

[Overzicht](#)[FAQ](#)[Foutcodes](#)[Woordenlijst](#)[Tech Tips – vóór de installatie](#)[Tech Tips – tijdens de installatie](#)

1

December 2018

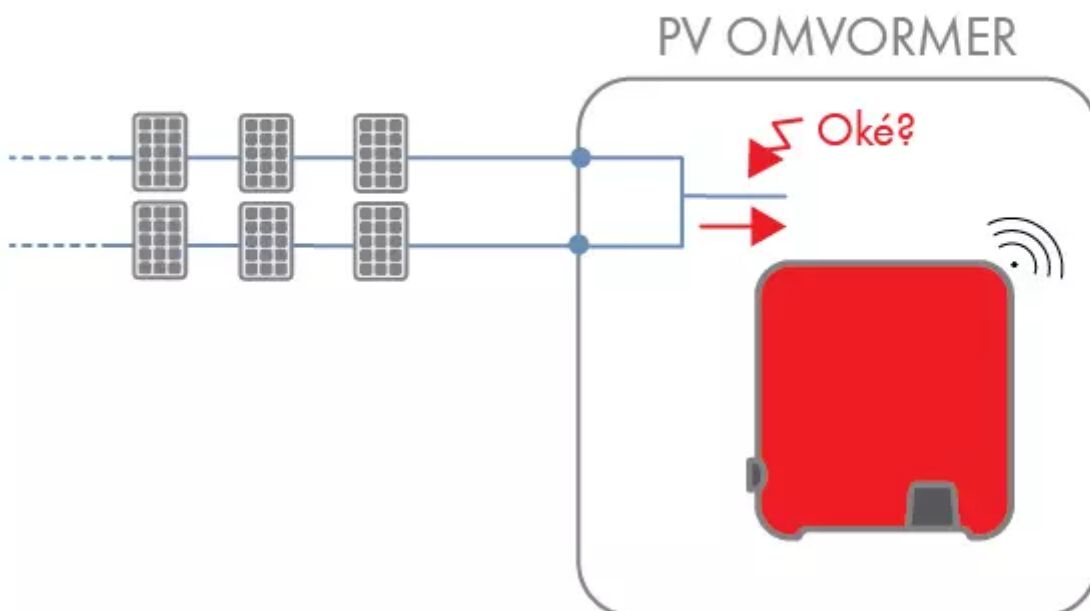
Bij een goede installatie moet er gekeken worden naar de mogelijke stromen die in de installatie kunnen aanwezig zijn en hoe dit zonder risico's kan gebeuren. Er wordt gekeken naar de veiligheid voor de omvormer enerzijds, en de veiligheid voor de panelen anderzijds.

Stringzekeringen? Moet dit voor de omvormer, en zo ja wanneer?

De tweede richting waar de (kortsluit)stromen naartoe kunnen vloeien, is de kant van de omvormer. We kijken of de stromen binnen de limieten van de omvormer vallen.

“Is de mogelijke kortsluitstroom voldoende klein zodat de omvormer dit kan verdragen?”

Mogelijke kortsluitstroom naar de omvormer: checken



In onze ontwerpsoftware Sunny Design (www.SunnyDesignWeb.com) berekenen we binnen het ontwerp welke de maximale kortsluitstroom is die we daadwerkelijk op de omvormer kunnen verwachten.

scroll down

Plaats stringzekeringen als $LIMIET < MAX\ STROOM$



In Sunny Design worden de “Maximale ingangsstroom” alsook de “Maximale kortsluitstroom” weergegeven per MPP tracker.

Verklaring van de fabrikant: MPP-stroom van de fofovoltaïsche generator

Bij een overschrijding van de “Kortsluitstroom” zal er gemeld worden “Check de installatie voorschriften”. In het voorbeeld hieronder heeft de B ingang een “Maximale kortsluitstroom” van 15 A, terwijl de maximale kortsluitstroom van de panelen 17,9 A bedraagt.

De opmerking in Sunny Design is: in geval van kortsluiting kan de kortsluitstroom van de PV-generator tot beschadiging van de omvormer leiden. In deze combinatie is de werking enkel toegelaten wanneer er maatregelen worden getroffen om de stroom te beperken (bvb. met stringzekeringen).

Er is echter geen reden tot paniek, want het ontwerp kan veilig gemaakt worden op een eenvoudige manier.

Oplossingen:

1. Reduceer het aantal strings.
2. Kies een andere verdeling van de strings over de ingangen A en B.
3. Kies een andere omvormer.
4. Tref de nodige maatregelen om de stroom te limiteren.

Omvormers

Type

1. PV-generator 1
44 / 44

2.

3.

Verschuivingsfactor
cos ϕ

Begrenzing van het
werkelijke AC-
vermogen


1 x STP 10000TL-20
Installatierichtlijnen aanhouden

A: 2 x 15
B: 2 x 7

1,00

10,00 kW

Mededelingen en oplossingsvoorstellen (1 waarschuwing)

Installatierichtlijnen aanhouden
 De kortsluitstroom van de PV-generator is voor de gekozen omvormer te hoog. Bedrijf in deze combinatie is alleen toegestaan bij toepassing van geschikte maatregelen voor stroombegrenzer (bijv. DC-zekeringen).

Oplossingen

1. Reduceer het aantal strings.
2. Kies een andere verdeling van de strings over de ingangen A en B.
3. Kies een andere omvormer.
4. Geschikte maatregelen voor de stroombegrenzing nemen.

Details

Piekvermogen: 12,32 kWp

Dimensioneringsfactor: 123,2 %

Energierendementsfactor: 98,3 %

Performance

Dimensioneringsfactor: 123,2 %

74,1 %

122 %

Rendement omvormer: 96,5 %

90 %

100 %

Jaarlijkse energieopbrengst:

11.395,99 kWh

Spec. energieopbrengst:

925 kWh/kWp

Performance ratio:

78,7 %

Leidingverliezen (in % van PV-energie):

--- %

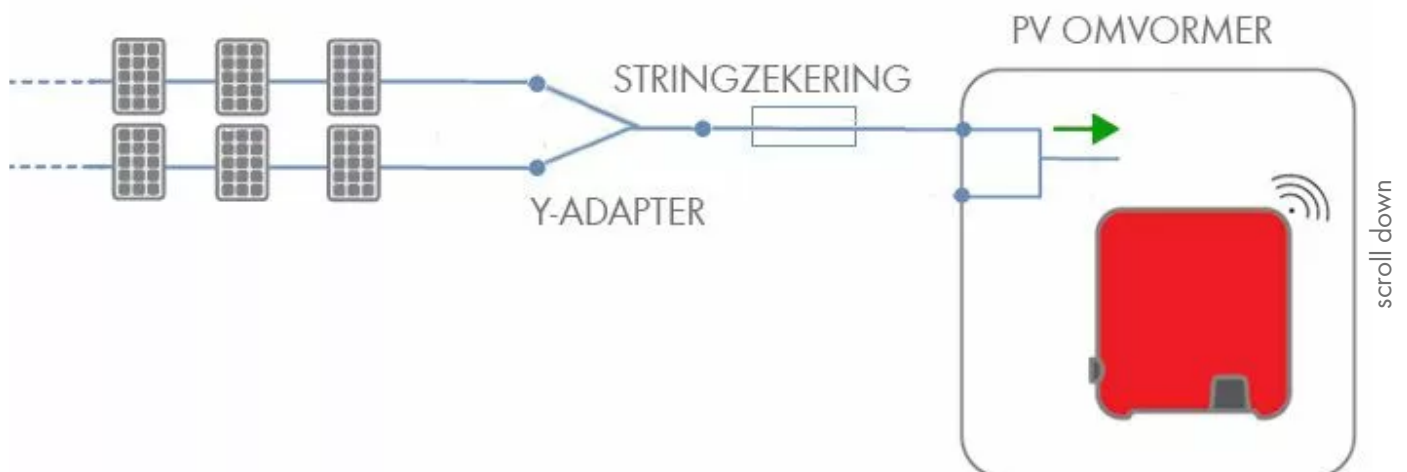
Installatierichtlijnen aanhouden
Parameters

	Omvormer	Ingang A	Ingang B	Ingang C
Max. DC-vermogen	10,25 kW	8,40 kWp	3,92 kWp	
Min. DC-spanning	150 V	405 V	189 V	
Typische PV-spanning		✓ 442 V	✓ 206 V	
Max. DC-spanning (PV)	1000 V	✓ 634 V	✓ 296 V	
Max. ingangsstroom per MPP-regeling	18/10 A	✓ 16,7 A	⚠ 16,7 A	
Max. kortsluitstroom per MPP-regeling	25/15 A	✓ 17,9 A	⚠ 17,9 A	

Als dit voorvalt, dient er een stringzekering te worden geplaatst op de gehele stroom die toekomt op de MPP tracker van de omvormer.

Installateurs kunnen dit o.a. oplossen door middel van y-adapter aan te sluiten tussen de zonnepanelen en de omvormer (vaak op het dak). De stringzekering wordt vervolgens geplaatst tussen de y-adapter en de omvormer, met op deze string de beveiliging. (zie tekening)

BIJ KANS OP TE GROTE KORTSLUITSTROOM: STROOMBEGRENZING

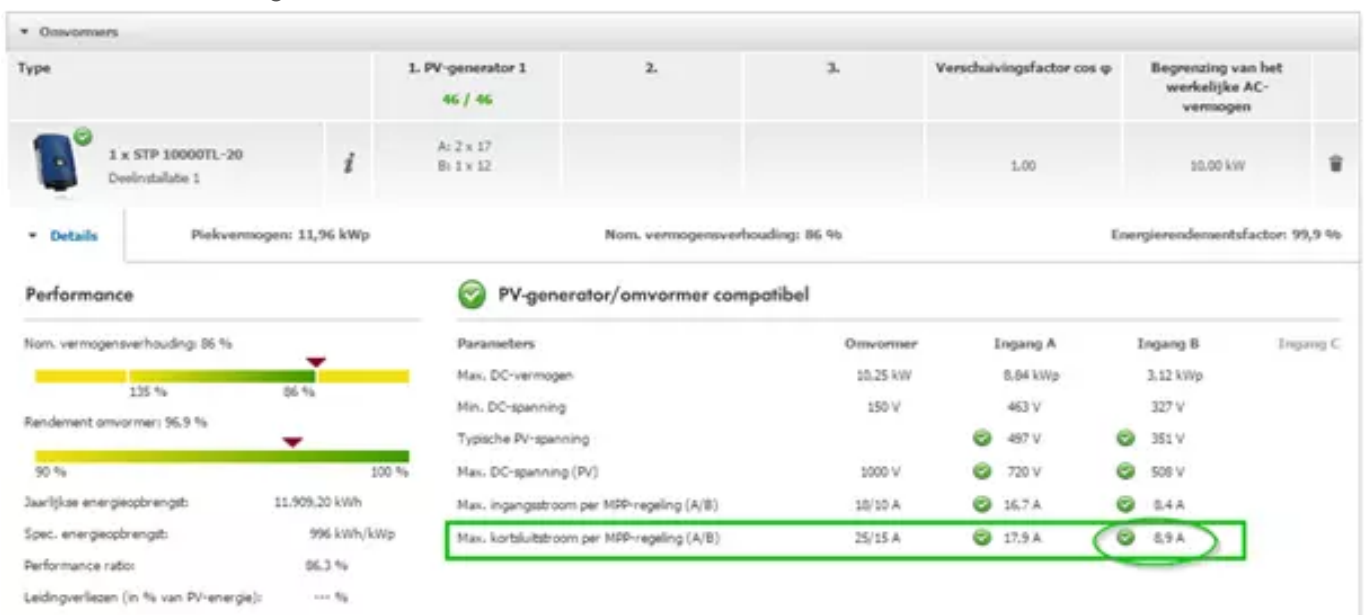


Hieronder ziet u een voorbeeld van een string beveiliging, namelijk van Phoenix Contact. Er zijn ongetwijfeld meerdere fabrikanten die dergelijke oplossingen kunnen bieden.

Het uitrekenen of de kortsluitstroom toelaatbaar is voor de omvormer, geldt voor alle omvormers, niet enkel die van SMA.



Nota: Een andere string verdeling kan er voor zorgen dat er geen stringzekering nodig is om de omvormer te beveiligen.



Is een aparte DC switch noodzakelijk en levert de omvormer foutgelekstroom?

Nee, bij omvormers van SMA is geen aparte DC switch noodzakelijk. Al onze omvormers zijn uitgerust met een vrij-schakelpunt aan de ingangszijde, met andere woorden een lastscheider aan de DC kant. Verder zijn al onze omvormers uitgerust met een ingebouwde aardlekbeveiliging en met een DC ompolingsbeveiliging. Alles dus om volledig te voldoen aan de NEN-1010 regels, ook

aan de vereiste nooit meer dan 6 mA DC foutstroom te leveren. Zoals eerder aangegeven hanteert men in België dezelfde richtlijnen als de NEN-1010 norm in Nederland op gebied van bovenstaande veiligheidsmaatregelen.

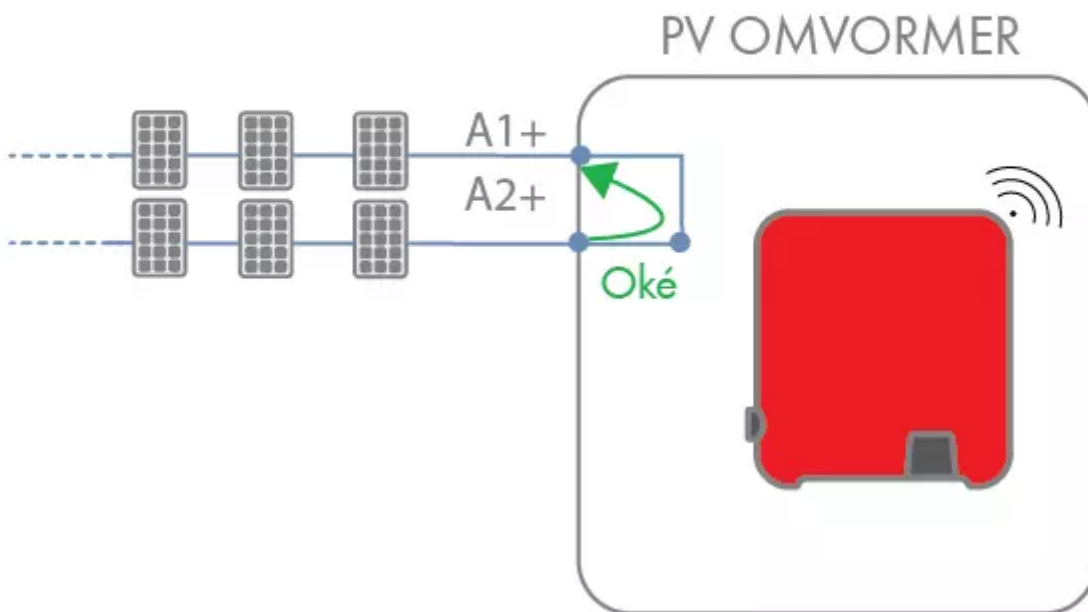
Stringzekeringen? Moet dit voor de panelen, en zo ja wanneer?

[Hoofdstuk 712.43 van de NEN-1010: beveiliging tegen overstroom]

1 of 2 strings aangesloten per MPP tracker: geen stringbeveiliging nodig



1 of 2 strings per MPP tracker: geen probleem



3 of meer strings aangesloten per MPP tracker: bereken of beveiliging nodig is of niet



scroll down

Stromen in een elektrische installatie volgen altijd de weg van de minste weerstand, dit betekent dat als er een paneel ergens beschadigd is, de mogelijkheid bestaat dat de stromen van de parallelle strings allemaal naar die beschadigde string lopen, in plaats van naar de omvormer.

Als er bijvoorbeeld 3 strings parallel zijn aangesloten, kunnen de stromen van 2 strings (N-1) door de 3^{de} string lopen. Deze stroom noemt men terugkeerstroom of tegenstroom. Dan moet je er natuurlijk voor zorgen dat die panelen daar tegen kunnen. Met andere woorden, de maximale stroom ($I_{SC\ max}$) die door het paneel mag lopen is van belang.

“Is de mogelijke terugkeerstroom voldoende klein zodat het paneel dit kan verdragen?”

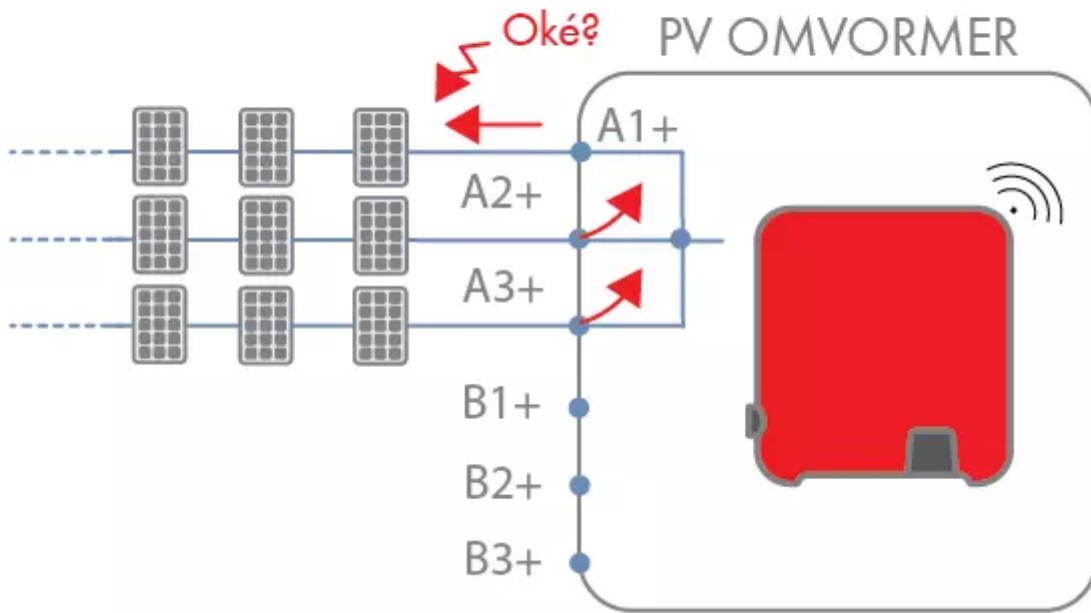
MAX STROOM: De mogelijke terugkeerstroom wordt berekend met de formule: $(N-1) \times I_{SC\ max}$

- $I_{SC\ max}$ = factor 1,25 * maximale kortsluitstroom van het paneel. Neem hiervoor de kortsluitstroom over uit de datasheet bij STC (Standaard Test Condities). Deze parameter wordt ook de short circuit current van een paneel genoemd I_{SC} , aangeduid in Ampère.
- N = aantal parallelle strings per MPP tracker.

LIMIET: Maximale verdraagbare stroom per paneel of string staat volgens NEN norm beschreven als factor $1,35 \times I_{MOD_MAX_OCPR}$

- $I_{MOD_MAX_OCPR}$ = maximal overcurrent protection van een paneel, of anders gezegd toegekende maximale overstroombeveiliging van een paneel. Op de datasheet van het paneel wordt hij weergegeven onder verschillende benamingen zoals “Maximum reverse current”, “Maximum Series Fuse Rating”, “Reverse current load”, “Terugstroombelasting” of “Nominale stroom van de seriezekering”, aangeduid in Ampère.

3 of meer strings per MPP tracker: bereken



Plaats stringzekeringen als $LIM_{IET} < MAX_{STROOM}$, dus: $1,35 \times I_{MOD_MAX_OCPR} < (N-1) \times I_{SC\ max}$



Met andere woorden: we kijken naar de maximale stroom die door het paneel kan lopen en of het paneel er tegen bestand is.

Als de waarde van " $1,35 \times I_{MOD_MAX_OCPR}$ " groter of gelijk is aan " $(N-1) \times I_{SC\ max}$ " is er geen extra beveiliging noodzakelijk. Er hoeven dus geen stringzekeringen geplaatst te worden.

Een voorbeeld uit een datasheet van een zonnepaneel vind je hieronder:

Elektrische eigenschappen (STC²)

	300 W	295 W	290 W	285 W	280 W
Maximaal vermogen P _{max} (W)	300	295	290	285	280
MPP spanning V _{mpp} (V)	32.0	31.8	31.8	31.6	31.5
MPP stroom I _{mpp} (A)	9.46	9.34	9.19	9.09	8.97
Nullastspanning V _{oc} (V)	39.5	39.3	39.2	39.0	38.9
Kortsluitstroom I _{sc} (A)	10.05	9.94	9.80	9.68	9.56
Module-efficiëntie (%)	18.3	18.0	17.7	17.4	17.1
Bedrijfstemperatuur (°C)	-40 ~ +90				
Maximale systeemspanning (V)	1000				
Nominale stroom van de seriezekering (A)	20				
Prestatietolerantie (%)	0 ~ +3				

² STC (standaard testcondities): Instraling 1000 W/m², moduletemperatuur 25° C, AM 1,5

Gebruiksklasse: A (volgens IEC 61730), beschermingsklasse II

Dus stringzekeringen als $1,35 \times I_{MOD_MAX_OCPR} < (N-1) \times I_{SC\ max}$

Voorbeeld 1: bij 3 strings parallel: $1,35 \times 20 < (3\ strings - 1) \times (1,25 \times 10,05)$ Uitkomst: $27 \geq 25,2$ dus hier dien je geen string zekeringen toe te passen.



Voorbeeld 2: bij 4 strings parallel: $1,35 \times 20 < (4\ strings - 1) \times (1,25 \times 10,05)$ Uitkomst: $27 < 37,7$ dus hier dien je wel string-zekeringen toe te passen!



scroll down

Overzicht

[SMA Benelux](#) > [Tech Tips vóór de installatie](#) > [Nood aan stringzekeringen volgens NEN-1010](#)

© SMA Solar Technology AG

[SMA-websites](#)

[Gegevensbeveiliging](#)

[General Terms & Conditions](#)

[Juridische informatie](#)

scroll down