

Elektriciteitsopslageenheid Document (ESMD)

Dit formulier is bedoeld voor de registratie van een nieuwe elektriciteitsopslageenheid (ESM) met een capaciteit van 1 MW tot 50 MW ("Type B") of 50 tot 60 MW ("Type C"). Een elektriciteitsopslageenheid bevindt zich altijd achter één overdrachtpunt. Wilt u meerdere nieuwe elektriciteitsopslageenheden registreren, vul dan voor elke elektriciteitsopslageenheid een apart formulier in.

Een elektriciteitsopslageenheid bestaat ofwel uit één synchroon gekoppelde eenheid (bijvoorbeeld een motor/generator set) ofwel uit één of meerdere niet-synchroon gekoppelde eenheden (bijvoorbeeld batterij plus omvormer). Voor elke synchrone elektriciteitsopslageenheid vult u een separaat formulier in. Alle niet-synchroon gekoppelde eenheden die achter één overdrachtpunt zijn aangesloten, worden beschouwd als één niet-synchrone elektriciteitsopslageenheid, waarvan de capaciteit gelijk is aan de som van de capaciteiten van de afzonderlijke eenheden van de elektriciteitsopslageenheid. Voor deze niet-synchrone elektriciteitsopslageenheid vult u één formulier in.

Een elektriciteitsopslageenheid die opgesteld wordt bij een wind- of zonnepark (PPM) is geen onderdeel van dat wind- of zonnepark en moet afzonderlijk worden geregistreerd.

Indien U een elektriciteitsproductie-eenheid wilt installeren dient U het formulier voor een productie-eenheid ("PGMD") in te vullen en in te dienen. Indien U zowel een elektriciteitsproductie-eenheid en een elektriciteitsopslag-eenheid wilt installeren dient U beide formulieren (PGMD en ESMD) in te vullen en in te leveren.

Algemene gegevens

Locatie van de elektriciteitsaansluiting (zoals in de ATO vastgelegd is/wordt)

Straat + huisnummer :

Postcode :

Woonplaats :

EAN-code van de aansluiting : (indien reeds bekend)

Datum van in bedrijf name

De geplande datum waarop de elektriciteitsopslageenheid in bedrijf wordt genomen.

Datum :

Gegevens elektriciteitsopslageenheid (ESM)

Onderstaande gegevens hebben betrekking op de elektriciteitsopslageenheid als geheel.
Het gaat hierbij om parameters/gedrag op het overdrachtpunt met de netbeheerder.

Opbouw elektrische installatie

Voeg een eenlijnsdiagram/schema van de opbouw van uw primaire installatie van het overdrachtpunt tot de opslageenheden toe als bijlage bij dit formulier. De locatie en instellingen van de beveiliging dienen opgenomen te zijn in het eenlijnsdiagram. Tevens dienen kabelgegevens (type, lengte) en transformatorgegevens (vermogen, primaire en secundaire spanning, kortsluitimpedantie, aftak/regelschakelaarstand) vermeld te zijn.

Naam bewijsstuk dat als bijlage is toegevoegd.

Gebruikte technologie

Kies uit één van deze standaard categorieën.)*

- ☐ Chemisch (onder andere: Ammoniak, Waterstof, Synthetisch)
 - ☐ Elektrochemisch (batterijen)
 - ☐ Mechanisch (onder andere: ondergrondse pompslag voor gecomprimeerde lucht)
 - ☐ Thermisch (onder andere: warmteopslag, thermochemisch)
 - ☐ Anders, namelijk :
-

**) Elektrische apparatuur zoals synchrone compensatoren, condensatoren en regeneratieve remsystemen vallen niet onder de definitie van een elektriciteitsopslageenheid.*

Maximum productiecapaciteit (Pmax) : [MW]

Maximale continue werkzame **vermogen** dat een opslageenheid kan produceren, op het overdrachtspunt verminderd met de vraag die uitsluitend verband houdt met het eigen verbruik van die opslageenheid zelf. Dit is niet de aansluitcapaciteit in MVA, deze kan hoger zijn.

Maximale opnamecapaciteit : [MW]

Maximale continue werkzame **vermogen** dat een opslageenheid kan opnemen, op het overdrachtspunt vermeerderd met de vraag die uitsluitend verband houdt met het eigen verbruik van die opslageenheid zelf. Dit is niet de aansluitcapaciteit in MVA, deze kan hoger zijn.

Maximale opregelsnelheid van het werkzame vermogen : [%Pmax/sec]

Maximale hoeveelheid werkzaam vermogen dat de elektriciteitsopslageenheid per seconde kan opregelen, uitgedrukt in percentage van de maximumcapaciteit per seconde.

Maximale afregelsnelheid van het werkzame vermogen : [%Pmax/sec]

Maximale hoeveelheid werkzaam vermogen dat de elektriciteitsopslageenheid per seconde kan afregelen, uitgedrukt in percentage van de maximumcapaciteit per seconde.

Maximale energie-inhoud : [MWh]

Maximale hoeveelheid energie die de elektriciteitsopslageenheid kan opslaan.

Nominale toegekende (contract) spanning U_c : [kV]

Deze waarde vindt u in de ATO en/of offerte.

Verhouding kortsluit- /nominale stroom en grootte kortsluitstroom : [Isc/In] [kA]

Van de elektriciteitsopslageenheid op het overdrachtspunt. De kortsluitbijdrage van de elektriciteitsopslageenheid op het overdrachtspunt in verhouding tot de nominale stroom en in absolute waarde. Indien ook een elektriciteitsopwekenheid is/wordt geïnstalleerd dient u hier ook te verwijzen naar het bijbehorende PGMD formulier waarin de kortsluitbijdrage van de PGM vermeld is.

Beveiligingsinstellingen (RfG 14(5) en Systeemcode elektriciteit, artikelen 2.6 en 2.29

Indien van toepassing in de opslageenheid/klantinstallatie: het resulterende gedrag van MS-beveiligingen in de elektriciteitsopslageenheid op het overdrachtspunt. Indien gebruik gemaakt wordt van richtingsgevoelige overstroombeveiligingen of beveiligingen met tijdsafhankelijke overstroomfuncties (inverse karakteristiek), dan dit afzonderlijk opnemen in een bijlage.

			afschakeltijd
Underspanning $U_{<}$	: p.u. (% van U_c)		seconde
Overspanning $U_{>}$	: p.u. (% van U_c)		seconde
Overstroom $I_{>}$	: kA		seconde
Overstroom $I_{>>}$	: kA		seconde
Onderfrequentie $f_{<}$	: Hz		seconde
Overfrequentie $f_{>}$	: Hz		seconde

Let op: beveiligingsinstellingen mogen niet conflicteren met de eis om in bedrijf te blijven bij een kortsluiting in het net (fault-ride-through) of bij een afwijkende frequentie en/of spanning.

Gegevens van de elektriciteitsopslageenheden

Onderstaande gegevens hebben betrekking op de afzonderlijke eenheden die tezamen de elektriciteitsopslageenheid vormen. De gegevens kunnen per type gespecificeerd worden. Tevens worden, indien toegepast, gegevens gevraagd van een parkregelaar.

Niet-synchrone elektriciteitsopslageenheid:

In dit formulier kunnen drie verschillende omvormer typen worden ingevuld. Indien meer typen worden toegepast, specificeer dan de gegevens in een bijlage.

Aantal omvormers :

Nominaal vermogen per omvormer :

De capaciteit van de omvormer, uitgedrukt in MVA.

Merk en type omvormer

Merk/fabrikant :

Type-aanduiding :

Synchrone elektriciteitsopslageenheid:

Nominaal vermogen : [MVA]

De capaciteit van een individuele elektriciteitsopslageenheid, uitgedrukt in MVA.

Merk en type synchrone machine

Merk/fabrikant :

Type-aanduiding :

Nominale arbeidsfactor ($\cos \varphi$) :

Subtransiënte reactantie (verzadigd) : [p.u.] ("per unit")

Parkregelaar (indien toegepast):

Merk/fabrikant :

Type-aanduiding :

Gegevens MS/LS en (indien aanwezig) HS/MS transformatoren

Meestal zijn de opslageenheden (omvormers, synchrone machine) via een MS/LS transformator verbonden met het interne MS-netwerk. De gegevens van deze MS/LS transformator(en) hieronder invullen. Met het formulier kunnen twee typen MS/LS transformatoren worden gespecificeerd. Indien meer dan twee typen MS/LS transformatoren worden opgesteld, moeten deze worden gespecificeerd in een bijlage.

In sommige gevallen is er een aansluiting op een net met hogere spanning (bijvoorbeeld 50 of 66 kV) van de netbeheerder. Dan is het waarschijnlijk dat er een step-up transformator wordt geïnstalleerd tussen dit net met hoge spanning en het middenspanningsnet waarop de individuele opslageenheden met hun MS/LS transformatoren zijn aangesloten. In dat geval de gegevens van deze step-up transformator invullen bij TR HS/MS.

Sterpuntbehandeling: een eventueel aanwezig sterpunt aan de primaire zijde van de HS/MS transformator (indien aanwezig) of de MS/LS transformatoren dient niet met aarde verbonden te zijn (zwevend).

Naamplaat data	TR MS/LS type 1	TR MS/LS type 2	TR HS/MS
Nominaal vermogen :	MVA	MVA	MVA
Nominale spanning primair (HS of MS) :	kV	kV	kV
Nominale spanning secundair (MS of LS) :	kV	kV	kV
Nominale kortsluitspanning :	%	%	%
Nominale koper- of kortsluitverliezen :	kW	kW	kW
Nominale ijzer- of nullastverliezen :	kW	kW	kW
Schakelgroep wikkelingen bijv. "Dyn5" :			

Regelschakelaar

Toegekende spanning hoogste trap :	kV	kV	kV
Toegekende spanning laagste trap :	kV	kV	kV
Trapgrootte :	kV	kV	kV
Online (continu regelbaar) ja/nee :			
Offline (alleen stroomloos instelbaar), ja/nee :			
Bij ja: ingesteld in stand....			

Gegevens voor het leveren van vraagsturing

De elektriciteitsopslageenheid kan vraagsturing aanbieden voor het regelen van werkzaam vermogen, blindvermogen of voor het beheren van transmissiebeperkingen. Elektriciteitsopslageenheden die niet zijn aangesloten op het transmissienet (110 kV of hoger) voldoen gezamenlijk als onderdeel van de aggregatie van het verbruik door een derde partij aan de eisen van artikelen 28 en 29 van de NC DCC.

Indien door de elektriciteitsopslageenheid vraagsturing wordt aangeboden dient het formulier Demand Response Unit Document (DRUD) ingevuld te worden, zie “DCC Demand Response Unit document” in [Eisen voor opwekeenheden, opslag, verbruikseenheden met vraagsturing en HVDC | Netbeheer Nederland](#)

Gegevens betreffende het overschakelen van als belasting functionerende elektriciteitsopslageenheden

De elektriciteitsopslageenheid die in opslagmodus verkeert, kan bij een verstoring van de frequentie het werkzaam vermogen aanpassen ten behoeve van het bevorderen van de stabiliteit van het elektriciteitsnet. Wanneer de elektriciteitsopslageenheid niet in staat is bij een frequentiedaling beneden 49,8 Hz het werkzaam vermogen aan te passen, moet de als belasting functionerende elektriciteitsopslageenheid automatisch ontkoppelen.

Het automatisch overschakelen van de opslagmodus (de elektriciteitsopslageenheid neemt elektrische energie op uit het net) naar de opwekkingsmodus (de elektriciteitsopslageenheid levert elektrische energie aan het net) vindt plaats volgens het schema:

- De frequentie daalt naar een waarde lager dan 49,8 Hz
- Het opgenomen werkzaam vermogen in opslagmodus wordt bij een frequentie lager dan 49,8 Hz afgeregeld met een statiek van 1%
- Na omslag naar opwekkingsmodus wordt het geleverde werkzaam vermogen verder ononderbroken opgeregeld met een statiek van 1%
- Het omgekeerde proces wordt gevolgd bij terugkeer naar de nominale frequentie

☐ ja, de elektriciteitsopslageenheid is in staat tot automatisch overschakelen van de opslagmodus naar de opwekkingsmodus volgens bovenstaand schema

☐ nee, de elektriciteitsopslageenheid schakelt bij een frequentie lager dan 49,7 Hz automatisch af

Gegevens voor aantonen conformiteit aan technische eisen

Uw elektriciteitsopslageenheid dient te voldoen aan de wettelijke technische eisen voor aansluiting op het elektriciteitsnet. Deze eisen zijn gebaseerd op de Nederlandse Systeemcode elektriciteit.

Conformiteitsverklaring

Met uw handtekening op de volgende pagina verklaart u dat uw elektriciteitsopslageenheid voldoet aan alle relevante technische eisen voor aansluiting op het elektriciteitsnet, zoals vermeld in de Systeemcode elektriciteit en de aansluitvoorwaarden.

Aantonen conformiteit

U dient aan te tonen dat u voldoet aan de eisen uit de Systeemcode elektriciteit. U dient hiervoor een gespecificeerde conformiteitsverklaring op te stellen volgens bijlage 1 en 2. De vereisten waaraan u moet voldoen, en de wijze waarop u conformiteit moet aantonen kunt u vinden in het document '[ESM compliance verification](#)'. De gevraagde onderbouwing middels conformiteitstesten en -simulaties dient u als bijlage bij dit ESMD in te leveren.

Gespecificeerde conformiteitsverklaring

U dient gebruik te maken van een fabricaat en type omvormer//synchrone machine en parkregelaar dat eerder door de netbeheerders is getoetst op het voldoen aan de eisen van de Systeemcode elektriciteit en geaccepteerd wordt. Bij uw netbeheerder kunt u laten nagaan of de door u beoogde omvormer/synchrone machine eerder getoetst en geaccepteerd is. Mocht dat niet het geval zijn, dan dient u documenten (gecertificeerde typetestrappen, conformiteitscertificaat) te verstrekken volgens Bijlage 1. De netbeheerder zal dan toetsen of voldaan wordt aan de eisen van de Systeemcode.

Daarnaast dient u ESM-modelsimulatieberekeningen en testen op locatie met de geheel bedrijfsvaardige ESM uit te voeren zoals vermeld in Bijlage 2. U dient daarvan rapporten op te stellen en aan de netbeheerder te sturen voor acceptatie.

Voor Type B basisparken (eenvoudige netstructuur, 1 type opslageenheid en 1 type transformator) is voor de simulatieberekening van de blindvermogensuitwisseling door de netbeheerders een Excel tool ([BLOS Excel load flow tool](#)) beschikbaar gesteld. Deze Excel tool bevat een toelichting waarin vermeld is wanneer er sprake kan zijn van een basispark. Voor de rapportage van de berekeningsresultaten bij het gebruik van een specifiek load flow programma voor de blindvermogensuitwisseling is een Excel rapportage-tool beschikbaar ([BLOR Excel rapport tool](#)). Voor de testen op locatie aan de bedrijfsvaardige ESM Type B is een standaard test protocol beschikbaar ([Type B test protocol](#)).

Contactgegevens en handtekening aangeslotene

Naam	:	
Bedrijfsnaam	:	
Straat + huisnummer	:	
Postcode	:	
Woonplaats	:	
Telefoonnummer	:	
Emailadres	:	
Handtekening	:	

*(invullen met Adobe Reader-functie
"Invullen en ondertekenen")*

Bijlage 1

Conformiteitseisen individuele opslageenheden en parkregelaar ESM Type B en C

De individuele opslageenheden (omvormer, synchrone machine) en parkregelaars in een Type B en C ESM dienen aan bepaalde eisen te voldoen om toegepast te mogen worden in ESM Type B en Type C. Voor sommige eisen is een door een gecertificeerde instantie uitgebracht conformiteitscertificaat en/of gecertificeerd typetestrapport voor de betreffende individuele opslageenheid als bewijsmateriaal voldoende. De netbeheerder toetst het bewijsmateriaal op het voldoen aan de eisen van de Systeemcode elektriciteit. Indien het resultaat van de toetsing positief is, plaatst de netbeheerder de betreffende opslageenheid op een lijst met toegelaten opslageenheden. Als de ESM Type B of C gebruik maakt van opslageenheden en parkregelaar die reeds op deze lijst staan hoeft er geen bewijsmateriaal aangeleverd te worden en hoeft bijlage 1 niet te worden ingevuld.

Indien de opslageenheid en/of parkregelaar niet vermeld is op deze lijst, dient in onderstaande tabel het referentie-nummer van het typetestrapport en het conformiteitscertificaat ingevuld te worden. Tevens dienen typetestrapport en conformiteitscertificaat met het ESMD-formulier meegezonden te worden ter beoordeling door de netbeheerder. Ter informatie: de eisen in de norm EN50549-2 komen nagenoeg overeen met de eisen in de Systeemcode. Een typetestrapport en conformiteitscertificaat op basis van EN50549-2 hebben een sterke voorkeur.

Eis RfG / Systeemcode elektriciteit Type B en Type C opslageenheid	Typetestrapport referentie	Conformiteitscertificaat referentie
LFSM-O (Gelimiteerde frequentie gevoelige modus – overfrequentie)		
LFSM-U (Gelimiteerde frequentie gevoelige modus – onderfrequentie)		
Inclusief automatische omschakeling van opslag- naar opwekmodus		
Frequentieband en spanningsbereik (N-ESM)		
Capaciteit voor het opnemen of leveren van blindvermogen		
Fault-Ride-Through, stroominjectie tijdens en vermogensherstel na netwerkstoring		
Koppelen na ontkoppeling door netwerkstoring		
Snelle spanningsvariaties, flicker, harmonischen (power quality)		

Voor alle opslageenheden van de ESM (bijvoorbeeld omvormer): type test rapporten, als bijlagen, zoals gespecificeerd in NEN-EN-IEC 61400-21

Aanvullend voor Type C opslageenheid¹⁾

FSM (frequentie gevoelige modus)		
Regelbaarheid en regelbereik werkzaam vermogen		
Spannings-, blindvermogens-, arbeidsfactorregelmodus		
Synthetische inertie (N-ESM, indien van toepassing)		
Dempen vermogensoscillaties (N-ESM, indien van toepassing)		

Parkregelaar

LFSM-O (Gelimiteerde frequentie gevoelige modus – overfrequentie)		
LFSM-U (Gelimiteerde frequentie gevoelige modus – onderfrequentie)		
FSM (frequentie gevoelige modus)		
Regelbaarheid en regelbereik werkzaam vermogen		
Spannings-, blindvermogens-, arbeidsfactorregelmodus		

¹⁾ Eén of meerdere functies kunnen in een parkregelaar opgenomen zijn. In dat geval is deze functie niet vereist in de opslageenheid.

Bijlage 2

Modelsimulaties en testen op locatie ESM Type B en C

Deze bijlage benoemt de modelsimulaties en testen op locatie voor Type B en Type C ESM's. Voor Type C dienen de simulatiemodellen verstrekt te worden op verzoek van de netbeheerder. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de individuele opslageenheden en parkregelaar toegelaten zijn en op de lijst van de netbeheerders vermeld zijn.

Voor Type B ESM met een maximaal vermogen ($P_{\max}$) kleiner dan 5 MW zijn geen testen op locatie vereist.

Eis Systeemcode elektriciteit	Rapport simulatie referentie	Rapport test op locatie voor ESM $P_{\max} \geq 5\text{MW}$
Type B ESM		
LFSM-O (gelimiteerde frequentie gevoelige modus – overfrequentie)		
LFSM-U (gelimiteerde frequentie gevoelige modus – onderfrequentie)		
Capaciteit voor het opnemen of leveren van blindvermogen		
Koppelen na ontkoppeling door netwerkstoring		
Type C ESM		
LFSM-O (gelimiteerde frequentie gevoelige modus – overfrequentie)		
LFSM-U (gelimiteerde frequentie gevoelige modus – onderfrequentie)		
FSM (frequentie gevoelige modus)		
Herstel van de frequentie		
Regelbaarheid en regelbereik werkzaam vermogen		
Capaciteit voor het opnemen of leveren van blindvermogen		
Spannings-, blindvermogens-, arbeidsfactorregelmodus		
Fault-Ride-Through, stroominjectie tijdens en vermogensherstel na netwerkstoring		
Koppelen na ontkoppeling door netwerkstoring		
Eilandbedrijf (indien van toepassing)		
Black-start-mogelijkheden (S-ESM, indien van toepassing)		
Synthetische inertie (N-ESM, indien van toepassing)		
Dempen vermogensoscillaties (N-ESM, indien van toepassing)		
Demand modification (vraagsturing, indien aanwezig)		
Very fast active power control (vraagsturing, indien aanwezig)		

Handleiding bij invullen ESMD-formulier

Dit document is een handleiding voor het invullen van het ESMD-formulier. Voor de volledigheid van informatie dienen alle velden tot en met pagina 3 in het formulier te worden ingevuld. Na pagina 3 alleen de velden die voor uw situatie van toepassing zijn. Enkele velden worden in deze handleiding verder toegelicht, om een en ander extra te verduidelijken.

Opmerking vooraf:

Het Electricity Storage Module Document (ESMD) is bedoeld voor zowel synchrone elektriciteitsopslageenheden (S-ESM) als asynchrone/inverter-gekoppelde opslageenheden (N-ESM, zoals BESS). Deze kunnen vervolgens weer onderverdeeld worden in een 'basis park' en een 'complex park' met de volgende definities:

- Basis park: park met korte bekabeling, alle omvormers van hetzelfde type, alle transformatoren van hetzelfde type, hetzelfde aantal omvormers per transformator, etc. Een verschil in verdeling van maximaal 2 omvormers per transformator is acceptabel.
- Complex park: Voldoet een park niet aan de criteria van een basispark, dan is het automatisch een complex park. Dit betreft een park met verschillende omvormertypes, verschillend aantal transformatortypes, verschillend aantal omvormers per transformator, etc.

Begrippen capaciteit, vermogen, energie-inhoud

Begrippen capaciteit, vermogen en energie-inhoud worden gebruikt. Het begrip capaciteit is meeromvattend en niet beperkt tot vermogen of energie-inhoud. Vermogen (MW) en energie-inhoud (MWh) zijn een specifieke vorm capaciteit. In de NC RfG is het begrip capaciteit gebruikt voor het vermogen van een opwekeenheid, vandaar dat hier ook productie- en opnamecapaciteit genoemd zijn. In de cursieve tekst onder de kopjes productiecapaciteit en opnamecapaciteit in het ESMD formulier is verduidelijkt dat het om vermogen (MW) gaat, niet om energie-inhoud (MWh).

Opbouw elektrische installatie

Hier dient een eenlijnsdiagram/schema als bijlage toegevoegd te worden van de opbouw van uw primaire installatie. Er worden geen eenduidige eisen gesteld waaraan het eenlijnsdiagram moet voldoen, maar voor een zo snel en efficiënt mogelijke beoordeling is het wenselijk om onderstaande punten duidelijk naar voren te laten komen in het schema:

- Locatie overdrachtspunt met de netbeheerder
- Beveiligingen gehele opslaginstallatie (inclusief de desbetreffende instellingen)
- Typeaanduiding omvormers/inverters
- Locatie step-up transformator

Verhouding kortsluit-/nominale stroom

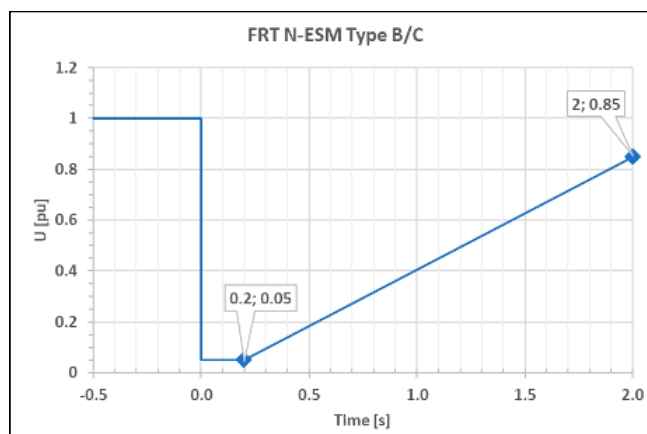
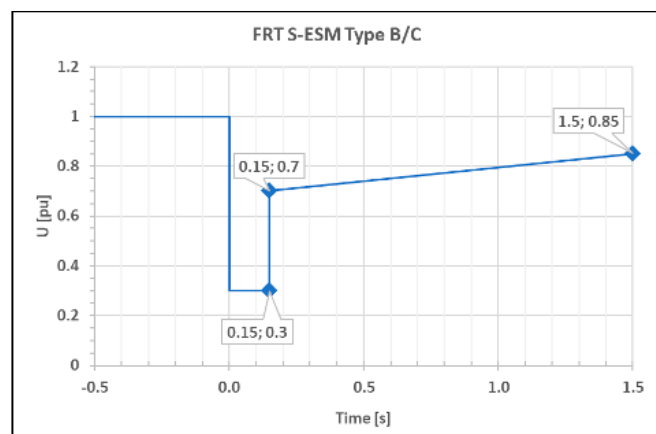
Hier wordt gevraagd naar kortsluitstroombijdrage van de elektriciteitsopslaginstallatie in verhouding tot de nominale stroom (I_{sc}/I_n) en absolute waarde (kA) op het overdrachtspunt met de netbeheerder. In geval van een basis park kan de factor I_{sc}/I_n ingevuld worden van het betreffende individuele omvormertype.

Beveiligingsinstellingen in ESMD-formulier

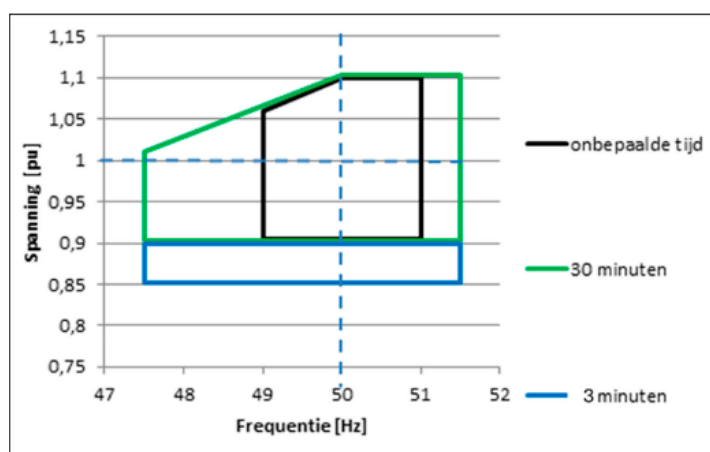
De beveiligingsinstellingen waar in het ESMD-formulier naar gevraagd wordt, hebben betrekking op de klantinstallatie en dus niet op de beveiligingen van de netbeheerder. Het gedrag op het overdrachtspunt is van belang, ook als de beveiliging zich dieper in de installatie bevindt, bijvoorbeeld bij de omvormer. Het gaat hier om het **resulterende gedrag op het overdrachtspunt** van alle beveiligingen die zich in de klantinstallatie bevinden, of deze zich nu in de Laagspanning (LS)- of Middenspanning (MS)- installatie bevinden of dat het instellingen van de omvormers betreft. Deze instellingen mogen niet strijdig zijn met de eisen uit de Nederlandse Systeemcode. Het betreft dan met name de eisen aan de fault-ride-through-capaciteit gespecificeerd in Systeemcode artikel 3.15 en aan het frequentie- en spanningsbereik zoals gespecificeerd in Systeemcode elektriciteit, artikel 3.13 lid 10. Naast de hier behandelde algemene eisen aan de beveiligingsinstellingen, kunnen individuele netbeheerders nog specifieke eisen stellen. Deze worden dan separaat met u gecommuniceerd, bijvoorbeeld als onderdeel van de offerte in geval van een nieuwe of verzwaring van uw aansluiting.

Underspanningsbeveiliging $U <$

De instelling van de onderspanningsbeveiliging mag niet conflicteren met de eisen aan de fault-ride-through-capaciteit zoals gespecificeerd in artikel 3.15 uit de Systeemcode. Zie hiervoor onderstaande grafieken en tevens paragraaf 4.2.14 van het document '*RfG compliance verification*' op de site van Netbeheer Nederland: [Eisen voor opwekeenheden, opslag, verbruikseenheden met vraagsturing en HVDC | Netbeheer Nederland](#)



Tegelijkertijd moet de instelling van de onderspanningsbeveiliging in lijn zijn met de eisen aan het frequentie- en spanningsbereik zoals gespecificeerd in artikel 3.13 lid 10 van de Systeemcode. Zie hiervoor onderstaande grafiek en tevens paragraaf 4.2.7 van het document '*RfG compliance verification*'.



Indien de onderspannings- en/of overspanningsbeveiligingen ($U <$ en $U >$) op omvormerniveau ingesteld zijn, dienen deze in het ESMD-formulier omgerekend te worden naar het spanningsniveau op het overdrachtspunt. Dit kan gedaan worden door de overzetverhouding van de step-up transformator in acht te nemen.

Overstroombeveiligingen $I >$ en $I >>$

De overstroombeveiligingen $I >$ en $I >>$ worden specifiek gevraagd in het formulier, omdat deze instellingen niet strijdig mogen zijn met de fault-ride-through eisen. Tijdens een kortsluiting elders in het net, welke van voorbijgaande aard is, mag de installatie niet afschakelen op $I >$ door de kortstondige kortsluitbijdrage van de opslaginstallatie. Dit is op te lossen door $t >$ groter te kiezen dan 1,5 seconden (voor S-ESM) of groter dan 2 seconden (voor N-ESM), of $I >$ groter dan de kortsluitbijdrage van de opslaginstallatie. Tegelijkertijd is het van belang dat de overstroombeveiligingen selectief zijn (sneller) ten opzichte van de beveiliging van de netbeheerder, in geval van een fout in de klantinstallatie zelf.

De overstroombeveiligingen ($I >$ en $I >>$) in het ESMD-formulier betreffen de beveiligingen die als eerste zullen aanspreken bij een fout. Het is hierbij van belang dat de meest kritische beveiliging met de laagste instelling omgerekend wordt naar het overdrachtspunt. Ook hier kan het omrekenen gedaan worden d.m.v. de overzetverhouding van de transformator.

Frequentiebeveiligingen ($f <$ en $f >$)

De instelling van frequentiebeveiligingen dient zodanig te zijn dat de opslaginstallatie binnen de gestelde frequentiegrenzen aan het net blijft, conform artikel 3.11 Systeemcode:

Artikel 3.13

1 De elektriciteitsproductie-eenheid is in staat om op het net aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de volgende frequentiebanden en tijdsperiodes, als bedoeld in artikel 13, eerste lid, onderdeel a, subonderdeel i, van de Verordening (EU) 2016/631 (NC RfG):

- a. in de frequentieband van 47,5 Hz tot 48,5 Hz gedurende 30 minuten;
- b. in de frequentieband van 48,5 Hz tot 49,0 Hz gedurende 30 minuten;
- c. in de frequentieband van 49,0 Hz tot 51,0 Hz gedurende onbepaalde tijd;
- d. in de frequentieband van 51,0 Hz tot 51,5 Hz gedurende 30 minuten.

Gegevens voor leveren vraagsturing

Voor vermogensbalanshandhaving of transmissiebeperkingen in het net kan een elektriciteitsopslageenheid op basis van afspraken met de netbeheerder vraagsturing aanbieden voor het regelen van werkzaam vermogen, blindvermogen of voor het beheren van transmissiebeperkingen. Hiervoor is het '**Demand Response Unit Document (DRUD)**' beschikbaar op de site van Netbeheer Nederland: [Eisen voor opwekeenheden, opslag, verbruikseenheden met vraagsturing en HVDC | Netbeheer Nederland](#)

Overschakelen van belasting naar opwekking

De elektriciteitsopslageenheid die in opslagmodus verkeert (aan het laden is), kan bij een verstoring van de netfrequentie het werkzaam vermogen aanpassen ten behoeve van het bevorderen van de stabiliteit van het elektriciteitsnet. Wanneer de elektriciteitsopslageenheid niet in staat is bij een frequentiedaling beneden 49,8 Hz het werkzaam vermogen automatisch aan te passen, moet de als belasting functionerende elektriciteitsopslageenheid automatisch ontkoppelen. Ingevuld dient te worden of de opslageenheid automatisch het vermogen aanpast bij frequentiedaling beneden 49,8 Hz (ook aangeduid met LFSM-U-storage functionaliteit) en omschakelt van opslag naar leveren (ontladen) of automatisch afschakelt bij een frequentiedaling beneden 49,7 Hz.

Bewijs van conformiteit

Zoals in het formulier vermeld, dient u bewijs mee te sturen dat uw opslaginstallatie als *geheel* (dus het samenstel van alle omvormers, bekabeling, beveiligingen, transformatoren, installaties, etc, waaruit uw opslaginstallatie bestaat) voldoet aan de Nederlandse Systeemcode. Meer toelichting hierop vindt u in de '**Handleiding Compliance Monitoring**' op de site van Netbeheer Nederland: [Eisen voor opwekeenheden, opslag, verbruikseenheden met vraagsturing en HVDC | Netbeheer Nederland](#)

Het aantonen van conformiteit is middels een gespecificeerde conformiteitsverklaring welke aantoont dat uw installatie als geheel aan de eisen uit de Systeemcode voldoet.

Bijlage 1 en bijlage 2 beschrijven welke bewijzen moeten worden aangeleverd. Uit dit bewijs dient direct duidelijk te worden dat aan deze eisen wordt voldaan. Dit bewijs dient te worden onderbouwd met **testgegevens** van afzonderlijke onderdelen, met name de omvormers. Vervolgens dient met testen en simulaties te worden aangetoond dat uw installatie als geheel voldoet, zie Bijlage 2.

- Bij toepassing van een opslageenheid die op de lijst van geaccepteerde opslageenheden Type B van de netbeheerders staat, dan hoeven de bewijsdocumenten van Bijlage 1 niet verstrekt te worden.
- Bij toepassing van een opslageenheid die nog niet op de lijst van geaccepteerde opslageenheden Type B van de netbeheerders staat, dan dienen de bewijsdocumenten van Bijlage 1 wel verstrekt te worden.

De simulatie- en testresultaten volgens Bijlage 2, die aantonen dat op parkniveau wordt voldaan aan de eisen moeten altijd verstrekt worden. In geval van een basispark kan voor de simulatie van de blindvermogensuitwisseling gebruik gemaakt worden van de door de netbeheerders beschikbaar gestelde BLOS Excel-tool ([Eisen voor opwekeenheden, opslag, verbruikseenheden met vraagsturing en HVDC | Netbeheer Nederland](#)).

In het document ‘*ESM compliance verification*’ van de gezamenlijke Nederlandse netbeheerders staat vermeld om welke testen en simulaties het gaat. Dit document vindt u op de site van Netbeheer Nederland: ESM Compliance Verification Document | Netbeheer Nederland

In dit document kunt u afleiden (op blz. 8) in welke categorie uw opslaginstallatie valt. Vervolgens geeft de tabel op blz. 23 aan voor welke technische eisen er met testen/simulaties moet worden aangetoond dat hieraan wordt voldaan. In de tabel op blz. 22 wordt tevens voor elk type opslaginstallatie verwezen naar de paragrafen in het document waar deze testen/simulaties inhoudelijk worden beschreven, dus hoe deze uitgevoerd moeten worden. Onderstaand een screenshot van deze tabel met verwijzing naar de subparagraaf nummers.

Daarin is te zien dat er voor op één na alle eisen verwezen wordt naar de RfG CVD, de verificatie-eisen voor opwekinstallaties (RfG compliance verification by testing and simulating | Netbeheer Nederland). Echter voor opslaginstallaties geldt er een extra eis voor de LFSM-U-storage functionaliteit. Deze extra eis geldt voor alle Typen (A, B, C, D) en wijkt af van de LFSM-U functionaliteit voor opwekinstallaties. Voor deze functionaliteit is in het ESM CVD een paragraaf opgenomen (4.2.1) met de eisen, testen en simulaties welke uitgevoerd moeten worden.

Sub- paragraaf in RfG CVD	Requirement	S-ESM				N-ESM			
		A	B	C	D	A	B	C	D
4.2.1	LFSM-O	x	x	x	x	x	x	x	x
	LFSM-U-Storage	x	x	x	x	x	x	x	x
4.2.3	FSM			x	x			x	x
4.2.4	Frequency restoration			x	x			x	x
4.2.5	Black start capability			x	x				
4.2.6	Tripping to houseload			x	x				
4.2.7	Frequency range and Voltage range	x	x	x	x	x	x	x	x
4.2.8	Reactive power capability		x	x	x		x	x	x
4.2.9	Active power controllability							x	x
4.2.10	Voltage control mode							x	x
4.2.11	Reactive power control mode							x	x
4.2.12	Power factor control mode							x	x
4.2.13	Island operation			x	x			x	x
4.2.14	FRT (profiles different B/C and D)		x	x	x		x	x	x
4.2.15	Reconnecting after disconnection		x	x	x		x	x	x
4.2.16	Post fault active power recovery		x	x	x		x	x	x
4.2.17	Power Oscillation Damping Control (POD)				x			x	x
4.2.18	Fast fault current injection						x	x	x
4.2.19	Synthetic inertia							x	x
4.2.20	Power quality: voltage fluctuations, harmonics								x
4.2.21	Insulation coordination								x

Bijdrage aan kortsluitvermogen

Een simulatie/berekening van de kortsluitbijdrage is geen beoordelingspunt, maar bij het beoordelen van het ESMD-formulier kan hier wel naar gevraagd worden als onderbouwing/verdere toelichting. Voor de volledigheid van informatie en als extra check op de verhouding kortsluit-/nominale stroom op het overdrachtpunt is het daarom wenselijk om naast het ESMD-formulier een bijlage toe te voegen, waaruit de verhouding I_{sc}/I_n en de absolute bijdrage (kA) te herleiden is.

- Bij een basispark kan de bijdrage aan het kortsluitvermogen aangetoond worden door de technische informatie van het toegepaste omvormertype bij te voegen. Dit is informatie over de kortsluitstromen van het betreffende omvormertype.
- Bij een complex park graag de bijdrage aan het kortsluitvermogen aantonen op het overdrachtpunt met de netbeheerder. Hier kan verwezen worden naar een berekening en/of simulatie die als bijlage wordt toegevoegd.