

**Relatorio de Ensaio No.: 704062424525-00**

**Data: 2024-09-27**

Cliente: Hanersun Energy Co., Ltd.  
10F, B4 Block, No.19 Suyuan Avenue  
Jiangning District  
211100 Nanjing  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Fabricante: Hanersun Energy Co., Ltd.  
10F, B4 Block, No.19 Suyuan Avenue  
Jiangning District  
211100 Nanjing  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Objeto: Produto: Módulos Fotovoltaicos

Tipo: Ver item 1.4

Ensaios: Portaria 140/2022 - INMETRO de 30 de março de 2022  
IEC 61215-1:2021  
IEC 61215-2: 2021  
IEC 61215-1-1:2021  
1. Inspeção Visual  
2. Estabilização Inicial  
3. Determinação da Potência Máxima  
4. Ensaio de Isolamento  
5. Corrente de fuga úmida

Objetivo do ensaio: • Ensaio e avaliação de acordo com a especificação de ensaios

Resultado dos ensaios: Os resultados dos testes demonstram que o produto apresentado está em conformidade com os requisitos específicos

**1. Descrição da amostra ensaiada**

**1.1 Foto(s)**

N/A

**1.2 Função**

Especificação do fabricante para o uso previsto do produto:  
Módulos fotovoltaicos de silício monocristalino bifacial para sistemas de geração de eletricidade com máx. tensão de 1500 V DC

**1.3 Consideração do uso previsto**

- Não aplicável
- Conforme norma/regulamento aplicável
- Conforme os seguintes comentários\*
- Conforme análise de risco – em anexo

\*

**1.4 Dados técnicos**

Tipo do Módulo	HN21N-66HT690W	HN21N-66HT700W
Voc [V]	47.80±3%	48.20±3%
Vmp [V]	40.00	40.40
Imp [Adc]	17.25	17.33
Isc(Adc)	18.26±3%	18.34±3%
Máx. potência (com tolerância) [W]	690±3%	700±3%
Máxima Tensão do sistema [V]	1500	1500
Classificação do fusível em série [A]	35	35
Dimensões[mm]	2384*1303*33	2384*1303*33
Outros:	132 células, superfície de vidros, estrutura em alumínio, com caixa de ligação	132 células, superfície de vidros, estrutura em alumínio, com caixa de ligação



1.5 Etiqueta técnica

<p><b>Hanersun Energy Co., Ltd.</b>                  Add:10F, B4 Block, No.19 Suyuan Avenue,                  Jiangning District, Nanjing, China                  Tel:+86-25-5279-1766                  E-mail:info@hanersun.com                  Web:www.hanersun.com</p> <p>Made in China</p>	Module Model	HN21N-66HT690W			Module [T98]max	70°C	Weight	38.7kg
	Test Condition	STC	BNPI	BSI	Min Design Load	-1600Pa,+3600Pa	Dimension	2384*1303*33mm
	Maximum Power (Pmpp,W±3%)	690	765		Safety Class	Class II	Maximum System Voltage	1500V
	Maximum Power Voltage(Vmpp,V)	40.00	40.00		STC	1000W/m <sup>2</sup> ,25°C,AM1.5	Maximum Over-current Protection	35A
	Maximum Power Current(Imp,A)	17.25	19.13		BNPI	Front 1000W/m <sup>2</sup> , Rear 135W/m <sup>2</sup>	Connector Manufacturer	Zerun Co.,Ltd
	Open-Circuit Voltage(Voc,V±3%)	47.80	47.80		BSI	Front 1000W/m <sup>2</sup> , Rear 300W/m <sup>2</sup>	Connector Type	Z4S-abcd
	Short-Circuit Current(Isc,A±3%)	18.26	20.23	22.64				
Bifaciality Coefficient	qPmax=80±5% qIsc=80±5% qVoc=98±2%							

<p><b>Hanersun Energy Co., Ltd.</b>                  Add:10F, B4 Block, No.19 Suyuan Avenue,                  Jiangning District, Nanjing, China                  Tel:+86-25-5279-1766                  E-mail:info@hanersun.com                  Web:www.hanersun.com</p> <p>Made in China</p>	Module Model	HN21N-66HT700W			Module [T98]max	70°C	Weight	38.7kg
	Test Condition	STC	BNPI	BSI	Min Design Load	-1600Pa,+3600Pa	Dimension	2384*1303*33mm
	Maximum Power (Pmpp,W±3%)	700	776		Safety Class	Class II	Maximum System Voltage	1500V
	Maximum Power Voltage(Vmpp,V)	40.40	40.40		STC	1000W/m <sup>2</sup> ,25°C,AM1.5	Maximum Over-current Protection	35A
	Maximum Power Current(Imp,A)	17.33	19.21		BNPI	Front 1000W/m <sup>2</sup> , Rear 135W/m <sup>2</sup>	Connector Manufacturer	Zerun Co.,Ltd
	Open-Circuit Voltage(Voc,V±3%)	48.20	48.20		BSI	Front 1000W/m <sup>2</sup> , Rear 300W/m <sup>2</sup>	Connector Type	Z4S-abcd
	Short-Circuit Current(Isc,A±3%)	18.34	20.32	22.74				
Bifaciality Coefficient	qPmax=80±5% qIsc=80±5% qVoc=98±2%							

2. Pedido de compra

2.1 Data do pedido de compra, Referência do cliente

Data do pedido 2024-09-23

2.2 Amostras para o ensaio(s)

- Data(s) de recebimento: 2024-09-20
- Local do recebimento: Yangzhou Opto-Electrical Products Testing Institute  
No. 10 West Kaifa Road, Yangzhou, 225009 Jiangsu, P. R. China
- Condição(ões) da(s) amostra(s): em boas condições

2.3 Data(s) dos Ensaios 2024-09-24 e 2024-09-26

2.4 Local(is) dos Ensaios

Nome: Yangzhou Opto-Electrical Products Testing Institute  
 Endereço: No. 10 West Kaifa Road, Yangzhou, 225009 Jiangsu, P. R. China  
 Acreditação CNAS: No. L4216  
 ILAC member



**2.5 Pontos de Não Conformidade ou Exceções no Procedimento de Ensaio**

- Nenhum

**3. Resultado dos Ensaios**

**3.1 Resultados dos Ensaios positivos**

Amostra #	Tipo	Número de Série
GDP240709-3	HN21N-66HT690W	HN21Q24091010011
GDP240709-4	HN21N-66HT690W	HN21Q24091010015
GDP240709-5	HN21N-66HT700W	HN21Q24091000053
GDP240709-6	HN21N-66HT700W	HN21Q24091000057

Observação: Foi realizado pré-tratamento de 5kwh/m<sup>2</sup> nas amostras antes do início dos ensaios.

TABELA 01: MQT 01 ini: Inspeção Visual		P
Data Ensaio [DD-MM-YYYY] .....	24-09-2024	—
Amostra #	Natureza e posição das verificações iniciais - comentários ou anexo fotos	—
GDP240709-3	Não verificado defeitos	P
GDP240709-4	Não verificado defeitos	P
GDP240709-5	Não verificado defeitos	P
GDP240709-6	Não verificado defeitos	P
Informação complementar: N/A		

TABELA 02: MQT 19.1 ini: Estabilização inicial								—
TABLE 02.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC antes da estabilização inicial (frente)								—
Data Ensaio [DD-MM-YYYY] .....				24-09-2024				—
Metodologia .....				<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar		<input type="checkbox"/> Luz do Sol		—
Amostra #	I <sub>sc</sub> [A]	V <sub>oc</sub> [V]	I <sub>mp</sub> [A]	V <sub>mp</sub> [V]	P <sub>max</sub> [W]	FF [%]	Resultado	
GDP240709-3	18.278	47.918	17.279	40.127	693.354	79.16	—	
GDP240709-4	18.292	47.931	17.277	40.117	693.101	79.05	—	
GDP240709-5	18.376	48.327	17.362	40.514	703.404	79.21	—	
GDP240709-6	18.368	48.327	17.372	40.525	704.000	79.31	—	



Informação complementar: N/A

<b>TABELA 02: MQT 19.1 ini: Estabilização inicial</b>							—
<b>TABLE 02.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC antes da estabilização inicial (traseiro)</b>							—
Data Ensaio [DD-MM-YYYY] .....				24-09-2024			—
Metodologia .....				<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol			—
Amostra #	$I_{sc}$ [A]	$V_{oc}$ [V]	$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]	FF [%]	Resultado
GDP240709-3	14.099	47.535	13.152	41.005	539.280	80.47	—
GDP240709-4	14.100	47.551	13.151	41.017	539.418	80.45	—
GDP240709-5	14.177	48.000	13.320	41.155	548.194	80.56	—
GDP240709-6	14.183	48.002	13.323	41.160	548.365	80.54	—
Informação complementar: N/A							

<b>TABELA 02.4: MQT 19.1: Procedimento de Estabilização Inicial (frente)</b>							P
Método de exposição à luz.....				<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol			
Critério de estabilização x IEC 61215-1-x .....				1			
Amostra #	GDP240709-3	Data do Ensaio (DD-MM-YYYY) início/fim .....			24-09-2024/ 26-09-2024		
Ciclo do Ensaio	Irradiação integrada (kWh/m <sup>2</sup> )	Irradiância (W/m <sup>2</sup> )	Temperatura do Módulo (°C)	Carga Resistiva	$P_{max}$ (W) no final do ciclo	$(P_{max} - P_{min}) / P_{average}$ (%)	Conforme (Sim/Não)
Inicial	—	—	—	—	693.354	—	—
1	5	800~1000	50±10	MPPT	692.446	—	—
2	5	800~1000	50±10	MPPT	691.931	0.21	Yes

Amostra #	GDP240709-4	Data do Ensaio (DD-MM-YYYY) início/fim .....			24-09-2024/ 26-09-2024		
Ciclo do Ensaio	Irradiação integrada (kWh/m <sup>2</sup> )	Irradiância (W/m <sup>2</sup> )	Temperatura do Módulo (°C)	Carga Resistiva	$P_{max}$ (W) no final do ciclo	$(P_{max} - P_{min}) / P_{average}$ (%)	Conforme (Sim/Não)
Inicial	—	—	—	—	693.101	—	—
1	5	800~1000	50±10	MPPT	692.706	—	—



2	5	800~1000	50±10	MPPT	691.746	0.20	Yes
---	---	----------	-------	------	---------	------	-----

Amostra #	GDP240709-5	Data do Ensaio (DD-MM-YYYY) início/fim .....			24-09-2024/ 26-09-2024		
Ciclo do Ensaio	Irradiação integrada (kWh/m <sup>2</sup> )	Irradiância (W/m <sup>2</sup> )	Temperatura do Módulo (°C)	Carga Resistiva	P <sub>max</sub> (W) no final do ciclo	(P <sub>max</sub> - P <sub>min</sub> ) / P <sub>average</sub> (%)	Conforme (Sim/Não)
Inicial	—	—	—	—	703.404	—	—
1	5	800~1000	50±10	MPPT	702.415	—	—
2	5	800~1000	50±10	MPPT	701.322	0.30	Yes

Amostra #	GDP240709-6	Data do Ensaio (DD-MM-YYYY) início/fim.....			24-09-2024/ 26-09-2024		
Ciclo do Ensaio	Irradiação integrada (kWh/m <sup>2</sup> )	Irradiância (W/m <sup>2</sup> )	Temperatura do Módulo (°C)	Carga Resistiva	P <sub>max</sub> (W) no final do ciclo	(P <sub>max</sub> - P <sub>min</sub> ) / P <sub>average</sub> (%)	Conforme (Sim/Não)
Inicial	—	—	—	—	704.000	—	—
1	5	800~1000	50±10	MPPT	703.016	—	—
2	5	800~1000	50±10	MPPT	701.935	0.29	Yes

Informação complementar: N/A

Outros procedimentos de estabilização

Amostra #	Data do ensaio (DD-MM-YYYY) início/fim

Descrição da metodologia de ensaio:

Informação complementar: N/A

TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC após a estabilização inicial (frente)		P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY].....	26-09-2024	—
P <sub>max</sub> limite inferior (W) .....	Ver tabela abaixo: P <sub>max</sub> [W] – Min calc.	—
P <sub>max</sub> (lab) limite inferior (V) .....	676.603	—
V <sub>oc</sub> (lab) limite superior (V) .....	Ver tabela abaixo: V <sub>oc</sub> [V] Max. calc.	—
I <sub>sc</sub> (lab) limite superior (A) .....	Ver tabela abaixo: I <sub>sc</sub> [A] Max. calc.	—





Metodologia de ensaio..... :					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar		<input type="checkbox"/> Luz do Sol		—	
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-3	18.268	18.473	47.868	48.951	17.259	40.091	691.931	656.305	79.13	P
GDP240709-4	18.271	18.473	47.865	48.951	17.260	40.078	691.746	656.305	79.10	P
Média	—						691.839	676.603	—	P
Informação complementar: Os valores limite são calculados considerando as tolerâncias do fabricante <b>t</b> dos valores nominais da etiqueta técnica e incertezas de medição no laboratório <b>m</b> .										

<b>TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC após a estabilização inicial (traseiro)</b>										—
Data do ensaio [DD-MM-YYYY]..... :					26-09-2024					—
$P_{max}$ limite inferior (W) .....					Ver tabela abaixo: $P_{max}$ [W] – Min calc.					—
$\bar{P}_{max}$ (lab) limite inferior (V) .....					—					—
$V_{oc}$ (lab) limite superior (V) .....					Ver tabela abaixo: $V_{oc}$ [V] Max. calc.					—
$I_{sc}$ (lab) limite superior (A) .....					Ver tabela abaixo: $I_{sc}$ [A] Max. calc.					—
Metodologia de ensaio..... :					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar		<input type="checkbox"/> Luz do Sol		—	
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-3	14.084	—	47.471	—	13.158	40.840	537.373	—	80.38	—
GDP240709-4	14.082	—	47.462	—	13.133	40.877	536.838	—	80.32	—
Média	—						537.106	—	—	—
Informação complementar: N/A										

<b>TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho no BNPI (irradiância frontal 1.000 W/m<sup>2</sup>, irradiância traseira 135 W/m<sup>2</sup>, 25 °C, AM 1,5) após estabilização inicial</b>										P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY]..... :					26-09-2024					—





$P_{max}$ limite inferior (W) .....					Ver tabela abaixo: $P_{max}$ [W] – Min calc.					—
$\bar{P}_{max}$ (lab) limite inferior (V) .....					750.147					—
$V_{oc}$ (lab) limite superior (V) .....					Ver tabela abaixo: $V_{oc}$ [V] Max. calc.					—
$I_{sc}$ (lab) limite superior (A) .....					Ver tabela abaixo: $I_{sc}$ [A] Max. calc.					—
Metodologia de ensaio.....					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol					—
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-3	20.244	20.465	47.871	48.951	19.146	39.957	765.017	727.643	78.94	P
GDP240709-4	20.235	20.465	47.861	48.951	19.133	40.017	765.645	727.643	79.06	P
Média	—					765.331	750.147	—		P
Informação complementar: N/A										

<b>TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC após a estabilização inicial (frente)</b>										P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY].....					26-09-2024					—
$P_{max}$ limite inferior (W) .....					Ver tabela abaixo: $P_{max}$ [W] – Min calc.					—
$\bar{P}_{max}$ (lab) limite inferior (V) .....					686.409					—
$V_{oc}$ (lab) limite superior (V) .....					Ver tabela abaixo: $V_{oc}$ [V] Max. calc.					—
$I_{sc}$ (lab) limite superior (A) .....					Ver tabela abaixo: $I_{sc}$ [A] Max. calc.					—
Metodologia de ensaio.....					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol					—
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-5	18.343	18.553	48.278	49.361	17.332	40.464	701.322	665.817	79.20	P
GDP240709-6	18.360	18.553	48.286	49.361	17.336	40.490	701.935	665.817	79.18	P
Média	—					701.629	686.409	—		P
Informação complementar: Os valores limite são calculados considerando as tolerâncias do fabricante <b>t</b> dos valores nominais da etiqueta técnica e incertezas de medição no laboratório <b>m</b> .										





TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho STC após a estabilização inicial (traseiro)										—
Data do ensaio [DD-MM-YYYY].....:					26-09-2024					—
$P_{max}$ limite inferior (W) .....					Ver tabela abaixo: $P_{max}$ [W] – Min calc.					—
$\bar{P}_{max}$ (lab) limite inferior (V) .....					—					—
$V_{oc}$ (lab) limite superior (V) .....					Ver tabela abaixo: $V_{oc}$ [V] Max. calc.					—
$I_{sc}$ (lab) limite superior (A) .....					Ver tabela abaixo: $I_{sc}$ [A] Max. calc.					—
Metodologia de ensaio.....:					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol					—
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-5	14.169	—	47.926	—	13.306	41.000	545.546	—	80.34	—
GDP240709-6	14.172	—	47.946	—	13.318	40.964	545.559	—	80.29	—
Média	—						545.553	—	—	—
Informação complementar: N/A										

TABELA 03.1: MQT 06.1 ini: Desempenho no BNPI (irradiância frontal 1.000 W/m <sup>2</sup> , irradiância traseira 135 W/m <sup>2</sup> , 25 °C, AM 1,5) após estabilização inicial										P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY].....:					26-09-2024					—
$P_{max}$ limite inferior (W) .....					Ver tabela abaixo: $P_{max}$ [W] – Min calc.					—
$\bar{P}_{max}$ (lab) limite inferior (V) .....					760.934					—
$V_{oc}$ (lab) limite superior (V) .....					Ver tabela abaixo: $V_{oc}$ [V] Max. calc.					—
$I_{sc}$ (lab) limite superior (A) .....					Ver tabela abaixo: $I_{sc}$ [A] Max. calc.					—
Metodologia de ensaio.....:					<input checked="" type="checkbox"/> Simulador Solar <input type="checkbox"/> Luz do Sol					—
Amostra #	$I_{sc}$ [A]		$V_{oc}$ [V]		$I_{mp}$ [A]	$V_{mp}$ [V]	$P_{max}$ [W]		FF [%]	Resultado
	Medido	Max. calc.	Medido	Max. calc.			Medido	Min. calc.		
GDP240709-5	20.329	20.556	48.341	49.361	19.208	40.356	775.158	738.106	78.88	P





GDP240709-6	20.330	20.556	48.348	49.361	19.241	40.348	776.336	738.106	78.98	P
Média	—						775.747	760.934	—	P
Informação complementar: N/A										

<b>TABELA 04: MQT 03: Ensaio de Insulação Inicial</b>					P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY].....:		26-09-2024			—
Tensão aplicada [V] .....		8000/1500			—
Dimensão do módulo [m²].....:		3.11			—
Resistência mínima [MΩ].....:		≥12.86			—
Amostra #	Medição	Ruptura dielétrica		Resultado	
	MΩ	Sim (descrição)	Não		
GDP240709-3	>10000	Sem ruptura	X	P	
GDP240709-4	>10000	Sem ruptura	X	P	
GDP240709-5	>10000	Sem ruptura	X	P	
GDP240709-6	>10000	Sem ruptura	X	P	
Informação complementar: O limite máximo de medição do equipamento é de 10000 MΩ.					

<b>TABELA 05: MQT 15: Ensaio de corrente de fuga úmida</b>					P
Data do ensaio [DD-MM-YYYY] .....		26-09-2024			—
Tensão aplicada [V] .....		1500			—
Temperatura da solução [°C].....:		22.4			—
Resistividade da solução [Ω cm] .....		2926			—
Dimensão do módulo [m²] .....		3.11			—
Amostra #	Resistência mínima [MΩ]	Medido [MΩ]		Resultado	
GDP240709-3	≥12.86	>10000		P	
GDP240709-4	≥12.86	>10000		P	
GDP240709-5	≥12.86	>10000		P	
GDP240709-6	≥12.86	>10000		P	
Informação complementar: N/A					



Abreviações usadas no relatório:

Voc – Tensão de circuito aberto

Imp – Corrente na potência máxima

Isc – Corrente de circuito fechado

STC – Standard Test Condition

Vmp – Tensão na potência máxima

Pmp – Potência máxima

FF – Fator de preenchimento

Temp – Temperatura [°C]

**3.2 Pontos de Não Conformidade de acordo com a especificação do teste**

- Nenhum

**4. Apêndices**

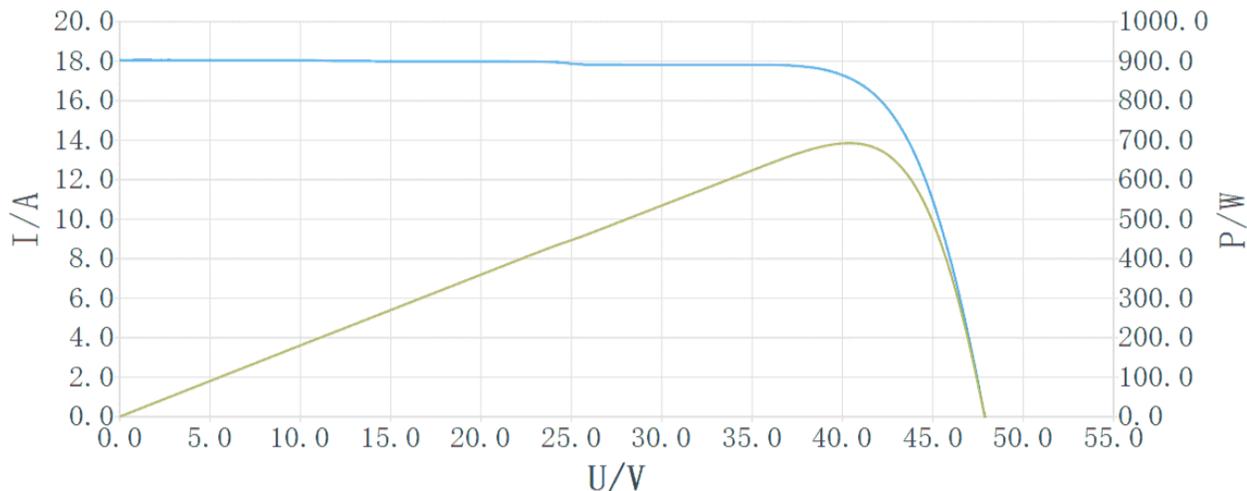
**Apêndice 1: Lista dos equipamentos de medição:**

Numero do Equipamento	Nome
SB08111	Lâmpada
SB08092	Camera
SB08125	Medidor de Iluminância
SB08102	Trena
SB08108	Régua
SB18003	Simulador Solar – Luz pulsante
SB23002	Analizador de Conformidade de Segurança Elétrica
SB23003	Analizador de Conformidade de Segurança Elétrica
SB08054	Condutivimetro
SB08079	Analizador de Corrente de fuga

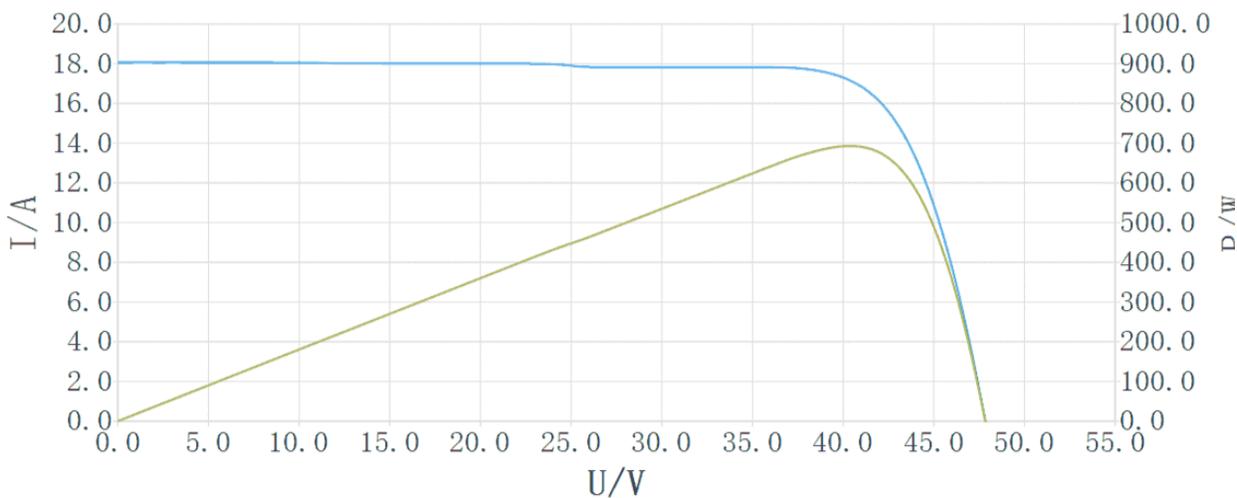


Apêndice 2: I-V Curva

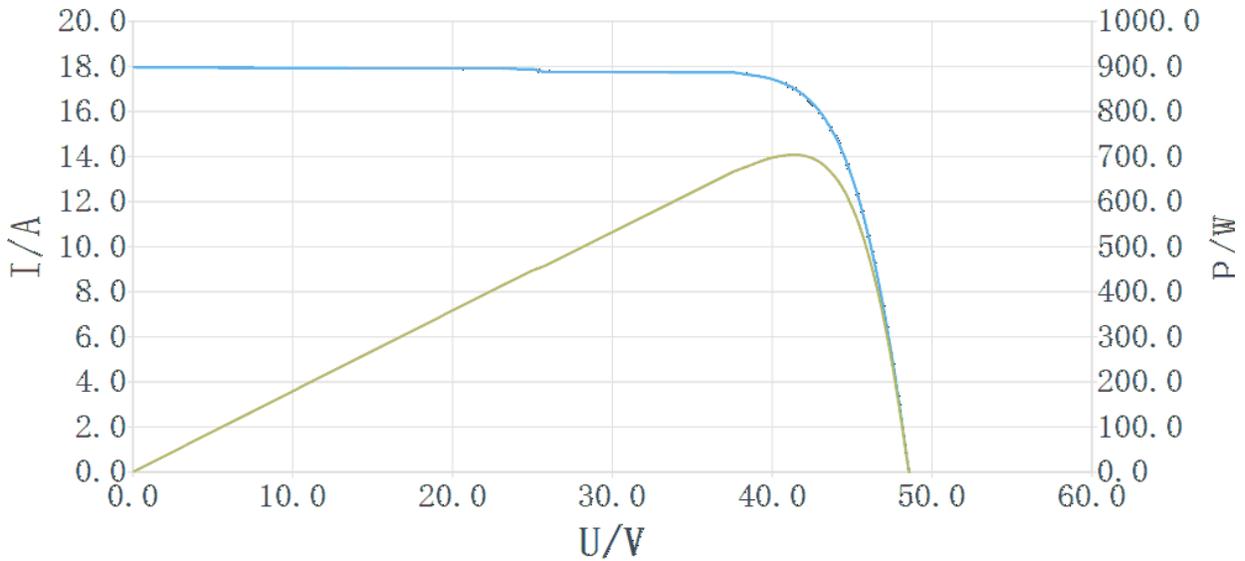
Amostra GDP240709-3:



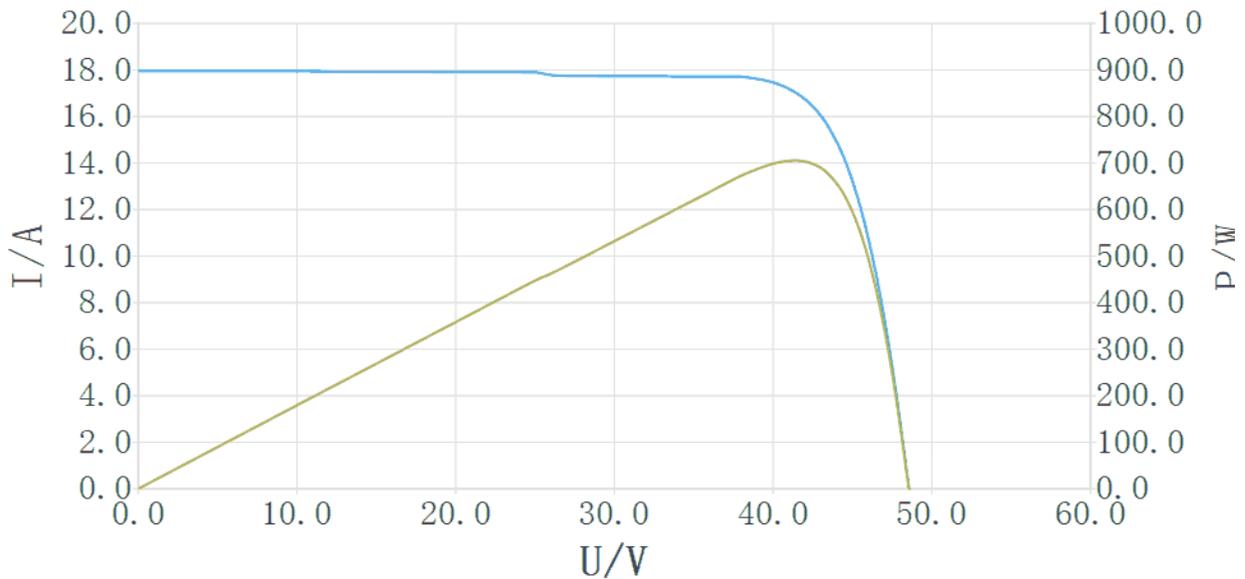
Amostra GDP240709-4:



**Amostra GDP240709-5:**



**Amostra GDP240709-6:**



**Apêndice 3: Declaração da incerteza estimada dos resultados do teste (K=2).**

$P_{max}$ incerteza da medição: 2.40%
$V_{oc}$ incerteza da medição: 0.70%
$I_{sc}$ incerteza da medição: 2.20%



## 5. Observações

### 5.1 Geral

O manual do usuário foi verificado de acordo com os requisitos mínimos descritos na norma do produto. O fabricante é responsável pela precisão de outros detalhes, bem como pela composição e layout.

## 6. Documentação

N/A

## 7. Resumo

Os requisitos dos ensaios forão atendidos

### TÜV SÜD Certification and Testing (China)Co., Ltd. Shanghai Branch

Ensaiado por:

Yicheng Zhang

*nome, função & assinatura*

Aprovado por:

Gang Huang

*nome, função & assinatura*