

Tutorial Datasheet: Módulos

MANUAL INTERNO – CSI SOLAR BRASIL

1. Sumário

1. Sumário.....	2
2. Índice de Tabelas, Ilustrações e Equações.....	3
3. Introdução: Explicação do datasheet.....	4
4. Nomenclatura de um módulo.....	5
5. Primeira página de um datasheet.....	6
– 5.1. Resumo do módulo	7
– 5.2. Principais Vantagens	7
– 5.3. Certificados.....	7
– 5.4. Parte Institucional.....	8
– 5.5. Informações	8
6. Segunda página de um datasheet.	9
– 6.1. Desenho de engenharia.....	10
– 6.2. Curvas I-V.....	11
– 6.3. Dados elétricos / STC*	11
– 6.4. Dados elétricos / NMOT*.....	12
– 6.5. Dados mecânicos.....	13
– 6.6. Dados elétricos.....	13
– 6.7. Características de Temperatura.....	14
– 6.8. Considerações Finais.....	14
– 6.9. Versão do Datasheet	14

2. Índice de Tabelas, Ilustrações e Equações

Figura 1 - Primeira Página do Datasheet	6
Figura 2 - Segunda página do Datasheet.....	9
Figura 3 - Desenho da Engenharia	10
Figura 4 - Curva I-V.....	11

3. Introdução: Explicação do datasheet.

Um datasheet é um documento técnico que fornece informações detalhadas sobre as especificações e características de um determinado dispositivo ou componente eletrônico. Nós da Canadian disponibilizamos esse documento pois contém dados essenciais para entender e utilizar corretamente o produto.

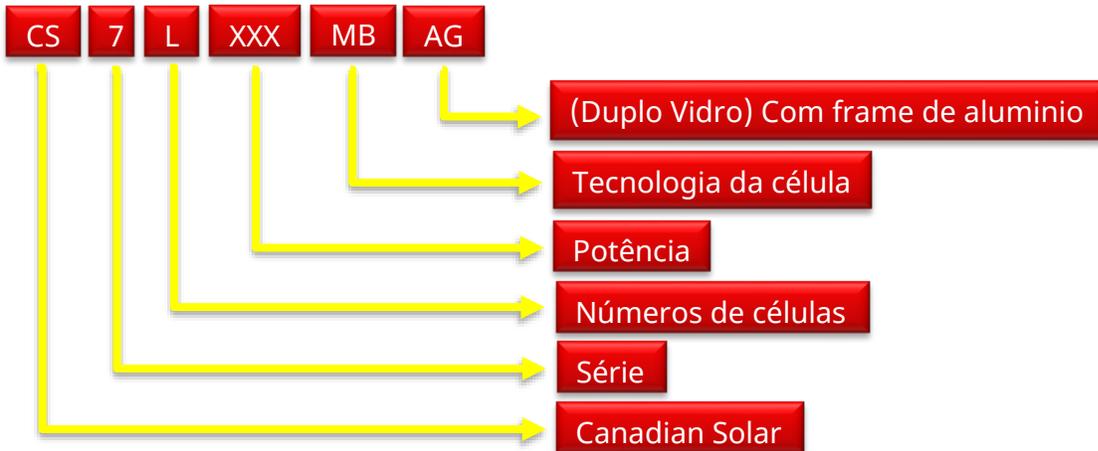
Os datasheets são amplamente utilizados por engenheiros, técnicos e profissionais da área de eletrônica, pois fornecem informações vitais sobre o funcionamento, desempenho, limitações e aplicações dos dispositivos. Esses documentos geralmente incluem informações como tensões de operação, correntes, faixa de temperatura, características elétricas e mecânicas, eficiência, entre outros detalhes relevantes.

Os datasheets ajudam os profissionais a entenderem as capacidades e limitações do dispositivo, auxiliando na seleção adequada de componentes, na solução de problemas e na garantia de uma utilização correta e segura.

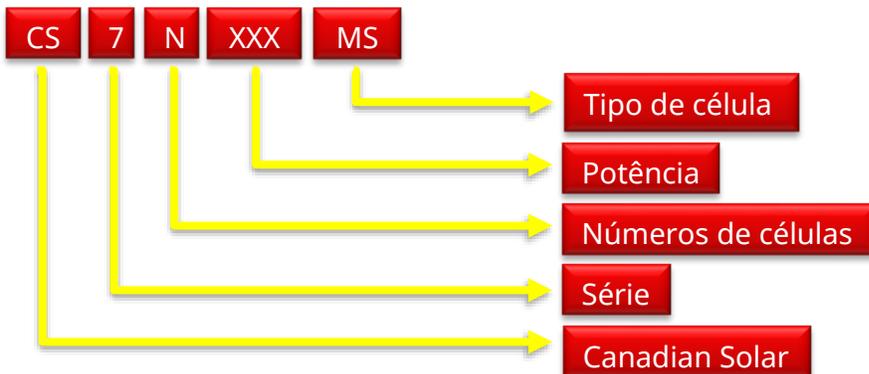
4. Nomenclatura de um módulo

Na Canadian, seguimos um padrão para nossas nomenclaturas, sendo eles:

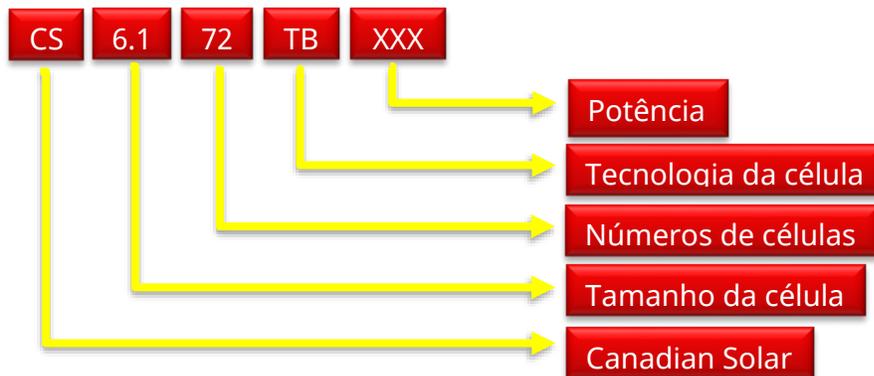
CS7L-575MB-AG:



CS7N-645MS:



CS6.1-72TB-610:



* Revisar conforme a nomenclatura da pasta de documentos.

5. Primeira página de um datasheet

Nessa parte, é onde obtemos os dados iniciais, como as principais características, garantia, imagem do inversor, entre outras coisas.

NOVO

CanadianSolar

TOPBiHiKu7
Tecnologia N-type Bifacial TOPCon
675 W ~ 705 W
CS7N-675 | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705TB-AG

FRONTAL **TRASEIRA**

5.2.

MAIS POTÊNCIA

- 705 W** Potência do módulo de até 705 W
Eficiência do módulo de até 22,7 %
- POTÊNCIA EXTRA** Até 85% de potência de bifacialidade, mais potência do lado de trás do módulo
- Excelente desempenho anti-LeTID e anti-PID. Baixa degradação de potência, alto rendimento de energia
- Menor coeficiente de temperatura (Pmax): -0,29%/°C aumenta o rendimento de energia em clima quente
- LCOE e custo do sistema menor

MAIS CONFIÁVEL

- Minimiza impactos de microfissuras
- Carga de neve pesada até 5400 Pa, carga de vento até 2400 Pa*

5.1.

12 anos Garantia de Fabricação*

30 anos Garantia de Desempenho de Energia Linear*

Degradação de energia no 1º ano não superior a 1%
Degradação de energia anual subsequente não superior a 0,4%

*De acordo com a Declaração de Garantia Limitada da Canadian Solar aplicável.

5.3.

CERTIFICADO DE SISTEMA DE GESTÃO*
ISO 9001:2015 / Sistema de gestão da qualidade
ISO 14001:2015 / Normas para sistema de gestão ambiental
ISO 45001:2018 / Normas internacionais de saúde e segurança ocupacional
IEC 62941:2019 / Sistema de qualidade de fabricação de módulos fotovoltaicos

CERTIFICADOS DE PRODUTO*
IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
Take-e-way

5.4.

CSI Solar Co., Ltd. está empenhada em fornecer módulos solares fotovoltaicos de alta qualidade, energia solar e soluções de armazenamento de bateria para os clientes. A empresa foi reconhecida como a fornecedora de módulos nº 1 em qualidade e relação desempenho/preço na Pesquisa de percepção do cliente do módulo IHS. Nos últimos 22 anos, entregou com sucesso mais de 100 GW de módulos solares de qualidade premium em todo o mundo.

5.5.

* Para mais informações consulte o manual de instalação.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Figura 1 - Primeira Página do Datasheet

– 5.1. Resumo do módulo

Essa parte nos traz as imagens sobre o produto, uma breve introdução do termo de garantia, assim como parte com as informações de degradação do módulo no 1º ano e nos próximos anos.

– 5.2. Principais Vantagens

Uma das primeiras informações que podemos analisar no documento são as principais vantagens daquele produto, tais informações servem como um resumo de um conjunto de informações mais técnicas que tem como objetivo facilitar a visualização para usuários que não queiram se aprofundar nos dados técnicos do produto.

Alguns exemplos mais comuns dessas vantagens que possam aparecer nos datasheets de módulos são:

- Potência do módulo;
- LCOE (Custo Elevado de Energia) mais baixo;
- Maior bifacialidade;
- Coeficiente de temperatura;
- Desempenho em perdas como LeTID e PID;
- Confiabilidade do módulo;

Na parte de confiabilidade, temos algumas informações referentes ao meio ambiente e vida útil dos dispositivos, como temperatura de operação, “peso de neve” e cargas mecânicas suportada pelos módulos.

Como citado anteriormente, essas informações variam de módulo para módulo ou de região para região, como por exemplo, em algumas regiões do Brasil dificilmente neva, já em outros países como o Chile, a neve é um fator importante e ter um módulo que suporta tal peso sem danificar é algo extremamente necessário.

– 5.3. Certificados

Há uma certa quantidade de certificados referentes a módulos, podendo ser certificados de empresas e certificados do próprio produto, por isso citaremos os mais comuns.

- ❖ Certificados do sistema de gerenciamento (Relativos à Companhia):
 - ISO 9001:2015 - Sistema de Gestão da Qualidade;
 - ISO 14001:2015 - Padrões do Sistema de Gestão Ambiental;
 - ISO 45001: 2018 - Normas internacionais de saúde e segurança ocupacional;
 - IEC 62941: 2019 - Qualidade de produção do sistema do módulo fotovoltaico.

- ❖ Certificados do produto:
 - IEC 61215: Garante performance / desempenho do produto;
 - IEC 61730: Atesta a segurança do produto;
 - IEC 61701: Resistencia à névoa salina;
 - IEC 62716: Resistência à corrosão por amônia.;
 - IEC 60068-2-68: Resistência à poeira e areia.

– 5.4. Parte Institucional

Uma breve e resumida apresentação da Canadian, com algumas informações, como GW vendidos e tempo de mercado.

– 5.5. Informações

A Canadian disponibiliza o manual de instalação com mais informações e de forma mais completa.

No final da página o endereço da Canadian é exposto, assim como um método de contato para ajudar o consumidor ou o instalador a tirar dúvidas.

6. Segunda página de um datasheet.

Na segunda página, é onde teremos as informações técnicas sobre o módulo.

6.1.

DESENHO DA ENGENHARIA (mm)

Vista Traseira

Seção transversal da estrutura

Furo de Montagem

6.2.

CS7N-680TB-AG / CURVAS I-V

6.3.

DADOS ELÉTRICOS | STC*

	Máx. Potência Nominal (Pmax)	Tensão Operacional (Vmp)	Corrente Operacional (Imp)	Tensão de Circuito Aberto (Voc)	Corrente de Curto Circuito (Isc)	Eficiência do Módulo
CS7N-675TB-AG	675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Ganho Bifacial**	5% 709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10% 743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20% 810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG	680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Ganho Bifacial**	5% 714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10% 748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20% 816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Ganho Bifacial**	5% 719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10% 754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20% 822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Ganho Bifacial**	5% 725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10% 759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20% 828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
Ganho Bifacial**	5% 730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10% 765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20% 834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
Ganho Bifacial**	5% 735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10% 770 W	40.0 V	20.22 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
	20% 840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	22.19 A	27.0%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
Ganho Bifacial**	5% 740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10% 776 W	40.2 V	20.27 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
	20% 846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%

* Sob condições de teste padrão (STC) de irradiância de 1000 W/m², espectro AM 1.5 e temperatura da célula de 25°C.

** Ganho Bifacial: O ganho adicional do lado traseiro em comparação com a potência do lado frontal na condição de teste padrão. Depende da montagem (estrutura, altura, ângulo de inclinação etc.) e albedo do solo.

6.4.

DADOS ELÉTRICOS | NMOT*

	Máx. Potência Nominal (Pmax)	Tensão Operacional (Vmp)	Corrente Operacional (Imp)	Tensão de Circuito Aberto (Voc)	Corrente de Curto Circuito (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.9 V	13.84 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	514 W	37.1 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	518 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	529 W	37.8 V	14.00 A	45.4 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	533 W	38.0 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A

* Sob temperatura nominal de operação do módulo (NMOT), irradiância de 800 W/m², espectro AM 1.5, temperatura ambiente 20°C, velocidade do vento 1 m/s.

6.5.

DADOS MECÂNICOS

Especificações	Dados
Tipo de Células	Células TOPCon
Arranjo de Células	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensões	2384 x 1303 x 33 mm (93.9" x 51.3" x 1.30 in)
Peso	37.8 kg (83.3 lbs)
Vidro Frontal	Vidro reforçado termicamente de 2,0 mm com revestimento antirreflexo
Vidro Traseiro	Vidro reforçado de 2,0 mm com calor
Estrutura	Liga de Alumínio Anodizado
Caixa de Junção	IP68, 3 diodos de bypass
Cabo	4,0 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Comprimento do Cabo (Incluindo Conector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) ou Comprimento Customizado*
Conector	T6 ou MC4-EVO2 ou MC4-EVO2A
Por Palete	33 peças
Por Contêiner (40' HQ)	594 peças ou 495 peças (Apenas para os US & Canadá)

* Para obter informações detalhadas, entre em contato com os representantes técnicos e de vendas locais da Canadian Solar

6.6.

DADOS ELÉTRICOS

Temperatura Operacional	-40°C ~ +85°C
Tensão máx. do sistema	1500 V (IEC/UL) ou 1000 V (IEC/UL)
Desempenho de Incêndio do Módulo	TYPE 29 (UL 61730) ou CLASSE C (IEC 61730)
Classificação máx. do fusível em série	35 A
Classe de Aplicação	Classe A
Tolerância de potência	0 ~ + 10 W
Potência de Bifacialidade	80 %

* Potência Bifacialidade = Pmax traseira / Pmax frontal, tanto Pmax traseira quanto Pmax frontal são testados sob STC. Tolerância de bifacialidade: ± 5%

6.7.

CARACTERÍSTICAS DE TEMPERATURA

Especificações	Dados
Coefficiente de temperatura (Pmax)	-0.29 % / °C
Coefficiente de temperatura (Voc)	-0.25 % / °C
Coefficiente de temperatura (Isc)	0.05 % / °C
Temperatura nominal de operação do módulo	41 ± 3°C

6.8.

SEÇÃO DE PARCEIROS

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

6.9.

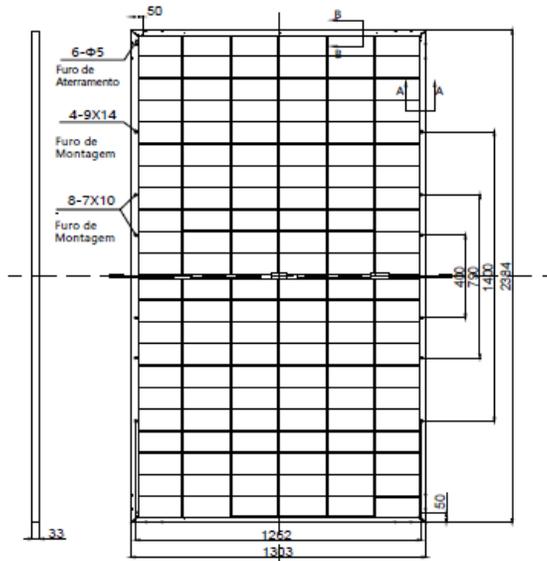
Junho 2023. Todos os direitos reservados. Folha de dados do produto do módulo fotovoltaico V1.5C6_Pt-BR

Figura 2 - Segunda página do Datasheet

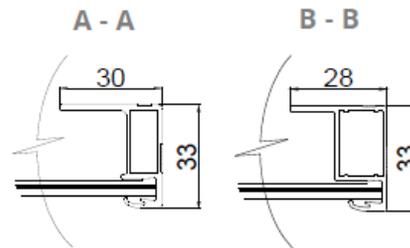
– 6.1. Desenho de engenharia

DESENHO DA ENGENHARIA (mm)

Vista Traseira



Seção transversal da estrutura



Furo de Montagem

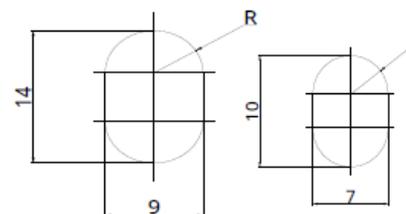


Figura 3 - Desenho da Engenharia

Essa parte nos traz todas as informações sobre o frame do produto. Temos as indicações dos furos que serão utilizados para trackers e algumas outras aplicações, e os furos de equipotencialização, assim como a altura do frame. Também está disponível as especificações de cada furo do frame.

– 6.2. Curvas I-V

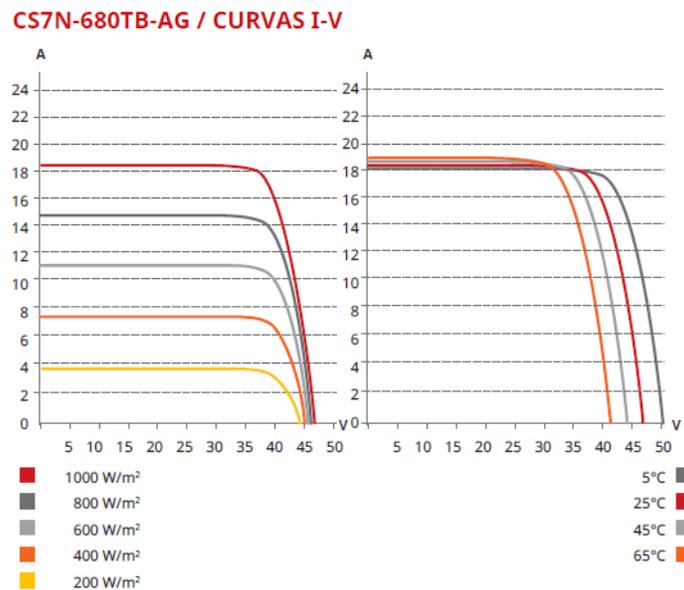


Figura 4 - Curva I-V

No primeiro gráfico (a esquerda), pode-se observar o comportamento da corrente vs a irradiância. Naturalmente, quanto mais forte a irradiância, maior a corrente, consequentemente temos pouca variação de tensão. Já no segundo gráfico (a direita), percebe-se a variação da tensão com a temperatura, para uma mesma irradiância. Vemos que quanto maior for a temperatura a tensão do módulo reduzirá, assim como, a sua potência gerada (área do gráfico).

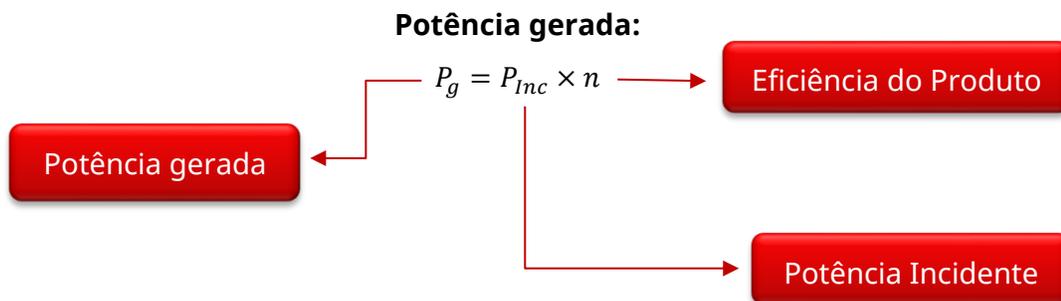
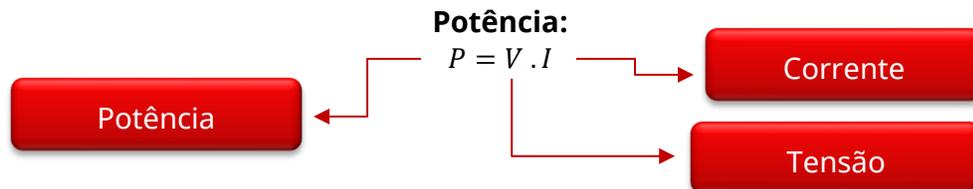
– 6.3. Dados elétricos / STC*

A esquerda/na vertical, nós iremos ter o modelo do módulo e o ganho bifacial. A maioria dos datasheets de módulos é feito considerando uma faixa de potência, como por exemplo de 575-600W. Além disso, teremos também a informação do ganho bifacial.

Em cima/na horizontal, nós teremos:

- **Máx. Potência Nominal ($P_{máx}$):** Potência máxima do módulo;
- **Opt. Tensão de Operação (V_{mp}):** Tensão de máxima potência, é a tensão que o módulo produz ao gerar energia;
- **Opt. Corrente de Operação (I_{mp}):** Corrente de máxima potência, é a corrente de operação que o módulo produz ao gerar energia;
- **Tensão de Circuito Aberto (V_{oc}):** Tensão máxima que o módulo pode chegar (quando corrente = 0A) (É uma grandeza de segurança);
- **Corrente de Curto-Circuito (I_{sc}):** Corrente máxima que o módulo pode chegar (quando tensão = 0V) (É uma grandeza de segurança);

- **Eficiência do módulo:** É quanto o módulo aproveita da luz que está recebendo, ou seja, o modulo recebe uma potência incidente e após perdas naturais e por processos de transformações, temos a eficiência e assim chegamos na potência que é gerada.



OBS: STC (Standard Test Conditions / sob condição de teste padrão).

– 6.4. Dados elétricos / NMOT*

NMOT são condições diferentes de testes que levam o produto a trabalhar em temperaturas nominal de operação, ou seja, usam a faixa de temperatura de operação dos produtos para fazer testes e ver seu desempenho em todas as possíveis temperaturas de operação, portanto um módulo que diz ter, por exemplo 680W, pode ter valores diferentes na realidade.

Obs: NMOT (Nominal Module Operation Temperature / Sob Temperatura Nominal de Operação do Modulo).

– 6.5. Dados mecânicos

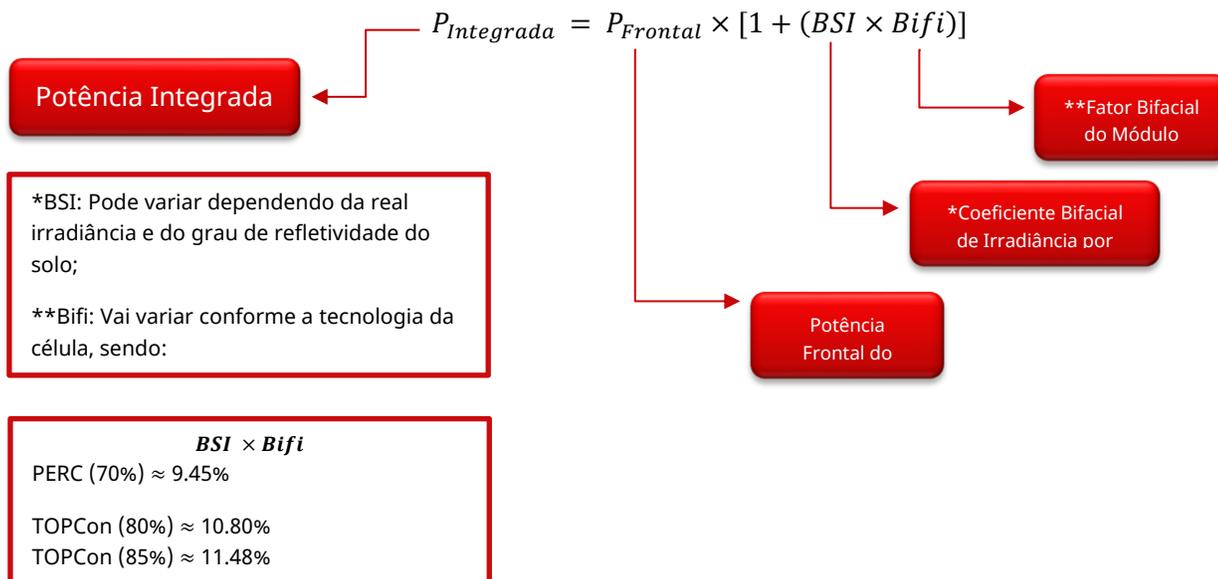
Nessa parte é onde vamos obter as especificações do módulo.

- **Tipo de célula:** Material e/ou a estrutura da célula;
- **Arranjo de células:** Esquema de ligação de células, por exemplo [132 células no total, divididas em 02 arranjos em paralelo de 66 células em série];
- **Dimensões:** Altura x Largura x Espessura do Frame;
- **Peso:** Peso do módulo (Importante para dimensionar a estrutura de fixação e possível aplicação);
- **Vidro Frente/Traseira:** Tipo de tratamento e espessura do vidro;
- **Quadro:** Liga metálica utilizada no frame;
- **Caixa de Junção:** Grau de proteção e quantidade de diodos de bypass do módulo;
- **Cabo:** Seção transversal padrão dos cabos do módulo e certificação do cabo;
- **Comprimento do cabo:** Opções de comprimento de cabo disponíveis;
- **Conector:** Opções de conectores disponíveis;
- **Por Palete:** Quantidades de módulos de um palete;
- **Por Contêiner (40'HQ):** Quantidade de módulos em um container de 40 pés high cube.

– 6.6. Dados elétricos

- **Temperatura de operação:** Faixa de temperatura que o módulo opera;
- **Máx. Tensão do sistema:** Tensão máxima que o módulo pode ser submetido onde as características do produto ainda serão mantidas (passando esse valor não podemos garantir que o módulo vá se manter estável e funcionando corretamente);
- **Desempenho antichamas do módulo:** Grau de propagação de chamas;
- **Máx. valor nominal do fusível de série:** Corrente máxima reversa que o módulo suporta. É um dado importante para o dimensionamento do fusível de uma combiner box;
- **Classe de aplicação:** Refere-se a sua eficiência, as condições e ambientes em que ele pode ser usado com segurança mantendo sua eficiência (podendo ser de Classe A, B ou C);
- **Tolerância de potência:** O quanto pode variar a potência real (Esse valor garante que o módulo tenha uma potência igual ou maior que a etiqueta);
- **Bifacialidade:** Quanto a parte de trás do módulo produz referente a parte da frente se caso posicionarmos a parte de trás virada para o sol (Esse tópico só aparece se o módulo for bifacial);

Ganho de Potência Bifacial:



– 6.7. Características de Temperatura

- **Coeficiente de temperatura (Pmax):** A cada grau Celsius (Desde o STC, 25°C) a potência reduz x%;
- **Coeficiente de temperatura (Voc):** A cada grau Celsius (Desde o STC, 25°C) a tensão reduz x%;
- **Coeficiente de temperatura (Isc):** A cada grau Celsius (Desde o STC, 25°C) a corrente reduz x%;

Temperatura nominal de operação do módulo: Temperatura normal em que o módulo geralmente trabalha (Quanto menor essa temperatura e a variação dela, inspira que o módulo é menos afetado pela temperatura).

– 6.8. Considerações Finais

É nessa parte em que um resumo com algumas informações importantes aparece, assim como a empresa comenta que o documento pode sofrer alguma alteração, por isso sempre deve ser consultado.

– 6.9. Versão do Datasheet

Aqui vemos a versão, a data e em qual língua está o documento, assim podendo ver se o documento tem alguma versão mais recente.

- A CSI Solar se reserva o direito de alterar esse documento sem avisos prévios.