“Voor niks gaat de zon op”

Kennismiddag Installatiejournaal

09-06-2022

Bouke van der Weerdt

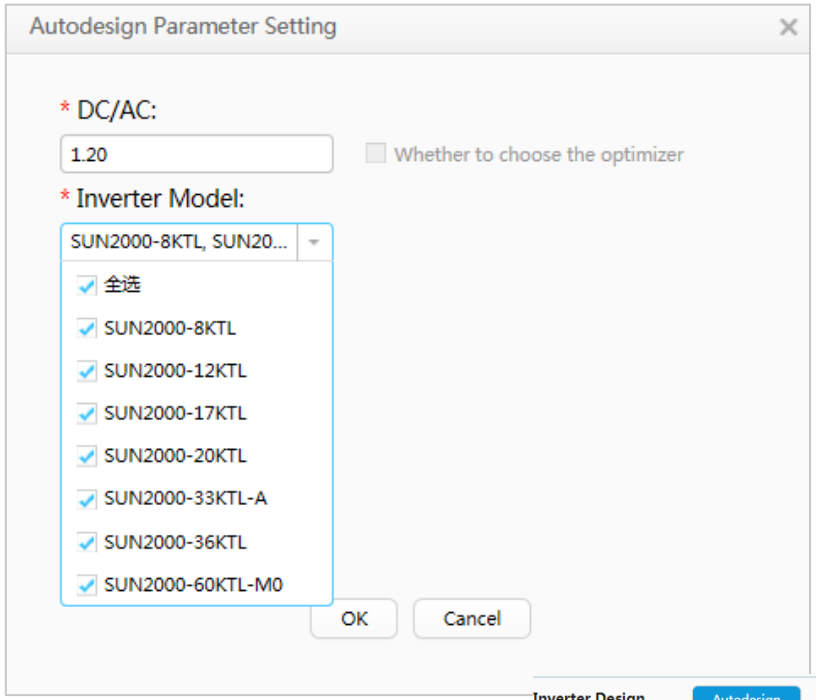
Huawei Digital Power

HUAWEI

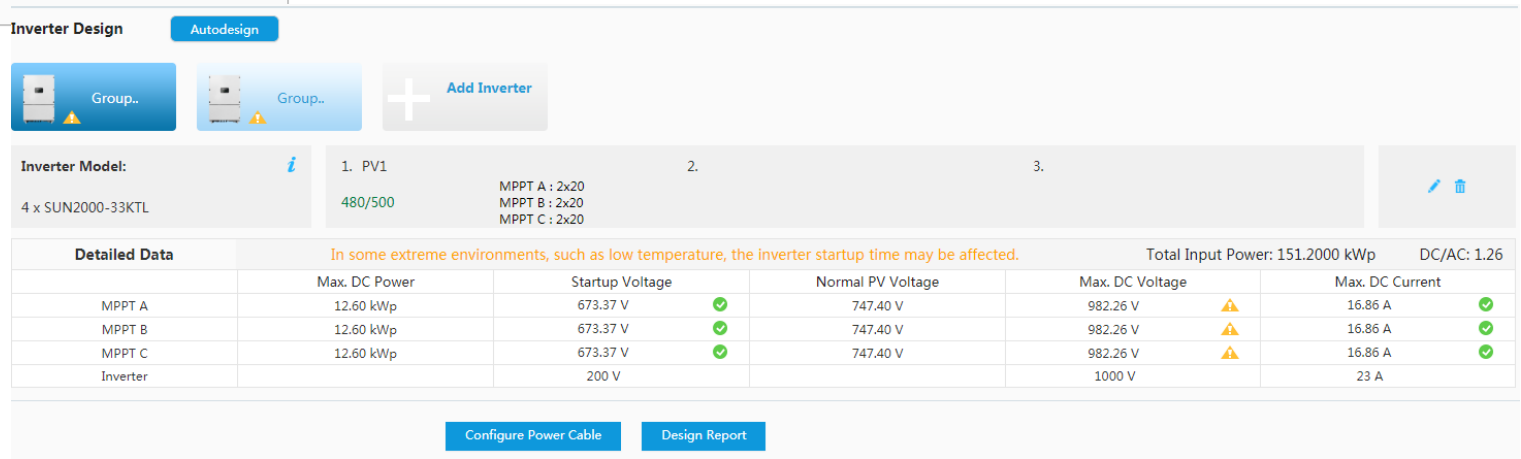
Contents

HUAWEI

Design Tools!



- Met een Design Tool is het relatief eenvoudig om een installatie te ontwerpen en te simuleren.
- De opbrengstvoorspellingen zijn o.h.a. vrij betrouwbaar.
- Iedere top-5 omvormer leverancier heeft een eigen (gratis te gebruiken) Design Tool.
- Daarnaast zijn er ook onafhankelijke pakketten te verkrijgen, die in de regel nauwkeuriger zijn maar ook complexer in gebruik. (en vaak licenties nodig hebben)



Stringlengte bepalen

$$V_{OP} = V_{OC} \times \left(V_{OC} \times \frac{\alpha}{100} \times (T_{OP} - T_{STC}) \right)$$

Paneelgegeven	Temperatuurgegeven	Omvormergegeven	Uitkomst
Hoogste V_{OC}	@ Minimale T_{OP}	Max. DC Spanning	Maximale String Lengte
Laagste V_{MP}	@ Maximale T_{OP}	Min. MPP Spanning	Minimale String Lengte
Optimale V_{MP}	@ Nominale T_{OP}	Nom. MPP Spanning	Optimale String Lengte

Bron: IEC 62548 Par. 7.2:

HUAWEI

Stringlengte bepalen

ELECTRICAL DATA | STC*

CS3K	315MS	320MS	325MS	330MS
Nominal Max. Power (Pmax)	315 W	320 W	325 W	330 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	33.1 V	33.3 V	33.5 V	33.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	9.52 A	9.61 A	9.71 A	9.80 A
Open Circuit Voltage (Voc)	39.9 V	40.1 V	40.3 V	40.5 V
Short Circuit Current (Isc)	10.06 A	10.14 A	10.22 A	10.30 A
Module Efficiency	18.96%	19.26%	19.56%	19.86%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C			
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)			
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)			
Max. Series Fuse Rating	30 A			
Application Classification	Class A			
Power Tolerance	0 ~ + 5 W			

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.37 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

Minimum temp in NL = -10°C

Max voltage on inverter = *1000V*

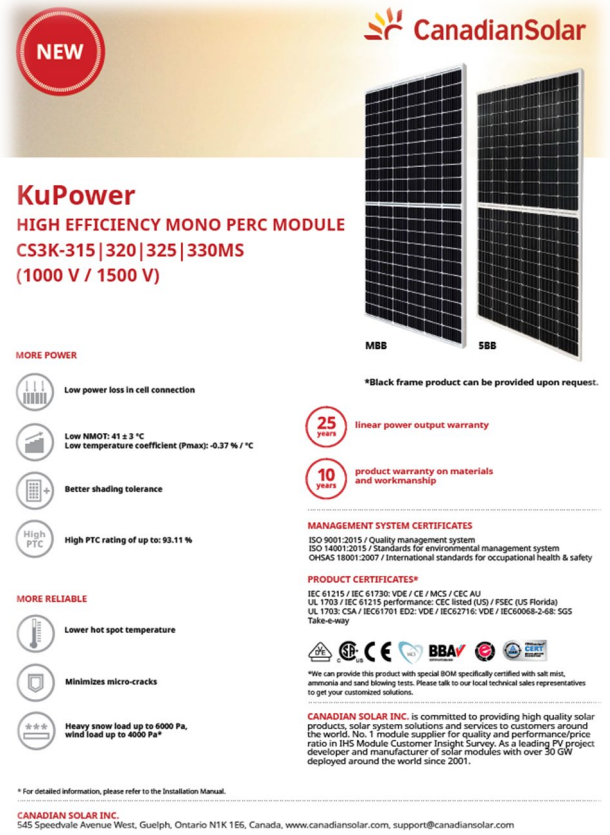
40.3V x 0,29% = 0,116V / °C

0,116V x 35°C = 4,09V

40,3V + 4,09V = 44,39V

1000V / 44,39V = **22,5**

Maximaal 22 panelen in serie



HUAWEI

Stringlengte bepalen

$$V_{OP} = V_{OC} \times \left(V_{OC} \times \frac{\alpha}{100} \times (T_{OP} - T_{STC}) \right)$$

Technical Specification	SUN2000-60KTL-M0
Efficiency	
Max. efficiency	98.9% @480 V; 98.7% @380 V / 400 V
European efficiency	98.7% @480 V; 98.5% @380 V / 400 V
Input	
Max. Input Voltage	1,100 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	30 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Number of MPP trackers	6
Max. number of inputs	12

Max. String Lengte	T_{OP} = -10°C	V_{OC} = 44.4V	22 panelen	V_{MAX} = 976.6V
Min. String Lengte	T_{OP} = 55°C	V_{MP} = 30.5V	7 panelen	V_{MIN} = 214.1V
Opt. String Lengte	T_{OP} = 45°C	V_{MP} = 31.6V	19 panelen	V_{OPT} = 600.4V

HUAWEI

String Plan Bepalen

1. Overschrijd nooit de maximale stringlengte
2. Alle strings op dezelfde MPPT moeten dezelfde lengte hebben (parallelschakeling)
3. Alle strings op dezelfde MPPT moeten dezelfde oriëntatie hebben
4. Bij omvormers met meerdere MPPTs kan je variëren met stringlengte en oriëntatie

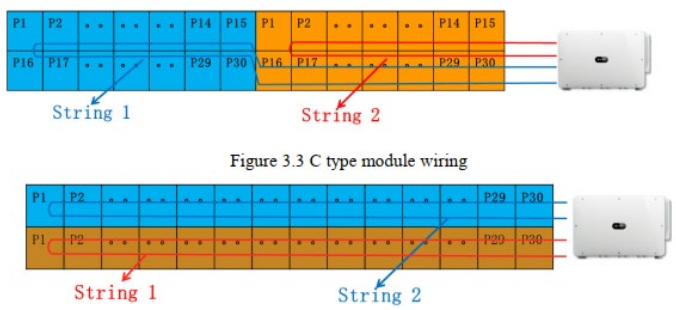
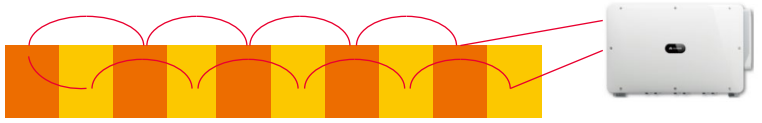


Figure 3.3 C type module wiring

Blok methode

Lange-Lijn methode



Haasje-Over methode

HUAWEI

Overdimensioneren

$$RATIO = P_{DC,STC} / P_{AC,NOM}$$

Overdimensioneren is een economische optimalisatie waarbij opbrengstverliezen worden afgewogen tegen lagere investeringskosten.

ELECTRICAL DATA | STC*

CS3K	315MS	320MS	325MS	330MS
Nominal Max. Power (Pmax)	315 W	320 W	325 W	330 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	33.1 V	33.3 V	33.5 V	33.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	9.52 A	9.61 A	9.71 A	9.80 A
Open Circuit Voltage (Voc)	39.9 V	40.1 V	40.3 V	40.5 V
Short Circuit Current (Isc)	10.06 A	10.14 A	10.22 A	10.30 A
Module Efficiency	18.96%	19.26%	19.56%	19.86%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C			
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)			
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)			
Max. Series Fuse Rating	30 A			
Application Classification	Class A			
Power Tolerance	0 ~ + 5 W			

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

Technical Specification	SUN2000-60KTL-M0
Efficiency	
Max. efficiency	98.9% @480 V; 98.7% @380 V / 400 V
European efficiency	98.7% @480 V; 98.5% @380 V / 400 V
Input	
Max. Input Voltage	1,100 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	30 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Number of MPP trackers	6
Max. number of inputs	12

Regel: De gezamenlijke kortsluitstroom van de gecombineerde strings op 1 MPPT mag de maximale kortsluitwaarde van de omvormer niet overschrijden.

HUAWEI

Overdimensioneren

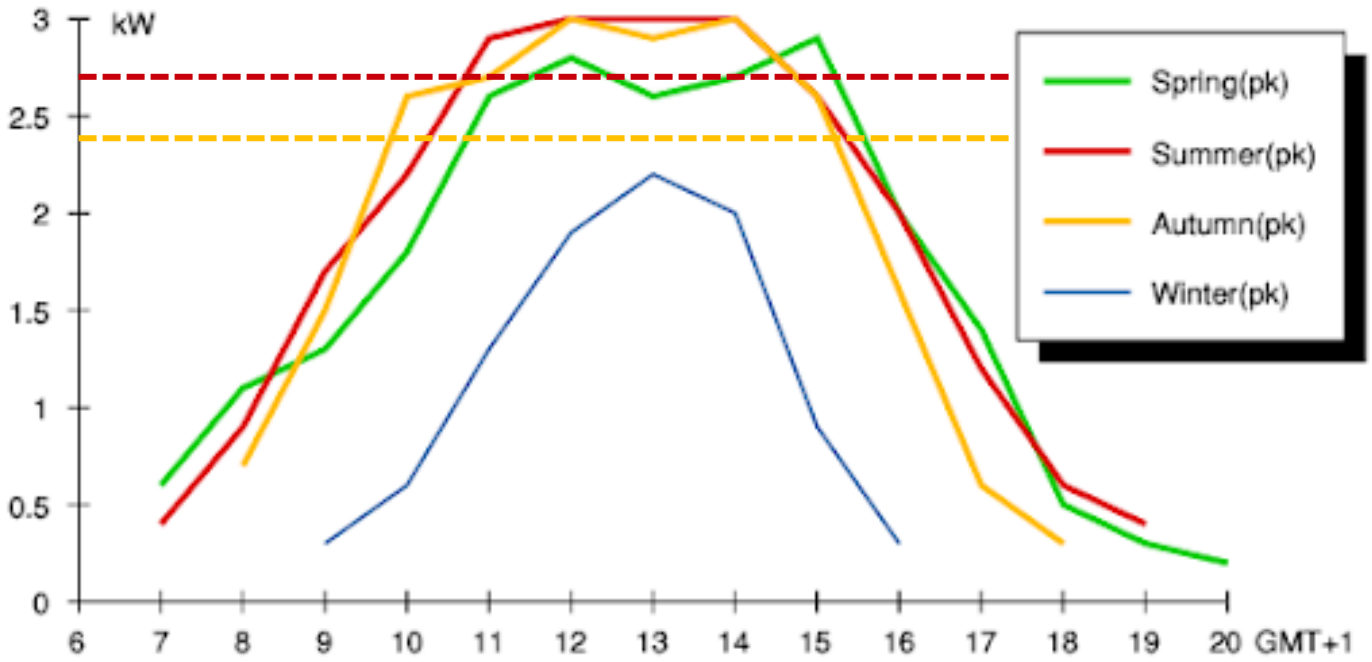
Voorbeeld 1:
3.3kWp / 3.0kVA, DC/AC = **1.1**

3239 kWh / jaar
981,5 kWh / kWp / jaar

Voorbeeld 2:

3,9 kWp / 3.0kVA, DC/AC = **1.3**

3795 kWh / jaar
973,1 kWh / kWp / jaar

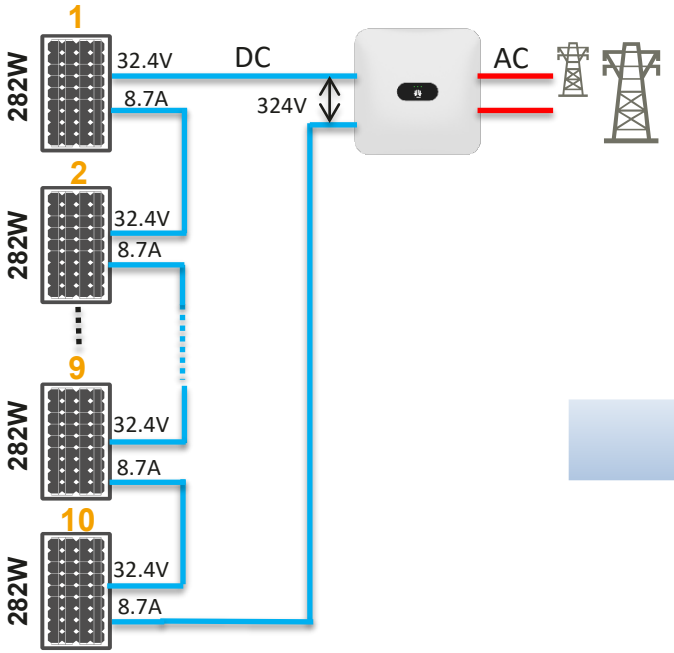


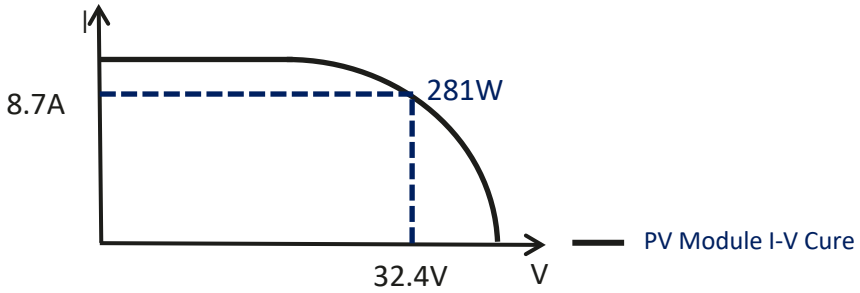
Dit is een zuid-georiënteerd systeem.
Bij een oost-west georiënteerd systeem zal de impact anders zijn.

Contents

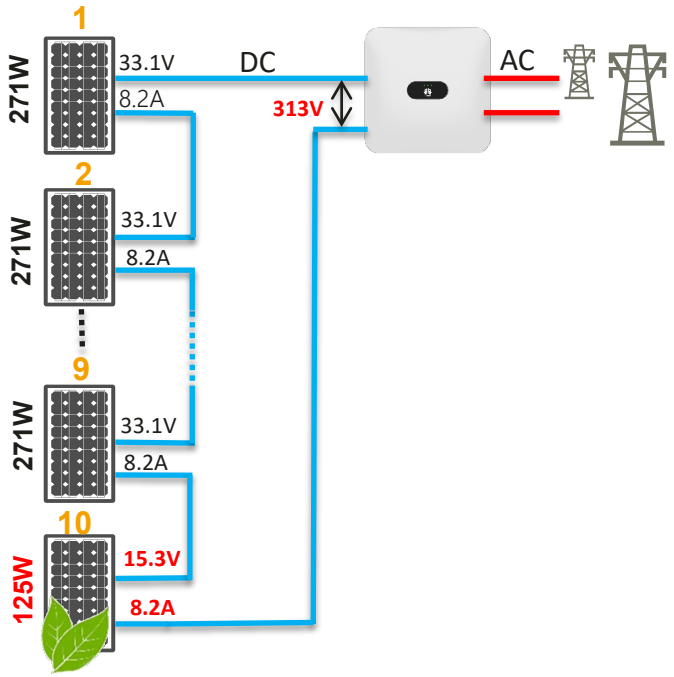
HUAWEI

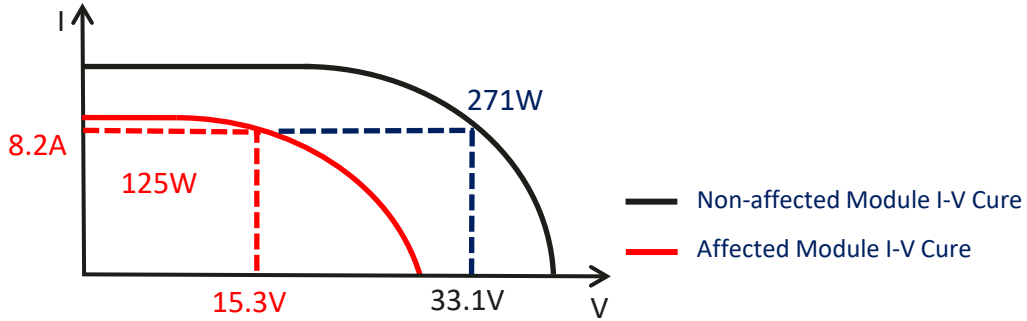
Optimizers





Ideal Status:
All the PV modules work at MPP
P_total=282 W*10=2,820 W

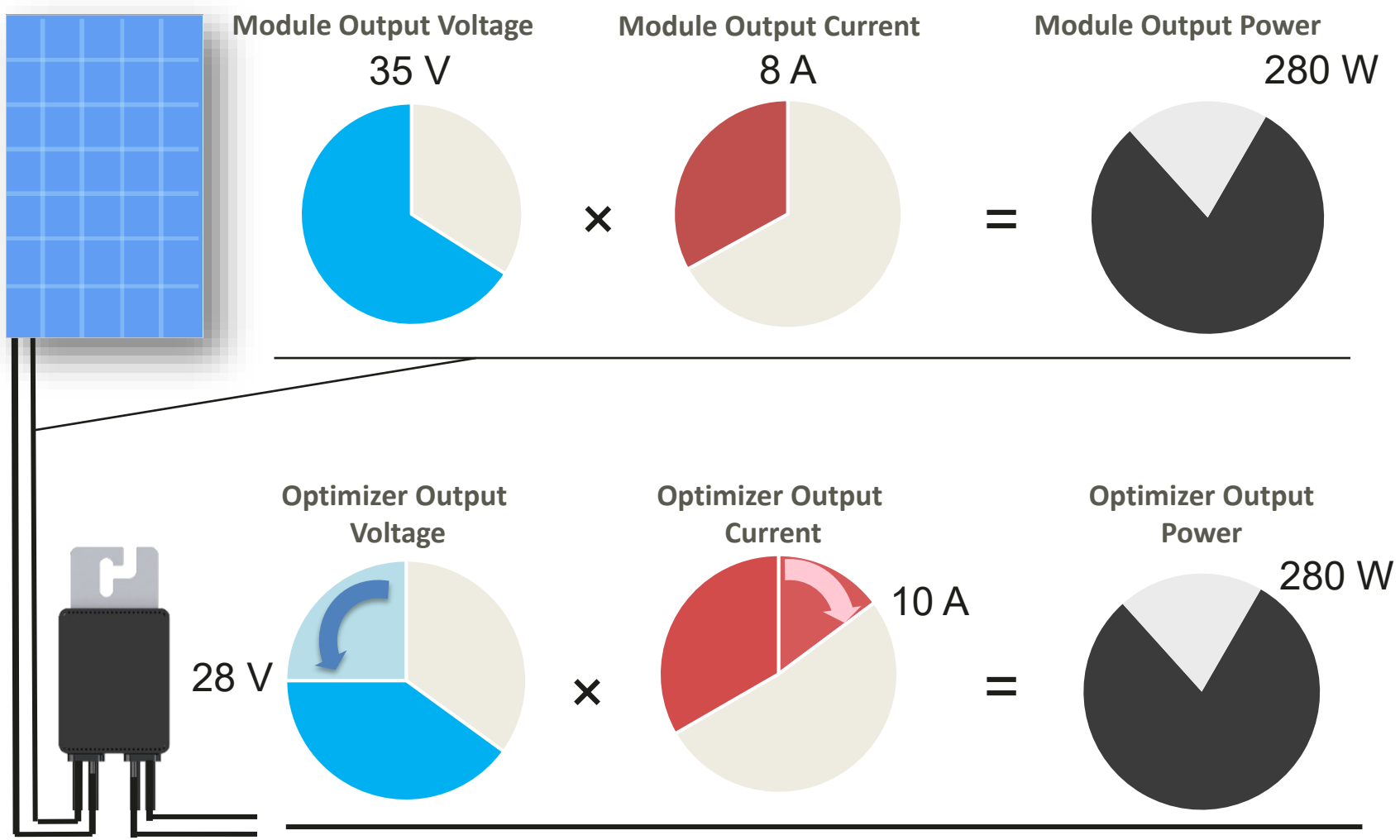




Panel #10 shaded, power mismatch causes string power dropping.
None of modules operate at MPP:
P_total=271 W*9+125 W=2,564 W

HUAWEI

Optimizers



HUAWEI

Ontwerpen met Optimizers

No Optimizer String Design

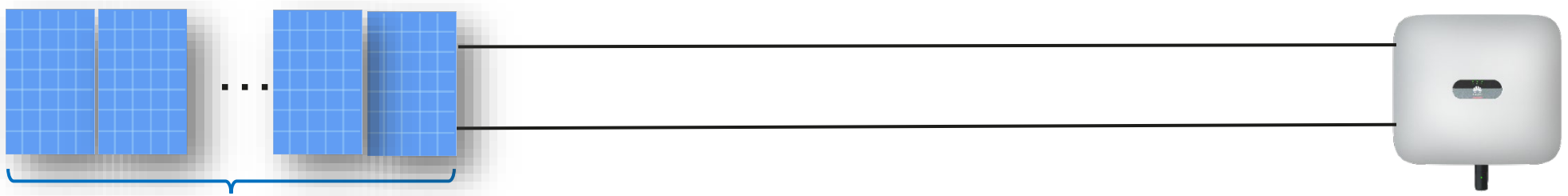
JAM72S01 330-350/SC/1000V Series datasheet

Maximum System Voltage	1000VDC (UL and IEC)

Max number of PV module in the string:

1000 Vdc / 52.2 Vdc ≈ 19

Taking JAM72S01-350/SC/1000V as example with considering temperature coefficient of Voc



19 PV modules per string

Full Optimizer String Design

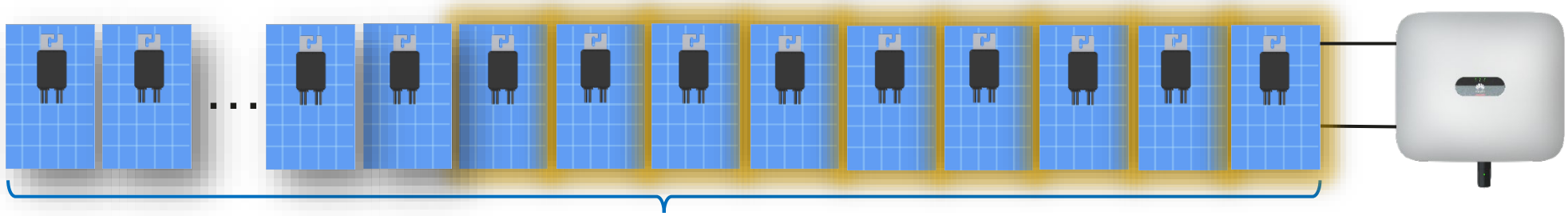
Refer to SUN2000-450W-P datasheet

Long String Design [2]	SUN2000L-2-6KTL-L1	SUN2000-3-10KTL-M1	SUN2000-12-20KTL-M2
Minimum optimizer number per string	4	6	6
Maximum optimizer number per string	25	50	50
Maximum DC power per string	5,000 W	10,000 W	10,000 W

Max number of PV module in the string:

10,000 W / 350 W ≈ 28

Taking JAM72S01-350/SC/1000V as example



28 PV modules per string

HUAWEI

Kengetallen

Vollast Uren = Specifieke Opbrengst

(het aantal kWh per kWp)

$$Y_w = {}^{E}/_{P}$$

Performance Ratio = Genormaliseerde Specifieke Opbrengst

$$PR = \frac{{}^{E}/_{P}}{{}^{H}/_{G}} = \frac{Y_w}{Y_r}$$

E = Opbrengst (Wh)
P = Geinstalleerd Vermogen (Wp)
H = Werkelijke installing (W/m²) (gemeten in het vlak van het zonnepaneel)
G = Referentie instraling (1000 W/m²)

Yw = Werkelijke Opbrengst
Yr = Referentie Opbrengst

(Bron: Wilfried van Sark, Universiteit Utrecht)

Contents

HUAWEI

Ontwerpen met een EOS

Huishoudelijke markt (Eigenverbruik)

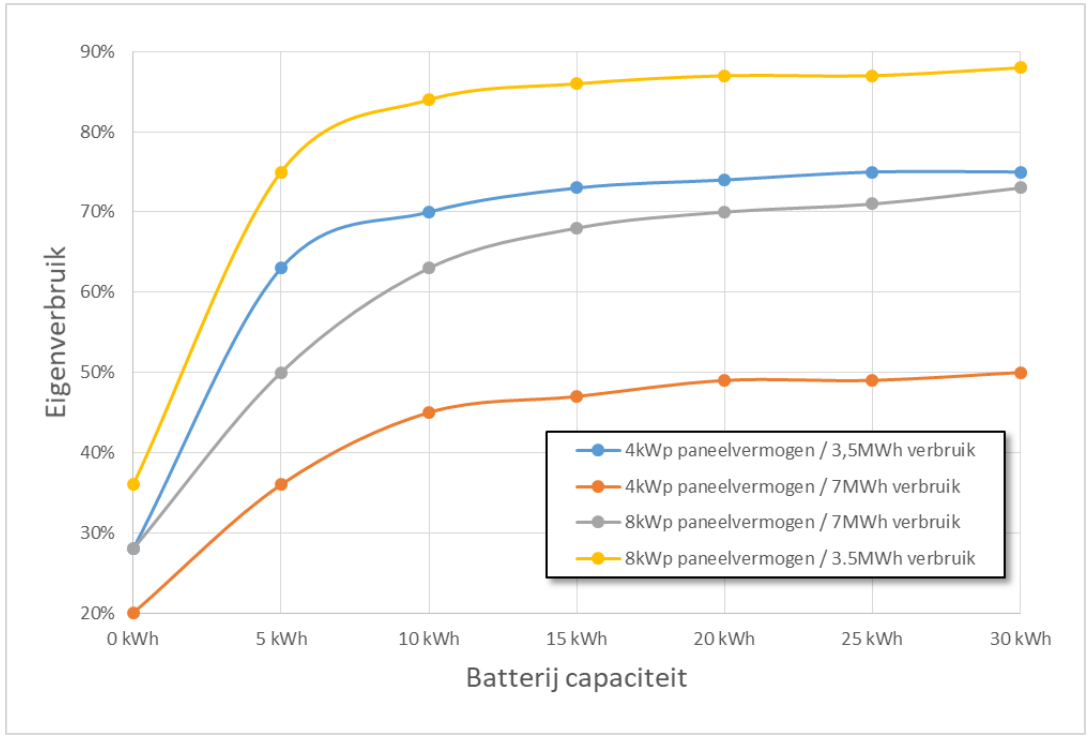
Indien DC gekoppelde batterij: Beschikbare vermogen van de batterij altijd benutbaar houden (dus niet afknijpen). Daarna zo ver mogelijk overdimensioneren om de effectiviteit van de batterij te vegroten.

Indien AC gekoppelde batterij: Zo min mogelijk overdimensioneren, vermogen van de batterij afstemmen op de productie van de PV installatie (Pbatterij = Ppv-installatie).

Zakelijke markt:

PV installatie zo min mogelijk overdimensioneren, verliezen vermijden waar mogelijk;
Vermogen van de EOS installatie afstemmen op het beoogd gebruik en vereisten om zonne-energie op te kunnen slaan

Verhogen van Eigenverbruik met een EOS



Eigenverbruik	Zonder batterij	5kWh batterij	10kWh batterij	15kWh batterij
8kWp opwek 3,5kWh verbruik	36%	75%	84%	86%
4kWp opwek 3,5kWh verbruik	28%	63%	70%	73%
8kWp opwek 7,0kWh verbruik	28%	50%	63%	68%
4kWp opwek 7,0kWh verbruik	20%	36%	45%	47%

Thank you.

Bring digital to every person, home, and organization for a fully connected, intelligent world.

Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

HUAWEI