



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 86602

Folha

1 de 11

A. Laboratório Responsável: SVSISFO-04 - SERVIÇO TÉCNICO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

B. Ordem de Serviço nº: 2022593

C. Descrição: Nº: 3- Módulo Fotovoltaico Marca: BALFAR SOLAR
Modelo: BS144M-550W 144 células monocristalino

D. Cliente: BALFAR SOLAR INDUSTRIA FOTOELETRICA S/A

CPF/CNPJ: 78.186.228/0001-05
Endereço: Rodovia BR 376, S/N KM 109 LOTE 4/5-A-2-4 E 4/5-A-2-PAVLH 1
E 2 Distrito Industrial (Sumare)
Cep: 87720-140
Cidade/Estado: Paranavaí PR

E. Interessado: BALFAR SOLAR INDUSTRIA FOTOELETRICA S/A

CPF/CNPJ: 78.186.228/0001-05
Endereço: Rodovia BR 376, S/N KM 109 LOTE 4/5-A-2-4 E 4/5-A-2-PAVLH 1
E 2 Distrito Industrial (Sumare)
Cep: 87720-140
Cidade/Estado: Paranavaí PR

F. Objetivo: Serviço nº:3/1 - Ensaio de Etiquetagem INMETRO - Módulo Fotovoltaico

G. Norma e/ou Procedimento: Portaria INMETRO 004/2011 e IEC 61215

• A reprodução deste documento não pode ser parcial e depende da aprovação por escrito do laboratório;
• O conteúdo e as conclusões aqui apresentadas são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, as opiniões da Universidade de São Paulo.
• Os resultados apresentados neste documento referem-se exclusivamente ao corpo de prova submetido ao(s) ensaio(s) nas condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes;
• O IEE-USP manterá o original deste documento arquivado por um período de dez anos, no mínimo.

H. Informações Gerais:

- O Corpo de Prova foi recebido em: 12/08/2021
- Ensaio realizado no período de: 15/08/2022 a 08/09/2022
- Data de conclusão: 08/09/2022
- Responsável pelo Ensaio: Givaldo dos Reis
- Supervisor do Serviço Técnico ou Signatário Autorizado: Andre Ricardo Mocelin
- Forma de apresentação: Arquivo Eletrônico (formato ADOBE® *.pdf) assinado digitalmente e autenticado pelo sistema de autenticação de documentos do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - "Assinador IEE-USP". As informações de autenticação e assinaturas estão na última página deste documento, denominada "PÁGINA DE AUTENTICAÇÃO".
- Forma de envio: O Link e o código de acesso ao documento são enviados por e-mail.
- O IEE USP não emite vias impressas dos certificados de calibração e dos relatórios de ensaio em respeito à política de sustentabilidade da Universidade de São Paulo.
- Legenda
C: Conforme N/C: Não Conforme N/A: Não Aplicável

I. Declaração de Conformidade:

Os critérios (Limites/tolerâncias) para declaração de conformidade ou não conformidade para os resultados apresentados neste relatório estão definidos nos requisitos dos documentos relacionados no item G.

J. Regra de decisão:

A regra de decisão adotada pelo IEE/USP, exceto quando especificada pelo cliente, por regulamentos ou documentos normativos, é a regra de decisão binária com "Guard Band", de acordo com o item 4.2.2 do documento ILAC-G08-09-2019. Nesta regra, a incerteza de medição é considerada para a tomada de decisão, aplicando-se o disposto no item 5.2 do mesmo documento. Nesta condição, fica estabelecido um limite de aceitação (LA), que corresponde ao limite da especificação/tolerância (LT) diminuído do valor da incerteza de medição expandida (U), considerando-se uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

Assim temos: $LA = LT - U$

As declarações de conformidade serão relatadas como:

- **Conforme** – quando o resultado da medição (valor medido $\pm U$) estiver abaixo do Limite de Aceitação Superior e acima do Limite de Aceitação Inferior (área verde da Figura 1);
- **Não Conforme** - quando o resultado da medição (valor medido $\pm U$) estiver acima do Limite de Aceitação Superior e abaixo do Limite de Aceitação Inferior (área vermelha da Figura 1).

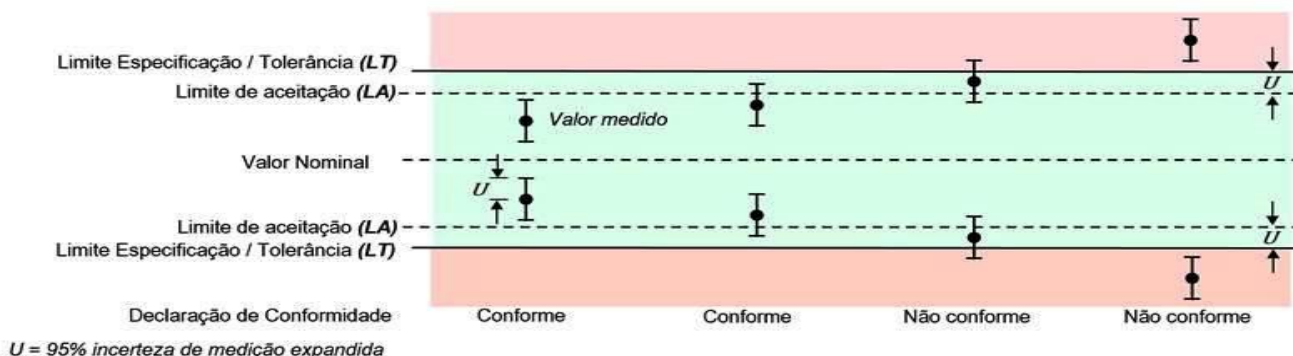


Figura 1 – Representação gráfica da regra de decisão



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 86602

Folha

3 de 11

Item	Prescrição	Conf.	Observação
5	Precondicionamento	C	---
	Antes de começar os testes todos os módulos, inclusive o de controle, devem ser expostos em circuito aberto a um nível de irradiação entre 5 kWh/m ² e 5,5 kWh/m ² .		



Item	Prescrição	Conf.	Observação
10.1	Inspeção Visual		
	Para detectar eventuais defeitos visuais no módulo fotovoltaico, inspecione cada módulo sob uma iluminação não inferior a 1000 lux verificando as seguintes condições:	C	---
	Superfícies externas rachadas, não em linha reta ou desalinhadas;	C	---
	Células quebradas;	C	---
	Interconexões com defeito ou articulações;	C	---
	Células se tocando entre si ou tocando a moldura;	C	---
	Falha nos materiais adesivos;	C	---
	Bolhas ou delaminações formando um caminho contínuo entre uma célula e a borda do módulo;	C	---
	Superfícies de plástico mal produzidas;	C	---
	Terminações defeituosas ou partes elétricas expostas;	C	---
	Quaisquer outras condições que possam afetar o desempenho.	C	---
	Tomar nota e/ou fotografar a natureza e a posição de qualquer trinca, bolha ou delaminação, etc. que podem piorar ou afetar negativamente o desempenho do módulo nos testes subsequentes.	C	---

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 86602

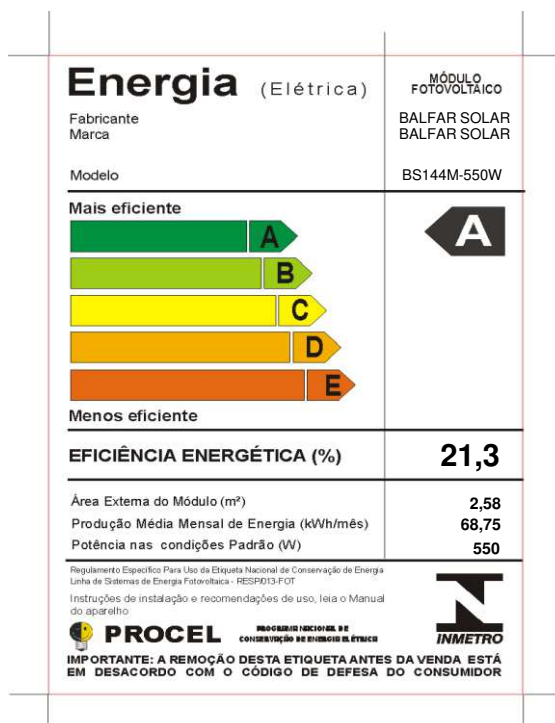
Folha

5 de 11

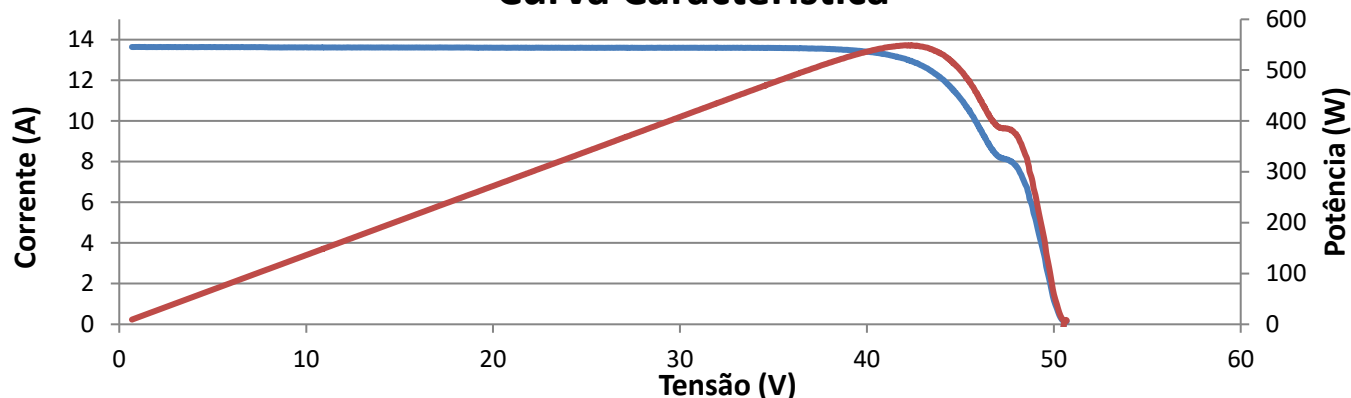
Item	Prescrição	Conf.	Observação
10.2	Determinação da potência máxima	C	----
	Conforme a portaria INMETRO 004/2011 a potência máxima medida deve estar entre -5% e +10% da potência nominal do módulo fotovoltaico.		

Tabela I

Fabricante	Marca	Modelo	Área (m²)	Potência (W)	Corrente Imp (A)	Produção (kWh/mês)	Eficiência (%)	Peso (kg)	Classificação
BALFAR SOLAR	BALFAR SOLAR	BS144M-550W	2,58	550	12,98	68,75	21,3	29	A



Curva Característica



Operador	Samuel da Silva		
Versão do Programa	R2.4.0 / 2014/05/08 16:09:55 2.4.0 (9695)		

Temperatura Referência	T_{REF}	25,00	°C
Temperatura Módulo	T	25,60	°C
Intensidade	G	1000	W/m ²
Intensidade Referência	G_{REF}	1000	W/m ²

Tensão Circuito Aberto	U_O	50,55	V
Tensão PMP	U_{PMP}	42,02	V
Corrente curto-circuito	I_K	13,64	A
Corrente PMP	I_{PMP}	13,09	A
Potência	P_{PMP}	549,77	W
Fator de Forma	FF	79,72	%

Data	segunda-feira, 5 de setembro de 2022		
Módulo	BS144M-550W 144 células monocristalino		
Modelo	BS144M-550W		
Nº Serial	SUN211031000897		

Tolerância Potência -	✓	1
Tolerância Potência +	✓	1
Situação	Conforme	

Incertezas				
Pmax	Voc	Isc	Vmp	Imp
2,2%	1,3%	1,8%	1,4%	2,2%

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 86602

Folha

7 de 11

Item	Prescrição						Conf.	Observação
10.3	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO						C	---
10.3.5	Não deve haver ruptura dielétrica ou rastreamento de superfície conforme IEC61215 - Clausula 10.3.4 - item C.							
	Máxima Tensão do Sistema:			1500 V				
	Para módulos com uma área inferior a 0,1 m ² a resistência de isolamento não deve ser inferior a 400 MΩ.							
	0,00		V/ 1 minuto		0,00		V/2 minutos	
	Resistência		0,00 Ω		Resistência		0,00 Ω	
	Área		0,00 m ²		Área		0,00 m ²	
	Para módulos com área superior a 0,1 m ² , o produto entre a resistência de isolamento medida e a área do módulo não deve ser inferior a 40 MΩ x m ² .							
	4092		V/ 1 minuto		1544		V/2 minutos	
	Resistência		17,20 GΩ		Resistência		30,60 GΩ	
	Área		2,58 m ²		Área		2,58 m ²	
Valor		44,45 GΩ.m ²		Valor		79,08 GΩ.m ²		
							C	---

Item	Prescrição			Conf.	Observação
10.15	Resistência de Isolamento em condições de umidade			C	---
	Avaliar o isolamento do módulo quando molhado e verificar que a umidade da chuva, nevoeiro, orvalho ou neve derretida não entra nas partes ativas do circuito do módulo, onde isso pode causar corrosão, uma falha à terra ou um risco para a segurança.				
	Máxima Tensão do Sistema: 1500 V				
	Para módulos com uma área inferior a 0,1 m ² a resistência de isolamento em condições de umidade não deve ser inferior a 400 MΩ.			N/A	---
	Tensão Aplicada	0,00	Volts durante 2 minutos		
	Resistência medida	----	MΩ		
	Área do módulo	----	m ²		
	Para módulos com área superior a 0,1 m ² , o produto entre a resistência de isolamento medida e a área do módulo não deve ser inferior a 40 MΩ x m ² .			C	---
	Tensão Aplicada	1544	Volts durante 2 minutos		
	Resistência medida	5,97	GΩ		
	Área do módulo	2,58	m ²		
	Resistência x Área	15,43	GΩ.m ²		



Instrumentos utilizados		
Descrição	Código do Instrumento	Classe de Exatidão
Cronômetro	MT 1467	1%
Luxímetro digital	MT 2683	< 7%
Megômetro	MT 1857	5%
Termohigrômetro	MT 2675	± 1°C temperatura e ± 5% umidade
Trena digital	MT 1636	0,001 m
Simulador Solar	MT 2263	A+A+A+



Anexo 1:

BS144M-550W 144 células monocristalino



Anexo 2:

ANEXO DA PORTARIA INMETRO NºXXX/XXXX

	REQUISITO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA (MÓDULO, CONTROLADOR DE CARGA, INVERSOR E BATERIA)
	Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar 70750-527 - Brasília - DF Telefones: (61) 3340-2211, 3347-7882 - E-mail: novgerodcev@inmetro.gov.br / argoncalves@inmetro.gov.br

ANEXO VIII - MODELOS DAS PLANILHAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

	PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MÓDULOS	REF: ETIQUETAGEM RESP/013-FOT				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">APROVAÇÃO 24/10/05</td> <td style="width: 50%;">ORIGEM: INMETRO/PBE</td> </tr> <tr> <td>REVISÃO: 01</td> <td>ÚLTIMA REVISÃO: 23/06/2009</td> </tr> </table>	APROVAÇÃO 24/10/05	ORIGEM: INMETRO/PBE	REVISÃO: 01	ÚLTIMA REVISÃO: 23/06/2009
APROVAÇÃO 24/10/05	ORIGEM: INMETRO/PBE					
REVISÃO: 01	ÚLTIMA REVISÃO: 23/06/2009					

1	IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR / FABRICANTE																														
Razão Social: BALFAR SOLAR INDUSTRIA FOTOELETRICA S/A Marca: BALFAR SOLAR Endereço: RODOVIA BR 376, KM 109 – DISTRITO SUMARÉ – PARANAÍ-PR CEP:87720-140 Fone: 44 3422-7480 / 44 3263-6583 Fax: e-mail: engenharia@balfarsolar.com.br Identificação do Representante no Brasil: Razão Social: BALFAR SOLAR INDUSTRIA FOTOELETRICA S/A Nome Fantasia: BALFAR SOLAR Endereço: RODOVIA BR 376, KM 109 – DISTRITO SUMARÉ – PARANAÍ-PR CEP:87720-140 Nome do Responsável: Herduvirgem Paulino da Barbara Fone: 44 3422-7480 / 44 3263-6583 Fax: e-mail: engenharia@balfarsolar.com.br																															
2	IDENTIFICAÇÃO DOS MÓDULOS																														
Marca: BALFAR SOLAR Material: ☒ mono-Si ☐ poly-Si ☐ Filme fino (_____)																															
MODELO / CÓDIGO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5">Características nas condições padrão (STC)</th> <th rowspan="2">NOCT *</th> <th colspan="4">Características físicas</th> </tr> <tr> <th>Voc (V)</th> <th>Isc (A)</th> <th>I_m (A)</th> <th>V_m (V)</th> <th>η (%)</th> <th>Comprimento (mm)</th> <th>Largura (mm)</th> <th>Área (m²)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> <tr> <td>BS144M-550W</td> <td>50,2</td> <td>13,82</td> <td>12,98</td> <td>42,4</td> <td>21,3%</td> <td>44°C</td> <td>2279</td> <td>1134</td> <td>2,58</td> <td>29</td> </tr> </table>	Características nas condições padrão (STC)					NOCT *	Características físicas				Voc (V)	Isc (A)	I _m (A)	V _m (V)	η (%)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Área (m²)	Peso (kg)	BS144M-550W	50,2	13,82	12,98	42,4	21,3%	44°C	2279	1134	2,58	29
Características nas condições padrão (STC)					NOCT *	Características físicas																									
Voc (V)	Isc (A)	I _m (A)	V _m (V)	η (%)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Área (m²)	Peso (kg)																						
BS144M-550W	50,2	13,82	12,98	42,4	21,3%	44°C	2279	1134	2,58	29																					
* Temperatura das células nas condições nominais de operação; Temperatura ambiente de 20°C e irradiância de 800 W/m².																															
3	OBSERVAÇÕES																														
4	DATA																														
05/08/2022																															
5	CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE																														
 USO RESTRITO AO INMETRO - DIVULGAÇÃO PROIBIDA 78.186.228/0001-05 BALFAR SOLAR INDUSTRIA FOTOELETRICA S/A ROD. BR 376 S/N, KM 109, LT 4/5-A-2-4 DISTRITO INDUSTRIAL(SUMARÉ) CEP 87720-140 - PARANAÍ-PR																															

PÁGINA DE AUTENTICAÇÃO

O IEE-USP garante a integridade e a autenticidade deste documento nos termos do Artigo 10, § 1º, da MP nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. A Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira, designada mais comumente pela sigla ICP-Brasil, é um sistema nacional brasileiro de certificação digital.

Confira o documento original através de seu smartphone:



Confira através da internet:

Passo 1 - Acesse o site:

<https://assinarweb.com.br/iee-usp/verificar>

Passo 2 - Digite o login: 0182632

Passo 3 - Digite a senha: 1lFOZqgw

ICP Brasil		ICP Brasil	
	2486952 Givaldo dos Reis 08/09/2022 às 16:08		5097092 Andre Ricardo Mocelin 08/09/2022 às 16:28
6395ebd0f4b478145ecfbaf939454fa4 - Assinado Eletronicamente		1c1d4df596d01da60385f0bb17a4a9e0 - Assinado Eletronicamente	