

# Stringzekeringen

Bij het installeren van een PV-systeem is het belangrijk om te zorgen voor een veilige en betrouwbare elektrische installatie. Een van de belangrijkste beveiligingen in een PV-installatie zijn stringzekeringen. In deze whitepaper behandelen we onder andere de verplichting van het gebruik van stringzekeringen en het aantal en type zekeringen dat nodig is.

In de meeste gevallen zijn stringzekeringen nodig bij meer dan 2 strings op een aansluiting.

In de volgende gevallen zijn stringzekeringen nodig:

bij 3 strings op een tracker			
seriefuse paneel ( I mod max OCPR)	van datablad paneel (1)	20 A	25 A
zekering noodzakelijk bij I sc paneel >=	van datablad paneel (2)	10,8 A	13,5 A
Zekering in plus en min van alle strings:		20 A	25 A

bij 4 strings op een tracker			
seriefuse paneel ( I mod max OCPR)	van datablad paneel (1)	20 A	25 A
zekering noodzakelijk bij I sc paneel >=	van datablad paneel (2)	7,2 A	9 A
Zekering in plus en min van alle strings:		20 A	25 A

Seriefuse paneel (1) is te vinden op de datasheet van het paneel:

OPERATING CONDITIONS	
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Static Load,Front	5400Pa (112 lb/ft <sup>2</sup> )
Maximum Static Load,Back	2400Pa (50 lb/ft <sup>2</sup> )
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

ISC paneel (2) is ook te vinden op de datasheet van het paneel, kijk hierbij naar ISC STC:

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC						
TYPE	JAM60S20 -370/MR	JAM60S20 -375/MR	JAM60S20 -380/MR	JAM60S20 -385/MR	JAM60S20 -390/MR	JAM60S20 -395/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	370	375	380	385	390	395
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	41.30	41.45	41.62	41.78	41.94	42.07
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	34.23	34.50	34.77	35.04	35.33	35.62
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.35	11.41	11.47	11.53	11.58	11.63
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.81	10.87	10.93	10.99	11.04	11.09
Module Efficiency [%]	19.9	20.2	20.4	20.7	21.0	21.2

Bij het paneel uit deze datasheet zou het dus zowel voor 4 als 3 strings noodzakelijk zijn om stringzekeringen toe te passen omdat ISC paneel  $\geq 10.8$  (namelijk bij de 370 11.35) en de seriefuse is 20A.

#### Uitzondering voor SolarEdge

Stringzekeringen noodzakelijk bij 4 strings op een omvormer. Waarde wordt bepaald door welke optimizers worden gebruikt:

Optimizer 15A fuse: 20A

Optimizer 18A fuse: 25A

Optimizer 20A fuse: 30A

#### Waarom extra stringzekeringen nodig zijn?

Bij een zonnepanelen-installatie met meerdere strings op een tracker kan er een probleem ontstaan als er een storing optreedt in één van de strings. In het ergste geval vloeit de opgetelde stroom van de andere strings omgekeerd door de defecte string i.p.v. naar de omvormer (Weg van de minste weerstand). Deze stroom heet de retourstroom, keerstroom of de "reverse current". Deze stroom kan de panelen beschadigen of tot brand leiden.

Of stringzekeringen noodzakelijk om bescherming te bieden tegen dit euvel, is te berekenen volgens de NEN1010:2015 nl 712.431.4, middels:  $1,35 I_{mod\_max\_ocpr} < (N_s - 1) I_{sc,max}$

$I_{mod\_max\_ocpr}$ : Maximale terugkeerstroom door PV-paneel

$N_s$ : Aantal parallele strings

$I_{sc,max}$ : Maximale kortsluitstroom PV-paneel, te berekenen door:  $K_I \times I_{sc-stc}$

$K_I$  is minimaal 1,25.