

## Empfehlung zur Auslegung des Fronius Eco und Fronius Tauro

### Fronius International GmbH

bestätigt hiermit, dass für die Auslegung der Wechselrichter

- **Fronius Eco 25.0-3-S - 27.0-3-S**
- **Fronius Tauro ECO 50-3-D (P) - 99.0-3-D (P) - 100-3-D (P)**
- **Fronius Tauro 50-3-D (P)**

die minimale Temperaturgrenze von  $-10^{\circ}\text{C}$  auf  $0^{\circ}\text{C}$  angehoben werden kann, ohne dass dabei die Garantiebedingungen des Herstellers verletzt werden, vorausgesetzt dass:

- die Installation des Fronius ECO innerhalb der gelisteten Länder der im Anhang angefügten Länderliste erfolgt,
- der Installationsort unter 1000 m über Meeresniveau liegt und
- die PV-Module nicht auf PV-Nachführsysteme installiert sind.

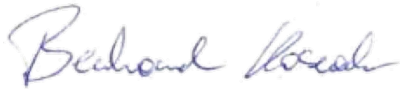
Auf Basis ausführlicher Analysen von Simulationsmodellen sowie langejähriger Analysen installierter Anlagen hat die Fronius International GmbH festgestellt, dass eine Zelltemperatur von  $-10^{\circ}\text{C}$  und eine gleichzeitige Einstrahlung von  $1000\text{ W/m}^2$  unter den oben genannten Bedingungen nicht vorkommt. Somit treten bei ordnungsgemäßer Konfiguration der Stränge und Spannungsgrenzen laut Bedienungsanleitung auch bei adaptierten Temperaturgrenzen keine Systemspannungen über 1000V DC auf.

Weiteres haben die Untersuchungen der Fronius International GmbH ergeben, dass eine Zelltemperatur von  $+70^{\circ}\text{C}$  nur bei nicht ausreichend hinterlüfteten Modulen (zum Beispiel bei dachintegrierten Modulen) und einer Umgebungstemperatur über  $30^{\circ}$  auftreten kann. Somit empfiehlt die Fronius International GmbH die max. Temperatur von  $70^{\circ}\text{C}$  auf  $60^{\circ}\text{C}$  zu senken, vorausgesetzt

- die Installation des Fronius ECO innerhalb der angeführten Länder in angehängte Liste erfolgt und
- die installierten PV-Module ausreichend belüftet werden.

Sollte es dennoch zu einer Unterschreitung der MPP\_Min Spannung von 580 V im Ausmaß von 5 Prozent kommen, so ist mit einer temporären Leistungseinschränkung von 1-3 Prozent zu rechnen. Auf den Jahresenergieertrag hat diese Einschränkung nur eine sehr geringfügige Auswirkung ( $<0,25\%$ ).

**Fronius International GmbH**  
Business Unit Solar Energy  
Froniusplatz 1  
4600 Wels

A handwritten signature in blue ink that reads "Bernhard Kossak".

Bernhard Kossak, MSc  
Head of Solution Management

## ANHANG "Länderliste"

- Belgien
- Dänemark (ohne Grönland)
- Deutschland
- Großbritannien
- Irland
- Luxemburg
- Niederlande
- Österreich
- Schweiz
- Ungarn

## ANHANG - "Empfehlung zur Auslegung des Fronius Eco and Fronius Tauro"

Bei der Auslegung einer PV-Anlage liegen die im Markt etablierten Grenzen der Modultemperatur bei  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Von Fronius durchgeführte Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Grenzen geändert werden können, ohne dass dies zu Beeinträchtigung oder Gefährdung beim Betrieb der Anlage führt. Abhängig von den Umgebungsbedingungen der Anlage (Standort-Einstrahlung, Standort-Temperaturen, Ausrichtung, Montageart, ...) können diese Grenzen bei Bedarf angepasst werden.

### Maximale Leerlaufspannung $U_{oc}$

Die maximal auftretende Leerlaufspannung ist von der minimalen Umgebungstemperatur ( $T_a$ ) abhängig. In vielen Fällen kann bei der Auslegung die minimale Modultemperatur  $T_m$  von  $-10^{\circ}\text{C}$  auf  $0^{\circ}\text{C}$  angehoben werden.

Dies ist dann zulässig, wenn die real auftretende max. DC-Spannung ( $U_{oc,max,real}$ ) unter dem berechneten Wert der maximalen Leerlaufspannung bei  $1000\text{W}/\text{m}^2$  und  $0^{\circ}\text{C}$   $T_m$  ( $U_{oc,max}$ ) liegt.

Analysen haben gezeigt, dass bei konstanter Umgebungstemperatur (im Beispiel  $T_a = -20^{\circ}\text{C}$ ) die max. Leerlaufspannung ( $U_{oc,max}$ ) bei ca.  $400\text{W}/\text{m}^2$  (bei einer Modultemperatur von  $T_m = -10^{\circ}\text{C}$ ) auftritt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Bei geringeren Einstrahlungen wird die Modultemperatur zwar niedriger und die MPP-Spannung kann steigen, aber die Leerlaufspannung ist geringer.

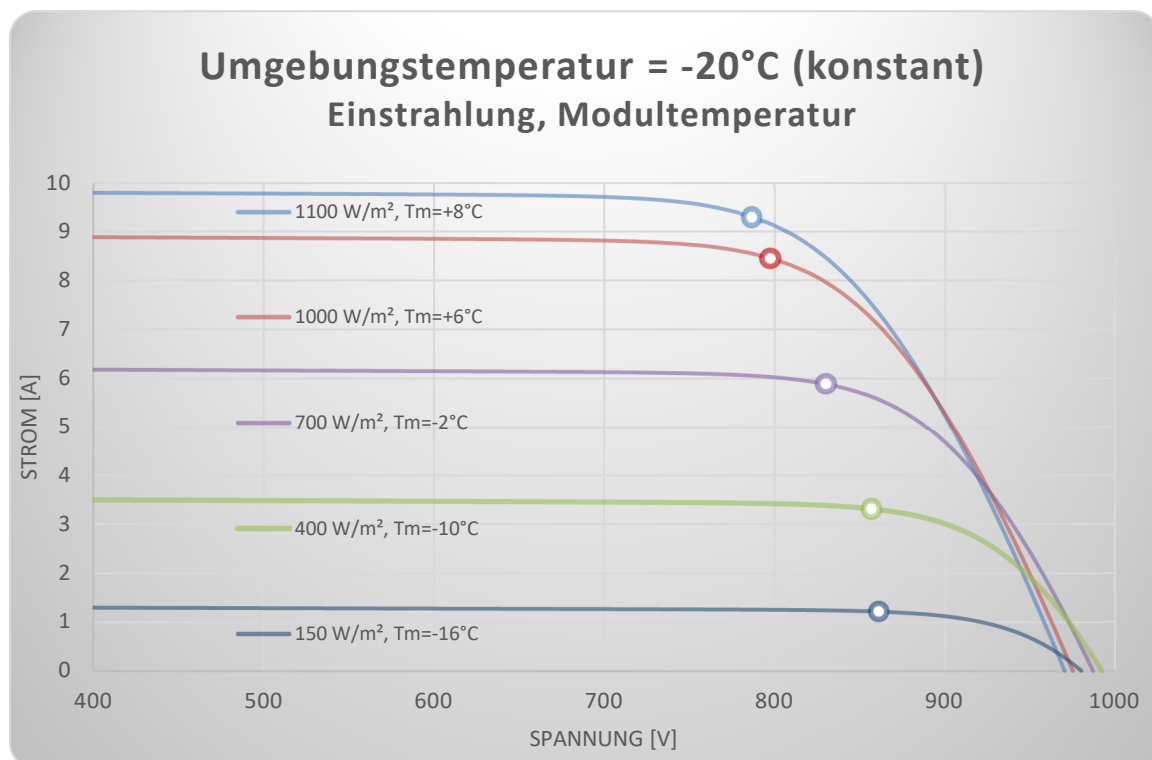


Abbildung 1: Kennlinien  $T_a = -20^{\circ}\text{C}$  (Quelle: Interne Analyse - Fronius International GmbH)

Die maximal auftretende Leerlaufspannung, mit  $1000\text{W/m}^2$  und  $T_m=0^\circ\text{C}$  berechnet, liegt knapp darüber und die maximale Leerlaufspannung bei  $1000\text{W/m}^2$  und  $T_m=-10^\circ\text{C}$  berechnet liegt deutlich über  $1000\text{V}$  (siehe Abbildung 2: Max. Leerlaufspannung (Quelle: Interne Analyse - Fronius International GmbH)).

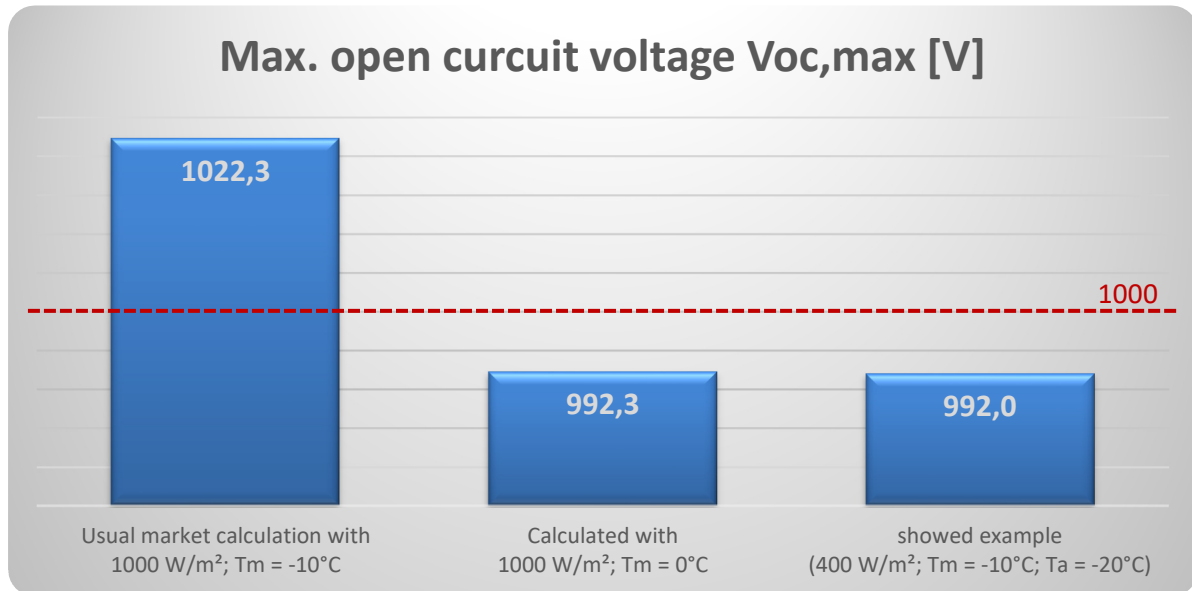


Abbildung 2: Max. Leerlaufspannung (Quelle: Interne Analyse - Fronius International GmbH)

Daher ist unter diesen Bedingungen die Berechnung mit einer angepassten minimalen Modultemperatur von  $T_m=0^\circ\text{C}$  zulässig.

## Minimale DC-Spannung $U_{dc,min}$

Die minimal auftretende MPP-Spannung ist von der maximalen Umgebungstemperatur ( $T_a$ ) abhängig.

Analysen der auftretenden Modultemperaturen haben gezeigt, dass diese bei Anlagen, welche auf der Freifläche oder auf einem gut belüfteten Dach errichtet werden, selbst bei Einstrahlungen von  $1100 \text{ W/m}^2$  und einer Umgebungstemperatur von  $T_a=+30^\circ\text{C}$ , unter  $T_m=+60^\circ\text{C}$  liegen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

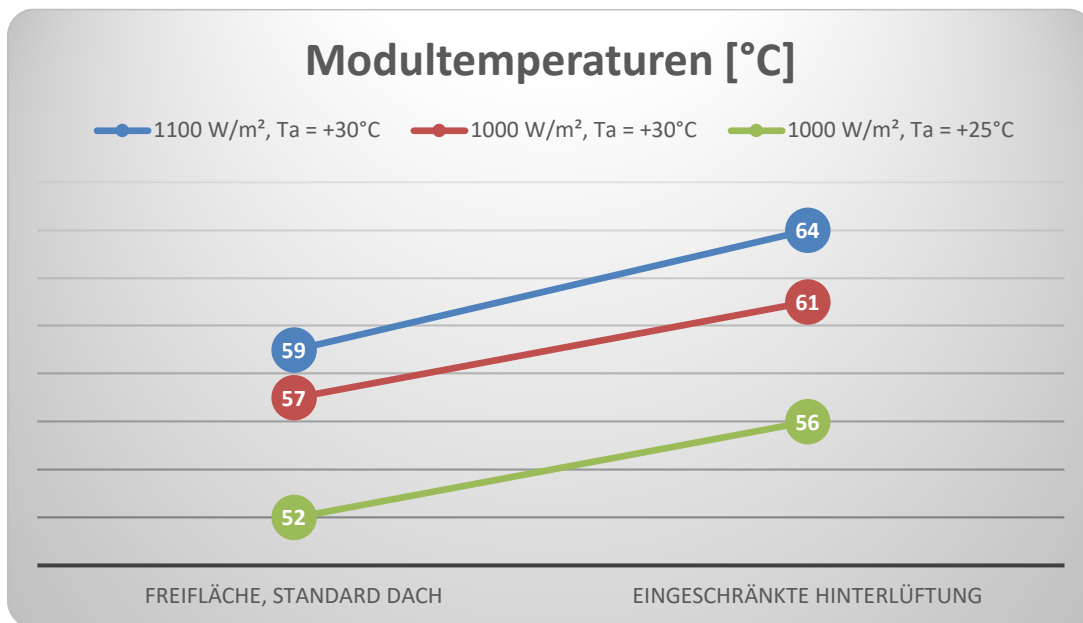


Abbildung 2: Modultemperaturen (Quelle: Interne Analyse - Fronius International GmbH)

Daher ist unter diesen Bedingungen eine Berechnung mit einer angepassten Maximalen Modultemperatur von  $T_m=+60^\circ\text{C}$  zulässig.