele kleine aanpassingen na opmerkingen van de AD Energie.

Gerelateerde documenten

Systeembeschermingsplan
Herstelplan
Type contract voor hersteldiensten

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	6
3	Samenvattende tabel van te testen apparatuur en geschiktheden	9
4	Conformiteitstests van de geschiktheden van de Elektriciteitsproductie-eenheden	11
4.1	Inleiding	11
4.2	Black-Startdienst	11
4.2.1	Inleiding	11
4.2.2	Periodiciteit van de test	12
4.2.3	Beschrijving van de test	12
4.2.4	Slaagcriteria	13
4.2.5	Organisatie en voorbereiding van de test	13
4.2.6	Niet-geplande test	14
4.2.7	Testverslagen	14
4.2.8	Eerste test van een nieuwe Herstelvoorziening	14
4.3	Gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie	14
4.3.1	Inleiding	14
4.3.2	Periodiciteit van de test	15
4.3.3	Beschrijving van de test	15
4.3.4	Slaagcriteria LFSM-O test	19
4.3.5	Slaagcriteria LFSM-U test	19
4.3.6	Organisatie en voorbereiding van de test	19
4.3.7	Testverslag	20
5	Conformiteitstest van verbruikersinstallaties	21
6	Conformiteitstest van de HVDC-installaties	22
6.1	Gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie	22
6.1.1	Inleiding	22
6.1.2	Periodiciteit van de test	22
6.1.3	Beschrijving van de test	22
6.1.4	Slaagcriteria LFSM-O test in import modus	24
6.1.5	Slaagcriteria LFSM-O test in export modus	24
6.1.6	Slaagcriteria LFSM-U test in import modus	25
6.1.7	Slaagcriteria LFSM-U test in export modus	25
6.1.8	Organisatie en voorbereiding van de test	25
6.1.9	Testverslag	26
7	Conformiteitstest van de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie (LFDD) via relais bij publieke DSB's	27
7.1	Inleiding	27
7.2	Tests om de correcte werking van de installaties voor de verbruiksontkoppeling te beoordelen	27
7.3	Kwalificatietest	28
7.4	Inbedrijfstellingstest (site acceptance test, SAT)	29
7.4.1	Modaliteiten van een inbedrijfstellingstest	29
7.4.2	Criteria voor het slagen van een inbedrijfstellingstest	30
7.4.3	Maximale werkingstijden	32
7.4.4	Acties bij het overschrijden van de maximaal toegelaten werkingstijden tijdens de inbedrijfstellingstest	32
8	Conformiteitstest van de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie (LFDD) via relais bij transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde CDSen	33
8.1	Inleiding	33
8.2	Tests om de correcte werking van de installaties voor de verbruiksontkoppeling te beoordelen	34
8.3	Kwalificatietest	34

8.4	Inbedrijfstellingstest (site acceptance test, SAT)	35
8.4.1	Modaliteiten van een inbedrijfstellingstest.....	35
8.4.2	Criteria voor het slagen van een inbedrijfstellingstest.....	36
8.4.3	Maximale werkingstijden	37
8.4.4	Acties bij het overschrijden van de maximaal toegelaten werkingstijden tijdens de inbedrijfstellingstest.....	37
9	Conformiteitstesten voor SNGs zonder contract voor beschermings- of hersteldiensten	39
10	Testen van communicatiesystemen (NC ER art 48)	41
10.1	Testen van spraak communicatiemiddelen	41
10.2	Testen van de reservestroomvoorziening van spraak communicatiesystemen	41
10.3	Testen m.b.t. de notificaties Emergency ELIA , Blackout ELIA, Grid Restoration ELIA	42
10.3.1	Verzending van notificaties via sms of e-mail	42
10.3.2	Verzending van notificaties via een SCADA-sigitaal	43
10.4	Testen van communicatiesystemen tussen TSBs.....	43
10.4.1	Test van spraakcommunicatie	43
10.4.2	Test van het Entso-e Awareness System (EAS)	44
11	Testen van instrumenten en voorzieningen (NC ER art. 49) .	45
11.1	Testen van hoofd- en back-upvermogensbronnen voor de hoofd- en reservecontrolecentra van ELIA.....	45
11.2	Testen m.b.t. onderstations die essentieel worden geacht voor de procedures van het Herstelplan	45
11.3	Testen m.b.t. het verplaatsen van het hoofdcontrole-centrum naar het reservecontrolecentrum	45
12	Testen van de beschermingsmaatregel “Verminderen van de spanningsreferentie op distributietransformatoren met 5%”	46
12.1.1	Inleiding.....	46
12.1.2	Periodiciteit van de test.....	46
12.1.3	Beschrijving van de test	46
12.1.4	Slaagcriteria van de test.....	47
13	Testen van de voorzieningen voor automatische hersynchronisatie.....	48
14	Definities en acroniemen	49
15	Bijlage 1: Technical concept for selective automatic load shedding related to transmission connected demand facilities and CDS	52

1 Inleiding

Dit document bevat een voorstel van testplan waarin is vastgelegd welke voor het Systeembeschermingsplan en Herstelplan relevante apparatuur en geschiktheden moeten worden getest.

Het testplan is opgesteld door ELIA, rekening houdend met de voorschriften van Verordening (EU) 2017/2196 van de Europese Commissie van 24 november 2017 tot vaststelling van een netcode voor de noodtoestand en het herstel van het elektriciteitsnet (NC ER) en rekening houdend met andere relevante wetgeving:

- Het Koninklijk besluit van 22 april 2019 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe (het Federaal Technisch Reglement, of afgekort FTR)
- Verordening (EU) 2016/631 tot vaststelling van eisen voor de aansluiting van elektriciteitsproducenten op het net (NC RFG)
- Verordening (EU) 2016/1388 tot vaststelling van een netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC)
- Verordening (EU) 2016/1447 tot vaststelling van een netcode betreffende eisen voor de aansluiting op het net van hoogspanningsgelijkstroomsystemen en op gelijkstroom aangesloten power park modules (NC HVDC)
- De gedragscode, vastgesteld door de CREG bij beslissing (B) 2409 van 20 oktober 2022, en zoals van tijd tot tijd gewijzigd, tot vaststelling van de voorwaarden voor aansluiting op en toegang tot het transmissienet en de methoden voor de berekening of vaststelling van de voorwaarden voor het verlenen van ondersteunende diensten en de toegang tot de grensoverschrijdende infrastructuur, met inbegrip van de procedures voor de toewijzing van capaciteit en congestiebeheer

Overeenkomstig gedragscode art. 74-77, heeft ELIA er bij het opstellen van dit testplan voor gezorgd dat:

- de tests geen gevaar vormen voor de operationele veiligheid van het transmissiesysteem en het geïnterconnecteerde transmissiesysteem;
- de tests een minimale impact op de systeemgebruikers hebben.

Conform artikel 4, §§ 2 en 3, en artikel 43, § 2, van de NC ER en artikel 259 van het FTR heeft ELIA een eerste versie van het testplan op 22 november 2019 ter goedkeuring voorgelegd aan de minister van Energie.

De Minister heeft het testplan goedgekeurd bij het ministerieel besluit van 29 april 2021 overeenkomstig artikel 259 van het FTR. De Minister vraagt aan ELIA om binnen de zes maanden na de goedkeuring van een systeembeschermingsplan en herstelplan een nieuw voorstel van het testplan in te dienen. De laatste versies van het Systeembeschermingsplan en Herstelplan werden op 25 januari 2024 door de Minister goedgekeurd. Een nieuw testplan moet dus uiterlijk op 25 juli 2024 bij de Minister ingediend worden.

In overeenstemming met artikel 7 van de NC ER legde ELIA een nieuw voorstel van het testplan ter openbare raadpleging voor gedurende een periode van één maand, van 21 mei 2024 tot 21 juni 2024.

Elia heeft in dit aangepaste voorstel rekening gehouden met het advies (A)2221 van de CREG van 1 april 2021 over het aangepaste voorstel van het testplan alsook met de in de openbare raadpleging ontvangen commentaren.

Het testplan verwijst naar het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan die ELIA conform de NC ER en het FTR heeft opgesteld, en die door de Minister van Energie werden goedgekeurd.

De huidige versie van het testplan werd op XX juli 2024 ter goedkeuring aan de Minister van Energie overgemaakt.

2 Wettelijk kader

Het voorgestelde testplan werd opgesteld door ELIA in overeenstemming met artikel 43 van de NC ER. Dit voorstel werd opgesteld in overleg met volgende belanghebbenden:

- De publieke Distributiesysteembeheerders (DSB's), tijdens de specifieke werkgroepen van de CE12, SoS Security of Supply, binnen Synergrid,
- De in het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan geïdentificeerde Significante Netgebruikers (SNG's) en de Aanbieders van Hersteldiensten (RSP's), tijdens specifieke overleg met de leden van de werkgroepen (WGSO & EMD¹) als onderdeel van de users group van ELIA.

Het huidige systeembeschermingsplan voorziet geen maatregelen voor aanbieders van beschermingsdiensten (DSP's) die vraagsturing verstrekken. Bijgevolg bevat het testplan ook geen testvoorwaarden voor apparatuur en geschiktheden onder een regime van beschermingsdiensten.

In overeenstemming met artikel 43.2 van de NC ER bevat het testplan de voor het systeembeschermingsplan en het herstelplan relevante apparatuur en geschiktheden die moet worden getest.

In overeenstemming met artikel 43.3 van de NC ER bevat het testplan de testfrequentie en -voorwaarden overeenkomstig de in de artikelen 44 tot en met 47 van de NC ER omschreven minimumeisen².

Het testplan houdt verder rekening met de vereisten die zijn uiteengezet in de volgende bepalingen:

- de artikelen 48 en 49 van de NC ER;
- artikel 15, § 5, onder a) en c), artikel 41 § 2 en artikel 45, §§ 5 en 6, van de NC RfG;
- artikel 37, §§ 2 en 3, artikel 69, §§ 1 en 2, artikel 70 § 2 en artikel 71, § 11, van de NC HVDC;
- artikel 19, §§ 1 en 2, artikel 35 § 2, artikel 37, §§ 4 en 6, artikel 39, § 5 en artikel 41, § 1, van de NC DCC.

Het testplan volgt de in de NC RfG, de NC HVDC en de NC DCC uiteengezette **methodologie** voor de overeenkomstige geteste geschiktheid. Voor de SNGs die volgens de geldende regels nog niet aan deze codes moeten voldoen, overeenkomstig het FTR artikel 35, §§ 7,8 en 9, bepaalt de NC ER echter dat het testplan de bepalingen van de nationale wetgeving moet volgen.

Onverminderd de bepalingen in Artikel 43, § 3, van de NC ER met betrekking tot het vastleggen van de **testfrequentie en -voorwaarden** voor de conformiteitstesten van de geschiktheden van elektriciteitsproductie-eenheden (art 44), van verbruikersinstallaties die vraagsturing verstrekken (art 45), van geschiktheden van HVDC installaties (art 46) en van de ontkoppeling van verbruik bij lage frequenties via relais (art 47), legt ELIA de testfrequentie en -voorwaarden vast voor andere voor het systeembeschermingsplan en het herstelplan relevante apparatuur en geschiktheden die moeten worden getest. Bij gebrek

¹ WG SO & EMD = Working Group System Operation and European Market Design

² Aangezien in het systeembeschermingsplan geen maatregelen zijn voorzien voor aanbieders van beschermingsdiensten die vraagsturing verstrekken, is artikel 45 van de NC ER niet van toepassing in dit testplan.

aan een uiteengezette **methodologie** voor het testen van een bepaalde apparatuur of geschiktheid die moet worden getest in de NC RfG, de NC HVDC en de NC DCC of in de nationale wetgeving, legt ELIA deze vast in het testplan overeenkomstig Artikel 43, §§ 1 en 2, van de NC ER, waarin wordt vermeld dat elke TSB op gezette tijden de correcte werking van **alle apparatuur en geschiktheden** in het systeembeschermingsplan en het herstelplan beoordeelt en dit in een testplan vastlegt. Overeenkomstig artikels 74-75 van de gedragscode, heeft ELIA de procedure, de programmering en de middelen te gebruiken voor de uitvoering van deze tests geconsulteerd met de betrokken netgebruiker(s).

Voor apparatuur of geschiktheden die in het systeembeschermingsplan of herstelplan worden gebruikt en die ook frequent in de normale nettoestand gebruikt worden kan ELIA de conformiteit beoordelen op basis van de conformiteitstesten en –simulaties uitgevoerd in het kader van het aansluitingsproces van de installatie aan het transmissienet zoals vermeld in Artikel 60 § 2 van de gedragscode en op basis van de correcte werking tijdens de normale nettoestand, voor wat betreft de eigenschappen die niet afhankelijk zijn van de systeemtoestand.

Noch in het Systeembeschermingsplan, noch in het Herstelplan is voorzien dat ELIA maatregelen zou opleggen die de in het aansluitingscontract bepaalde capaciteiten van het overeenkomstig artikel 11, § 4 en artikel 23 § 4 van de NC ER aangewezen SNGs zouden overstijgen.

In overeenstemming met artikel 43.1 van de NC ER kan ELIA de conformiteit opnieuw beoordelen op gezette tijdstippen, bijvoorbeeld nadat een defect, wijziging of vervanging van apparatuur heeft plaatsgevonden die een effect kan hebben op de conformiteit van de installatie met de eisen van het FTR en de gedragscode.

ELIA streeft een evenwicht na tussen enerzijds de zekerheid die ze wenst te verkrijgen over de correcte werking van de apparatuur of geschiktheden die in het systeembeschermingsplan of herstelplan worden gebruikt en anderzijds de middelen die moeten worden aangewend door de overeenkomstige eigenaar of uitbater van de installatie en de netbeheerder voor de voorbereiding, de uitvoering en de rapportering van elke test.

Daarom wordt voor frequent gebruikte apparatuur of geschiktheden in de normale nettoestand geen hogere testfrequentie gespecificeerd in dit testplan, voor zover de eigenschappen van deze apparatuur of geschiktheden niet afhankelijk zijn van de systeemtoestand.

Sommige voor het systeembeschermingsplan en het herstelplan relevante apparatuur en geschiktheden, die nodig zijn om het net in extreme toestanden te ondersteunen, worden getest tijdens het aansluitingsproces. Het systeem kan tijdens deze test niet noodzakelijk in dezelfde extreme toestanden gebracht worden als deze waarin de relevante apparatuur en geschiktheden zouden getest moeten worden. In dat geval wordt redelijkerwijze gestreefd naar een zo goed als mogelijke benadering van de bedoelde extreme nettoestanden.

In het geval van installaties die black-start dienst leveren, bevat de methodologie gedefinieerd in NC RfG voor nieuwe installaties, geen bijkomende aspecten in vergelijking met de eisen die rechtstreeks uit Artikel III.4.1 van het type contract voor hersteldiensten.

Bij gebrek aan een methodologie in de nationale wetgeving voor het testen van ontkoppelingsrelais voor het onderbreken van verbruikers bij lage frequentie, bepaalt ELIA in dit testplan, de testvoorwaarden en frequenties voor bestaande installaties, die niet moeten voldoen aan artikel 37, § 6, en artikel 39, § 5, van de NC DCC.

Overeenkomstig artikel 75 van de gedragscode heeft ELIA met de betrokken netgebruikers, na overleg een akkoord bereikt over de procedure voor de uitvoering van de testen van het ontkoppelingsrelais voor het onderbreken van verbruikers bij lage frequentie. Dit akkoord werd vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst (SOK) tussen ELIA en de DSB.

De modaliteiten voor de transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en CDSen worden vastgelegd in dit testplan³.

Op basis van een voorstel van ELIA en na advies van de CREG keurt de minister van Energie het testplan wel of niet goed, conform artikel 259 van het FTR.

In het geval van tegenstrijdigheid tussen het testplan enerzijds en de NC ER en andere regelgeving anderzijds, zullen de laatste voorrang hebben.

³ Dit zal verder worden gespecificeerd in artikel 8.2.2 van de type-aansluitingsovereenkomst zoals publiek geconsulteerd van 20 december 2023 tot en met 16 februari 2024.

3 Samenvattende tabel van te testen apparatuur en geschiktheden

Conform artikel 43(2), van de NC ER identificeert de volgende tabel de volledige lijst van apparatuur en geschiktheden, zowel bestaande als nieuwe, die relevant zijn voor het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan, die worden opgenomen in het testplan met bijhorende testfrequentie en een verwijzing naar de testvoorwaarden.

Voor het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan relevante apparatuur en geschiktheden die moeten worden getest	Relevant voor het Systeembeschermingsplan of het Herstelplan of algemene verplichting uit de NC ER	Wie voert test uit	Wie draagt de kosten van de test	Periodiciteit van de tests	Opmerkingen
RSP die een PGM is en een Black-Startdienst levert	Herstelplan	Elia + RSP	RSP	3 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 4.1
De overeenkomstig artikel 11, § 4 van de NC ER aangewezen SNGs die niet onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen (bestaande installaties)	Systeembeschermingsplan	SNG	SNG	Eenmalig tijdens het aansluitingsproces	Voor installaties die op vraag van ELIA beschermings- of herstelmaatregelen moeten activeren zonder contractuele basis werden de geschiktheden getest tijdens het aansluitingsproces. ELIA zal geen beschermings- of herstelmaatregelen opleggen die de capaciteit van de installatie(s) gespecificeerd in het aansluitingscontract overstijgen, zoals vermeld in paragraaf 8.
De overeenkomstig artikel 23 § 4 van de NC ER aangewezen SNGs die niet onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen (bestaande installaties)	Herstelplan	SNG			
De overeenkomstig artikel 11, § 4 van de NC ER aangewezen SNGs die wel onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen (nieuwe installaties)	Systeembeschermingsplan	SNG	SNG	Eenmalig tijdens het aansluitingsproces	Voor installaties die op vraag van ELIA beschermings- of herstelmaatregelen moeten activeren zonder contractuele basis werden de geschiktheden getest tijdens het aansluitingsproces zoals beschreven in de NC RfG, NC HVDC of NC DCC. ELIA zal geen beschermings- of herstel maatregelen opleggen die de capaciteit van de installatie(s) gespecificeerd in het aansluitingscontract overstijgen, zoals vermeld in paragraaf 8.
De overeenkomstig artikel 23, § 4 van de NC ER aangewezen SNGs die wel onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen (nieuwe installaties)	Herstelplan	SNG			
Op installaties van de TSB, publieke DSB ,transmissiegekoppelde verbruikinstallaties of CDS geïmplementeerde installaties voor de verbruiksontkoppeling.	Systeembeschermingsplan	Elia, DSB, CDSO en/of netgebruiker	Elia, DSB, CDSO of netgebruiker	Eenmalig tijdens de indienstname van de installatie voor de verbruiksontkoppeling EN conform de bepaling in §7.4.1 en §8.4.1.	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 7
Communicatiesystemen gedefinieerd in art. 41 van de NC ER van ELIA, RSP's, publieke DSB's, CDSO en SNGs geïdentificeerd in het Herstelplan	Algemene verplichting volgens NC ER art. 48, § 1	Elia, RSP, DSB, CDSO en SNG	Elia, RSP, DSB, CDSO en SNG	1 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.1

Reservestroomvoorziening van communicatiesystemen van ELIA, RSP's, publieke DSB's, CDSO en SNGs geïdentificeerd in het Herstelplan	Algemene verplichting volgens NC ER art. 48, § 2	Elia, RSP, DSB, CDSO en SNG	Elia, RSP, DSB, CDSO en SNG	5 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.2
Communicatiesystemen tussen TSBs	Algemene verplichting volgens NC ER art. 48, § 3	Elia en andere TSBs	Elia en andere TSBs	1 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.4
Communicatiesystemen tussen ELIA en Coreso	Algemene verplichting volgens NC ER art. 49, § 2	Elia + Coreso	Elia + Coreso	3 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.1
Notificatiesysteem voor Emergency ELIA, Black-out ELIA, Grid Restoration ELIA	Systeembeschermingsplan en herstelplan	Elia, netgebruikers, belanghebbenden	Elia, netgebruikers, belanghebbenden	1 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.3
Primaire en reservestroomvoorziening van het hoofdcontrolecentrum en het reservecontrolecentrum van ELIA, zoals bepaald in artikel 42.3 van de NC ER	Algemene verplichting volgens NC ER art. 49, § 2	Elia	Elia	1 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 11.1
Primaire en reservegegevenscommunicatie van ELIA met de onderstations die essentieel worden geacht voor de procedures van het Herstelplan	Algemene verplichting volgens NC ER art. 49, § 2	Elia	Elia	3 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 10.1 (*)
Back-upvermogensbronnen van ELIA die essentiële diensten verlenen aan de onderstations die essentieel worden geacht voor de procedures van het Herstelplan	Algemene verplichting volgens NC ER art. 49, § 3	Elia	Elia	5 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 11.2 (*)
Transferprocedure van ELIA voor de verplaatsing van het hoofdcontrolecentrum naar het reservecontrolecentrum	Algemene verplichting volgens NC ER art. 49, § 4	Elia	Elia	1 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 11.3
Signaal U-5%	Systeembeschermingsplan	Elia + DSB	Elia + DSB	5 jaar	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 2.
Synchrokoppelaar	Herstelplan	Elia	Elia	Tijdens de dagelijkse operatie	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 13.
De gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor onderfrequentie en overfrequentie van productie installaties van type C en D	Systeembeschermingsplan	Elia + netgebruiker	Elia + netgebruiker	Minstens om de 10 jaar of na ingrijpende wijzigingen	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 4.2.
De gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor onderfrequentie en overfrequentie van de HVDC-installaties die verschillende synchrone zones met elkaar verbinden.	Systeembeschermingsplan	Elia + netgebruiker	Elia + netgebruiker	Minstens om de 10 jaar of na ingrijpende wijzigingen	De testvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 6.1.

Tabel 1: overzicht van te testen apparatuur en geschiktheden

Op vraag van de CREG deelt Elia de resultaten mee van de testen van het voorbije jaar.

4 Conformiteitstests van de geschiktheden van de Elektriciteitsproductie-eenheden

4.1 Inleiding

Elke Aanbieder van Hersteldiensten (RSP) moet zijn Elektriciteitsproductie-eenheden (PGM) testen om te verzekeren dat zij de gespecificeerde hersteldienst(en) kunnen verstrekken. Volgens artikel 44 van de NC ER moet er een testplan worden opgesteld voor de volgende door een RSP geleverde diensten:

- Black-Startdienst
- Snelle hersynchronisatiedienst. Deze dienst is niet opgenomen in het systeembeschermingsplan of in het herstelplan. Er is bijgevolg geen overeenkomstige test in dit document beschreven. Indien deze dienst in de toekomst wel moet gecontracteerd worden, zal een beschrijving van deze test in het testplan worden opgenomen na overleg met de betrokken (kandidaat) aanbieders van deze hersteldienst en na publieke consultatie ter goedkeuring aan de minister worden voorgelegd.

In het kader van de Systeembeschermingsplan en/of in het Herstelplan worden ook de volgende capaciteiten gebruikt:

- LFSM-U (alleen voor de productie-eenheden die onder de NC RfG vallen)
- LFSM-O (alleen voor de productie-eenheden die onder de NC RfG vallen)
- Wijziging van de richtwaarde van het actief vermogen
- Levering van bijkomende ondersteuning van de spanning door aanpassing van het blindvermogen
- Frequentiesturing in het geval van herstel

Deze capaciteiten worden door ELIA echter niet gecontracteerd in het kader van het Systeembeschermingsplan en/of het Herstelplan. De modaliteiten van de tests met betrekking tot door SNGs geleverde maar niet door ELIA gecontracteerde capaciteiten worden uiteengezet in Sectie 9.

Andere eisen met betrekking tot de capaciteiten van productie-eenheden in de normale of alarmtoestand vallen buiten het bereik van dit testplan, aangezien ze buiten de eisen vallen bepaald door art 43.2 van de NC ER.

4.2 Black-Startdienst

4.2.1 Inleiding

Elke RSP die een PGM is en een Black-Startdienst levert, voert minstens om de drie jaar een test van de Black-Startmogelijkheden uit volgens de minimale eisen die zijn vastgesteld in artikel 44, § 1, van de NC ER en artikel 45, § 5, van de NC RfG.

Zoals artikel 45, § 5, van de NC RfG voorschrijft, onderzoekt de test de technische capaciteit om te kunnen opstarten vanuit stilstand zonder enige externe elektrische voeding.

Aangezien het uiteindelijke doel van de Black-Startdienst echter het onder spanning zetten van een uitgevallen hoofd rail is, het kunnen opvangen van actief en blindvermogen en het hersynchroniseren van het net in eilandbedrijf met het andere deel van het transmissiesysteem om het herstel van het net te ondersteunen, eist ELIA dat de Herstelvoorziening al deze aspecten aantoont.

4.2.2 Periodiciteit van de test

Conform artikel 44 van de NC ER zou een test van de Black-Startmogelijkheden ten minste om de drie jaar moeten plaatsvinden.

4.2.3 Beschrijving van de test

De test van de Black-Startmogelijkheden kan een van de volgende vormen aannemen:

- **Test 0:** Inspectie van de Black-Start, dit omvat:
 - Een inspectie van de Black-Startinstallaties en de voorlegging aan de vertegenwoordigers van ELIA van de procedures 'Black-out' en 'Black-Start' die door de operators van de PGM moeten worden uitgevoerd.
 - Uitleg over deze procedures aan ELIA door de operators van de RSP
 - Een demonstratie van de werking van ondersteunende installaties voor 'Black-Start' (ondersteunende dieselgeneratoren, compressoren, ondersteunende stoomketels enz.).
- **Test 1:** Opstarten en herinschakelen:
 - De PGM wordt uitgeschakeld, gevolgd door een opstart volgens de in de paragraaf 'Bepalingen van de Black-Startdienst' van het RSP-contract gedefinieerde tijd.
 - De ondersteunende systemen van de PGM worden gestart met een onafhankelijke elektriciteitsbron zoals een dieselgenerator, volgens de 'Black-Startprocedure' van de PGM.
 - De PGM wordt vervolgens aangesloten op het transmissiesysteem dat al onder spanning staat.
- **Test 2:**
 - De ondersteunende systemen van de PGM worden door een onafhankelijke energiebron gevoed.
 - De PGM moet het vermogen aantonen om de spanning te herstellen op een hoofd rail van het transmissiesysteem met nulspanning. De PGM moet de spanning op de hoofd rail kunnen regelen op de referentiewaarden 0,9 p.u., 1 p.u. (spanningsbasis p.u.: nominale spanning van de hoofd rail van het transmissiesysteem).
- **Test 3:**
 - Naast de in test 2 vereiste prestaties moet de PGM de uitwisseling van blindvermogen met het transmissiesysteem aantonen wanneer de TSB inductieve of capacitieve elementen aan het systeem in eilandbedrijf schakelt. De TSB kan vragen om uitwisselingen van blindvermogen aan te

tonen tot de limieten van de paragraaf 'Voorwaarden om deel te nemen aan de Black-Startdienst' in het RSP-contract.

- **Test 4:**

- Naast de in test 3 vereiste prestaties moet de PGM het vermogen aantonen om werkzaam vermogen in het systeem in eilandbedrijf te injecteren wanneer de TSB blokken werkzaam vermogen (MW) inschakelt. De TSB kan vragen om uitwisselingen van werkzaam vermogen aan te tonen tot de limieten van de paragraaf 'Voorwaarden om deel te nemen aan de Black-Startdienst' in het RSP-contract.

ELIA zal standaard de uitvoering van een test 4 van de Black-Startmogelijkheden eisen. Indien echter vanwege bijzondere omstandigheden (bv. niet-beschikbare testbelasting, potentieel negatieve impact op het transmissiesysteem) een test 4 niet kan worden uitgevoerd, kan ELIA in overleg met de RSP beslissen om een andere van de hierboven beschreven tests uit te voeren.

Los van de driejaarlijkse periodieke test behoudt ELIA zich het recht voor om te eisen dat de RSP de bovenvermelde tests tussentijds uitvoert, indien ELIA dat nodig acht.

ELIA zal de reden voor een tussentijdse test motiveren en aan de RSP meedelen.

4.2.4 Slaagcriteria

De test van de Black-Startmogelijkheden wordt als geslaagd beschouwd wanneer hij voldoet aan de voorwaarden die ELIA heeft bepaald volgens artikel 43, § 5, van de NC ER.

4.2.5 Organisatie en voorbereiding van de test

ELIA en de RSP bereiden de test voor volgens de minimale eisen die zijn vastgesteld in artikel 44, § 1, van de NC ER, met uitzondering van de niet-geplande tests die in paragraaf 4.2.6 van dit testplan worden beschreven.

De RSP en ELIA treffen alle maatregelen om de commerciële impact van de uitvoering van een geplande test van de Black-Startmogelijkheden voor beide partijen zoveel mogelijk te beperken.

De datum waarop de tests van de Black-Startmogelijkheden plaatsvinden (Testdatum) wordt door ELIA en de RSP samen beslist. De Testdatum moet worden gekozen in een periode die drie maanden voor de Referentiedatum begint en drie maanden na de Referentiedatum eindigt. De Referentiedatum is de datum die het verst in de toekomst ligt tussen:

- de startdatum van de Leveringsperiode gespecificeerd in het RSP-contract plus zes maanden;
- de datum van de vorige tests van de Black-Startmogelijkheden voor dezelfde Herstelvoorziening plus drieëndertig maanden.
- de datum van de vorige prekwificatie test plus drieëndertig maanden

Als ELIA en de RSP het binnen 30 kalenderdagen na het begin van het overleg niet eens worden over de Testdatum, legt ELIA eenzijdig een Testdatum op, tenzij de RSP kan bewijzen dat dit zijn assets ernstig zou beschadigen en dat andere en even effectieve testperiodes mogelijk zijn.

Artikel 4, § 8, van de NC ER is van toepassing voor klachten en geschillenregeling.

De test van de Black-Startmogelijkheden wordt uitgevoerd volgens de Black-out- en Black-Startprocedures van de RSP en de relevante procedures van ELIA.

De RSP bezorgt ELIA de volgende documenten voorafgaand aan de uitvoering van elke test van de Black-Startmogelijkheden, of op verzoek van ELIA:

- 'Black-outprocedure' zoals gedefinieerd in artikel III.1 van het RSP-contract;
- 'Black-Startprocedure' zoals gedefinieerd in artikel III.1 van het RSP-contract;
- Synoptisch diagram van de installaties.

ELIA heeft het recht de test van de Black-Startmogelijkheden bij te wonen. De RSP garandeert daartoe dat ELIA toegang heeft tot de gebouwen van de Herstelvoorziening.

Als de test van de Black-Startmogelijkheden mislukt, verbindt ELIA zich ertoe waar mogelijk mee te werken aan de organisatie van een nieuwe test van de Black-Startmogelijkheden, binnen twee maanden na ontvangst van het verzoek van de RSP.

4.2.6 Niet-geplande test

Onverminderd de vorige paragrafen en om te controleren of de Herstelvoorziening werkelijk in staat is om de Black-Startdienst te verstrekken, heeft ELIA het recht een test van de Black-Startmogelijkheden uit te voeren zoals beschreven in paragraaf 4.2.3 van dit testplan, zonder waarschuwing van of overleg met de RSP.

ELIA mag dergelijke niet-geplande tests uitsluitend uitvoeren indien de Herstelvoorziening beschikbaar is (volgens de definitie van niet-beschikbaarheid in artikel II.4.6 van het RSP-contract), haar productieprogramma nul is (op basis van de door de Aanbieder verzonden nominaties) en ze op dat ogenblik niet deelneemt aan de levering van andere reserves. ELIA heeft het recht om dergelijke tests voor elke Herstelvoorziening minstens eenmaal tijdens de looptijd van het RSP-contract uit te voeren.

4.2.7 Testverslagen

ELIA stelt, bijgestaan door de RSP, een verslag op van elke voltooide test.

De RSP verleent ELIA toegang tot alle testverslagen en belangrijke informatie over vroegere en huidige interne tests in de Herstelvoorziening.

4.2.8 Eerste test van een nieuwe Herstelvoorziening

Elke Herstelvoorziening waarvoor geen Black-Startdienstcontract bestond in het jaar voorafgaand aan het jaar waarin het RSP-contract werd afgesloten of elke Herstelvoorziening die in de voorbije drie jaar niet in een test geslaagd is, moet zo snel mogelijk en voor het einde van het eerste jaar van het RSP-contract slagen in een test van de Black-Startmogelijkheden.

4.3 Gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie

4.3.1 Inleiding

Productie-installaties van type A, B, C en D die moeten voldoen aan de NC RfG moeten beschikken over de gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor overfrequentie.

Dit betekent een bedrijfsmodus die leidt tot een vermindering van de afgifte van werkzaam vermogen als reactie op een verandering van de systeemfrequentie boven een bepaalde waarde.

Productie-installaties van type C en D die moeten voldoen aan de NC RfG moeten beschikken over de gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor onderfrequentie.

Dit betekent een bedrijfsmodus die leidt tot een verhoging van de afgifte van werkzaam vermogen als reactie op een verandering van de systeemfrequentie onder een bepaalde waarde.

Het systeembeschermingsplan van ELIA bevat maatregelen die een beroep doen op de gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie van productie-installaties van type C en D die moeten voldoen aan de NC RfG. Productie-installaties van type A en B worden echter niet opgenomen in het testplan omwille van hun beperkte impact om het te beschermen systeem, zoals uiteengezet in hoofdstuk 4.1 van het systeembeschermingsplan.

Aangezien de correcte werking van deze bedrijfsmodus een belangrijke maatregel vormt om de netfrequentie niet verder te laten ontsporen in de noodtoestand en aangezien deze modus tijdens de normale werking niet wordt gebruikt, zal deze bedrijfsmodus niet enkel getest worden tijdens het aansluitingsproces, maar ook periodiek tijdens de levensduur van de productie-installatie.

4.3.2 Periodiciteit van de test

Een test zal gerealiseerd worden ten minste om de 10 jaar of wanneer de installatie ingrijpend wordt gewijzigd of indien ELIA op basis van metingen kan aantonen dat de LFSM O/U niet correct werkt overeenkomstig de instellingen aangegeven in het aansluitingscontract.

4.3.3 Beschrijving van de test

De productie-eenheid is tijdens de test verbonden met het transmissienet, distributienet, gesloten distributienet of relevante net.

Een dode band van 200 mHz rond de normale netfrequentie wordt ingesteld op de vermogen-frequentieregeling van de productie-installatie.

Een kunstmatig samengesteld alternatief frequentiesignaal wordt geïnjecteerd aan de ingang van de vermogen-frequentieregeling van de productie-installatie (verder "de geïnjecteerde frequentie" genoemd), waar normaal de werkelijke netfrequentie wordt ter beschikking gesteld aan de regelaar.

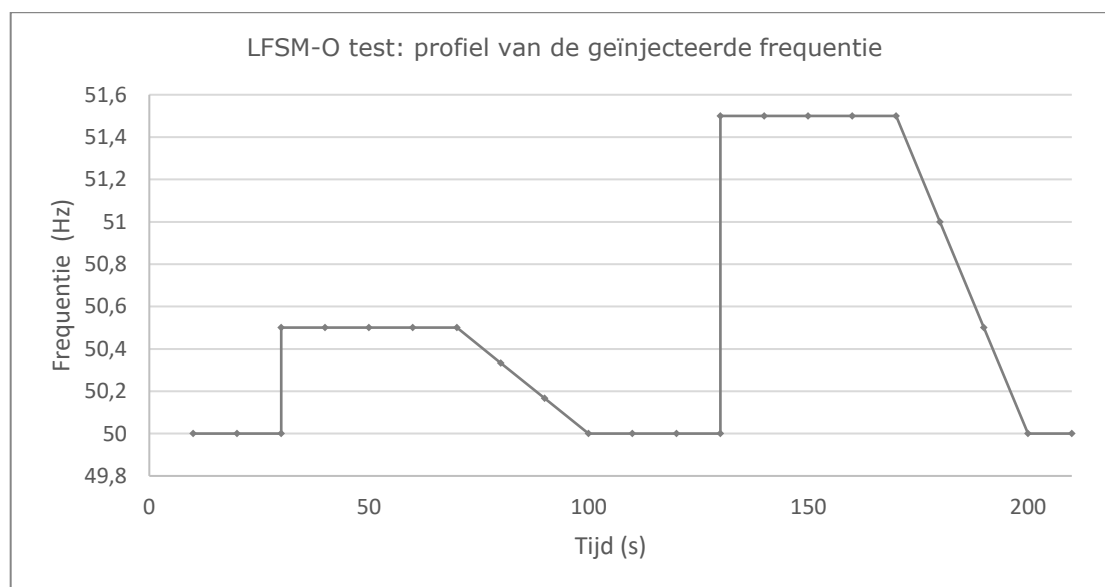
LFSM-O test:

Het geïnjecteerde actief vermogen van de productie-eenheid wordt ingesteld op 100% van de maximumwaarde of het maximum beschikbare actief vermogen voor productie-eenheden die werken op basis van hernieuwbare energie (zoals bijvoorbeeld windparken), bij de normale netfrequentie.

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 1:

Startend van een frequentie van 50,0 Hz, wordt een frequentie stap van +500 mHz geïnjecteerd, die gedurende 40 seconden wordt aangehouden, gevolgd door een progressieve afname van de frequentie naar 50,0 Hz over een periode van 30 seconden.

Een halve minuut later wordt een frequentie stap van +1500 mHz geïnjecteerd, die gedurende 40 seconden wordt aangehouden, gevolgd door een progressieve afname van de frequentie naar 50,0 Hz over een periode van 30 seconden.



Figuur 1: profiel van de geïnjecteerde frequentie bij een LFSM-O test

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

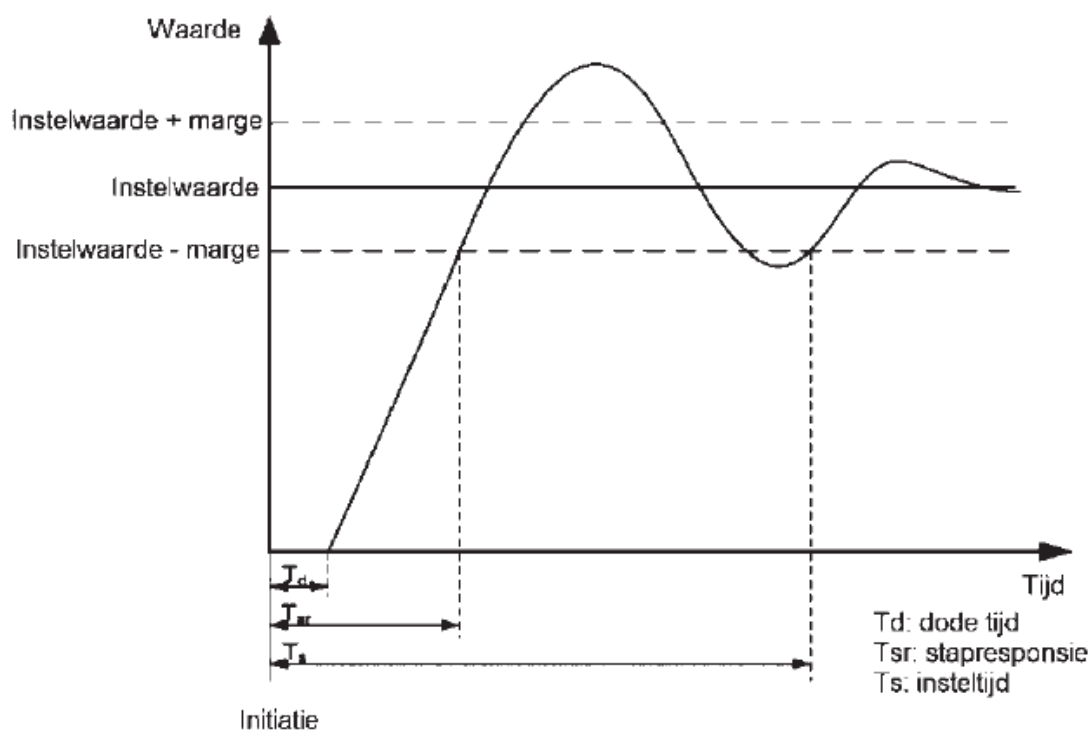
Scenario's	Td [s]	Tsr [s]	Ts [s]	P max [MW]	P av [MW]	ΔP meas [MW]	ΔP exp [MW]
50,5 Hz stap							
51,5 Hz stap							

Tabel 2: meetresultaten van de LFSM-O test

De in tabel 2 vermelde grootheden worden als volgt gedefinieerd, zoals aangegeven in figuur 2:

- Dode tijd (**Td**): de tijd tussen plotse verandering van de geïnjecteerde frequentie tot het moment dat het actief vermogen van de productie-eenheid begint te wijzigen;
- Stapresponsie tijd (**Tsr**): de tijd tussen plotse verandering van de geïnjecteerde frequentie tot het moment dat het actief vermogen voor de eerste keer de tolerantiegrens, gelijk aan 5% van de initiële waarde van het actief vermogen, bereikt;

- Insteltijd (**T_s**): de tijd tussen plotse verandering van de geïnjecteerde frequentie tot het moment dat het actief vermogen verder binnen de tolerantiegrens, gelijk aan 5% van de initiële waarde van het actief vermogen, blijft.
- **P_{max}**: het maximum actief vermogen dat de productie-eenheid kan produceren.
- **P_{av}**: het beschikbaar actief vermogen is het maximum actief vermogen beschikbaar gesteld door de aandrijvende energiebron op het relevante tijdstip.
- **ΔP_{meas}**: het verschil tussen de gemeten eind- en beginwaarde van het actief vermogen in stabiele toestand.
- **ΔP_{exp}**: het verschil tussen de op voorhand berekende eind- en beginwaarde van het actief vermogen in stabiele toestand.



Figuur 2: voorbeeld van een stap-antwoord met illustratie van de te observeren parameters

LFSM-U test:

Het geïnjecteerde actief vermogen van de productie-eenheid wordt ingesteld op een beginwaarde die afhankelijk is van het geïnjecteerde frequentieprofiel zoals aangegeven in volgende formule:

$$P_{begin} = P_{max} - 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f1|}{fn} \cdot \frac{Pref}{s[\%]}$$

P_{max}: het maximum actief vermogen dat de productie-eenheid kan produceren.

Δf : de frequentiestap die wordt geïnjecteerd

Δf1: 200 mHz, de ongevoeligheidszone waarbinnen de LFSM-U bedrijfsmodus niet actief is.

fn: 50 Hz, de normale netfrequentie

s[%]: de ingestelde statiek: 5% of indien anders gespecificeerd in het aansluitingscontract, een waarde gekozen tussen 2% en 12%

Pref: het maximum actief vermogen P_{max} , dat de productie-eenheid kan produceren of het maximum beschikbare actief vermogen voor productie-eenheden die werken op basis van hernieuwbare energie (zoals bijvoorbeeld windparken)

Voorbeeld:

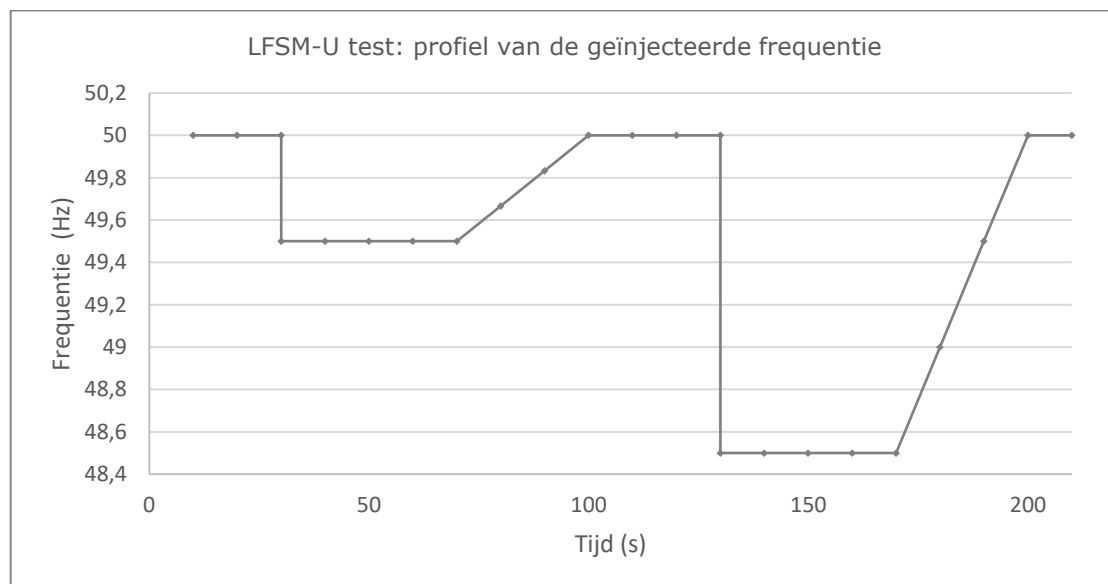
Onderstel men wil een frequentiestap van -1500 mHz testen op een productie-eenheid van 400 MW, dan dient men het geïnjecteerde actief vermogen van de productie-eenheid als volgt in te stellen bij het begin van de test:

$$P_{begin} = 400 \text{ MW} - 100 \cdot \frac{1500 \text{ mHz} - 200 \text{ mHz}}{50000 \text{ mHz}} \cdot \frac{400 \text{ MW}}{5} = 400 \text{ MW} - 208 \text{ MW} = 192 \text{ MW}$$

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 3:

Startend van een frequentie van 50,0 Hz, wordt een frequentie stap van -500 mHz geïnjecteerd, die gedurende 40 seconden wordt aangehouden, gevolgd door een progressieve toename van de frequentie naar 50,0 Hz over een periode van 30 seconden.

Een halve minuut later wordt een frequentie stap van -1500 mHz geïnjecteerd, die gedurende 40 seconden wordt aangehouden, gevolgd door een progressieve toename van de frequentie naar 50,0 Hz over een periode van 30 seconden:



Figuur 3: profiel van de geïnjecteerde frequentie bij een LFSM-U test

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

4.3.4 Slaagcriteria LFSM-O test

De LFSM-O test is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 88 § 1 van het FTR:

- Het geïnjecteerd vermogen van de productie-eenheid op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 50,20 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie boven 50,20 Hz uitstijgt, wordt de LFSM-O modus automatisch geactiveerd.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder stijgt van 50,20 Hz tot 51,00 Hz, neemt het geïnjecteerd vermogen van de productie-eenheid op het aansluitingspunt af volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot het minimum regelniveau van de productie-eenheid is bereikt.
- Van zodra het minimum regelniveau van de productie-eenheid is bereikt, zal de bedrijfsmodus aangehouden worden op hetzelfde niveau (geen verdere afname van het vermogen bij verdere frequentie stijging)
- De productie-eenheid is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-O-bedrijfsmodus.
- Wanneer LFSM-O actief is, prevaleert de LFSM-O-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

4.3.5 Slaagcriteria LFSM-U test

De LFSM-U test is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 88 § 2 van het FTR:

- Het geïnjecteerd vermogen van de productie-eenheid op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 49,80 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie onder 49,80 Hz daalt, wordt de LFSM-U modus automatisch geactiveerd.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder daalt van 49,80 Hz tot 49,00 Hz, neemt het geïnjecteerd vermogen van de productie-eenheid op het aansluitingspunt toe volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot het maximum regelniveau van de productie-eenheid is bereikt.
- De productie-eenheid is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-U-bedrijfsmodus.
- Wanneer LFSM-U actief is, prevaleert de LFSM-U-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

4.3.6 Organisatie en voorbereiding van de test

ELIA zal de relevante netbeheerder en de operator of de eigenaar van de productie-eenheid voldoende op voorhand informeren om de LFSM-O en LFSM-U tests voor te bereiden volgens de bepalingen van artikel 4.2.3 van dit testplan. Deze partijen zullen alle maatregelen treffen om de veiligheid te garanderen tijdens de uitvoering van de geplande tests en de commerciële impact voor alle partijen zoveel mogelijk te beperken.

De datum waarop de test plaatsvindt (Testdatum) wordt door ELIA, de relevante netbeheerder en de operator van de productie-eenheid samen beslist. Als alle partijen het binnen 30 kalenderdagen na het begin van het overleg niet eens worden over de Testdatum, legt ELIA eenzijdig een Testdatum op, tenzij de relevante netbeheerder of de operator van de productie-eenheid kan bewijzen dat dit zijn assets ernstig zou beschadigen en dat andere en even effectieve testperiodes mogelijk zijn.

Artikel 4, § 8, van de NC ER is van toepassing in geval van klachten en geschillenregelingen.

ELIA heeft het recht de LFSM-O/U test bij te wonen. De operator van de productie-eenheid en indien nodig de relevante netbeheerder garanderen daartoe dat ELIA toegang heeft tot de productie-eenheid.

Als de LFSM-O/U test mislukt, verbinden ELIA, de operator van de productie-eenheid en de relevante netbeheerder zich ertoe waar mogelijk mee te werken aan de organisatie van een nieuwe LFSM-O/U test, binnen twee maanden na de mislukte test.

4.3.7 Testverslag

De operator van de productie-eenheid stelt, bijgestaan door ELIA en de relevante netbeheerder, een verslag op van elke voltooide test.

Het testverslag bevat de metingen van de geïnjecteerde frequentie, het werkzaam vermogen aan de uitgang van de productie-eenheid en het werkzaam vermogen dat door de productie-eenheid wordt geïnjecteerd op het aansluitingspunt (aangeleverd door ELIA), met een voldoende hoge resolutie.

5 Conformiteitstest van verbruikersinstallaties

In het kader van het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan kan ELIA de verbruikersinstallaties vragen om de in het Systeembeschermingsplan of het Herstelplan opgenomen instructies uit te voeren.

Deze instructies hebben echter betrekking op capaciteiten die niet noodzakelijkerwijs door ELIA gecontracteerd zijn in het kader van het Systeembeschermingsplan of het Herstelplan. De modaliteiten van de tests met betrekking tot door SNGs geleverde en niet door ELIA gecontracteerde capaciteiten worden uiteengezet in Sectie 9.

Niettegenstaande dat artikel 43, § 3 van de NCER bepaalt dat in het testplan de testfrequentie en -voorwaarden worden vastgesteld overeenkomstig de in artikel 45 omschreven conformiteitstests van verbruikersinstallaties die vraagsturing verstrekken, worden deze niet opgenomen in dit testplan, aangezien het systeembeschermingsplan geen maatregelen bevat die worden uitgevoerd door aanbieders van beschermingsdiensten die vraagsturing verstrekken.

Indien deze beschermingsdiensten in de toekomst wel zouden gecontracteerd worden, zal voorafgaandelijk een beschrijving van deze test in het testplan worden opgenomen na overleg met de betrokken (kandidaat) aanbieders van deze beschermingsdiensten en na publieke consultatie ter goedkeuring aan de minister worden voorgelegd.

6 Conformiteitstest van de HVDC-installaties

In het kader van het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan kan ELIA de HVDC-installaties vragen om bepaalde in het Systeembeschermingsplan of het Herstelplan opgenomen instructies uit te voeren.

Deze instructies hebben echter betrekking op capaciteiten die niet door ELIA gecontracteerd zijn in het kader van het Systeembeschermingsplan of het Herstelplan.

De modaliteiten van de tests met betrekking tot door SNGs geleverde en niet door ELIA gecontracteerde capaciteiten worden uiteengezet in Sectie 9.

Het testen van de LFSM-O/U-maatregelen wordt periodiek uitgevoerd en wordt daarom in dit hoofdstuk apart beschreven.

6.1 Gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie

6.1.1 Inleiding

Aangezien de correcte werking van de frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie een belangrijke maatregel vormt om de netfrequentie niet verder te laten ontsporen in de noodtoestand en aangezien deze modus tijdens de normale werking niet wordt gebruikt, zal deze bedrijfsmodus niet enkel getest worden tijdens het aansluitingsproces, maar ook periodiek tijdens de levensduur van de HVDC-installatie.

Voor HVDC-installaties die twee verschillende synchrone zones verbinden⁴ zal een test uitgevoerd worden van de gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor over- en onderfrequentie.

6.1.2 Periodiciteit van de test

Ten minste om de 10 jaar of wanneer de installatie ingrijpend wordt gewijzigd of indien ELIA op basis van metingen kan aantonen dat de LFSM O/U niet correct werkt overeenkomstig de instellingen aangegeven in het aansluitingscontract

6.1.3 Beschrijving van de test

De HVDC-installatie is tijdens de test aan beide uiteinden verbonden met de overeenkomstige transmissienetten die behoren tot twee verschillende synchrone zones.

Een dode band van 200 mHz rond de normale netfrequentie wordt ingesteld op de vermogen-frequentieregeling van de HVDC-installatie aan de Belgische zijde.

Een kunstmatig samengesteld alternatief frequentiesignaal wordt geïnjecteerd aan de ingang van de vermogen-frequentieregeling van de HVDC-installatie aan de Belgische zijde (verder "de geïnjecteerde frequentie" genoemd), waar normaal de werkelijke netfrequentie wordt ter beschikking gesteld aan de regelaar.

⁴ Voor HVDC installaties die behoren tot dezelfde synchrone zone is de LFSM O/U niet van toepassing

LFSM-O test in import modus (indien van toepassing op de installatie):

Het actief vermogen dat door de HVDC-installatie wordt geïnjecteerd aan de Belgische zijde, wordt ingesteld op 100% van de maximumwaarde, bij de normale netfrequentie.

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 1 in § 4.2.3.

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

LFSM-O test in export modus (indien van toepassing op de installatie):

Het actief vermogen dat door de HVDC-installatie wordt onttrokken aan de Belgische zijde wordt ingesteld op een beginwaarde die afhankelijk is van het geïnjecteerde frequentieprofiel zoals aangegeven in volgende formule, waarvan de parameters gedefinieerd zijn in §4.2.3:

$$P_{begin} = P_{max} - 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f_1|}{fn} \cdot \frac{Pref}{s[\%]}$$

Voorbeeld: voor een HVDC installatie met een maximaal vermogen van 1000 MW dient de beginwaarde van het actief vermogen als volgt te worden ingesteld, voor een test waarbij een frequentiestap van 1500 mHz wordt toegepast:

$$P_{begin} = 1000 MW - 100 \cdot \frac{1500 mHz - 200 mHz}{50000 mHz} \cdot \frac{1000 MW}{5} = 1000 MW - 520 MW = 480 MW$$

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 1 in § 4.2.3.

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

LFSM-U test in import modus (indien van toepassing op de installatie):

Het actief vermogen dat door de HVDC-installatie wordt geïnjecteerd aan de Belgische zijde, wordt ingesteld op een beginwaarde die afhankelijk is van het geïnjecteerde frequentieprofiel zoals aangegeven in volgende formule, waarvan de parameters gedefinieerd zijn in §4.2.3:

$$P_{begin} = P_{max} - 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f_1|}{fn} \cdot \frac{Pref}{s[\%]}$$

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 3 in § 4.2.3.

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

LFSM-U test in export modus (indien van toepassing op de installatie):

Het actief vermogen dat door de HVDC-installatie wordt onttrokken aan de Belgische zijde, wordt ingesteld op 100% van de maximumwaarde, bij de normale netfrequentie.

Een alternatief frequentiesignaal wordt vervolgens geïnjecteerd volgens het profiel zoals weergegeven in figuur 3 in § 4.2.3.

De meetresultaten zullen worden vermeld (zoals geïllustreerd in tabel 2) en samen met de gemeten waarden, voorgesteld in de vorm curves in functie van de tijd worden opgenomen in het testverslag.

6.1.4 Slaagcriteria LFSM-O test in import modus

De LFSM-O test in import modus is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 102 § 5 van het FTR:

- Het geïnjecteerd vermogen van de HVDC-installatie op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 50,20 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie boven 50,20 Hz uitstijgt, wordt de LFSM-O modus automatisch geactiveerd. De initiële vertraging van de vermogen-frequentie respons bedraagt niet meer dan 2 seconden.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder stijgt van 50,20 Hz tot 51,00 Hz, neemt het geïnjecteerd vermogen van de HVDC-installatie op het aansluitingspunt af volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot 0 MW is bereikt.
- De HVDC-installatie is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-O-bedrijfsmodus.
- Wanneer LFSM-O actief is, prevaleert de LFSM-O-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

6.1.5 Slaagcriteria LFSM-O test in export modus

De LFSM-O test in export modus is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 102 § 5 van het FTR:

- Het aan het ELIA net onttrokken actief vermogen door de HVDC-installatie op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 50,20 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie boven 50,20 Hz uitstijgt, wordt de LFSM-O modus automatisch geactiveerd. De initiële vertraging van de vermogen-frequentie respons bedraagt niet meer dan 2 seconden.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder stijgt van 50,20 Hz tot 51,00 Hz, neemt aan het ELIA net onttrokken actief vermogen door de HVDC-installatie op het aansluitingspunt toe volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot het maximum regelniveau van de HVDC-installatie is bereikt.
- De HVDC-installatie is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-O-bedrijfsmodus.

- Wanneer LFSM-O actief is, prevaleert de LFSM-O-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

6.1.6 Slaagcriteria LFSM-U test in import modus

De LFSM-U test in import modus is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 102 § 5 van het FTR:

- Het geïnjecteerd vermogen van de HVDC-installatie op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 49,80 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie onder 49,80 Hz daalt, wordt de LFSM-U modus automatisch geactiveerd. De initiële vertraging van de vermogen-frequentie respons bedraagt niet meer dan 2 seconden.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder daalt van 49,80 Hz tot 49,00 Hz, neemt het geïnjecteerd vermogen van de HVDC-installatie op het aansluitingspunt toe volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot het maximum regelniveau van de HVDC-installatie is bereikt.
- De HVDC-installatie is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-U-bedrijfsmodus.
- Wanneer LFSM-U actief is, prevaleert de LFSM-U-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

6.1.7 Slaagcriteria LFSM-U test in export modus

De LFSM-U test in export modus is geslaagd als aan de volgende criteria is voldaan, onverminderd de criteria die zijn vermeld in artikel 102 § 5 van het FTR:

- Het aan het ELIA net onttrokken actief vermogen door de HVDC-installatie op het aansluitingspunt blijft constant zolang de geïnjecteerde frequentie zich bevindt tussen 50,00 Hz en 49,80 Hz.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie onder 49,80 Hz daalt, wordt de LFSM-U modus automatisch geactiveerd. De initiële vertraging van de vermogen-frequentie respons bedraagt niet meer dan 2 seconden.
- Van zodra de geïnjecteerde frequentie verder daalt van 49,80 Hz tot 49,00 Hz, neemt aan het ELIA net onttrokken actief vermogen door de HVDC-installatie op het aansluitingspunt af volgens de in het aansluitingscontract aangegeven statiek (tussen 2% en 12%) of tot 0 MW is bereikt.
- De HVDC-installatie is in staat op stabiele wijze in bedrijf te blijven in de LFSM-U-bedrijfsmodus.
- Wanneer LFSM-U actief is, prevaleert de LFSM-U-referentiewaarde boven alle andere referentiewaarden voor het werkzaam vermogen.

6.1.8 Organisatie en voorbereiding van de test

ELIA, de relevante netbeheerder van het transmissienet waarmee het andere uiteinde van de HVDC-installatie is verbonden en de operator van de HVDC-installatie bereiden de test voor volgens de bepalingen van artikel 6.1 van dit testplan, waarbij ze alle maatregelen

treffen om de commerciële impact van de uitvoering van een geplande test voor alle partijen zoveel mogelijk te beperken.

De datum waarop de test plaatsvindt (Testdatum) wordt door de drie hogergenoemde partijen samen beslist.

ELIA heeft het recht de LFSM-O/U test bij te wonen. De operator van de HVDC-installatie garandeert daartoe dat ELIA toegang heeft tot de HVDC-installatie.

Als de LFSM-O/U test mislukt, verbinden drie hogergenoemde partijen zich ertoe waar mogelijk mee te werken aan de organisatie van een nieuwe LFSM-O/U test, binnen twee maanden na de mislukte test.

6.1.9 Testverslag

De operator van de HVDC-installatie stelt, bijgestaan door ELIA en de relevante netbeheerder van het transmissienet waarmee het andere uiteinde van de HVDC-installatie is verbonden, een verslag op van elke voltooide test.

Het testverslag bevat de metingen van de geïnjecteerde frequentie, het werkzaam vermogen uitgewisseld tussen de HVDC-installatie en het aansluitingspunt met het transmissienet aan de Belgische zijde, met een voldoende hoge resolutie.

7 Conformiteitstest van de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie (LFDD) via relais bij publieke DSB's

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de procedure voor de uitvoering van de testen voor het onderbreken van het verbruik bij lage frequenties bij transmissiegekoppelde publieke distributie installaties.

Deze testen hebben als doel om de correcte werking na te gaan van de volledige installatie voor de verbruiksontkoppeling, in het bijzonder de LFDD-relais die de frequentiedaling vaststellen en de acties die nodig zijn om het verbruik effectief te onderbreken binnen de vooropgestelde tijd.

Elia en de transmissiegekoppelde publieke DSBs voeren testen uit op de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via LFDD-relais aanwezig in de installaties van de voornoemde entiteiten volgens de minimale eisen die zijn vastgesteld in artikelen 43 en 47 van de NC ER en volgens de in artikel 37 § 6 van de NC DCC vastgestelde methodologie.

Overeenkomstig deze artikelen dient de test betreffende de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via relais aan te tonen dat de transmissiegekoppelde distributie installatie technisch in staat is tot ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie van een percentage van het verbruik dat door Elia in overleg met de betrokken naburige TSB's is gespecificeerd, voor zover deze overeenkomstig artikel 19 van de NC DCC hiervoor is uitgerust.

Bij gebrek aan een methodologie in de nationale wetgeving voor het testen van ontkoppelingrelais voor het onderbreken van "bestaande" verbruikinstallaties bij lage frequentie, bepaalt ELIA in dit testplan, de testvoorwaarden en periodiciteit voor bestaande verbruikinstallaties, die niet moeten voldoen aan artikel 37, § 6, en artikel 39, § 5, van de NC DCC.

ELIA is hiertoe gemachtigd, overeenkomstig Artikel 43, §§ 1 en 2, van de NC ER, waarin wordt vermeld dat elke TSB op gezette tijden de correcte werking van **alle apparatuur en geschiktheden** in het systeembeschermingsplan en het herstelplan beoordeelt en dit in een testplan vastlegt.

Overeenkomstig artikel 75 van de gedragscode heeft ELIA met de betrokken netgebruikers, na overleg een akkoord bereikt over de procedure voor de uitvoering van de testen van de ontkoppelingrelais voor het onderbreken van verbruikers bij lage frequentie. Dit akkoord is vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst (SOK) tussen ELIA en de publieke DSB.

De testen dienen aan te tonen dat de betreffende LFDD-relais voldoen aan de technische eisen van toepassing op LFDD-relais.

De testen dienen anderzijds aan te tonen dat de opeenvolgende acties tussen het moment dat de netfrequentie de vooropgestelde limiet bereikt en het moment waarop het verbruik onderbroken is, correct en binnen de vooropgestelde tijd verlopen.

7.2 Tests om de correcte werking van de installaties

voor de verbruiksonkoppeling te beoordelen

De eigenaar van de LFDD relais voorziet twee soorten testen om de conformiteit van installaties voor de verbruiksonkoppeling met voorgenoemde eisen te beoordelen. De testen worden uitgevoerd op de installaties voor de verbruiksonkoppeling van **zowel de bestaande als de nieuwe** installaties van Elia en de publieke DSB.

1. Een **kwalificatietest** die vóór de installatie van het LFDD-relais wordt uitgevoerd.
2. Een **inbedrijfstellingstest** die ten minste bij de inbedrijfstelling van een nieuwe installatie voor de verbruiksonkoppeling wordt uitgevoerd.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

7.3 Kwalificatietest

Voordat een nieuw type LFDD-relais door de eigenaar wordt geïnstalleerd, zal het worden onderworpen aan een kwalificatietest. Aan de hand van deze kwalificatietest wordt door Elia beoordeeld of het LFDD-relais beantwoordt aan de specificaties zoals vermeld door de constructeur. De test wordt uitgevoerd voordat de LFDD-relais worden geïnstalleerd.

De volgende kenmerken worden getest:

- Meting van de nauwkeurigheid van de frequentiedrempel
- Meting van de werkingstijd van het relais bij een plotse frequentiedaling
- Meting van de werkingstijd van het relais bij een frequentiedaling met verschillende wijzigingssnelheden (hellingen)
- Blokkering van de frequentiefunctie met minimumspanning
- Controle van het gedrag van het relais in aanwezigheid van harmonischen en een CAB-regelsignaal
- Controle van het gedrag van het relais bij een plotse vectorsprong
- Controle van het gedrag van het relais bij ongebalanceerde spanning
- Controle van de anti-aliasfiltering van het relais
- Controle van het gedrag van het relais bij vermogenoscillaties
- Controle van het gedrag van het relais bij een enkelfasige fout met opening van een vermogensschakelaar
- Controle van het gedrag van het relais bij het openen van de laatste onderbreker van een rail die vervolgens spanningsloos wordt gezet
- Controle van het gedrag van het relais bij het opnieuw onder spanning zetten van een spanningsloze rail
- Controle van het gedrag van het relais bij ontlading van een kabel over spanningstransformatoren die voor de frequentiemeting worden gebruikt
- Controle van de werking van de LEDs

- Controle van de initialisatietijd. Dit is de tijd nodig tussen het “aan” zetten van het relais en het genereren van een uitschakelbevel door het relais, onder fout-omstandigheden.
- Controle van de stuiterreactie van de afschakelcontacten van het relais, meer bepaald de controle van de afwezigheid van het meerdere keren maken en verbreken van de contacten van het relais in korte tijd voordat het uiteindelijk in een open of gesloten positie tot rust komt.
- Controle van de werkingstijdrespons wanneer een of twee fase-aarde spanningen wegvallen

7.4 Inbedrijfstellingstest (site acceptance test, SAT)

7.4.1 Modaliteiten van een inbedrijfstellingstest

Voordat een nieuwe installatie voor verbruiksontkoppeling in een bestaande of nieuwe installatie van een transmissiegekoppelde publieke DSB in gebruik wordt genomen, moet een inbedrijfstellingstest worden uitgevoerd.

De betrokken partijen: Elia en de DSB, zullen elkaar naar behoren informeren en afstemmen over de timing voor de inbedrijfstellingstest na de implementatie van de nieuwe installatie voor verbruiksontkoppeling.

De inbedrijfstellingstest verifieert de conformiteit van nieuw geïnstalleerde LFDD-relais met behulp van een test met frequentiedaling. Tijdens de inbedrijfstellingstest wordt de goede werking van de volledige installatie voor de verbruiksontkoppeling beoordeeld en wordt nagegaan of de maximale totale werkingstijd zoals vermeld in paragraaf 7.4.3 kan gerespecteerd worden.

Externe frequentiesignalen worden door de eigenaar van het LFDD relais in het LFDD-relais geïnjecteerd om te controleren of de afschakelopdracht correct wordt verzonden en ontvangen door de relevante onderbrekers, binnen de aanvaardbare aanspreektijd.

Bij een **niet-selectieve afschakelopdracht** waarbij het afschakelsignaal door de eigenaar van het LFDD-relais naar de MV vermogensschakelaar wordt doorgegeven, dan verloopt de controle van de aanspreektijd als volgt:

- 1) De gemeten aanspreektijd is lager dan de totale werkingstijd vermeld in paragraaf 7.4.3. De aanspreektijd verwijst naar de werkingstijd van het LFDD-relais met inbegrip van de tijd voor meting en de berekening van de relais alsook de openingstijd van de onderbreker.
- 2) Geen stuiterfenomeen werd waargenomen (in een korte periode van enkele seconden herhaaldelijk contact maken en verbreken om in een gegeven, gesloten of open, positie te eindigen)

Bij een **selectieve afschakelopdracht** waarbij het afschakelsignaal door Elia via de interfacekast wordt doorgegeven aan de DSB, dan verloopt de controle van de aanspreektijd in twee stappen:

- 1) Meting door Elia van de tijd tussen het ogenblik dat het geïnjecteerd frequentiesignaal de frequentiedrempel onderschrijdt en het ogenblik dat het signaal aankomt in de interfacekast.

- 2) Meting door de publieke DSB van de tijd tussen het ogenblik dat het signaal wordt geactiveerd in de interfacekast en het ogenblik dat het signaal bij elke relevante vermogensschakelaar aankomt.

De aankomst van het signaal voor de verbruiksontkoppeling wordt door de DSB gemeten op de aansluitklemmen die zich het dichtst bij de vermogensschakelaar bevinden.

Voor een uitschakeling op afstand moet ook de signaaloverdrachtstijd tussen het frequentie relais, de interfacekast en de aansluitklemmen dicht bij de vermogensschakelaar worden meegerekend.

Elia heeft een testschema opgesteld voor de end-to-end test van de volledige installatie, die moet worden uitgevoerd in nauwe samenwerking met de DSB. De testen die moeten worden uitgevoerd op eigen apparatuur, zonder coördinatie, zullen worden voorbereid en uitgevoerd door de betrokken entiteit vóór de end-to-end test.

Voor tests op bestaande verbruiksinstallaties nemen Elia en de publieke DSB voorzorgsmaatregelen om **ongewenste onderbrekingen van het verbruik tijdens de test te vermijden**. Als de vermogensschakelaar(s) niet kan/kunnen worden geopend tijdens de test, zal de totale uitschakeltijd conservatief worden geschat door maximale tijd voor het openen van de vermogensschakelaar(s) volgens de gegevens van de constructeur op te tellen bij de gemeten tijd.

Voor test op nieuwe verbruiksinstallaties zullen Elia en de publieke DSB in overleg beslissen om de volledige eind-tot-eind test, inclusief het testen van de onderbrekers, uit te voeren alvorens de nieuwe verbruiksinstallatie effectief in dienst te nemen.

Elia en de DSB zullen beiden een testcertificaat ondertekenen dat bevestigt dat de installatie werd getest en dat de resultaten wel of niet voldoen aan de vooropgestelde specificaties. Een model van het testcertificaat is toegevoegd in bijlage van de SOK tussen Elia en de DSBs.

Als het technische concept voor automatische verbruiksontkoppeling wordt gewijzigd, moet de betrokken entiteit de andere entiteit op de hoogte brengen van deze wijziging. Een nieuw inbedrijfstellingstest kan vereist zijn en moet in nauwe samenwerking met de andere entiteit worden uitgevoerd.

Bij ingrijpende wijzigingen van de verbruiksinstallatie die een belangrijke impact hebben op de installatie voor de verbruiksontkoppeling, zal de DSB Elia informeren. In dat geval zullen Elia en de publieke DSB beslissen of een nieuwe inbedrijfstellingstest noodzakelijk is.

7.4.2 Criteria voor het slagen van een inbedrijfstellingstest

Bij publieke DSBs evolueert de manier van verbruiksontkoppeling:

1. In sommige onderstations, die nog niet uitgerust zijn door de DSB om selectieve uitschakeling van afzonderlijke middenspanningskabels mogelijk te maken, gebeurt de verbruiksontkoppeling **niet-selectief**. Hierbij wordt het volledig onderstation spanningsloos gezet bij een frequentie daling door de vermogensschakelaar aan de secundaire zijde van de distributietransformator te onderbreken.
2. In onderstations die wel uitgerust zijn door de DSB om selectieve uitschakeling van afzonderlijke middenspanningskabels mogelijk te maken, wordt de verbruiksontkoppeling gedaan op het niveau van de feeders van de DSB, waarbij de DSB de individuele feeders kan instellen zodat ze wel of niet worden uitgeschakeld

bij een frequentie-daling. Zo kan de DSB ervoor zorgen dat prioritaire feeders of feeders met uitsluitend injectie niet uitgeschakeld worden.

3. Een beperkt aantal onderstations is voorzien van een installatie die toelaat om de verbruiksontkoppeling selectief uit te voeren afhankelijk van de richting waarin het actief vermogen stroomt over een individuele feeder, de zogenaamde richtingsgevoeligheid. Enkel wanneer de feeder zich bij een frequentiedaling als verbruiker gedraagt wordt de feeder onderbroken.

De inbedrijfstellingstest wordt geslaagd geacht als aan de volgende criteria is voldaan, zoals ook aangeduid op het testcertificaat:

- De gegevens en instelwaarden van het frequentierelais zijn coherent tussen de databanken van Elia en de realiteit.
- Het Factory Acceptance Test rapport is beschikbaar en gevalideerd door Elia.
- De plannen voor de bedrading zijn up-to-date en beschikbaar bij Elia
- Een visuele controle van de identificatieplaatjes, externe bedrading en aarding heeft plaatsgevonden en er werden geen abnormale toestanden vastgesteld door Elia.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de spanningsmetingen op het scherm van het relais bij de injectie van 20-40-60 V in de TP-kring.
- Er werd door Elia een afzonderlijke controle uitgevoerd van alle uitschakelkringen.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte werking van het "malfunction alarm" op het DCS en EMS van het relais.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte werking van de uitschakelingsdrempel F1 en F2 van het frequentierelais en van de melding van de uitschakeling bij F1 en F2 in het DCS en EMS.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte start van de BEN perturbograaf.

In geval van selectieve uitschakeling wordt de afschakelopdracht door Elia via de interfacekast doorgegeven aan de netgebruiker en gebeurt de controle als volgt:

- Meting door Elia van de tijd (tijd A) tussen het ogenblik dat het geïnjecteerd frequentiesignaal de drempel F1 onderschrijdt en het ogenblik dat het uitschakelsignaal in de interface-kast wordt gedetecteerd.
- Meting door de netgebruiker van de tijd (tijd B) tussen het ogenblik dat het signaal wordt geactiveerd in de interfacekast en het ogenblik dat het signaal bij elke relevante vermogensschakelaar aankomt.
- Als de vermogensschakelaar(s) niet kan/kunnen worden geopend tijdens de test, zal de maximale tijd voor het openen van de vermogensschakelaar(s) worden in acht genomen (tijd C) volgens de gegevens van de constructeur.

De totale uitschakeltijd wordt bekomen door de tijden A , B en C bij elkaar op te tellen. Deze totale uitschakeltijd mag niet meer bedragen dan de limietwaarde gespecificeerd in paragraaf 7.4.3.

In geval van een niet-selectieve uitschakeling gebeurt de controle als volgt:

- Meting door Elia van de tijd (tijd A) tussen het ogenblik dat het geïnjecteerd frequentiesignaal de drempel F1 onderschrijdt en het ogenblik dat het signaal bij elke relevante vermogensschakelaar aankomt.
- Als de vermogensschakelaar(s) niet kan/kunnen worden geopend tijdens de test, zal de maximale tijd voor het openen van de vermogensschakelaar(s) worden in acht genomen (tijd C) volgens de gegevens van de constructeur.

De totale uitschakeltijd wordt bekomen door de tijden A en B bij elkaar op te tellen. Deze totale uitschakeltijd mag niet meer dan de limietwaarde gespecificeerd in paragraaf 7.4.3.

Een zelfde test wordt uitgevoerd voor frequentiedrempel F2.

Er wordt tevens nagegaan of de alarmsignalen die verband houden met de LFDD werking correct kunnen worden overgedragen tussen Elia en de DSB.

7.4.3 Maximale werkingstijden

Afhankelijk van de versie van de NC DCC die van toepassing is, moeten verschillende maximale tijden nagestreefd worden. Art 3 en art 4 van de NC DCC bepalen de voorwaarden van toepasbaarheid van de NC DCC op nieuwe en bestaande transmissie gekoppelde publieke distributie systemen. De maximaal na te streven werkingstijden zijn:

- Voor NC DCC v1.0 is de maximale na te streven totale werkingstijd bestaande uit de aanspreektijd van het frequentie relais, de openingstijd van de onderbreker en de tijd nodig voor communicatie 300 ms.
- Voor NC DCC v2.0 is de maximale na te streven totale werkingstijd bestaande uit de aanspreektijd van het frequentie relais, de openingstijd van de onderbreker en de tijd nodig voor communicatie 200 ms (nog te bevestigen).

7.4.4 Acties bij het overschrijden van de maximaal toegelaten werkingstijden tijdens de inbedrijfstellingstest

Indien bij het testen wordt vastgesteld dat de maximaal toegelaten werkingstijden worden overschreden, dan wordt als volgt gehandeld:

Indien de vastgestelde totale werkingstijd meer dan anderhalf keer de toegelaten werkingstijd bedraagt, dan wordt de installatie voor verbruiksontkoppeling afgekeurd en niet in dienst genomen. De betrokken entiteiten bepalen een actieplan om aan de regels te voldoen binnen een redelijke termijn. Conform artikel 43 (5) van de NCER zal de test opnieuw worden uitgevoerd nadat de nodige aanpassingen zijn doorgevoerd om aan de limieten te voldoen.

Indien de vastgestelde totale werkingstijd minder dan anderhalf keer de toegelaten werkingstijd bedraagt, dan wordt de installatie voor verbruiksontkoppeling wel in dienst genomen. De betrokken entiteiten bepalen een actieplan om aan de regels te voldoen binnen een redelijke termijn.

8 Conformiteitstest van de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie (LFDD) via relais bij transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde CDSen

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de procedure voor de uitvoering van de testen voor het onderbreken van het verbruik bij lage frequenties bij transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en transmissiegekoppelde CDSen.

Deze testen hebben als doel om de correcte werking na te gaan van de volledige installatie voor de verbruikersontkoppeling, in het bijzonder de LFDD-relais die de frequentiedaling vaststellen en de acties die nodig zijn om het verbruik effectief te onderbreken binnen de vooropgestelde tijd.

Elia, de transmissiegekoppelde CDSOs en de transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties voeren testen uit op de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via LFDD-relais aanwezig in de installaties van de voornoemde entiteiten volgens de minimale eisen die zijn vastgesteld in artikelen 43 en 47 van de NC ER en volgens de in artikel 37, § 6, en artikel 39, § 5, van de NC DCC vastgestelde methodologie.

Overeenkomstig deze artikelen dient de test betreffende de ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via relais aan te tonen dat de betreffende transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en CDSen, overeenkomstig artikel 19, leden 1 en 2 van de NC DCC, technisch in staat zijn tot bedrijf bij een nominale AC-voedingsspanning, die door Elia wordt gespecificeerd in hoofdstuk 4 van het in bijlage 1 toegevoegde document "Technical concept for selective automatic load shedding related to transmission connected demand facilities and CDS."

Bij gebrek aan een methodologie in de nationale wetgeving voor het testen van ontkoppelingrelais voor het onderbreken van "bestaande" verbruikersinstallaties bij lage frequentie, bepaalt ELIA in dit testplan, de testvoorwaarden en periodiciteit voor bestaande verbruikersinstallaties, die niet moeten voldoen aan artikel 39, § 5, van de NC DCC.

ELIA is hiertoe gemachtigd, overeenkomstig Artikel 43, §§ 1 en 2, van de NC ER, waarin wordt vermeld dat elke TSB op gezette tijden de correcte werking van **alle apparatuur en geschiktheden** in het systeembeschermingsplan en het herstelpunten beoordeelt en dit in een testplan vastlegt.

Overeenkomstig artikel 75 van de gedragscode heeft ELIA met de betrokken netgebruikers, na overleg een akkoord bereikt over de procedure voor de uitvoering van de testen van de ontkoppelingrelais voor het onderbreken van verbruikers bij lage frequentie.

De modaliteiten voor de transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties en CDSen worden vastgelegd in dit testplan⁵.

De testen dienen enerzijds aan te tonen dat de betreffende LFDD-relais voldoen aan de technische eisen van toepassing op LFDD-relais die van kracht waren op het moment dat

⁵ Dit zal verder worden gespecificeerd in artikel 8.2.2 van de type-aansluitingsovereenkomst zoals publiek geconsulteerd van 20 december 2023 tot en met 16 februari 2024.

Elia de netgebruiker op de hoogte brengt om de installatie voor de verbruiksontkoppeling te voorzien, ongeacht of de NC DCC op de verbruiksinstallatie zelf van toepassing is of niet.

De testen dienen anderzijds aan te tonen dat de opeenvolgende acties tussen het moment dat de netfrequentie de vooropgestelde limiet bereikt en het moment waarop het verbruik onderbroken is, correct en binnen de vooropgestelde tijd verlopen.

8.2 Tests om de correcte werking van de installaties voor de verbruiksontkoppeling te beoordelen

ELIA voorziet twee soorten testen om de conformiteit van installaties voor de verbruiksontkoppeling met voorgenoemde eisen te beoordelen. De testen worden uitgevoerd op de installaties voor de verbruiksontkoppeling van **zowel de bestaande als de nieuwe** installaties van Elia, de transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties of de transmissiegekoppelde CDSO.

1. Een **kwalificatietest** die vóór de installatie van het LFDD-relais wordt uitgevoerd.
2. Een **inbedrijfstellingstest** die ten minste bij de inbedrijfstelling van een nieuwe installatie voor de verbruiksontkoppeling wordt uitgevoerd.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

8.3 Kwalificatietest

Voordat een nieuw type LFDD-relais door Elia wordt geïnstalleerd, zal het worden onderworpen aan een kwalificatietest. Aan de hand van deze kwalificatietest wordt door Elia beoordeeld of het LFDD-relais beantwoordt aan de specificaties zoals vermeld door de constructeur. De test wordt uitgevoerd voordat de LFDD-relais worden geïnstalleerd.

De volgende kenmerken worden getest:

- Meting van de nauwkeurigheid van de frequentiedrempel
- Meting van de werkingstijd van het relais bij een plotse frequentiedaling
- Meting van de werkingstijd van het relais bij een frequentiedaling met verschillende wijzigingssnelheden (hellingen)
- Blokkering van de frequentiefunctie met minimumspanning
- Controle van het gedrag van het relais in aanwezigheid van harmonischen en een CAB-regelsignaal
- Controle van het gedrag van het relais bij een plotse vectorsprong
- Controle van het gedrag van het relais bij ongebalanceerde spanning
- Controle van de anti-aliasfiltering van het relais
- Controle van het gedrag van het relais bij vermogenoscillaties
- Controle van het gedrag van het relais bij een enkelfasige fout met opening van een vermogensschakelaar
- Controle van het gedrag van het relais bij het openen van de laatste onderbreker van een rail die vervolgens spanningsloos wordt gezet

- Controle van het gedrag van het relais bij het opnieuw onder spanning zetten van een spanningsloze rail
- Controle van het gedrag van het relais bij ontlading van een kabel over spanningstransformatoren die voor de frequentiemeting worden gebruikt
- Controle van de werking van de leds
- Controle van de initialisatietijd. Dit is de tijd nodig tussen het “aan” zetten van het relais en het genereren van een uitschakelbevel door het relais, onder fout-omstandigheden.
- Controle van de stuiterreactie van de afschakelcontacten van het relais, meer bepaald de controle van de afwezigheid van het meerdere keren maken en verbreken van de contacten van het relais in korte tijd voordat het uiteindelijk in een open of gesloten positie tot rust komt.
- Controle van de werkingstijdrespons wanneer een of twee fase-aarde spanningen wegvallen

8.4 Inbedrijfstellingstest (site acceptance test, SAT)

8.4.1 Modaliteiten van een inbedrijfstellingstest

Voordat een nieuwe installatie voor verbruiksontkoppeling in een bestaande of nieuwe installatie van een transmissiegekoppelde CDSO of een transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties in gebruik wordt genomen, moet een inbedrijfstellingstest worden uitgevoerd.

De betrokken partijen: Elia en de netgebruiker(s), zullen elkaar naar behoren informeren en afstemmen over de timing voor de inbedrijfstellingstest na de implementatie van de nieuwe installatie voor verbruiksontkoppeling.

De inbedrijfstellingstest verifieert de conformiteit van nieuw geïnstalleerde LFDD-relais met behulp van een test met frequentiedaling. Tijdens de inbedrijfstellingstest wordt de goede werking van de volledige installatie voor de verbruiksontkoppeling beoordeeld en wordt nagegaan of de maximale totale werkingstijd zoals vermeld in paragraaf 8.4.3 kan gerespecteerd worden.

Externe frequentiesignalen worden door de eigenaar van het LFDD relais in het LFDD-relais geïnjecteerd om te controleren of de afschakelopdracht correct wordt verzonden en ontvangen door de relevante onderbrekers, binnen de aanvaardbare aanspreektijd.

Indien de afschakelopdracht door Elia via de interfacekast wordt doorgegeven aan de netgebruiker, dan verloopt de controle van de aanspreektijd in twee stappen:

- 1) Meting door Elia van de tijd tussen het ogenblik dat het geïnjecteerd frequentiesignaal de frequentiedrempel onderschrijft en het ogenblik dat het signaal aankomt in de interfacekast.
- 2) Meting door de netgebruiker van de tijd tussen het ogenblik dat het signaal wordt geactiveerd in de interfacekast en het ogenblik dat het signaal bij elke relevante vermogensschakelaar aankomt.

De aankomst van het signaal voor de verbruiksontkoppeling wordt door de netgebruiker gemeten op de aansluitklemmen die zich het dichtst bij de vermogensschakelaar bevinden.

Voor een uitschakeling op afstand moet ook de signaaloverdrachtstijd tussen het frequentie relais, de interfacekast en de aansluitklemmen dicht bij de vermogensschakelaar worden meegerekend.

Elia heeft een testschema opgesteld voor de end-to-end test van de volledige installatie, die moet worden uitgevoerd in nauwe samenwerking met de netgebruiker. De testen die moeten worden uitgevoerd op eigen apparatuur, zonder coördinatie, zullen worden voorbereid en uitgevoerd door de betrokken entiteit vóór de end-to-end test.

Voor tests op bestaande verbruiksinstallaties nemen Elia en de netgebruiker voorzorgsmaatregelen om **ongewenste onderbrekingen van het verbruik tijdens de test te vermijden**. Als de vermogensschakelaar(s) niet kan/kunnen worden geopend tijdens de test, zal de totale uitschakeltijd conservatief worden geschat door maximale tijd voor het openen van de vermogensschakelaar(s) volgens de gegevens van de constructeur op te tellen bij de gemeten tijd.

Voor test op nieuwe verbruiksinstallaties zullen Elia en de netgebruiker in overleg beslissen om de volledige eind-tot-eind test, inclusief het testen van de onderbrekers, uit te voeren alvorens de nieuwe verbruiksinstallatie effectief in dienst te nemen.

Elia en de netgebruiker zullen beiden een testcertificaat ondertekenen dat bevestigt dat de installatie werd getest en dat de resultaten wel of niet voldoen aan de vooropgestelde specificaties. Een model van het testcertificaat is toegevoegd in annex 1 van het in bijlage 1 toegevoegde document "Technical concept for selective automatic load shedding related to transmission connected demand facilities and CDS".

Als het technische concept voor automatische verbruiksontkoppeling wordt gewijzigd, moet de betrokken entiteit de andere entiteit op de hoogte brengen van deze wijziging. Een nieuw inbedrijfstellingstest kan vereist zijn en moet in nauwe samenwerking met de andere entiteit worden uitgevoerd.

Bij ingrijpende wijzigingen van de verbruiksinstallatie die een belangrijke impact hebben op de installatie voor de verbruiksontkoppeling, zal de netgebruiker Elia informeren. In dat geval zullen Elia en de netgebruiker beslissen of een nieuwe inbedrijfstellingstest noodzakelijk is.

8.4.2 Criteria voor het slagen van een inbedrijfstellingstest

De inbedrijfstellingstest wordt geslaagd geacht als aan de volgende criteria is voldaan, zoals ook aangeduid op het testcertificaat:

- De gegevens en instelwaarden van het frequentierelais zijn coherent tussen de databanken van Elia en de realiteit.
- Het Factory Acceptance Test rapport is beschikbaar en gevalideerd door Elia.
- De plannen voor de bedrading zijn up-to-date en beschikbaar bij Elia
- Een visuele controle van de identificatieplaatjes, externe bedrading en aarding heeft plaatsgevonden en er werden geen abnormale toestanden vastgesteld door Elia.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de spanningsmetingen op het scherm van het relais bij de injectie van 20-40-60 V in de TP-kring.
- Er werd door Elia een afzonderlijke controle uitgevoerd van alle uitschakelkringen.

- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte werking van het “malfunction alarm” op het DCS en EMS van het relais.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte werking van de uitschakelingsdrempel F1 en F2 van het frequentierelais en van de melding van de uitschakeling bij F1 en F2 in het DCS en EMS.
- Er werd door Elia een controle uitgevoerd van de correcte start van de BEN perturbograaf.

De controle van de uitschakeling, waarbij de afschakelopdracht door Elia via de interfacekast wordt doorgegeven aan de netgebruiker gebeurt als volgt:

- Meting door Elia van de tijd (tijd A) tussen het ogenblik dat het geïnjecteerd frequentiesignaal de drempel F1 onderschrijdt en het ogenblik dat het uitschakelsignaal in de interface-kast wordt gedetecteerd.
- Meting door de netgebruiker van de tijd (tijd B) tussen het ogenblik dat het signaal wordt geactiveerd in de interfacekast en het ogenblik dat het signaal bij elke relevante vermogensschakelaar aankomt.
- Als de vermogensschakelaar(s) niet kan/kunnen worden geopend tijdens de test, zal de maximale tijd voor het openen van de vermogensschakelaar(s) worden in acht genomen (tijd C) volgens de gegevens van de constructeur.

De totale uitschakeltijd wordt bekomen door de tijden A, B en C bij elkaar op te tellen. Deze totale uitschakeltijd mag niet meer bedragen dan de limietwaarde gespecificeerd in paragraaf 8.4.3.

Eenzelfde test wordt uitgevoerd voor frequentiedrempel F2.

Er wordt tevens nagegaan of de alarmsignalen die verband houden met de LFDD werking correct kunnen worden overgedragen tussen Elia en de netgebruiker.

8.4.3 Maximale werkingstijden

De maximale na te streven werkingstijden zijn afhankelijk van het referentiemoment waarop Elia de netgebruiker op de hoogte heeft gebracht om de installatie voor de verbruiksontkoppeling te voorzien, meer bepaald:

- Voor een referentie moment voorafgaand aan [datum inwerkingtreding van de NC DCC v2.0] is de maximale na te streven totale werkingstijd bestaande uit de aanspreektijd van het frequentie relais, de openingstijd van de onderbreker en de tijd nodig voor communicatie 300 ms.
- Voor een referentie moment na [datum inwerkingtreding van de NC DCC v2.0] is de maximale na te streven totale werkingstijd bestaande uit de aanspreektijd van het frequentie relais, de openingstijd van de onderbreker en de tijd nodig voor communicatie 200 ms.

8.4.4 Acties bij het overschrijden van de maximaal toegelaten

werkingstijden tijdens de inbedrijfstellingstest

Indien bij het testen wordt vastgesteld dat de maximaal toegelaten werkingstijden worden overschreden, dan wordt als volgt gehandeld:

Indien de vastgestelde totale werkingstijd meer dan anderhalf keer de toegelaten werkingstijd bedraagt, dan wordt de installatie voor verbruiksontkoppeling afgekeurd en niet in dienst genomen. De betrokken entiteiten bepalen een actieplan om aan de regels te voldoen binnen een redelijke termijn. Conform artikel 43 (5) van de NCER zal de test opnieuw worden uitgevoerd nadat de nodige aanpassingen zijn doorgevoerd om aan de limieten te voldoen.

Indien de vastgestelde totale werkingstijd minder dan anderhalf keer de toegelaten werkingstijd bedraagt, dan wordt de installatie voor verbruiksontkoppeling wel in dienst genomen. De betrokken entiteiten bepalen een actieplan om aan de regels te voldoen binnen een redelijke termijn.

9 Conformiteitstesten voor SNGs zonder contract voor beschermings- of hersteldiensten

Hoofdstuk 4 van zowel het Systeembeschermingsplan en het Herstelplan bevat een lijst van overeenkomstig artikel 11, § 4 en artikel 23 § 4 van de NC ER aangewezen SNGs waarvan de capaciteiten door ELIA kunnen worden aangewend ter uitvoering van beschermings- en/of herstelmaatregelen, zonder dat er tussen ELIA en de verantwoordelijke voor deze installaties een contract hoeft te bestaan voor de levering van deze diensten.

Voor de aangewezen SNGs die niet onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen (bestaande installaties) en die op vraag van ELIA beschermings- of herstelmaatregelen moeten activeren zonder contractuele basis, werden de geschiktheden in het verleden getest tijdens de verificatie van de conformiteit en de periodieke controle van de conformiteit beschreven in het aansluitingscontract.

De testmodaliteiten worden beschreven in het aansluitingscontract en zijn bijlagen zoals vermeld in artikel 60 § 2 van de gedragscode. De verzoeken van ELIA wanneer het net in een noodtoestand of in een staat van black-out of herstel verkeert, zullen niet ingaan tegen de tijdens het aansluitingsproces geteste capaciteiten en zullen rekening houden met de in het aansluitingscontract vermelde technische limieten.

Voor de aangewezen SNGs die wel onder de NC RfG, NC HVDC of NC DCC vallen en die op vraag van ELIA beschermings- of herstelmaatregelen moeten activeren zonder contractuele basis, zullen de geschiktheden die gespecificeerd zijn in de voornoemde netcodes getest worden tijdens het aansluitingsproces.

ELIA zal geen beschermings- of herstelmaatregelen opleggen die de capaciteit van de installatie(s) gespecificeerd in het aansluitingscontract overstijgen.

De capaciteiten van een installatie die voor beschermings- en hersteldiensten zullen aangewend worden betreffen onder andere:

- De injectie of afname van actief en blindvermogen over het hele werkingsdomein van de installatie.
- Het verbonden blijven met het net zolang de netfrequentie en de spanning op het koppelpunt binnen de grenzen blijven overeenkomstig de van toepassing zijnde regelgeving.
- Het loskoppelen van de installatie van het net van zodra aan de criteria voor ont koppeling wordt voldaan.

Aangezien deze capaciteiten van een installatie, waarvan de conformiteit werd geverifieerd tijdens het aansluitingsproces, verondersteld worden om aangewend te kunnen worden voor de levering van beschermings- of herstelmaatregelen tijdens de levensduur van de installatie, worden in dit testplan geen bijkomende testen gespecificeerd om deze capaciteiten bij herhaling te verifiëren, met uitzondering van de LFSM-O/U bedrijfsmodus, zoals gespecificeerd in secties 4.2 en 6.1.

In het geval de installaties substantieel gemoderniseerd worden overeenkomstig de bepalingen opgenomen in artikel 4.1. van de netcodes RfG, DCC en HVDC en de artikels 47-48 van de gedragscode, dient de netgebruiker ELIA hiervan op de hoogte te brengen en zal ELIA beoordelen of er nieuwe testen dienen te gebeuren.

Overeenkomstig artikel 74 van de gedragscode kan voor redenen verbonden met de veiligheid, de betrouwbaarheid of de efficiëntie van het transmissienet, de transmissienetbeheerder op elk ogenblik de conformiteit van de aansluiting en van de installaties van een transmissienetgebruiker nagaan. Daarvoor kan de transmissienetbeheerder in geval van vermoeden dat de installaties van de transmissienetgebruiker de conformiteit niet respecteren, testen op deze installaties zelf uitvoeren of laten uitvoeren door de transmissienetgebruiker.

De kostenverdeling voor deze testen worden geregeld overeenkomstig artikel 77 van de gedragscode.

10 Testen van communicatiesystemen (NC ER art 48)

10.1 Testen van spraak communicatiemiddelen

De overeenkomstig artikel 23 § 4 van de NC ER aangewezen SNGs, die opgenomen zijn in het herstelplan alsook elke publieke DSB, elke aanbieder van hersteldiensten, Coreso⁶ en ELIA testen minstens elk jaar de in artikel 41 van de NC ER omschreven communicatiesystemen.

Het betreft spraakcommunicatiesystemen met voldoende reserveapparatuur en back-upvermogensbronnen zodat ten minste 24 uur lang informatie over het herstelplan kan worden uitgewisseld indien de externe elektriciteitsvoorziening volledig uitvalt of de afzonderlijke apparatuur van het spraakcommunicatiesysteem defect is. Deze back-upvermogensbronnen worden bij Elia gegarandeerd via nooddieselaggregaten. De uitrol van deze aggregaten is aan de gang en zal op termijn de nodige 24h backupvermogen garanderen.

ELIA maakt gebruik van voice-over-IP-telefoonverbindingen die aangesloten zijn op het interne datacommunicatienetwerk van ELIA voor spraak communicatie toepassingen tussen de verschillende sites van ELIA zoals posten (incl. posten die als essentieel worden beschouwd voor het herstelplan), controlecentra, service centra, administratieve sites, enz. Alle publieke DSB's, Coreso, alle aanbieders van hersteldiensten en sommige SNGs beschikken eveneens over een of meerdere voice-over-IP-telefoonverbindingen die aangesloten zijn op het interne datacommunicatienetwerk van ELIA. In de komende jaren zullen de overige SNGs uitgenodigd worden door ELIA om een dergelijke spraak communicatieverbinding te realiseren.

ELIA zal à priori gebruik maken van haar intern Datacom-netwerk voor spraakcommunicatie tussen haar eigen sites, waardoor dit systeem doorlopend getest wordt.

Minstens één keer per jaar zal op vooraf afgesproken tijdstippen een spraakcommunicatie test georganiseerd worden tussen enerzijds ELIA-operatoren in de controlecentra en anderzijds de operationele verantwoordelijke van elke publieke DSB, Coreso, elke aanbieder van hersteldiensten en aangewezen SNGs die een voice-over-IP-telefoonverbinding heeft die is verbonden met het interne datacommunicatienetwerk van ELIA.

ELIA registreert het tijdstip van dergelijke test, met vermelding of de test al dan niet geslaagd is.

De VOIP-telefoonverbindingen in de ELIA-posten worden regelmatig in reële situatie getest om met de dispatching van ELIA te communiceren. In het geval van communicatiestoringen zal een analyse worden gemaakt om de oorzaken van de storing te bepalen en zullen passende maatregelen worden genomen om de communicatie te herstellen.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

10.2 Testen van de reservestroomvoorziening van

⁶ Coreso is de regionale veiligheidscoördinator (Regional Security Coordinator of RSC)

spraak communicatiesystemen

De overeenkomstig artikel 23 § 4 van de NC ER aangewezen SNGs, die opgenomen zijn in het herstelplan alsook elke publieke DSB, elke aanbieder van hersteldiensten en ELIA testen minstens elke vijf jaar de reservestroomvoorziening van de in artikel 41 van de NC ER omschreven communicatiesystemen.

Elke vernoemde entiteit voert een test uit waarbij de stroomvoorziening van alle actieve en passieve componenten die betrokken zijn bij de spraakverbinding worden losgekoppeld van de externe netvoeding en worden overgenomen door een reservestroomvoorziening. De correcte werking van de spraakcommunicatieverbinding wordt hierbij tevens getest. Elke vernoemde entiteit registreert het tijdstip van dergelijke test, met vermelding of de test al dan niet geslaagd is.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

10.3 Testen m.b.t. de notificaties Emergency ELIA , Blackout ELIA, Grid Restoration ELIA

Overeenkomstig artikel 40.2 van de NC ER dient ELIA haar belanghebbenden op de hoogte te brengen van de systeemtoestand indien deze zich in emergency-, black-out- of hersteltoestand bevindt. Teneinde dit te kunnen realiseren heeft ELIA een systeem voorzien dat gebruik maakt van meerdere communicatiekanalen om volgende notificatiesignalen te versturen:

- Emergency ELIA
- Blackout ELIA
- Grid Restoration ELIA

De test is bedoeld om:

- Na te gaan of het systeem correct werkt
- De verschillende partijen die de dienst gebruiken bewust te maken van zijn bestaan
- De contactendatabase actueel te houden

10.3.1 Verzending van notificaties via sms of e-mail

De verzending van notificaties via sms of e-mail wordt elk jaar getest. Tijdens een test wordt slechts een van de drie notificaties getest. De andere notificaties zullen in de volgende testperiodes worden getest.

De tests worden als volgt georganiseerd:

- ELIA verstuurt een SMS/e-mail naar alle partijen die sms of e-mail gebruiken, om het tijdvak te melden wanneer het systeem zal worden getest.
- ELIA verstuurt de notificatie. Het bericht vermeldt uitdrukkelijk dat het een test betreft.

De test van het systeem wordt als geslaagd beschouwd wanneer:

- ELIA geen "delivery failure" ontvangt.
- Geen partij die de dienst gebruikt contact neemt met ELIA om te melden dat ze de sms of e-mail niet hebben ontvangen.

Als de test geen volledig succes is (slechts een deel van de actoren heeft geen notificatie ontvangen) zullen de partijen die de dienst gebruiken en ELIA nagaan of de contactgegevens correct ingevoerd zijn in de database.

Als de test mislukt (geen enkele partij heeft de notificatie ontvangen), zal ELIA haar systeem diepgaand analyseren om de oorzaak van het probleem te identificeren en zal ze de nodige maatregelen nemen om het probleem op te lossen.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

10.3.2 Verzending van notificaties via een SCADA-sigitaal

De verzending van notificaties via een SCADA-sigitaal wordt elke maand getest. Tijdens een test wordt slechts een van de drie notificaties getest. De andere notificaties zullen in de volgende testperiodes worden getest.

De tests worden als volgt georganiseerd:

- ELIA waarschuwt de SCADA-gebruikers een maand vooraf via e-mail over de precieze periode van de test.
- ELIA verstuurt de notificatie. Tijdens de test wordt hetzelfde SCADA-sigitaal als in een reële situatie gebruikt.
- De SCADA-stakeholder verstuurt bij ontvangst van de notificatie automatisch een respons
- De SCADA-stakeholder bevestigt de ontvangst van de notificatie manueel door het overeenkomstige sigitaal te versturen

De test wordt als geslaagd beschouwd als alle SCADA-stakeholders de ontvangst van de notificatie automatisch en manueel bevestigd hebben.

Als de test geen volledig succes is (slechts een deel van de actoren heeft geen notificatie ontvangen) zal ELIA de SCADA-stakeholders die de ontvangst van de notificatie niet binnen vijf minuten hebben bevestigd, opbellen om het probleem op te helderen en de nodige maatregelen te treffen.

Als de test mislukt (geen enkele partij heeft de notificatie ontvangen), zal ELIA haar systeem diepgaand analyseren om de oorzaak van het probleem te identificeren en zal ze de nodige maatregelen nemen om het probleem op te lossen.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

10.4 Testen van communicatiesystemen tussen TSBs

10.4.1 Test van spraakcommunicatie

Overeenkomstig artikel 48.3 van de NC ER heeft ELIA in overleg met de andere TSBs binnen Entso-e een testplan opgesteld voor het testen van het Emergency Voice System (EVS) dat tussen de nationale controlecentra van de verschillende Europese TSBs werd geïmplementeerd.

Minstens één keer per jaar zal op vooraf afgesproken tijdstippen een spraakcommunicatie test georganiseerd worden via het EVS tussen enerzijds een ELIA-operator in het nationaal controlecentrum en anderzijds een operator van de naburige TSBs: Tennet (NL), RTE (FR) en Amprion (D).

Er is geen directe blackout-proof telefoonlijn tussen Elia en National Grid (VK). Alle communicatie zal in geval van een black-out via de controlekamers van Nemo Link moeten verlopen.

Minstens één keer per jaar zal op vooraf afgesproken tijdstippen een spraakcommunicatie test georganiseerd worden tussen enerzijds een ELIA-operator in het nationaal controlecentrum en anderzijds een operator van National Grid (VK). De operatoren van Nemolink in België en in het VK zullen eveneens bij deze test worden betrokken.

ELIA registreert de tijdstippen van de uitgevoerde spraakcommunicatie-testen, met vermelding of de testen al dan niet geslaagd zijn.

In het geval van communicatiestoringen zal een analyse worden gemaakt om de oorzaken van de storing te bepalen en zullen passende maatregelen worden genomen om de communicatie te herstellen.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

10.4.2 Test van het Entso-e Awareness System (EAS)

Het EAS is een platform voor de monitoring en de uitwisseling tussen de Europese TSBs van de systeemtoestanden in real-time.

Minstens één keer per jaar zal een ELIA-operator in het nationaal controlecentrum in het EAS gedurende een korte tijd de systeemtoestand van de normale toestand veranderen in de nood-, black-out- of hersteltoestand en daarbij nagaan of dit correct wordt weergegeven op de overzichtskaart van het Europees elektriciteitssysteem.

ELIA registreert de tijdstippen van de uitgevoerde testen in het EAS, met vermelding of de testen al dan niet geslaagd zijn.

11 Testen van instrumenten en voorzieningen (NC ER art. 49)

11.1 Testen van hoofd- en back-upvermogensbronnen voor de hoofd- en reservecontrolecentra van ELIA

ELIA test minstens elk jaar de geschiktheid van de hoofd- en back-upvermogensbronnen voor de controlecentra in Schaarbeek, Merksem en Créalys, die ook als elkaars back-up controlecentra fungeren.

ELIA beschikt over een interne procedure voor het testen van de noodaggregaten van de controlecentra in Schaarbeek, Merksem en Créalys. Deze procedure kan door de bevoegde overheden worden ingekeken na aanvraag bij ELIA, maar wordt niet voorgelegd ter goedkeuring samen met dit testplan.

ELIA draagt de kosten van de test.

11.2 Testen m.b.t. onderstations die essentieel worden geacht voor de procedures van het Herstelplan

Het Herstelplan bevat een lijst van onderstations die essentieel worden geacht voor de procedures van het Herstelplan en die geacht worden om gedurende minstens 24 uur operationeel te blijven indien de primaire stroomvoorziening uitvalt.

Sommige onderstations zijn reeds voorzien en sommige onderstations worden in de komende jaren voorzien van een nooddiesel of batterij met een autonomie van minsten 24h. ELIA organiseert elke maand een startup test van deze nooddiesels. Om de veiligheid van het net niet onnodig in het gedrang te brengen beperkt ELIA zich tot het uitvoeren van een start test van de diesels, waarbij de hulpvoorzieningen van het onderstation volgens de normale weg gevoed blijven.

ELIA voert eveneens tests uit op de laad- en ontladcapaciteiten van de batterijen met een autonomie van minstens 24h, zonder hierbij de bevoorradingszekerheid van de netgebruikers in gevaar te brengen.

ELIA draagt de kosten van de tests.

11.3 Testen m.b.t. het verplaatsen van het hoofdcontrole-centrum naar het reservecontrolecentrum

ELIA beschikt over een interne procedure voor het verplaatsen van het hoofdcontrolecentrum naar het reservecontrolecentrum. Deze procedure kan door de bevoegde overheden worden ingekeken na aanvraag bij ELIA, maar wordt niet voorgelegd ter goedkeuring samen met dit testplan.

Deze procedure wordt door elke operator van het hoofdcontrolecentrum minstens één keer per jaar toegepast. ELIA registreert het tijdstip van dergelijke tests, met vermelding of de test al dan niet geslaagd is.

ELIA draagt de kosten van de test.

12 Testen van de beschermingsmaatregel "Verminderen van de spanningsreferentie op distributietransformatoren met 5%"

12.1.1 Inleiding

De maatregel "verminderen van de spanningsreferentie op distributietransformatoren met 5%" is opgenomen in het Systeembeschermingsplan (Secties 7.1.3.1 en 7.4.4) met de bedoeling om de spanning aan de secundaire zijde van de distributietransformatoren met 5% te verlagen, om het verbruik van actief vermogen⁷ in distributienetten kortstondig te reduceren, met beperkte impact op de eindgebruiker.

Bij gebrek aan een methodologie in de nationale wetgeving en in de NC DCC voor het testen van de maatregel "Belasting sturen" op verbruikinstallaties, bepaalt ELIA in dit testplan, de testvoorwaarden en -frequentie.

ELIA is hiertoe gemachtigd, overeenkomstig Artikel 43, §§ 1 en 2, van de NC ER, waarin wordt vermeld dat elke TSB op gezette tijden de correcte werking van **alle apparatuur en geschiktheden** in het systeembeschermingsplan en het herstelplan beoordeelt en dit in een testplan vastlegt.

Overeenkomstig artikel 184 van het FTR heeft ELIA met de betrokken netgebruiker, in deze de betrokken publieke DSB, na overleg een akkoord bereikt over de in dit hoofdstuk beschreven procedure voor de uitvoering van de testen van de maatregel "Belasting sturen". Dit akkoord werd vastgelegd in bijlage 13 van de SOK tussen ELIA en de DSB. Indien relevant wordt dergelijk akkoord tussen Elia en een CDSO vastgelegd in de aansluitingsovereenkomst tussen ELIA en de betrokken CDSO.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

12.1.2 Periodiciteit van de test

Dit maatregel "Belasting sturen" wordt om de vijf jaar getest op een duidelijk bepaalde post van het net, in overleg tussen ELIA en de betrokken DSB's en, indien relevant, de betrokken CDSO's.

12.1.3 Beschrijving van de test

Voor het begin van de test wordt het actief vermogen aan de secundaire zijde van de transformator(en) gemeten met een voldoende hoge resolutie gedurende minstens 30 minuten. Rekening houdend met de continue variaties van het vermogen wordt hieruit een referentiewaarde berekend.

Het signaal wordt als volgt getest:

1. ELIA en de betrokken DSB of de betrokken CDSO, indien relevant, selecteren het transformatiestation dat door het signaal U-5% wordt beïnvloed. Bij voorkeur wordt een onderstation gekozen van waaruit voornamelijk huishoudelijke verbruikers gevoed worden, waarbij de belasting een resistief karakter heeft.
2. ELIA en de betrokken DSB of de betrokken CDSO, indien relevant, herconfigureren het signaal U-5% dat voor de test wordt gebruikt, om de test uitsluitend op de betrokken transformatiepost uit te voeren.

⁷ Het actief vermogen verbruik van asynchrone motorbelasting zal quasi constant blijven als de spanning met 5% daalt.

3. ELIA activeert het testsignaal op het vooraf door ELIA en de betrokken DSB of de betrokken CDSO, indien relevant, gedefinieerde tijdstip.
4. ELIA en de betrokken DSB of de betrokken CDSO, indien relevant, herstellen de oorspronkelijke configuratie.

12.1.4 Slaagcriteria van de test

Bij een voornamelijk resistieve belasting wordt verwacht dat het actief vermogen met 9% daalt wanneer de spanning met 5% afneemt. In de praktijk is de belasting niet zuiver resistief en niet volledig constant tijdens de duur van de test.

De test wordt als geslaagd beschouwd indien de instructie die via het beheerssysteem van ELIA worden gegeven, leidt tot een aanpassing van tapstanden van de betrokken distributietransformator(en) in de juiste richting zodat een duidelijk belastingdaling ten opzichte van de referentiewaarde kan worden waargenomen in de eerste vijf minuten na activering van het U-5% signaal.

Indien uit meerdere test op verschillende onderstations na verloop van tijd blijkt dat de impact op het actief vermogen minder dan 5% bedraagt, dient deze beschermingsactie in vraag gesteld te worden.

13 Testen van de voorzieningen voor automatische hersynchronisatie

Tijdens het systeemherstel, van zodra twee asynchrone zones kunnen worden gehersynchroniseerd zal de synchronisatieleider een onderstation selecteren dat is uitgerust met een asynchrone koppelaar, zoals beschreven in sectie 10.1 van het herstelplan. De correcte werking van een asynchrone koppelaar is van belang om het netherstel niet te vertragen.

ELIA beoordeelt de conformiteit van de voorziening voor automatische hersynchronisatie van de installaties. Er zijn vier tests om de conformiteit van de voorzieningen voor automatische hersynchronisatie te beoordelen:

- Een **kwalificatietest** die plaatsvindt vóór het materieel bij de leverancier wordt besteld, om na te gaan of de kwaliteit en de prestaties wel degelijk overeenkomen met wat ELIA van deze uitrusting verwacht;
- Een **pre-FAT-test** die in de fabriek door de leverancier wordt uitgevoerd om na te gaan of de te leveren uitrusting wel degelijk aan het door ELIA bezorgde bestek voldoet;
- Een **FAT-test** die ELIA uitvoert om de resultaten van de door de leverancier uitgevoerde pre-FAT-test te bevestigen.
- Een **reële test zonder belasting** die ELIA uitvoert wanneer de voorziening aangesloten is, om na te gaan of de voorziening correct aangesloten is.

Hierna volgt een niet-limitatieve lijst van de geteste onderdelen:

- Meting in voorkomend geval van de aan- en afwaarden
- Meting van de vertragingen
- Controle van de verklikkerlampjes
- Controle van de alarmen eigen aan het relais (zoals het alarm defect voeding, het alarm defect relais, netonevenwicht ...)

De voorzieningen voor automatische hersynchronisatie worden eveneens regelmatig gebruikt bij elk herstel van de spanning van een transformator na een geplande of niet-geplande stroomonderbreking. Deze uitrustingen worden eveneens doorlopend gemonitord. Bij een storing wordt een alarm ingeschakeld.

In het geval van een alarm dat op een storing wijst of bij een waargenomen storing voert ELIA een diepgaande analyse uit om de oorzaak van het probleem te identificeren en de defecte uitrusting te repareren of te vervangen.

Elke partij draagt haar eigen personeelskosten en eventuele andere kosten voor de uitvoering van de test op haar installaties.

14 Definities en acroniemen

De definities van de NC ER, de NC SOGL, de NC DCC, de NC RfG en de NC HVDC zijn van toepassing op het testplan, zonder dat deze expliciet in deze paragraaf worden hernomen.

Anti-alias filter: begrenzing van de frequentie van een analoog ingangssignaal naar een meetinstrument door het gebruik van een analoog laag-doorlaat filter, zodat enkel frequenties tot minder dan de helft van de bemonsteringsfrequentie worden doorgelaten. Dit heeft als doel om valse metingen te voorkomen.

Black-startmogelijkheden: 'black-startmogelijkheden' zoals gedefinieerd in artikel 2, punt 45, van de NC RfG.

CAB: Centrale afstandsbediening: een signaal met een frequentie boven de 50 Hz dat door DNBs wordt verstuurd over het distributienet om bepaalde verbruiksinstallaties (straatverlichting, accumulatieverwarming,...) aan te sturen of specifieke signalen te verzenden (wissel dag/nachttarief).

CDSO: Closed Distribution System Operator (beheerder van een gesloten distributiesysteem)

CE 12 SoS Security of Supply: Werkgroep van Synergrid 'Commission Electrique 12 over de thema's systeembeschermingsplan, herstelplan en testplan.

CREG: Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas

DSB: distributiesysteembeheerder. Wanneer in dit document naar een DSB wordt verwezen, wordt de beheerder van een openbaar distributiesysteem bedoeld. Om misverstanden te vermijden: een CDSO mag in dit document niet worden begrepen als een deelcategorie van DSB's. Vereisten voor CDSO's worden expliciet vermeld.

DSP: Defence Service Provider: 'aanbieder van beschermingsdiensten' zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 1, van de NC ER.

FTR: Federaal Technisch Reglement: het Koninklijk besluit van 22 april 2019 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe.

FRR: Frequency Restoration Reserves, frequentieherstelreserves: zoals gedefinieerd in artikel 3(2)(7) van de NC SOGL.

Eigenbedrijfsituatie: 'eigenbedrijfsituatie' zoals gedefinieerd in artikel 2, punt 44, van de NC RfG.

Eilandbedrijf: 'eilandbedrijf' zoals gedefinieerd in artikel 2, punt 43, van de NC RfG.

Gedragscode: De gedragscode, vastgesteld door de CREG bij beslissing (B) 2409 van 20 oktober 2022, en zoals van tijd tot tijd gewijzigd, tot vaststelling van de voorwaarden voor aansluiting op en toegang tot het transmissienet en de methoden voor de berekening of vaststelling van de voorwaarden voor het verlenen van ondersteunende diensten en de toegang tot de grensoverschrijdende infrastructuur, met inbegrip van de procedures voor de toewijzing van capaciteit en congestiebeheer;

Herstellvoorziening: elektriciteitsproducerende installatie met een of meer PGM's die aangesloten zijn op hetzelfde aansluitpunt van het transmissiesysteem en die een bepaalde Hersteldienst kunnen verstrekken.

Herstelplan: 'herstelplan' zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 5, van de NC ER, namelijk "alle technische en organisatorische maatregelen die noodzakelijk zijn om de normale toestand van het systeem te herstellen".

Installatie voor de verbruiksontkoppeling: De volledige keten van instrumenten en relais die nodig zijn voor het onderbreken van de last bij een instorting van de frequentie.

LAN: Local Area Network

LFC-zone: Load Frequency Control-zone (belastingfrequentieregelzone), zoals gedefinieerd in artikel 3(2)(12) van de NC SOGL. Voor België is dit de regelzone van ELIA.

LFDD: Low Frequency Demand Disconnection: ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie, ook wel automatische afschakeling bij onderfrequentie genoemd.

LFSM-O: Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency: zoals gedefinieerd in artikel 2(37) van de NC RfG.

LFSM-U: Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency: zoals gedefinieerd in artikel 2(38) van de NC RfG.

Minister van Energie: de federale minister of staatssecretaris die energie onder zijn bevoegdheid heeft.

NCC: Nationaal Controlecentrum

NC DCC: Network Code Demand Connection (netcode voor aansluiting van verbruikers). VERORDENING (EU) 2016/1388 VAN DE COMMISSIE van 17 augustus 2016 tot vaststelling van een netcode voor aansluiting van verbruikers

NC ER: Network Code Emergency and Restoration (netcode voor noodtoestand en herstel). VERORDENING (EU) 2017/2196 VAN DE COMMISSIE van 24 november 2017 tot vaststelling van een netcode voor de noodtoestand en het herstel van het elektriciteitsnet

NC HVDC: Network Code 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 hoogspanningsgelijkstroomsystemen en op gelijkstroom aangesloten power park modules

NC RfG: Network Code Requirements for Generators (netcode voor aansluiting van elektriciteitsproducenten): VERORDENING (EU) 2016/631 VAN DE COMMISSIE van 14 april 2016 tot vaststelling van een netcode betreffende eisen voor de aansluiting van elektriciteitsproducenten op het net

PGM = Power Generating Module: zoals gedefinieerd in artikel 2(5) van de NC RfG

RSP: Restoration Service Provider: 'aanbieder van hersteldiensten' zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 2, van de NC ER.

RSP-contract: contract tussen ELIA en een Aanbieder van Hersteldiensten die een hersteldienst levert volgens het type contract voor hersteldiensten..

SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition

SNG: Significante Netgebruiker.

SOGL: System Operations Guideline. Verordening (EU) 2017/1485 van de Europese commissie van 2 augustus 2017 tot vaststelling van richtsnoeren betreffende het beheer van elektriciteitstransmissiesystemen.

Synergrid: Federatie van de transport- en distributienetbeheerders van gas en elektriciteit.

TSB = Transmissiesysteembeheerder: zoals gedefinieerd op artikel 2, 8 van het Wet van 29 april 1999 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt.

15 Bijlage 1: Technical concept for selective automatic load shedding related to transmission connected demand facilities and CDS

Word document als object toevoegen