

## Uitvoeren van de beveiligingstesten bij lokale-productie-installaties

### 1. Inleiding

Dit document beschrijft de testen van de beveiliging (netontkoppelbeveiliging en synchrocheck), die uitgevoerd moeten worden vooraleer een elektriciteitsproductie-installatie die parallel werkt met het distributienet, definitief in dienst genomen mag worden. Deze testen zijn een gevolg van Synergrid-voorschrift C10/11<sup>1</sup>, punt 5.2: "Standaard procedure". De testen zijn een onderdeel van de eindoplevering van de productie-installatie. De testen gebeuren in aanwezigheid van de producent, de installateur en de distributienetbeheerder. Alle handelingen worden door een installatieverantwoordelijke uitgevoerd.

De eindoplevering (incl. testen van de beveiliging) gebeurt tijdens de voorlopige, bemande testfase van de productie-installatie, na de eerste en positief bevonden testen voor indienstname. Als de eindoplevering een positief resultaat heeft, gaat de productie-installatie over naar de definitieve, onbemande fase.

In dit document wordt een onderscheid gemaakt tussen productie-installaties die geen noodvoedingssysteem (noodgroep) zijn, en productie-installaties die een noodvoedingssysteem (noodgroep) zijn.

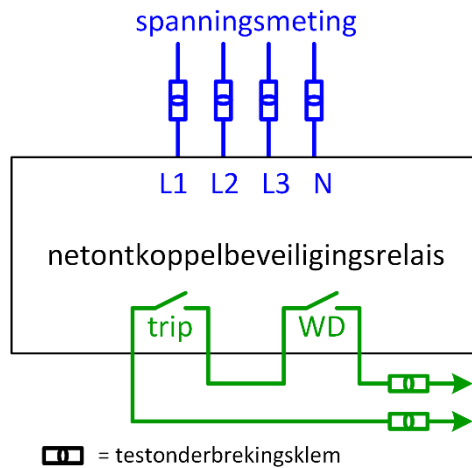
### 2. Netontkoppelbeveiligingsrelais en synchrocheckrelais

Het netontkoppelbeveiligingsrelais is een essentieel toestel ter bescherming van personen, de installatie en het distributienet. Bij een synchrone generator moet bijkomend een synchrocheck gebruikt worden. Het synchrocheckrelais is een essentieel toestel ter bescherming van de interne en externe installatie en draagt bij tot behoud van de spanningskwaliteit. Enkel toestellen gevalideerd door Synergrid, mogen gebruikt worden.

Het netontkoppelbeveiligingsrelais en het synchrocheckrelais die in de productie-installatie worden toegepast, worden getest op functionaliteit en fail-safe-bedrading. Om de testen op uniforme, eenvoudige wijze te kunnen uitvoeren, moet de installateur testonderbrekingsklemmen voorzien in de driefasige spanningsmeetkring en in de stuurkring (uitschakelkring), zoals getoond **figuur 1**. Deze klemmen moeten uitgerust zijn met een meetbusaansluiting.

---

<sup>1</sup> Synergrid-voorschrift C10/11: "Specifieke technische voorschriften voor elektriciteitsproductie-installaties die parallel werken met het distributienet"

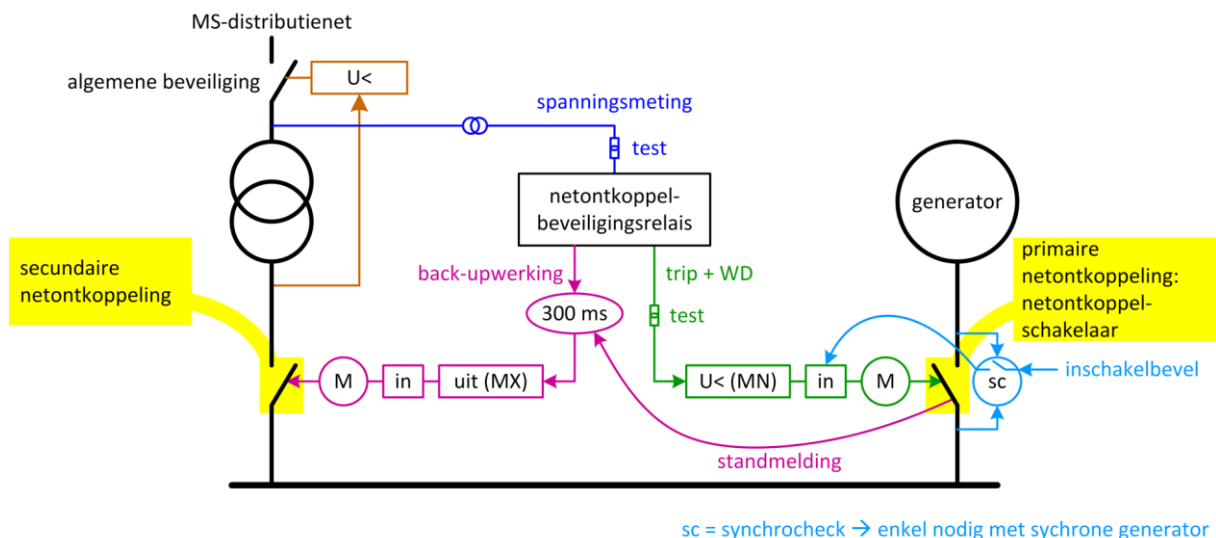


**Figuur 1:** Netontkoppelbeveiligingsrelais met spanningsmeetkring (blauw), stuurkring (groen) en testonderbrekingsklemmen (WD = watchdog).

### 3. Testen bij een productie-installatie die geen noodvoedingssysteem is

Bij een productie-installatie die parallel met het distributienet werkt en geen noodvoedingssysteem is, gebeurt de primaire netontkoppeling op basis van een vermogensschakelaar met minimumspanningsspoel (type MN) (zie **figuur 2**). Deze vermogensschakelaar is de netontkoppelschakelaar, grenzend aan de generator.

Voor het geval de primaire netontkoppeling faalt (er gebeurt geen netontkoppeling), wordt de back-upwerking (secundaire netontkoppeling) voorzien, op basis van een vermogensschakelaar met uitschakelspoel (type MX). Deze schakelaar staat typisch tussen de netontkoppelschakelaar en het distributienet. Als de netontkoppelschakelaar (primaire ontkoppeling) niet reageert op het uitschakelbevel, wordt met 300 ms vertraging het uitschakelbevel voor de secundaire netontkoppeling gegeven.



**Figuur 2:** Principeschema van primaire en secundaire netontkoppeling voor een productie-installatie die geen noodvoedingssysteem is.

### **3.1. Test 1: Netontkoppelbeveiliging: faseverlies met uitschakeling**

De productie-installatie werkt parallel met het distributienet.

Eén fase van de spanningsmeetkring wordt onderbroken: L1, L2 of L3 (willekeurig). De onderbreking gebeurt door het openen van één van de drie testonderbrekingsklemmen ter hoogte van het netontkoppelbeveiligingsrelais. Dit is de test van het tripcontact: het standaard uitgangskontakt O1 of R1 van het netontkoppelbeveiligingsrelais.

Gewenst gevolg:

De productie-installatie wordt via de netontkoppelschakelaar (primaire netontkoppeling) ontkoppeld van het distributienet.

Na deze test wordt de onderbroken meetkring weer gesloten.

### **3.2. Test 2: Netontkoppelbeveiliging: fail-safe-bedrading**

De productie-installatie werkt opnieuw parallel met het distributienet.

Om te testen of de bedrading van de stuurkring (uitschakelkring) fail-safe is, wordt de stuurkring onderbroken ter hoogte van het trip- en het WD-uitgangskontakt van het netontkoppelbeveiligingsrelais. Voor deze test zijn twee testonderbrekingsklemmen voorzien, waarvan één geopend wordt.

Gewenst gevolg:

De productie-installatie wordt via de netontkoppelschakelaar (primaire netontkoppeling) ontkoppeld van het distributienet.

Na deze test wordt de onderbroken stuurkring weer gesloten.

### **3.3. Test 3: Synchrocheck: controle van de instellingen**

Deze controle is enkel van toepassing bij een synchrone generator.

De productie-installatie is niet met het distributienet gekoppeld.

Er wordt gecontroleerd of de instellingen van het synchrocheckrelais overeenstemmen met de technische voorschriften. Voor deze controle moet het synchrocheckrelais voedingsspanning krijgen. Als de parameters niet overeenstemmen met de voorschriften, moeten de parameters juist ingesteld worden door de constructeur of de machinebouwer.

### **3.4. Test 4: Synchrocheck: bedrading van het vrijgavecontact**

Deze test is enkel van toepassing bij een synchrone generator.

De productie-installatie is niet met het distributienet gekoppeld.

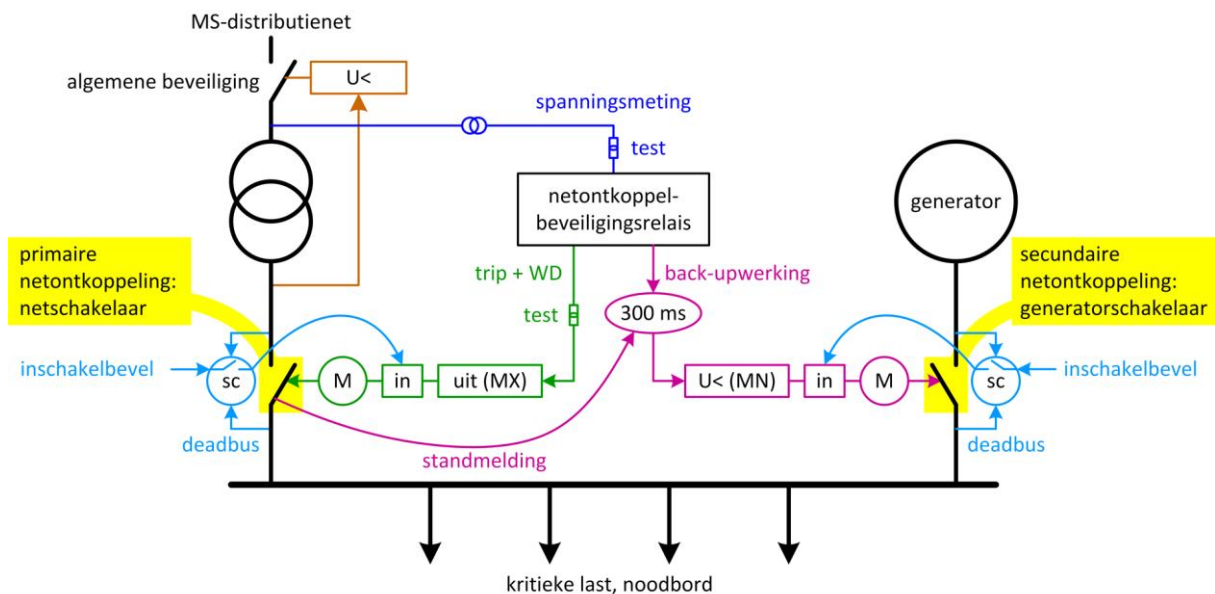
Eén draad van het vrijgavecontact van het synchrocheckrelais wordt losgemaakt. Het bevel tot koppeling met het distributienet (inschakelbevel) wordt gegeven.

Gewenst gevolg:

Parallelkoppeling met het distributienet is niet meer mogelijk. De installatie doet pogingen tot parallel gaan, maar kan geen netkoppeling realiseren. De installatie komt in een alarmtoestand na één of meer mislukte pogingen, afhankelijk van de constructeur.

#### 4. Testen bij een noodvoedingssysteem

Een noodvoedingssysteem (noodgroep) kan op verschillende manieren geïntegreerd worden in een installatie. Deze tekst is de basisbeschrijving van de uit te voeren testen, voor een eenvoudige installatie met één noodvoedingssysteem en een kritieke last (zie **figuur 3**). Voor bepaalde installaties kan een aangepaste, uitgebreidere testprocedure nodig zijn. De testprocedure (basisversie of aangepaste versie) moet opgesteld worden met de functiecodes van de specifieke componenten waarop de handelingen verricht worden, overeenkomstig de elektrische schema's.



**Figuur 3:** Principeschema van primaire en secundaire netontkoppeling voor een noodvoedingssysteem.

Voor noodvoedingssystemen die parallel met het distributienet werken, wordt een netontkoppelbeveiliging toegestaan waarbij de primaire netontkoppeling gebeurt op basis van een vermogensschakelaar en zijn uitschakelspoel (type MX). Deze schakelaar is de netschakelaar; aan de netzijde van de kritieke last (noodbord). De back-upwerking gebeurt op basis van een vermogensschakelaar met minimumspanningsspoel (type MN). Deze schakelaar is de generatorschakelaar, tussen de netschakelaar en de generator (noodgroep). De generatorschakelaar schakelt nooit automatisch opnieuw in. Dit wordt samengevat in deze tabel:

Schakelaar	Functie	Uitschakelprincipe
Netschakelaar	Primaire netontkoppeling	Uitschakelspoel (MX)
Generatorschakelaar	Secundaire netontkoppeling (back-upwerking)	Minimumspanningspoel (MN)

De kritieke last kan zich tussen de netschakelaar en de generatorschakelaar bevinden (zie **figuur 3**), of tussen de generatorschakelaar en de generator. In dit laatste geval kan de kritieke last niet onderbroken worden door de back-upwerking.

Wanneer het netontkoppelbeveiligingsrelais een uitschakelbevel geeft, moet de netschakelaar openen. De kritieke last wordt dan losgekoppeld van het distributienet en wordt dan enkel gevoed door het noodvoedingssysteem. Als de netschakelaar niet reageert op het uitschakelbevel, wordt met 300 ms vertraging het uitschakelbevel voor de generatorschakelaar gegeven. Dit is de back-upwerking.

Er zijn typisch twee synchrocheckrelais ("sc"): één bij de netschakelaar en één bij de generatorschakelaar. Deze synchrocheckrelais geven een vrijgave voor parallel schakelen, nodig bij synchrone generatoren. De synchrocheckrelais mogen enkel voorzien zijn van een deadbus-start in de richting van het noodbord (kritieke last), om een spanningsloos noodbord te kunnen voeden vanuit het net of via de generator. Bij afwezigheid van het net verhindert het synchrocheckrelais het inschakelen van de netschakelaar.

#### 4.1. Test 1: Netontkoppelbeveiliging: faseverlies met uitschakeling

Het noodvoedingssysteem werkt parallel met het distributienet.

Eén fase van de spanningsmeetkring wordt onderbroken: L1, L2 of L3 (willekeurig). De onderbreking gebeurt door het openen van één van de drie testonderbrekingsklemmen ter hoogte van het netontkoppelbeveiligingsrelais. Dit is de test van het trip-contact: het standaard uitgangrelais O1 of R1 van het netontkoppelbeveiligingsrelais.

Gewenst gevolg:

Het noodvoedingssysteem wordt via de netschakelaar (primaire netontkoppeling) ontkoppeld van het distributienet. De kritieke last wordt nu enkel door het noodvoedingssysteem gevoed (eilandwerking).

Na deze test wordt de onderbroken meetkring weer gesloten.

#### 4.2. Test 2: Netontkoppelbeveiliging: fail-safe-bedrading

Het noodvoedingssysteem werkt opnieuw parallel met het distributienet.

Om te testen of de bedrading van de stuurkring (uitschakelkring) fail-safe is, wordt de stuurkring onderbroken ter hoogte van het trip- en het WD-uitgangcontact van het netontkoppelbeveiligingsrelais. Voor deze test zijn twee testonderbrekingsklemmen voorzien, waarvan één geopend wordt.

Gewenst gevolg:

Het noodvoedingssysteem wordt via de netschakelaar (primaire netontkoppeling) ontkoppeld van het distributienet. De kritieke last wordt nu enkel door het noodvoedingssysteem gevoed (eilandwerking).

Na deze test wordt de onderbroken stuurkring weer gesloten.

#### **4.3. Test 3: Synchrocheck: controle van de instellingen**

Het noodvoedingssysteem is niet met het distributienet gekoppeld.

Bij elk aanwezig synchrocheckrelais wordt gecontroleerd of de instellingen overeenstemmen met de technische voorschriften. Voor deze controle moet het synchrocheckrelais voedingsspanning krijgen. Als de parameters niet overeenstemmen met de voorschriften, moeten de parameters juist ingesteld worden door de constructeur of de machinebouwer.

#### **4.4. Test 4: Synchrocheck: bedrading van het vrijgavecontact**

Deze test wordt uitgevoerd voor elk aanwezig synchrocheckrelais.

Het noodvoedingssysteem is niet met het distributienet gekoppeld.

De vermogensschakelaar (net- of generatorschakelaar) bij het synchrocheckrelais staat open, klaar om de noodgroep parallel te schakelen met het distributienet. Eén draad van het vrijgavecontact van het synchrocheckrelais wordt losgemaakt. Het bevel tot koppeling met het distributienet (inschakelbevel) wordt gegeven.

Gewenst gevolg:

Parallelkoppeling met het distributienet is niet meer mogelijk. De installatie doet pogingen tot parallel gaan maar kan geen netkoppeling realiseren. De installatie komt in een alarmtoestand na één of meer mislukte pogingen, afhankelijk van de constructeur.

### **5. Niet-verantwoordelijkheidsverklaring i.v.m. elektriciteitsproductie-installaties die parallel werken met het distributienet, inclusief noodvoedingssystemen**

1. De eigenaar van de installatie meldt wanneer de installatie kan of mag opgeleverd worden. Tot dan bevindt de installatie zich in een tijdelijke, bemande testfase.
2. De eindtesten moeten steeds in het bijzijn van de producent en de installateur gebeuren. Zij moeten technisch op de hoogte zijn en de draagwijdte van de testen kennen.
3. De schakelverrichtingen en andere handelingen, nodig om de testen uit te voeren, moeten door de installateur of diens afgevaardigde (installatieverantwoordelijke) gebeuren.
4. De inhoud van deze testen is gekend en kan door de constructeur vooraf al getest worden. Schade die optreedt tijdens de testen in testfase of tijdens de testen bij de eindoplevering in het bijzijn van de distributienetbeheerder, kan niet verhaald worden op de distributienetbeheerder.

5. Het controleren van de ééndraadschema's van de productie-installatie door een erkend organisme gebeurt enkel op basis van de implementatie van het netontkoppelbeveiligingsrelais, het synchrocheckrelais en de fail-safe-bedrading. Voor een grote installatie kunnen meer eisen gesteld worden. De eindredactie van de schema's (as built) blijft in handen van de constructeur.
6. Het netontkoppelbeveiligingsrelais en het synchrocheckrelais worden, in de mate van het mogelijke en na positief resultaat, door de distributienetbeheerder verzegeld. De instellingen, de bedrading en de aansluitingen mogen niet gewijzigd worden zonder voorafgaande afspraak met de distributienetbeheerder met vermelding van reden, en mogen ook niet gewijzigd worden zonder de goedkeuring van de distributienetbeheerder.