

TÜV NORD (Hangzhou) Co., Ltd.

Room B409, Building 1, No. 9,
Jiuhuan Road, Shangcheng
District, Hangzhou City, Zhejiang
Province, 310019, P.R. China

Telefon: +86 (0) 571 8538 6989

Faks: +86 (0) 571 8538 6986

hzpcert@tuv-nord.com

www.tuv-nord.com/cn

Sprawozdanie z testu Nr TRPVP10045/22P/01

Pomiar parametrów Panfile

Zgłaszający: **DAS SOLAR CO., LTD.**

No.43, South of Bailing Rd., Quzhou Green Industry Clustering Zone
Quzhou City, Zhejiang Province, 324000, Chińska Republika Ludowa

Plik numer: PVP10045/22P-01

Zaprojektowany przez Podpisano cyfrowo
Cara Chen

Data: 13.02.2023

12:11:43 +08'00'

Oceniony przez: Podpisano cyfrowo
Leon Liu

Data: 13.02.2023

13:52:04 +08'00'

Wszelkie prawa autorskie i wspólne prawa autorskie w odniesieniu do badań, ocen, wyników testów, obliczeń, prezentacji itp., opracowanych przez TÜV NORD (Hangzhou) Co, Ltd. pozostają własnością TÜV NORD (Hangzhou) Co, Ltd. TÜV NORD (Partner umowny Hangzhou) może wykorzystywać oceny, badania, wyniki badań, obliczenia, prezentacje itp., sporządzone w ramach umowy, wyłącznie w celu uzgodnionym w umowie lub porozumieniu. Niedozwolone jest przekazywanie osobom trzecim raportów, ocen, wyników badań, obliczeń, prezentacji itp. sporządzonych przez TÜV NORD (Hangzhou) Co, Ltd. lub publikowanie ich w formie skróconej, chyba że strony umowy zawarły pisemne porozumienie w sprawie przekazania, przedstawienia lub publikacji wyciągów z testów.

Wersja 1.3

Sprawozdanie z testu

Plik numer: PVP10045/22P-01

Nr raportu z testu:



TRPVP10045/22P/01

Spis treści

Spis treści	2
1. Ustalanie zadań	3
2. Podstawa do testów	3
3. Miejsce przeprowadzania testów	3
4. Opis metody pomiaru	4
4.1 Określenie mocy maksymalnej	4
4.2 Współczynnik temperatury	4
4.3 Maksymalna moc wyjściowa przy różnej temperaturze i poziomie natężenia promieniowania	4
4.4 Degradacja wywołana światłem (LID).....	4
4.5 IEC 61853-2 (pomiar wpływu kąta padania)	4
4.6 IEC 61853-2 (Interpolacja transmisji kątowej)	5
5. Próbki	5
6. Wyniki testu	6
6.1 Określenie mocy maksymalnej	6
6.2 Pomiar współczynników temperaturowych	7
6.3 Maksymalna moc wyjściowa przy różnej temperaturze i poziomie natężenia promieniowania	8
6.4 Degradacja wywołana światłem (LID).....	10
6.5 IEC 61853-2 (pomiar wpływu kąta padania)	12
6.6 IEC 61853-2 (Interpolacja transmisji kątowej)	13
7. Panfile	14
Załącznik 1: Lista sprzętu pomiarowego	22
Załącznik 2: Podanie szacunkowej niepewności wyników badań	23
Załącznik 3: Charakterystyka pomiaru IV	24
Załącznik 4: Interpolacja krzywej transmisji kątowej	27
Załącznik 5: Zdjęcia	27
Typ modułu: DAS-WH144PA-545.....	27
Typ modułu: DAS-WH144PA-550.....	28
Typ modułu: DAS-WH144PA-555.....	30
Typ modułu: Równoważna próbka referencyjna	31

1. Ustalanie zadań

Zgodnie z zapytaniem zgłaszającego należy wykonać powiązane pomiary w celu określenia parametrów tworzenia paneli do wykorzystania w PVsystem.

2. Podstawa do testów

IEC 60904-1:2020 Urządzenia fotowoltaiczne – Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych.

IEC 60904-3:2019 Urządzenia fotowoltaiczne – Część 3: Zasady pomiaru elementów fotowoltaicznych (PV) do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowej charakterystyki widmowej promieniowania słonecznego.

IEC 60904-9:2020 Urządzenia fotowoltaiczne – Część 9: Klasyfikacja właściwości symulatorów promieniowania słonecznego.

IEC 61215-2:2016 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych (PV) – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu – Część 2: Procedury testowe.

IEC 60891:2009 Elementy fotowoltaiczne – Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania.

IEC 61853-1:2011 Badanie własności modułów fotowoltaicznych (PV) i wyznaczanie ich energii znamionowej – Część 1: Pomiary wpływu natężenia promieniowania i temperatury na parametry i moc znamionową.

IEC 61853-2:2016 Badanie własności modułów fotowoltaicznych (PV) i wyznaczanie ich energii znamionowej – Część 1: Część 2: Pomiary czułości widmowej, kąta padania i temperatury pracy modułów.

3. Miejsce przeprowadzania testów

Changzhou HuaYang Inspection and Testing Technology Co., Ltd.

No.8 Lanxiang Road, Wujin Economic Development Zone

Changzhou, Jiangsu, P.R. Chiny

4. Opis metody pomiaru

4.1 Określenie mocy maksymalnej

Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą IEC 61215-2:2016.

4.2 Współczynnik temperatury

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą IEC 60891:2009. Celem tego badania jest określenie współczynnika temperaturowego podwójnych modułów szklanych. Mierzony będzie tylko współczynnik temperaturowy strony przedniej.

4.3 Maksymalna moc wyjściowa przy różnej temperaturze i poziomie natężenia promieniowania

Promieniowanie	Widmo	Temperatura modułu			
		15°C	25°C	50°C	75°C
W/m ²	-				
1100	AM 1.5	Nie dotyczy			
1000	AM 1.5				
800	AM 1.5				
600	AM 1.5				
400	AM 1.5				Nie dotyczy
200	AM 1.5			Nie dotyczy	Nie dotyczy
100	AM 1.5			Nie dotyczy	Nie dotyczy

4.4 Degradacja wywołana światłem (LID)

Moduł wystawiono na działanie symulatora światła słonecznego w stanie ustalonym (wewnątrz). Całkowita dawka napromieniowania wynosi 20 kWh/m² z przodu.

4.5 IEC 61853-2 (pomiar wpływu kąta padania)

Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą IEC 61853-2:2016. Celem tego testu jest określenie wpływu kątów padania promieni słonecznych na działanie modułu. Dlatego też prąd zwarciový (I_{sc}) pojedynczego ciągu szeregowego (środkowego) jest mierzony przy różnych kątach padania. Aby uwzględnić odbicia sprzętu badawczego, przeprowadza się pomiar światła rozproszonego. Odbywa się to poprzez zacienienie aktywnego ciągu przed bezpośrednim światłem i powtórzenie pomiaru I_{sc}.

4.6 IEC 61853-2 (Interpolacja transmisji kątowej)

Względną transmisję światła do modułu $\tau(\theta)$ zmierzono pod wieloma kątami i dla wygody można ją przedstawić jako pojedynczy parametr w funkcji analitycznej.

5. Próbki

Próbka nr	Typ modułu	Numer seryjny próbki	Wymiary (dług. × szer. × wys.) [mm]	Uwaga
1	DAS-WH144PA-555	22J00010533570	2278 × 1134 × 35	STC
2	DAS-WH144PA-545	22J00010536442	2278 × 1134 × 35	STC
3	DAS-WH144PA-550	22J00010536495	2278 × 1134 × 35	STC
4	DAS-WH144PA-550	22J00010535651	2278 × 1134 × 35	STC, LID
5	DAS-WH144PA-550	22J00010535646	2278 × 1134 × 35	STC, IEC 61853-1
6	DAS-WH144PA-550	22J00010535603	2278 × 1134 × 35	STC, T.C
7	Równoważna próbka referencyjna	Nie dotyczy	Nie dotyczy	IEC 61853-2 (IAM)

6. Wyniki testu

6.1 Określenie mocy maksymalnej

Data testu [MM/DD/RRRR]		11/09/2023				
Temperatura modułu [°C]		25				
Natężenie promieniowania [W/m ²]		1000				
Próbka nr	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
1	49,96	41,83	13,78	13,29	555,8	80,75
2	49,83	41,75	13,79	13,24	552,9	80,50
3	49,68	41,77	13,80	13,25	553,4	80,75
4	49,74	41,82	13,79	13,25	553,9	80,77
5	49,71	13,92	41,86	13,31	557,2	80,55
6	49,68	13,81	41,66	13,28	553,3	80,67
<p>Dodatkowa informacja:</p> <p>Testy wykonywane są zgodnie z wymaganiami aplikacji klienta.</p> <p>Pomiary wykonano pulsacyjnym symulatorem promieniowania słonecznego klasy AAA zgodnie z normą IEC 60904-9:2020.</p>						

6.2 Pomiar współczynników temperaturowych

Data testu [MM/DD/RRRR] :		11/25/2022
Natężenie promieniowania [W/m ²] :		Skorygowano do 1000
Temperatura modułu [°C] / wysoka - niska... :		55,00–25,00
Próbka nr	Pozycja	Zmierzone [%/°C]
6	α	0,064
	β	-0,241
	γ	-0,342
Dodatkowa informacja: <i>A</i> – aktualny współczynnik temperaturowy <i>β</i> – współczynnik temperaturowy napięcia <i>γ</i> – współczynnik temperaturowy mocy		

6.3 Maksymalna moc wyjściowa przy różnej temperaturze i poziomie natężenia promieniowania

Próbka 5

Data testu [MM/DD/RRRR]		11/25/2022				
Temperatura modułu [°C].....		Skorygowano do 15				
Skorygowane promieniowanie [W/m ²]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
100	46,36	40,25	1,38	1,32	53,1	82,92
200	48,52	41,97	2,79	2,67	112,0	82,87
400	49,34	42,63	5,61	5,35	228,2	82,51
600	50,11	42,80	8,31	8,00	342,3	82,20
800	50,52	42,82	11,06	10,64	455,8	81,55
1000	50,86	42,83	13,83	13,28	568,9	80,90
1100	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Data testu [MM/DD/RRRR]		11/25/2022				
Temperatura modułu [°C].....		Skorygowano do 25				
Skorygowane promieniowanie [W/m ²]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
100	45,30	39,15	1,40	1,34	52,3	82,67
200	47,71	40,51	2,80	2,70	109,4	82,03
400	48,62	41,50	5,59	5,37	222,9	82,09
600	48,98	41,63	8,39	8,04	334,7	81,43
800	49,30	41,78	11,18	10,68	446,1	80,92
1000	49,71	41,86	13,92	13,31	557,2	80,55

Sprawozdanie z testu



Plik numer: PVP10045/22P-01

Nr raportu z testu: TRPVP10045/22P/01

1100	49,86	41,87	15,30	14,60	611,2	80,12
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Data testu [MM/DD/RRRR] :		11/25/2022				
Temperatura modułu [°C]..... :		Skorygowano do 50				
Skorygowane promieniowanie [W/m ²]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
100	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
200	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
400	45,06	38,23	5,65	5,34	204,0	79,72
600	45,20	38,42	8,47	7,94	305,2	78,32
800	46,27	38,28	11,38	10,65	407,7	77,43
1000	46,86	38,42	14,12	13,25	508,8	76,88
1100	46,83	38,480	15,60	14,52	558,7	76,48

Data testu [MM/DD/RRRR] :		11/25/2022				
Temperatura modułu [°C]..... :		Skorygowano do 75				
Skorygowane promieniowanie [W/m ²]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
100	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
200	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
400	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
600	42,81	34,81	8,51	7,93	276,2	75,83
800	43,13	34,96	11,46	10,54	368,6	74,59
1000	43,59	35,31	14,36	13,04	460,5	73,54

1100	43,52	35,13	15,89	14,36	504,6	72,96
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Wydajność względna przy różnym natężeniu promieniowania w temperaturze 25°C

Natężenie promieniowania [W/m ²]	100	200	400	600	800	1000	1100
Pmax [W] (wyniki skalowane)	55,7	111,4	222,9	334,3	445,8	557,2	612,9
Pmax [W] (wyniki laboratoryjne)	52,3	109,3	222,9	334,7	446,1	557,2	611,2
Sprawność względna [%]	-6,10	-1,81	0,00	0,01	0,01	0,00	-0,28

Dodatkowa informacja:

Wyniki skalowane:

$$P_{max} \text{ (Scaled results)} = \frac{\text{Irradiance}}{1000 \text{ W/m}^2} \times P_{max} \text{ at } 1000 \text{ W/m}^2$$

$$= \frac{P_{max} \text{ (Lab results)} - P_{max} \text{ (Scaled results)}}{P_{max} \text{ (Scaled results)}}$$

Wydajność względna

Scaled results = Wyniki skalowane; Pmax; Pmax przy 1000 W/m²; Lab results = Wyniki laboratoryjne; Irradiance = Promieniowanie

6.4 Degradacja wywołana światłem (LID)

Okres testowy [MM/DD/RRRR] :			11/11/2022 do 11/13/2022				
Metoda ekspozycji na światło :			<input checked="" type="checkbox"/> Symulator promieniowania słonecznego / <input type="checkbox"/> Naturalne światło słoneczne / <input type="checkbox"/> Inna				
Cykl testowy	Próbka nr	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmax. [W]	FF [%]
Początkowa	4	49,74	41,82	13,79	13,25	553,9	80,77
Końcowa (po 10 kWh/m ²)	4	49,55	41,68	13,84	13,25	552,1	80,52
Końcowa (po 15 kWh/m ²)	4	49,53	41,61	13,83	13,24	551,0	80,43
Końcowa (po 20 kWh/m ²)	4	49,48	41,57	13,83	13,24	550,4	80,44

Sprawozdanie z testu



Plik numer: PVP10045/22P-01

Nr raportu z testu: TRPVP10045/22P/01

kWh/m ²)							
Degradacja Pmax po teście [%]..... :			4:-0,63				

6.5 IEC 61853-2 (pomiar wpływu kąta padania)

Wartości $I_{sc}(\theta)$ są średnią z trzech kolejnych odczytów dla każdego kąta padania.

Okres testowy [MM/DD/RRRR]		11/25/2022				
Próbka nr		5				
Temperatura modułu [°C]		25				
Natężenie promieniowania [W/m ²]		1000				
Kąt (θ)	I _{sc} -1 [A]	I _{sc} -2 [A]	I _{sc} -3 [A]	I _{sc} (θ) [A]	I _{sc} (θ)/cos (θ) [A]	Przepuszczanie względne τ(θ)
0	6,651	6,653	6,652	6,652	6,652	1,000
10	6,562	6,563	6,562	6,562	6,664	1,002
20	6,279	6,279	6,279	6,279	6,682	1,005
30	5,767	5,768	5,768	5,768	6,660	1,001
40	5,103	5,102	5,103	5,103	6,661	1,001
50	4,283	4,284	4,283	4,283	6,664	1,002
60	3,285	3,284	3,285	3,285	6,569	0,988
65	2,743	2,742	2,742	2,742	6,489	0,975
70	2,144	2,146	2,145	2,145	6,272	0,943
75	1,540	1,540	1,542	1,540	5,953	0,895
80	0,942	0,941	0,941	0,941	5,421	0,815
85	0,374	0,375	0,374	0,374	4,295	0,646
-10	6,552	6,551	6,551	6,551	6,652	1,000
-20	6,251	6,251	6,250	6,251	6,652	1,000
-30	5,762	5,761	5,761	5,761	6,653	1,000
-40	5,097	5,096	5,097	5,097	6,653	1,000

-50	4,256	4,256	4,257	4,256	6,622	0,995
-60	3,273	3,273	3,273	3,273	6,546	0,984
-65	2,716	2,717	2,717	2,717	6,428	0,966
-70	2,129	2,128	2,128	2,128	6,223	0,935
-75	1,508	1,507	1,508	1,508	5,825	0,876
-80	0,926	0,926	0,927	0,926	5,335	0,802
-85	0,375	0,376	0,376	0,376	4,310	0,648

Dodatkowa informacja: Nie dotyczy

6.6 IEC 61853-2 (Interpolacja transmisji kątowej)

Interpolacyjna względna przepuszczalność światła jest obliczana zgodnie z normą IEC 61853-2. Wynikową względną krzywą transmisji przedstawiono w załączniku 4.

Czynnik IAM a_r (Obliczony według IEC 61853-2)	0,06542											
Niepewność a_r	0,00342											
Kąt (θ)	0	10	20	30	40	50	60	65	70	75	80	85
Interpolacja transmisji kątowej τ (θ)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,995	0,981	0,930	0,736

Dodatkowa informacja: Na potrzeby interpolacji τ (θ) można aproksymować jako funkcję analityczną, stosuje się wzór:

$$\tau(\theta) = \frac{1 - \exp^{\frac{-\cos \theta}{a_r}}}{1 - \exp^{\frac{-1}{a_r}}}$$

7. Panfile

Aby utworzyć plik PAN dla DAS-WH144PA-550 w PVsyst, P_{max}, V_{oc} i I_{sc} korzystają z parametrów z tabliczki znamionowej. Dane współczynników temperaturowych IAM wykorzystują wyniki badań. Dane dotyczące względnej wydajności przy różnym natężeniu promieniowania w temperaturze 25°C wykorzystują wyniki testów i optymalizują R_s. Pozostałe niezbędne parametry modułu pozostawiono w ustawieniach domyślnych PVsyst.

[tłumaczenie do poniższych tabeli]

Shanghai Branch (China)	Oddział w Szanghaju (Chiny)
Manufacturer	Producent
Model	Model
PV module	Moduł PV
Commercial data	Dane handlowe
Availability	Dostępność
Prod since 2022	Produkt wytwarzany od roku 2022
Data source	Źródło danych
Technology	Technologia
P _{nom} STC power (manufacturer)	Moc znamionowa P _{nom} (producent)
Module size (W x L)	Wielkość modułu (szerokość x długość)
Rough module area	Przybliżona powierzchnia modułu (A _{modułu})
Number of cells	Liczba ogniw
Specifications for the model (manufacturer or measurement data)	Dane techniczne modelu (producent lub dane pomiarowe)
Reference temperature (T _{ref})	Temperatura odniesienia (T _{ref})
Open circuit voltage (V _{oc})	Napięcie jałowe (V _{oc})
Max. power point voltage (V _{mpp})	Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (V _{mpp})

Maximum power (Pmpp)	Moc maksymalna (Pmpp)
Reference irradiance (GRef)	Irradiancja odniesienia (GRef)
Short-circuit current (Isc)	Prąd zwarciový (Isc)
Isc temperature coefficient (mulsc)	Współczynnik temperaturowy Isc (mulsc)
One-diode model parameters	Parametry modelu jednodiodowego
Shunt resistance (Rshunt)	Rezystancja bocznikowa (Rshunt)
Serie resistance (Rserie)	Opór szeregowy (Rserie)
Specified Pmax temper. coeff. (MuPMaxR)	Określony współczynnik temperaturowy Pmax (MuPMaxR)
Diode saturation current (IoRef)	Prąd nasycenia diody (IoRef)
Voc temp. coefficient (MuVoc)	Współczynnik temperaturowy napięcia jałowego (MuVoc)
Diode quality factor (Gamma)	Wskaźnik jakości diody (Gamma)
Diode factor temper. Coeff. (MuGamma)	Współczynnik temperaturowy wskaźnika diody (MuGamma)
Reverse Bias Parameters, for use in behaviour of PV arrays under partial shadings or mismatch	Parametry polaryzacji zaporowej do wykorzystania w zachowaniu paneli fotowoltaicznych w warunkach częściowego zacienienia lub niedopasowania
Reverse characteristics (dark) (BRev)	Charakterystyka dla światła odbitego (ciemność) (BRev)
Number of by-pass diodes per module	Liczba diod obejściowych na moduł
(quadratic factor (per cell))	(współczynnik kwadratowy (na ogniwo))
Direct voltage of by-pass diodes	Napięcie stałe diod obejściowych
Model results for standard conditions	Wyniki modelu dla warunków standardowych

Sprawozdanie z testu



Plik numer: PVP10045/22P-01

Nr raportu z testu: TRPVP10045/22P/01

Max. Power point voltage (Vmpp)	Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (Vmpp)
Maximm power (Pmpp)	Moc maksymalna (Pmpp)
Efficiency (/Module area) (Eff mod)	Skuteczność (/powierzchnia modułu) (Eff mod)
Max. power point current (Impp)	Prąd ogniwa w punkcie mocy maksymalnej (Impp)
Power temper. coefficient (muPmpp)	Współczynnik temperatury zasilania (muPmpp)
Fill factor	Współczynnik wypełnienia
PV module	Moduł PV
Cells temp.	Temp. ogniwa
Incident Irrad.	Prom. odbite
Voltage (V)	Napięcie (V)
Current [A]	Prąd ogniwa [A]
PVsyst Licensed to TUV NORD (Hangzhou) Co. Ltd. Shanghai Branch (China)	Licencja PVsyst udzielona przez TUV NORD (Hangzhou) Co. Ltd. Oddział w Szanghaju (Chiny)
Page 1/1	Strona 1/1



PVsyst V7.2.19

TUV NORD (Hangzhou) Co. Ltd. Shanghai Branch (China)



PV module - DAS-WH144PA-550

Manufacturer	DAS SOLAR CO., LTD.	Commercial data	
Model	DAS-WH144PA-550	Availability :	Prod. Since 2022
		Data source :	TuV NORD 2023
Pnom STC power (manufacturer)	550 Wp	Technology	Si-mono
Module size (W x L)	1.134 x 2.278 m ²	Rough module area (Amodule)	2.58 m ²
Number of cells	2 x 72		
Specifications for the model (manufacturer or measurement data)			
Reference temperature (TRef)	25 °C	Reference irradiance (GRef)	1000 W/m ²
Open circuit voltage (Voc)	49.8 V	Short-circuit current (Isc)	13.98 A
Max. power point voltage (Vmp)	42.0 V	Max. power point current (Iapp)	13.10 A
-> maximum power (Pmp)	550.1 W	Isc temperature coefficient (muIsc)	8.9 mA/°C
One-diode model parameters			
Shunt resistance (Rshunt)	1000 Ω	Diode saturation current (IoRef)	0.019 nA
Series resistance (Rserie)	0.21 Ω	Voc temp. coefficient (MuVoc)	-148 mV/°C
Specified Pmax temper. coeff. (muPmaxR)	-0.34 %/°C	Diode quality factor (Gamma)	0.99
		Diode factor temper. coeff. (muGamma)	-0.001 1/°C
Reverse Bias Parameters, for use in behaviour of PV arrays under partial shadings or mismatch			
Reverse characteristics (dark) (BRev)	3.20 mA/V ²	(quadratic factor (per cell))	
Number of by-pass diodes per module	3	Direct voltage of by-pass diodes	-0.7 V
Model results for standard conditions (STC: T=25 °C, G=1000 W/m², AM=1.5)			
Max. power point voltage (Vmp)	41.3 V	Max. power point current (Iapp)	13.42 A
Maximum power (Pmp)	551.3 Wp	Power temper. coefficient (muPmp)	-0.34 %/°C
Efficiency / Module area (Eff_mod)	21.3 %	Fill factor (FF)	0.791

Aby utworzyć plik Panfile dla DAS-WH144PA-545 w PVsyst, Pmax, Voc i Isc wykorzystują parametry z tabliczki znamionowej, współczynniki temperaturowe, IAM i dane dotyczące wydajności względnej przy różnym natężeniu promieniowania przy 25°C są takie same dla DAS-WH144PA-550.



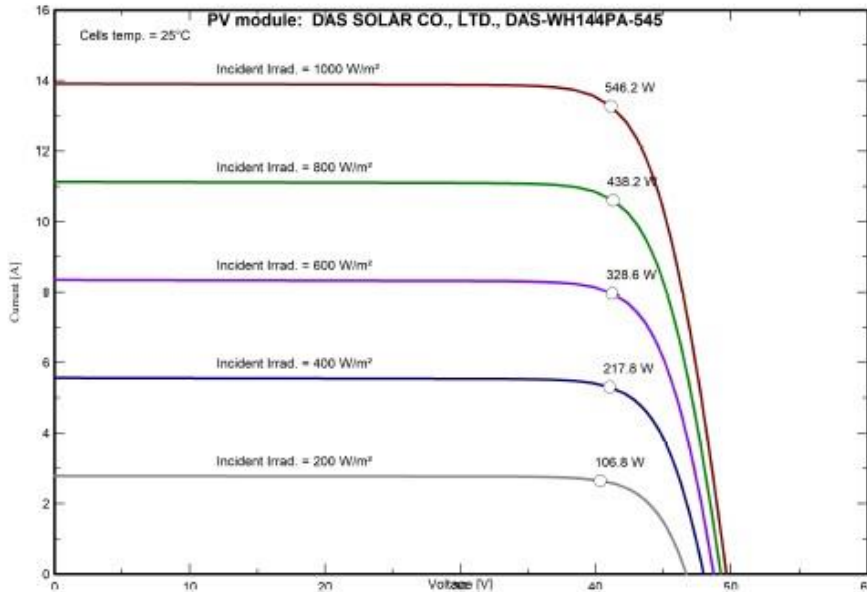
PVsyst V7.2.19

TUV NORD (Hangzhou) Co. Ltd. Shanghai Branch (China)



PV module - DAS-WH144PA-545

Manufacturer	DAS SOLAR CO., LTD.	Commercial data	
Model	DAS-WH144PA-545	Availability :	Prod. Since 2022
		Data source :	TuV NORD 2023
Pnom STC power (manufacturer)	545 Wp	Technology	Si-mono
Module size (W x L)	1.134 x 2.278 m ²	Rough module area (Amodule)	2.58 m ²
Number of cells	2 x 72		
Specifications for the model (manufacturer or measurement data)			
Reference temperature (TRef)	25 °C	Reference irradiance (GRef)	1000 W/m ²
Open circuit voltage (Voc)	49.7 V	Short-circuit current (Isc)	13.91 A
Max. power point voltage (Vmpp)	41.8 V	Max. power point current (Ippp)	13.03 A
-> maximum power (Pmpp)	545.0 W	Isc temperature coefficient (αIsc)	8.9 mA/°C
One-diode model parameters			
Shunt resistance (Rshunt)	1000 Ω	Diode saturation current (IoRef)	0.023 nA
Series resistance (Rserie)	0.21 Ω	Voc temp. coefficient (αVoc)	-147 mV/°C
Specified Pmax temper. coeff. (αPMaxR)	-0.34 %/°C	Diode quality factor (Gamma)	0.99
		Diode factor temper. coeff. (αGamma)	-0.001 1/°C
Reverse Bias Parameters, for use in behaviour of PV arrays under partial shadings or mismatch			
Reverse characteristics (dark) (BIrev)	3.20 mA/V ²	(quadratic factor (per cell))	
Number of bypass diodes per module	3	Direct voltage of bypass diodes	-0.7 V
Model results for standard conditions (STC: T=25 °C, G=1000 W/m², AM=1.5)			
Max. power point voltage (Vmpp)	41.2 V	Max. power point current (Ippp)	13.35 A
Maximum power (Pmpp)	546.2 Wp	Power temper. coefficient (αPmpp)	-0.34 %/°C
Efficiency (/ Module area) (Eff_mod)	21.1 %	Fill factor (FF)	0.790



Aby utworzyć plik Panfile dla DAS-WH144PA-555 w PVsyst, Pmax, Voc i Isc wykorzystują parametry z tabliczki znamionowej, współczynniki temperaturowe, IAM i dane dotyczące wydajności względnej przy różnym natężeniu promieniowania przy 25°C są takie same dla DAS-WH144PA-550.



PVsyst V7.2.19

TUV NORD (Hangzhou) Co. Ltd. Shanghai Branch (China)



PV module - DAS-WH144PA-555

Manufacturer	DAS SOLAR CO., LTD.	Commercial data	
Model	DAS-WH144PA-555	Availability :	Prod. Since 2022
		Data source :	TuV NORD 2023
P_{nom} STC power (manufacturer)	555 Wp	Technology	Si-mono
Module size (W x L)	1.134 x 2.278 m ²	Rough module area (A_{module})	2.58 m ²
Number of cells	2 x 72		
Specifications for the model (manufacturer or measurement data)			
Reference temperature (T_{Ref})	25 °C	Reference irradiance (G_{Ref})	1000 W/m ²
Open circuit voltage (V_{oc})	50.0 V	Short-circuit current (I_{sc})	14.04 A
Max. power point voltage (V_{mpp})	42.2 V	Max. power point current (I_{app})	13.16 A
-> maximum power (P_{app})	555.1 W	I_{sc} temperature coefficient (mu_{Isc})	8.9 mA/°C
One-diode model parameters			
Shunt resistance (R_{shunt})	1000 Ω	Diode saturation current (I_{0Ref})	0.015 nA
Series resistance (R_{serie})	0.21 Ω	V_{oc} temp. coefficient (Mu_{Voc})	-149 mV/°C
Specified P_{max} temper. coeff. (mu_{Pmax})	-0.34 %/°C	Diode quality factor (Gamma)	0.98
		Diode factor temper. coeff. (muGamma)	-0.001 1/°C
Reverse Bias Parameters, for use in behaviour of PV arrays under partial shadings or mismatch			
Reverse characteristics (dark) (B_{Rev})	3.20 mA/V ²	(quadratic factor (per cell))	
Number of by-pass diodes per module	3	Direct voltage of by-pass diodes	-0.7 V
Model results for standard conditions (STC: T=25 °C, G=1000 W/m², AM=1.5)			
Max. power point voltage (V_{mpp})	41.5 V	Max. power point current (I_{app})	13.43 A
Maximum power (P_{app})	556.3 Wp	Power temper. coefficient (mu_{Papp})	-0.34 %/°C
Efficiency / Module area (Eff_{mod})	21.5 %	Fill factor (FF)	0.792

Załącznik 1: Lista sprzętu pomiarowego

Nr	Wyposażenie	Identyfikacja	Data następnej kalibracji
1	Impulsowy symulator światła słonecznego	HYJC-YS-021	2023-06-09
2	Termometr na podczerwień	HYJC-YS-006	2023-03-15

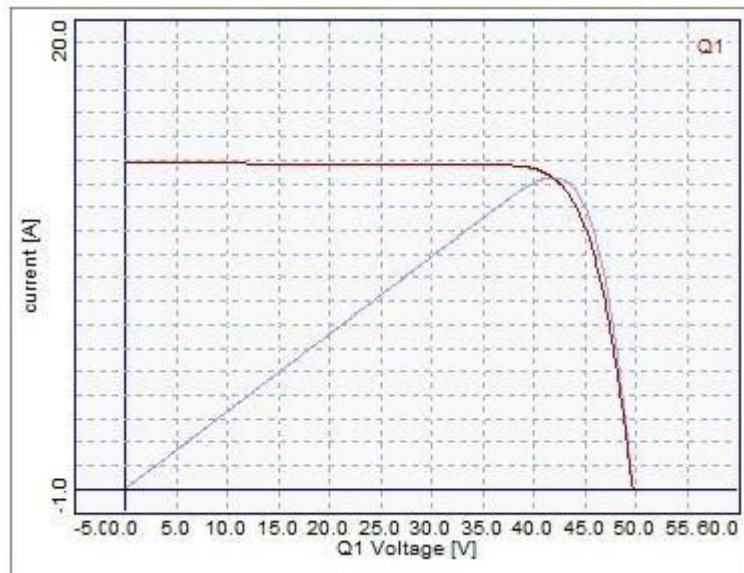
Załącznik 2: Podanie szacunkowej niepewności wyników badań

Całkowita niepewność pomiaru P_{max} wynosi $\leq 2,26\%$

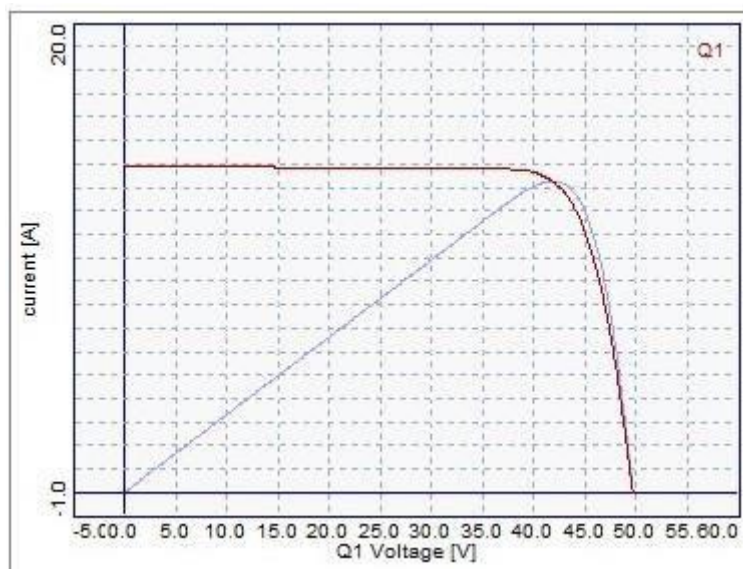
Całkowita niepewność pomiaru I_{sc} wynosi $\leq 2,12\%$

Całkowita niepewność pomiaru V_{oc} wynosi $\leq 0,98\%$

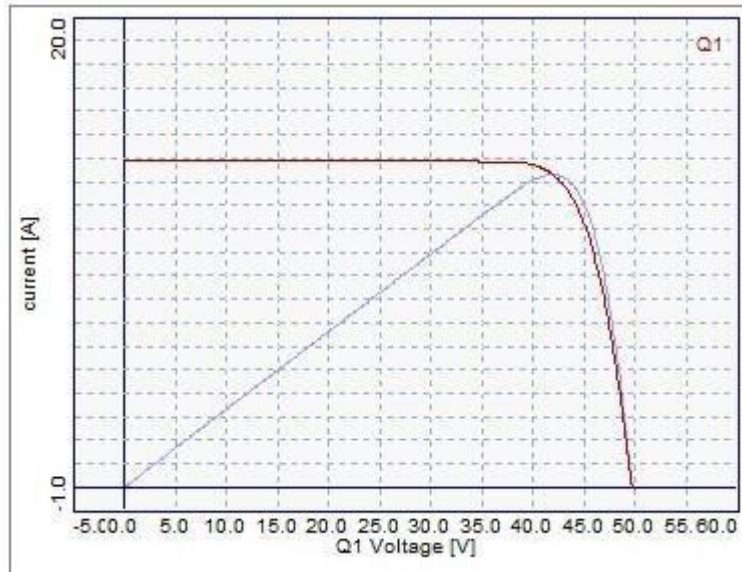
Załącznik 3: Charakterystyka pomiaru IV
[Current – prąd; Voltage – napięcie]



Próbka nr 1



Próbka nr 2



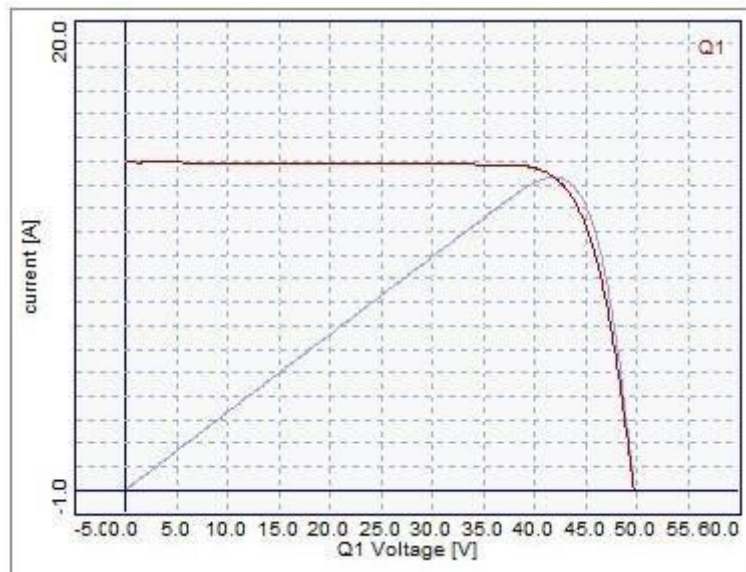
Próbka nr 3



Próbka nr 4

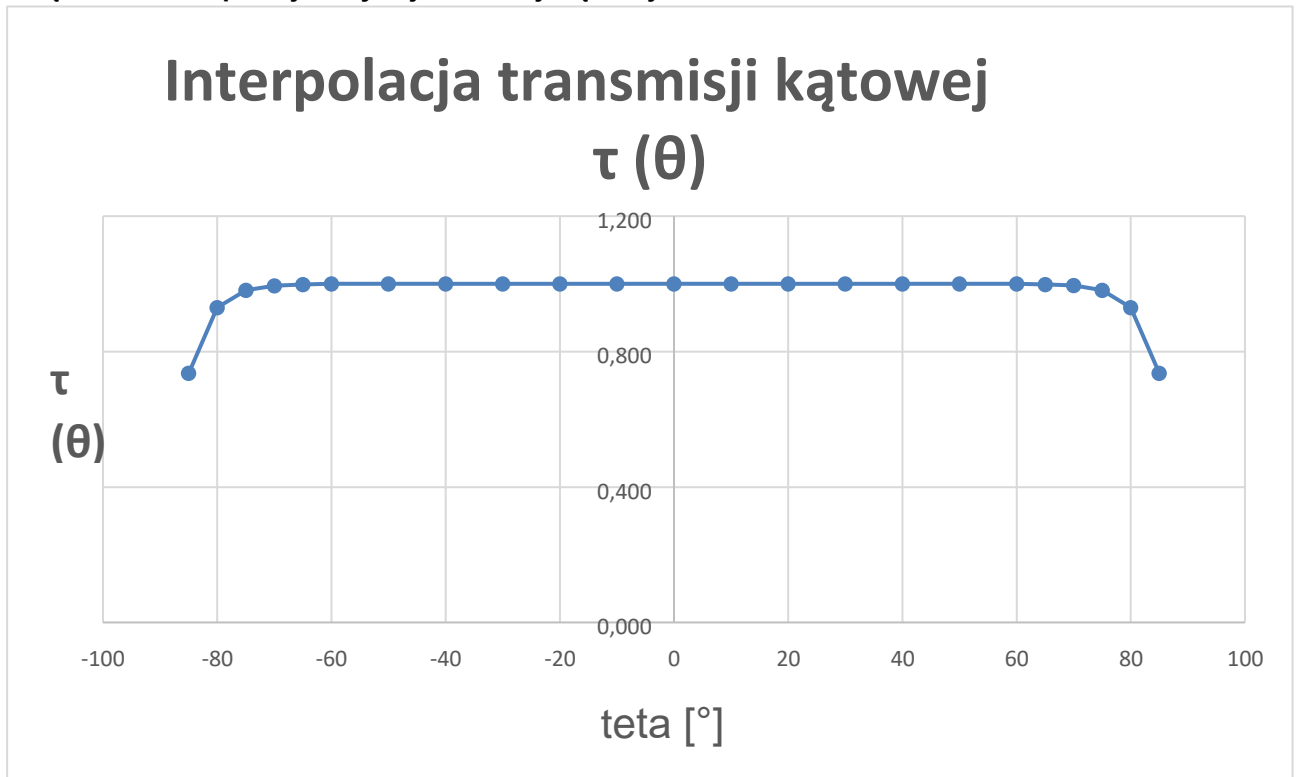


Próbka nr 5



Próbka nr 6

Załącznik 4: Interpolacja krzywej transmisji kątowej



Załącznik 5: Zdjęcia

Typ modułu: DAS-WH144PA-545



Widok z przodu



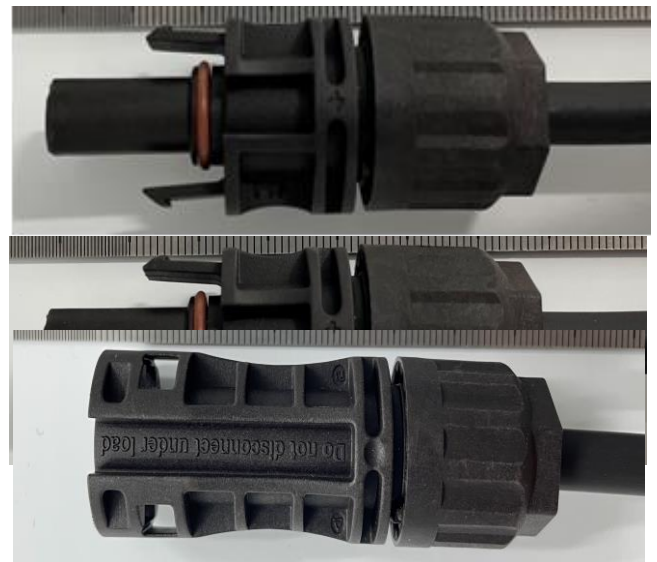
Widok z tyłu

	Model Type: DAS-WH144PA-550	Open Circuit Voltage (Voc)	41.83V	Power Production Efficiency (%)	21%	
	Rated Max Power (Pmax)	547W	Short Circuit Current (Isc)	13.97A	Open Circuit Voltage (Voc)	42%
	Power Production	0-10W	Maximum Voltage (Vmp)	41.83V	Short Circuit Current (Isc)	14%
	Max Series Fuse Rating	25A	Maximum Current (Impp)	13.83A	Max. Series Fuse Rating	25A
	Maximum System Voltage	1500V	System Class	Class II	Maximum System Voltage	1500V
	Technical data modified last update: 04/11/19 (04/19) by: T.221		MFG: 02/15/19 (15/19) and REC: 01/19 (19/19)		Current Class: I	
					22210001053570	



Tabliczka znamionowa

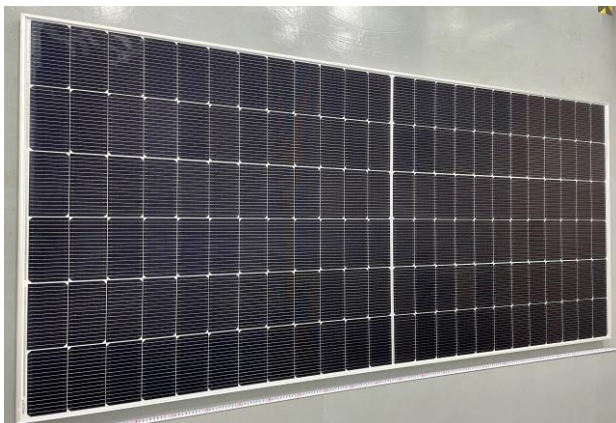
Puszka przyłączeniowa (PV-DA01-XY)



Puszka przyłączeniowa (otwarta)

Złącze (nieokreślone)

Typ modułu: DAS-WH144PA-550



Plik numer: PVP10045/22P-01

Nr raportu z testu: TRPVP10045/22P/01

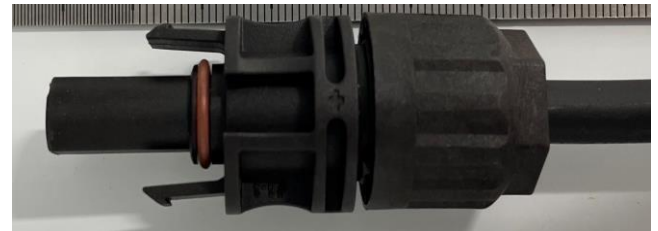
Widok z przodu



Widok z tyłu



Tabliczka znamionowa Puszka przyłączeniowa (PV-DA01-XY)



Puszka przyłączeniowa (otwarta)

Złącze (nieokreślone)

Typ modułu: DAS-WH144PA-555



Widok z przodu



Widok z tyłu

	Model Type	DAS-WH144PA-555	Open Circuit Voltage (V _{OC})	37.13V	Power Production (Wattpeak)	555W	Short Circuit Current (I _{SC})	11.61A	
	Rated Max Power (P _{max})	555W	Rated Cell Class (Class I/II)	1 (Class I)	Panel Efficiency (%)	20.5%	Max Power Voltage (V _{MP})	32.18V	
Panel Voltage (V _{max})	60V	Max Power Current (I _{MP})	17.57A	Max System Voltage (V _{max})	1500V	Max System Current (I _{max})	13.17A		Current Class-I Made in China 2212100010535646
Max Series Fuse Rating	25A	Max System Current (I _{max})	13.17A	Class II	No. 11, South of Beijing Rd., Qinghai Green Industry Park, Xining, Qinghai, China 731000, P.R. China TEL: +86 971 8122 2000 FAX: +86 971 8122 2004				

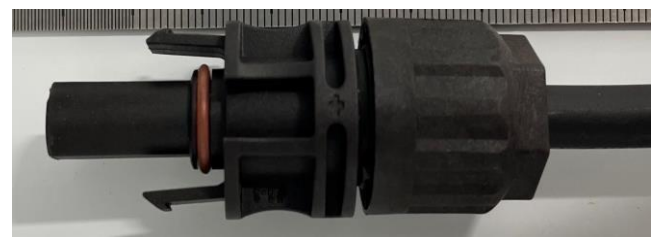
Tabliczka znamionowa



Puszka przyłączeniowa (PV-DA01-XY)



Puszka przyłączeniowa (otwarta)

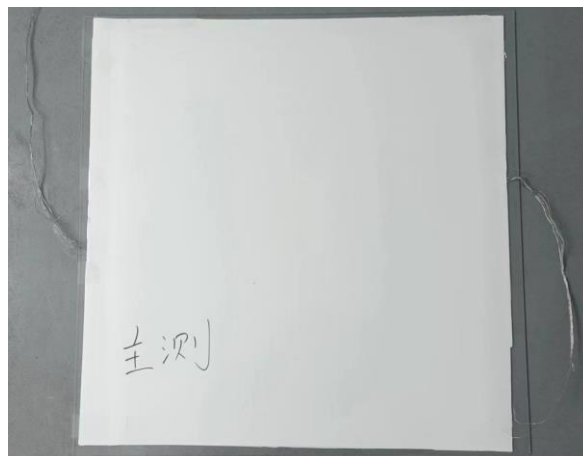


Złącze (nieokreślone)

Typ modułu: Równoważna próbka referencyjna



Widok z przodu



Widok z tyłu

----- Koniec raportu z testu -----