

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

**Performance Measurement at STC of Photovoltaic(PV) Modules**  
**Medição do desempenho de módulos Fotovoltaicos em condições padrão (STC)**

Report No. : 200101283SHA-002  
*Relatório Nº.*

Date of issue : 02/21/2020  
*Data de questão*

Client / Manufacturer : Ningbo Raytech New Energy Materials Co., Ltd.  
*Cleinte / Fabricante* Huyong Cooperation Park, No.18 Qiyuan Road, Hangzhou Bay New Area, Ningbo, Zhejiang, China

Brand : RAY TECH  
*Marca*

Product : Photovoltaic (PV) Module(s)  
*Producto a ensaiar*

Module Model : SM72S-375WE, SM72S-390WE, SM72S-395WE,  
*Modelo de modulo*

Date of receipt : 01/16/2020  
*Data de recepção*

Testing Location : Intertek Testing Services Ltd., Shanghai, China  
*Local dos ensaio* 1-2/F., No. 2, Alley 1218, Wan Rong Road, Shanghai, China

Test Specification : 10.1, 10.2, 10.3, 10.15 of IEC 61215:2005  
*Ensaio realizados* Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval

Prepared by  
*Realizado por:*



Eddie Shang  
Certification Engineer  
PV Division

Reviewed by  
*Revisto por:*



Ken Gu  
Reviewer  
PV Division

TRF No.: PVM\_ INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**

<b>Abbreviations used in the report:</b>	
<b>Abreviações usadas no relatório</b>	
Imp – Maximum power current <i>Imp – Máxima corrente de força</i>	Vmp – Maximum power voltage <i>Vmp – Máxima tensão de força</i>
Isc - Short circuit current <i>Isc – Corrente de curto circuito</i>	Voc – Open circuit voltage <i>Voc – Tensão de circuito aberto</i>
FF – Fill Factor <i>FF – Fator de Fluxo</i>	Pmp – Maximum power <i>Pmp – Potência máxima</i>
STC – Standard Test Conditions STC – Condições padrão de teste	
<b>General remark:</b>	
<p>This report is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this report and then only in its entirety. Any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. The observations and test results in this report are relevant only to the sample tested. This report by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.</p> <p>The test results presented in this report relate only to the object tested. This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the Issuing testing laboratory. "(see Enclosure #)" refers to additional information appended to the report. "(see appended table)" refers to a table appended to the report.</p> <p>Throughout this report a point is used as the decimal separator.</p>	
<b>Observação geral:</b>	
<p>Este relatório é para o uso exclusivo do Cliente da Intertek e é fornecido em conformidade com o acordo entre a Intertek e seu cliente. responsabilidade e obrigação da Intertek estão limitados aos termos e condições do contrato. Intertek não assume qualquer responsabilidade em relação a qualquer uma das partes, a não ser para o cliente de acordo com o contrato, por qualquer perda, despesa ou dano causado pela utilização deste relatório. Apenas o cliente está autorizado a permitir a cópia ou distribuição deste relatório e, em seguida, apenas na sua totalidade.</p> <p>Qualquer uso do nome Intertek ou uma de suas marcas para a venda ou propaganda do material, produto ou serviço testado deve primeiro ser aprovado por escrito pela Intertek. As observações e os resultados dos testes neste relatório são relevantes apenas para a amostra testada. Este relatório por si só, não implica que o material, produto ou serviço é ou jamais foi ao abrigo de um programa de certificação Intertek.</p> <p>Os resultados dos testes apresentados neste relatório referem-se apenas ao objeto testado.</p> <p>Este relatório não deverá ser reproduzido, exceto na íntegra, sem a aprovação por escrito do laboratório de ensaio de Emissão.</p> <p>"(Ver Clausula #)" refere-se a informações adicionais anexados ao relatório. "(Ver tabela anexa)" refere-se a uma tabela anexa ao relatório.</p> <p>Ao longo deste relatório um ponto é usado como separador decimal.</p>	

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>List of tests performed</b> <b>Lista de testes realizados</b>			
Test No. <i>Teste Nº.</i>	Requirement + Test <i>Requisito + Teste</i>	Result – Remark <i>Resultado - Comentário</i>	Verdict <i>Veredicto</i>
1.	Visual inspection <i>Inspeção visual</i>	See Table 1	P
2.	Maximum power determination <i>Desempenho nas condições padrão de teste</i>	See Table 2	P
3.	Insulation test <i>Isolamento electrico</i>	See Table 3	P
4.	Wet leakage current test <i>Teste de fuga de corrente molhada</i>	See Table 4	P

Pre-conditioning has been performed with an irradiance dose of 5.0 kWh/m<sup>2</sup>.

*A Pré-condicionamento foi realizada com recurso uma irradiação de 5.0 kWh/m<sup>2</sup>.*

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**

**Product Label**

***Etiqueta do Produto***



**瑞元天科**  
**RAY TECH**

Ningbo Raytech New Energy Materials Co.,Ltd  
Add:18 Qiyuan Road, Hangzhou Bay New  
Area, Ningbo City, Zhejiang Province.  
Tel:400-155-9909  
Fax: 0574-58981393

**Crystalline Silicon PV Module**

**Type:SM72S-375WE**

Maximum Power (Pm):	375W
Pm Tolerance:	0~+3%
Open-Circuit Voltage (Voc):	48.82V
Voc Tolerance:	±3%
Short-Circuit Current (Isc):	9.75A
Isc Tolerance:	±3%
Max-Power Voltage (Vm):	40.25V
Max-Power Current (Im):	9.32A
Max-series Fuse Rating:	15A



All technical data at standard test condition(STC)

E=1000W/m<sup>2</sup> Tc=25°C AM=1.5

Maximum System Voltage: 1000VDC

Dimensions: 1960x992x35m

Module Weight: 22kg

Classification Code: α



Module Application  
Class A

**WARNING!**

DO NOT connect or disconnect plugcontacts while system is underload current. Failure to comply can result in a hazardous situation!

**MADE IN CHINA**



**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**



**瑞元天科**  
**RAY TECH**

Ningbo Raytech New Energy Materials Co.,Ltd  
Add:18 Qiyuan Road, Hangzhou Bay New  
Area, Ningbo City, Zhejiang Province.  
Tel:400-155-9909  
Fax:0574-58981393

**Crystalline Silicon PV Module**

**Type:SM72S-390WE**

Maximum Power (Pm):	390W
Pm Tolerance:	0~+3%
Open-Circuit Voltage (Voc):	49.04V
Voc Tolerance:	±3%
Short-Circuit Current (Isc):	10.13A
Isc Tolerance:	±3%
Max-Power Voltage (Vm):	40.48V
Max-Power Current (Im):	9.63A
Max-series Fuse Rating:	15A



All technical data at standard test condition(STC)

$E=1000W/m^2$   $T_c=25^{\circ}C$   $AM=1.5$

Maximum System Voltage: 1000VDC

Dimensions: 1979x1002x35m

Module Weight: 22kg

Classification Code:  $\alpha$



Module Application  
Class A

**WARNING !**

DO NOT connect or disconnect plugcontacts while system is underload current. Failure to comply can result in a hazardous situation!

**MADE IN CHINA**



**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**



Ningbo Raytech New Energy Materials Co.,Ltd  
Add:18 Qiyuan Road, Hangzhou Bay New  
Area, Ningbo City, Zhejiang Province.  
Tel:400-155-9909  
Fax:0574-58981393

**Crystalline Silicon PV Module**

**Type:SM72S-395WE**

Maximum Power (Pm):	395W
Pm Tolerance:	0~+3%
Open-Circuit Voltage (Voc):	49.34V
Voc Tolerance:	±3%
Short-Circuit Current (Isc):	10.20A
Isc Tolerance:	±3%
Max-Power Voltage (Vm):	40.76V
Max-Power Current (Im):	9.69A
Max-series Fuse Rating:	15A



All technical data at standard test condition(STC)

E=1000W/m<sup>2</sup> Tc=25°C AM=1.5

Maximum System Voltage: 1000VDC

Dimensions: 1979x1002x35m

Module Weight: 22kg

Classification Code: α



Module Application  
Class A

**WARNING!**

DO NOT connect or disconnect plugcontacts while  
system is underload current. Failure to comply can  
result in a hazardous situation!

**MADE IN CHINA**



**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>General Product information:</b> <i>Geral informações sobre o Produto:</i>			
Description of module construction <i>Descrição do módulo de construção</i>			
Model <i>Modelo</i>	Cell Type <i>Tipo de célula</i>	No. of cells <i>Número de células</i>	Dimension [mm] <i>Dimensões [mm]</i>
SM72S-375WE	6" mono crystalline <i>6 polegadas monocristalino</i>	72	1960 x 992 x 35
SM72S-390WE	6" mono crystalline <i>6 polegadas monocristalino</i>	72	1979 x 1002 x 35
SM72S-395WE	6" mono crystalline <i>6 polegadas monocristalino</i>	72	1979 x 1002 x 35

Technical Data <i>Dados Técnico</i>						
Type/Model <i>Tipo/Modelo</i>	Voc [V] <i>Voc [V]</i>	Isc [A] <i>Isc [A]</i>	Pmp [W] <i>Pmp [W]</i>	Vmp [V] <i>Vmp [V]</i>	Imp [A] <i>Imp [A]</i>	Max. System Voltage [V] <i>Max. voltagem do sistema [V]</i>
SM72S-375WE	48.82	9.75	375	40.25	9.32	1000
SM72S-390WE	49.04	10.13	390	40.48	9.63	1000
SM72S-395WE	49.34	10.20	395	40.76	9.69	1000

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>List of test samples</b>		
<b>Lista de amostra</b>		
Sample No. <i>Número da amostra</i>	Series No. <i>Número de série</i>	Type/model <i>Tipo/Modelo</i>
1	10074018000220007	SM72S-375WE
2	10074018000220008	SM72S-375WE
3	10084018000230004	SM72S-390WE
4	10084018000230001	SM72S-390WE
5	10094018000240001	SM72S-395WE
6	10094018000240004	SM72S-395WE



**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>Initial</b>	<b>TABLE 1: Visual Inspection</b>		—
<b>Inicial</b>	<b>Tabela 1: Inspeção visual</b>		
Test Date [MM/DD/YYYY] .....	01/21/2020		
<i>Data de realização dos testes</i> [MM/DD/AAAA] .....			
<b>Sample No.</b> <i>Número da amostra</i>	<b>Nature and position of findings</b> <i>Natureza e localização dos desvios</i>	<b>Verdict</b> <i>Veredicto</i>	
1	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
2	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
3	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
4	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
5	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
6	No visual defects acc. to IEC 61215:2005 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215:2005</i>	P	
Supplementary information: none <i>Informação suplementar: nenhuma</i>			

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>Initial</b>	<b>TABLE 2: Maximum power determination</b>							—
<b>Inicial</b>	<b>Tabela 2: Desempenho nas condições padrão de teste</b>							—
Test Date [MM/DD/YYYY] .....	01/21/2020						—	
<i>Data de realização dos testes</i> [MM/DD/AAAA] .....							—	
Module temperature [°C] .....	25						—	
<i>Temperatura do módulo [°C]</i> .....							—	
Irradiance [W/m <sup>2</sup> ] .....	1000						—	
<i>Irradiação [W/m<sup>2</sup>]</i> .....							—	
Sample No. <i>Número da amostra</i>	Pmp [W] <i>Pmp [W]</i>	Vmp [V] <i>Vmp [V]</i>	Imp [A] <i>Imp [A]</i>	Voc [V] <i>Voc [V]</i>	Isc [A] <i>Isc [A]</i>	FF [%] <i>FF [%]</i>	Verdict <i>Veredicto</i>	
1	377.077	40.684	9.269	49.733	9.608	78.91	P	
2	376.482	40.684	9.254	49.657	9.615	78.85	P	
3	392.415	40.733	9.634	49.707	10.067	78.42	P	
4	392.414	40.733	9.634	49.669	10.067	78.48	P	
5	397.247	41.172	9.648	50.061	10.071	78.80	P	
6	396.113	40.684	9.736	49.993	10.080	78.60	P	
<p>Supplementary information: The discrepancy between the labelled power value and the measured value shall not exceed the limit of -5%~10%.</p> <p><i>Informação suplementar:</i> A discrepância entre o valor de potência indicada no rotulo e o valor medido não deve exceder o limite de -5%~10%.</p>								

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>Initial</b> <b>Inicial</b>	<b>Table 3: Insulation test</b> <b>Tabela 3: Isolamento electrico</b>					—
Test Date [MM/DD/YYYY] ..... : <i>Data de realização dos testes</i> [MM/DD/AAAA] ..... :		01/21/2020			—	
Test Voltage applied [V] ..... : <i>Tensão aplicada [V] ..... :</i>		3000/1000			—	
Sample No. <i>Número da amostra</i>	Measured <i>Medida</i>	Area <i>Área</i>	Result <i>Resultado</i>	Dielectric breakdown <i>Quebra dielétrica</i>		Verdict <i>Veredicto</i>
	[MΩ]	[m²]	[MΩ*m²]	Yes (description) Sim (descrição)	No Não	
1	>500	1.94	>970	-	no	P
2	>500	1.94	>970	-	no	P
3	>500	1.98	>990	-	no	P
4	>500	1.98	>990	-	no	P
5	>500	1.98	>990	-	no	P
6	>500	1.98	>990	-	no	P
Supplementary information: Minimum requirement acc. to IEC 61215:2005 is 40 MΩ *m². <i>Informação suplementar: Os requisitos mínimos de acordo com IEC 61215:2005 são 40 MΩ *m².</i>						

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

<b>Initial</b>	<b>Table 4: Wet leakage current test</b>			—
<b>Inicial</b>	<b>Tabela 4: Teste de fuga de corrente molhada</b>			
Test Date [MM/DD/YYYY] .....	01/21/2020			—
Data de realização dos testes [MM/DD/AAAA] :				
Test Voltage applied [V] .....	1000			—
Tensão aplicada [V] .....				
Solution resistivity [ $\Omega$ cm] .....	3150			P
Resistencia da solução [ $\Omega$ cm] .....				
Solution temperature [ $^{\circ}$ C] .....	22.1			P
Temperatura da solução [ $^{\circ}$ C] .....				
Sample No. Número da amostra	Measured Medida	Area Área	Result Resultado	Verdict Veredicto
	[M $\Omega$ ]	[m $^2$ ]	[M $\Omega$ *m $^2$ ]	
1	>500	1.94	>970	-
2	>500	1.94	>970	-
3	>500	1.98	>990	-
4	>500	1.98	>990	-
5	>500	1.98	>990	-
6	>500	1.98	>990	-
Supplementary information: Minimum requirement acc. to IEC 61215:2005 is 40 M $\Omega$ *m $^2$ .				
Informação suplementar: Os requisitos mínimos de acordo com IEC 61215:2005 são 40 M $\Omega$ *m $^2$ .				

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**

**Annex 1 Photos of modules**  
**Anexo 1 Fotos dos módulos**



**Photo 1: Front view of module type SM72S-375WE**  
**Foto 1: Vista frontal do tipo de módulo SM72S-375WE**

**Test Report**

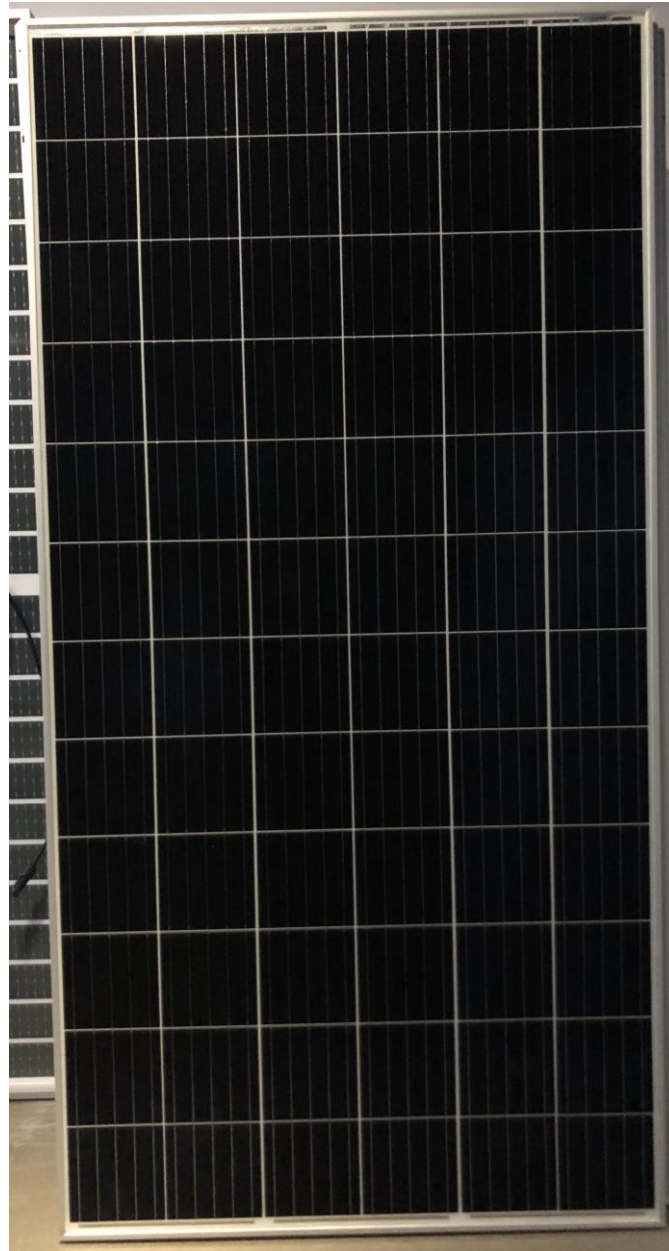
**Relatório de testes em laboratório**



**Photo 2: Rear view of module type SM72S-375WE**  
**Foto 2: Vista da parte traseira do tipo de módulo SM72S-375WE**

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**



**Photo 3: Front view of module type SM72S-390WE; SM72S-395WE**  
**Foto 3: Vista frontal do tipo de módulo SM72S-390WE; SM72S-395WE**

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**



**Photo 4: Rear view of module type SM72S-390WE; SM72S-395WE**  
**Foto 4: Vista da parte traseira do tipo de módulo SM72S-390WE; SM72S-395WE**

**Annex 2: IV Curve**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

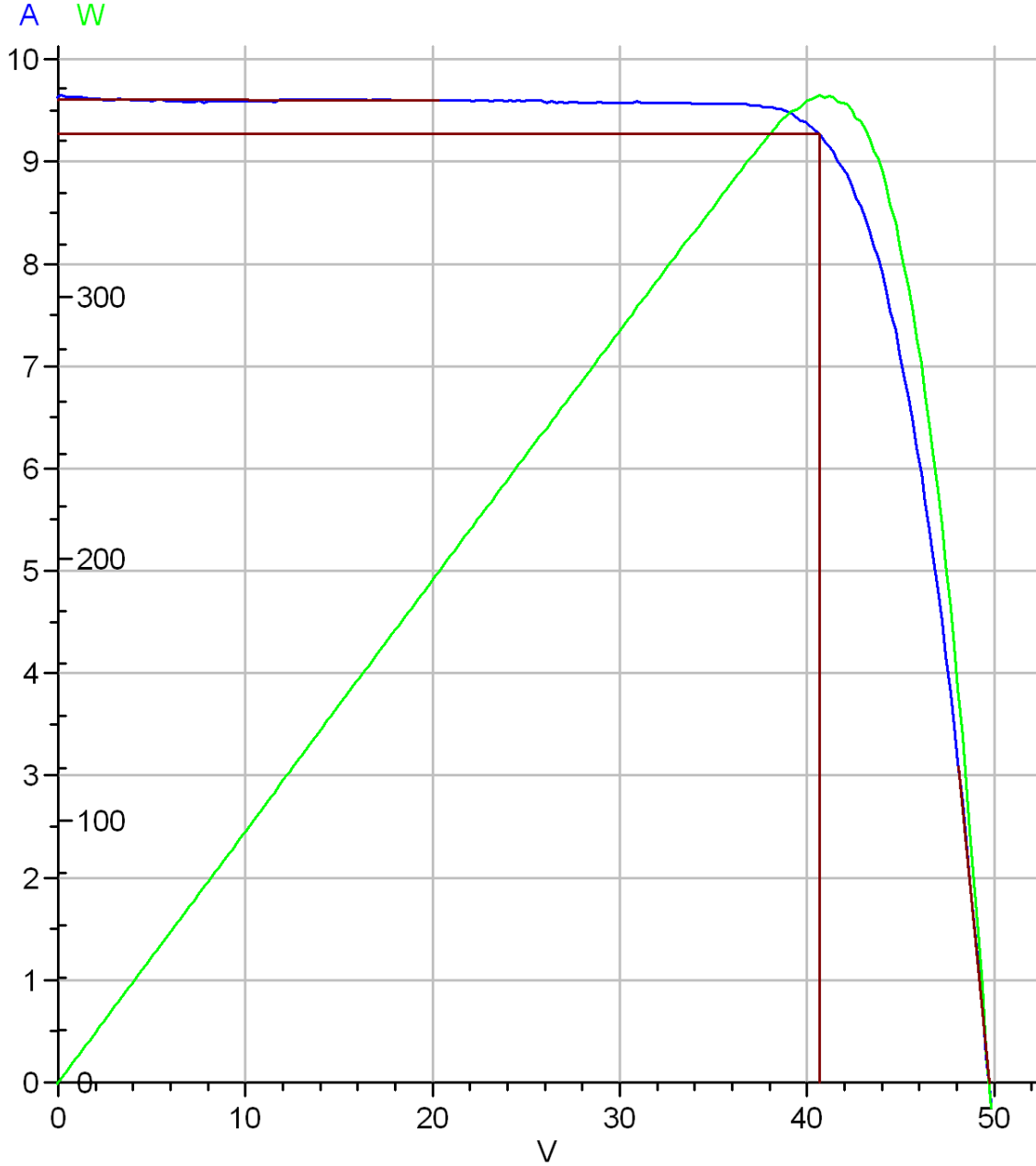
Originator: Intertek Shanghai



**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

**Anexo 2: IV Curva**

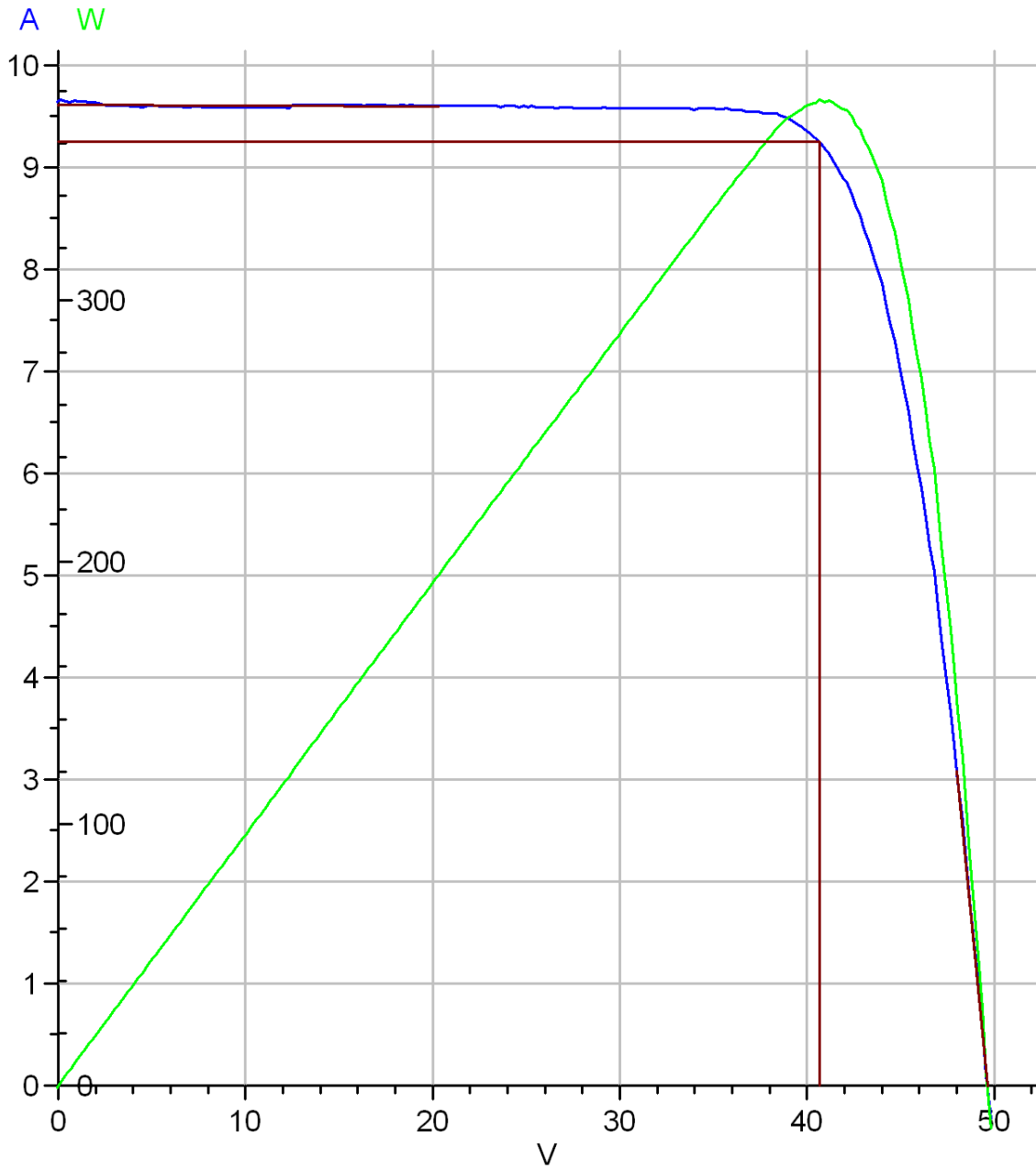
**Serial number: 10074018000220007**  
**Número de série: 10074018000220007**



**Serial number: 10074018000220008**  
**Número de série: 10074018000220008**  
TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

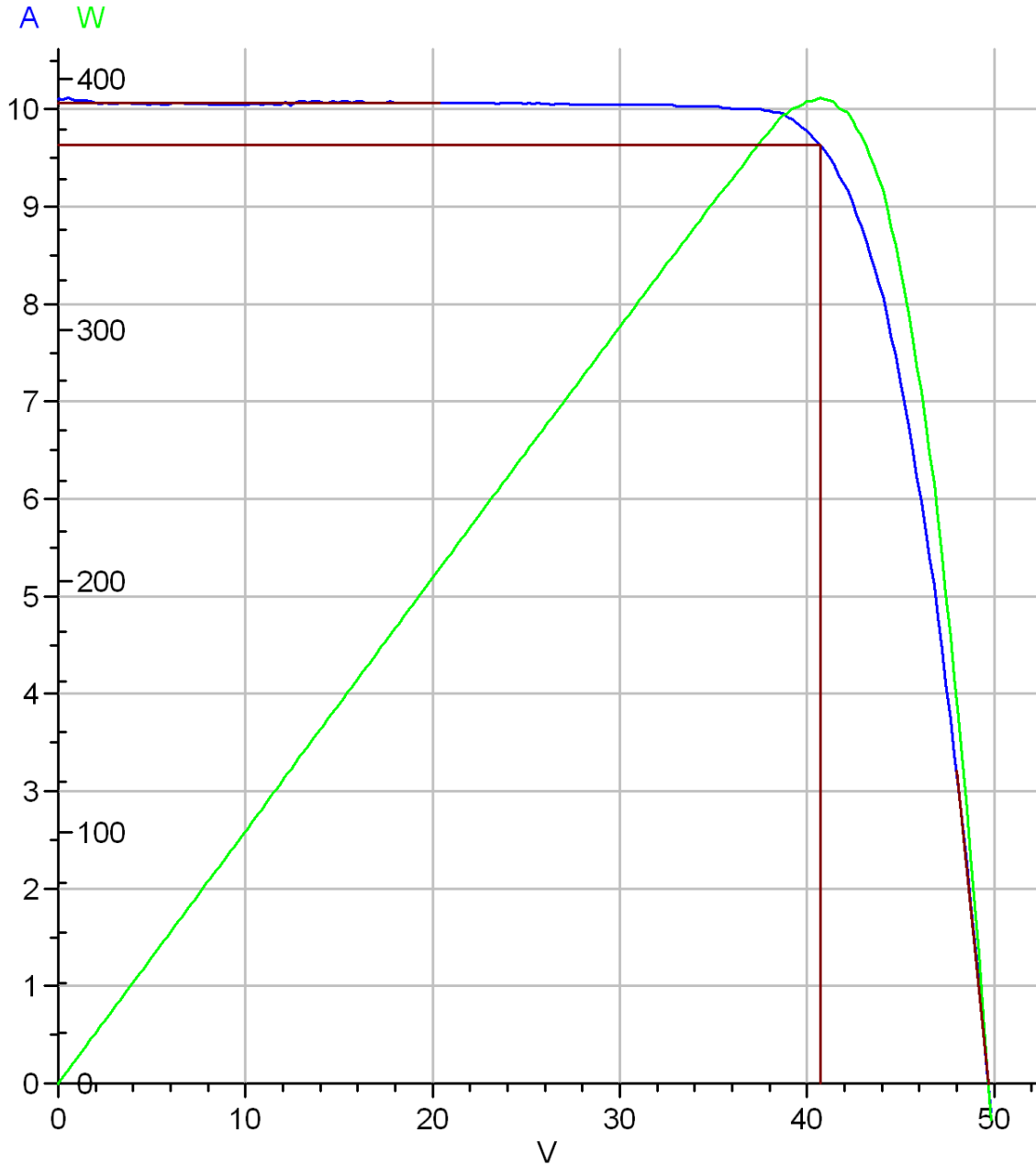


**Serial number: 10084018000230004**  
**Número de série: 10084018000230004**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

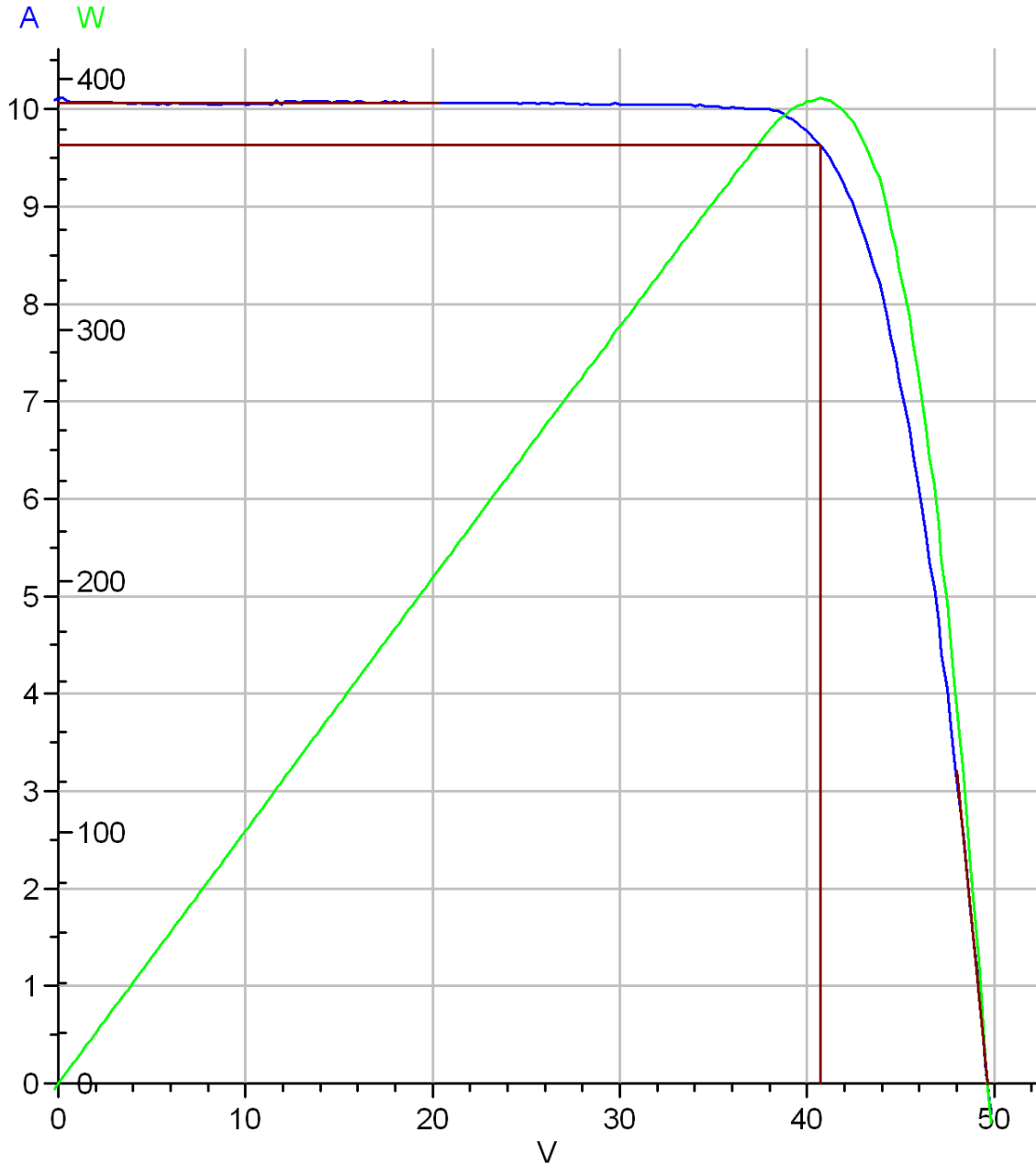


**Serial number: 10084018000230001**  
**Número de série: 10084018000230001**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

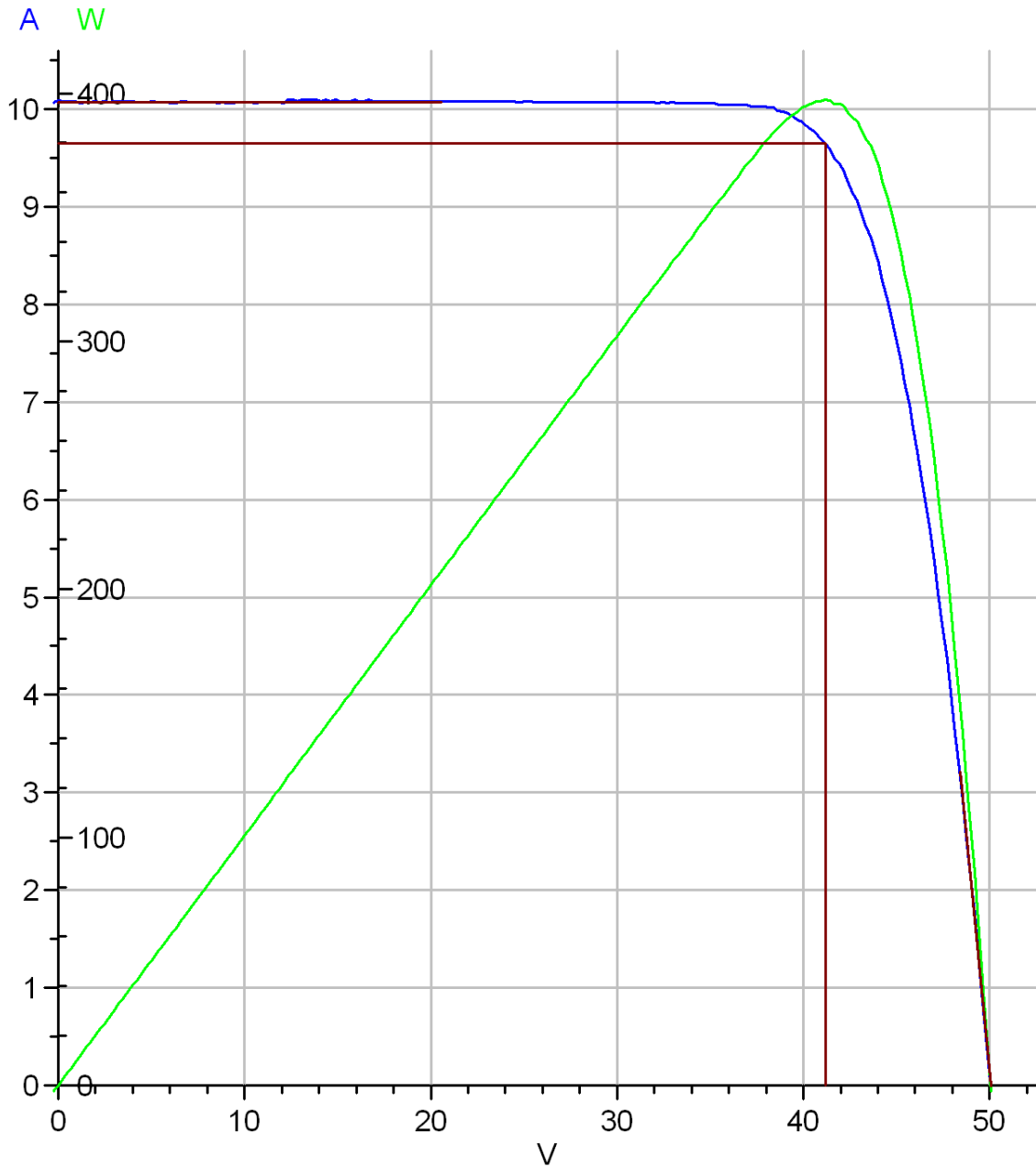


**Serial number: 10094018000240001**  
**Número de série: 10094018000240001**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**

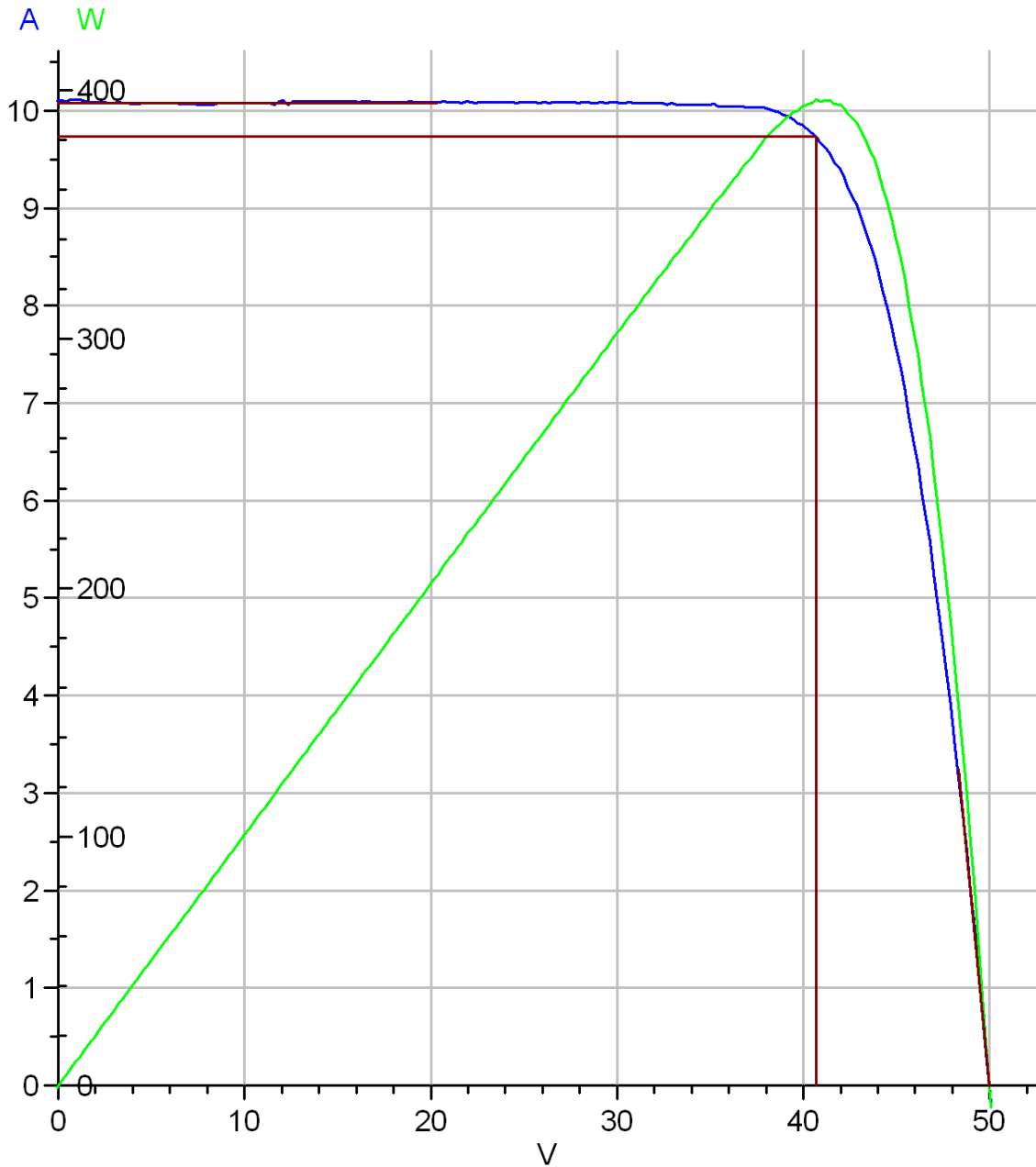


**Serial number: 10094018000240004**  
**Número de série: 10094018000240004**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**  
**Relatório de testes em laboratório**



**Annex 3: List of main measurement equipment**

**Anexo 3: Lista de main equipamentos de medição**

TRF No.: PVM\_INMETRO\_TESTING

Originator: Intertek Shanghai

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**

<b>Description</b> Descrição	<b>Equipment No.</b> Numero do Equipamento
Flash simulator Simulador Solar – Luz pulsante	EC4446
High voltage device Dispositivo de Alta tensão	EC3847

**Test Report**

**Relatório de testes em laboratório**

**Annex 4: Statement of the estimated uncertainty of the test results**

**Anexo 4: Declaração da incerteza estimada dos resultados dos testes**

The measuring uncertainty of Pmp is  $\leq \pm 2.6 \%$

*A incerteza de medição para Pmp é  $\leq \pm 2.6 \%$*

The measuring uncertainty of Isc is  $\leq \pm 2.3 \%$

*A incerteza de medição para Isc é  $\leq \pm 2.3 \%$*

The measuring uncertainty of Voc is  $\leq \pm 1.04 \%$

*(A incerteza de medição para Voc é  $\leq \pm 1.04 \%$*