

**Memorial descritivo do Sistema de  
Microgeração Fotovoltaica,  
Usina de Microgeração Distribuída  
Poder Público Municipal  
Conectado à rede elétrica de BT.**

Olimpio Noronha - Minas Gerais, Data: 04/01/2022



## SUMÁRIO

### 1. OBJETIVO

#### 1.1 JUSTIFICATIVA

### 2. DESCRIÇÃO GERAL DO CONSUMIDOR

### 3. DESCRIÇÃO GERAL DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Características dos Módulos Fotovoltaicos, Pág. 7..... 3.1

Características do Painel Fotovoltaico, Pág. 7 .....3.2

Características do Inversor Interativo utilizado no Projeto, Pág. 7 .....3.3

Cálculos para o Projeto Pág. 8.....3.4

Estrutura metálica, Pág. 9 .....3.5

Dispositivos de Proteção e Isolamento do Sistema Fotovoltaico, Pág. 10....3.6

Aterramento, Pág. 10 .....3.7

### 4. PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA.....Pág.10

### 5. ANEXOS E FOLHAS DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS ..... 10

- 1- FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO
- 2- DUB – DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO
- 3- ART DE PROJETO
- 4- CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE DE INVERSORES
- 5- PROTEÇÃO E ISOLAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO



## 1. OBJETIVO

A Execução deste projeto de Microgeração fotovoltaica tem por finalidade reduzir os custos do proprietário com energia elétrica.

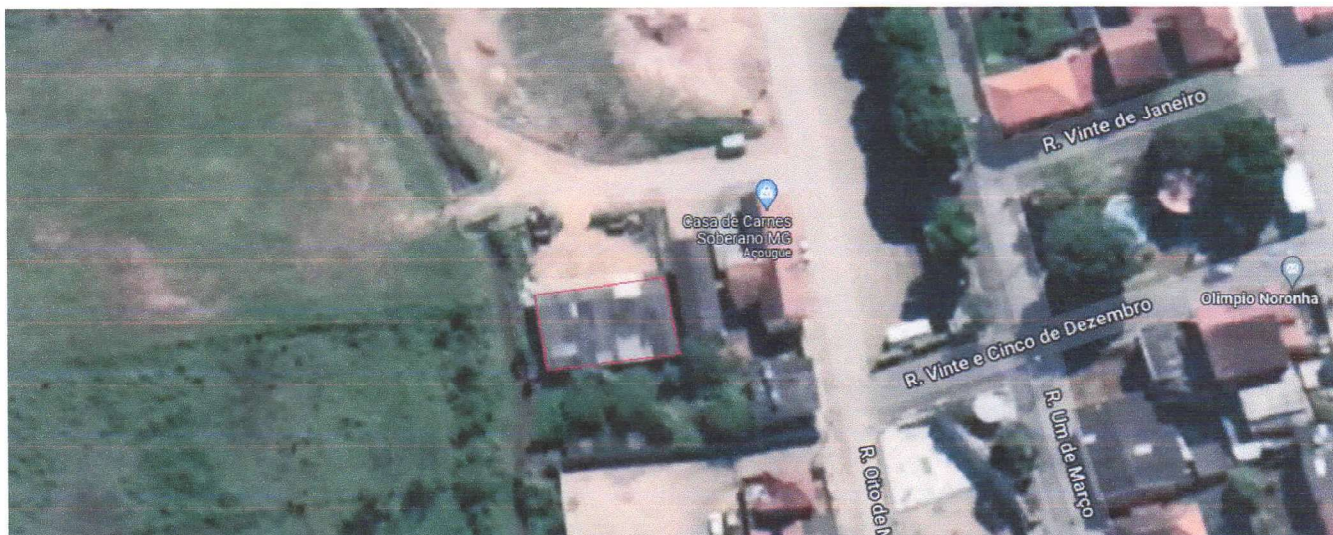
O Sistema Minigerador Fotovoltaico de 308 metros quadrados e capacidade de 81.62kWp foi projetado, pelo Engenheiro Eletricista ALEXANDRE ALVES RIBEIRO DA LUZ, e executado pela empresa ARTREL ELETRICIDADE E ENGENHARIA LTDA, inscrita no CNPJ 01.543.765/0001-30, cujo proprietário é o Sr. Alexandre Alves Ribeiro da Luz, com sede na em Itajubá MG, a qual é a contratada para projetar a usina de microgeração distribuída.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Visando reduzir os custos mensais relacionados a energia elétrica do município de Olímpio Noronha, o projeto atenderá o consumo médio de 4750 kWh reduzindo os gastos elétricos do município beneficiando 2533 contribuintes. O investimento inicial conta com o 'payback' e ROI calculado em 3 anos, comprovando a viabilidade do investimento.

## 2. DESCRIÇÃO GERAL DO CONSUMIDOR

- O local que recebeu o Microgerador Fotovoltaico está situado em área residencial, da Rua Oito de Maio nº572, CO CENTRO, Município de Olímpio Noronha, estado de Minas Gerais, CEP:37488-000



Trata-se de um local será atendido por um ramal de ligação em Baixa tensão Bifásica 127/220 volts sendo 2 fases e um neutro aterrado no padrão de entrada, os condutores do padrão são de cobre de 16 mm para as fases e o neutro e o condutor de aterramento é de cobre nu de 10mm conectado a uma haste de aço zincado por imersão a quente, padrão da distribuidora com 2,4 metros de comprimento fixada ao solo, as fases estão conectadas a um disjuntor Bipolar termomagnético de 60 amperes Atualmente instalados nos locais, será necessário a substituição dos condutores, disjuntores, caixas de medição e demais componentes para atender a carga de 60kW



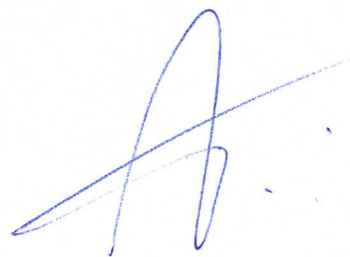
2.1) Conta de energia do proprietário:  
Em Anexo;

### **3. DESCRIÇÃO GERAL DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.**

Instalação do sistema fotovoltaico em telhado, 154 módulos fixados em trilhos de alumínio , instalação em parede de acordo com o fabricante e demais características do sistema abaixo:

O Gerador fotovoltaico Instalado no Comercio é composto por 12 strings (fileira) totalizando 154 módulos de Silício Policristalino 530 wp e , 49,26 V do fabricante JINKO modelo JKM530M-72HL4, com peso de 28,9 kg cada unidade, que obedecem as normas IEC 61730 , INMETRO e PROCEL, interligados em série por cabos solares de cobre estanhado de 6mm com dupla camada de isolamento sendo a camada exterior resistente a raios ultra violeta e a intempéries, Estão montados com a Face voltada para o Norte Geográfico com inclinação de 20° em relação ao plano Horizontal sobre uma estrutura confeccionada em liga de alumínio anodizado fornecido pelo Distribuidor JINKO Solar, a estrutura foi fixada através de suportes especiais de aço inox denominados Ganchos fornecidos pelo Distribuidor JINKO Solar, aparafusados com parafusos de aço inox nos caibros de madeira do telhado do local.

Os condutores de decida do Painel Fotovoltaico até a String Box (quadro de interligação e proteção dos componentes do sistema fotovoltaicos) devidamente protegidos por eletroduto de PVC rígido de 1 polegada fixados á parede por abraçadeiras e parafusos, foram utilizados três condutores de cobre estanhados de 10 metros do Fabricante Condumax Solar Max com isolamento de 1,8 Kv em CC e capacidade de condução de 32A até 30 metros, atendendo as diretivas RoHs 2000/53 CE e 2002/95 e de acordo com IEC 62548/2013, respeitando as cores segundo a NBR 5410/04 sendo condutor Vermelho para Positivo, condutor Preto para Negativo e condutor de aterramento no mesmo diâmetro dos condutores carregados na cor Verde e Amarelo, conectados aos terminais dos módulos por conectores climpados por compressão do tipo MC4 do fabricante Multi-Contact com grau de proteção IP68 para evitar infiltrações e com Alta resistência á tração mecânica segundo norma IEC 60811-2-1.





A String Box foi fixada sobre a parede na posição vertical logo abaixo do inversor respeitando as medidas estipuladas pelo fabricante do inversor, e consiste em uma caixa de plástico de engenharia com propriedades anti chama e grau de proteção IP55 do fabricante Steck que abriga a interligação dos condutores e proteção dos componentes do sistema fotovoltaicos, que são 02 porta fusível de cartucho do fabricante Z BENY Para fusível de 30 ampéres contendo um fusível de 30A cada onde é conectado os cabos de corrente continua provenientes do String Fotovoltaico, sendo o Condutor Positivo e Negativo Conectados a um DPS para 1000 Vcc - 40 KA Tripolar Fabricante Z BENY (Dispositivo de proteção contra Surtos) e conectados ao condutor de aterramento; Para Condutor de aterramento foi utilizado cabo 6mm flexível na cor Verde e amarelo e conectado a uma haste de aço cobreado com 2,4 metros fixada ao solo com um conector de bronze e conectado a a massa do inversor e aos DPS; Logo após passar pelo porta fusível os condutores Positivo e Negativo são conectados em uma chave seccionadora (Disjuntor) Bipolar fabricante Z BENY 600VCC - 32A e que desconecta os Módulos Fotovoltaicos do Inversor;

O Inversor que foi instalado é da marca PHB com capacidade de gerenciamento de até 60.000 Watts (entrada) de potencia pico fotovoltaica na tensão de 220 Volts Fase, Fase na frequência de 60 HZ e com rendimento de 97,8% e fator de potência 0,99, foi escolhido este modelo Levando se em consideração a robustez do equipamento, Características técnicas e comerciais estar de acordo com As normas **ABNT-NBR16149, ABNT-NBR16150, ABNT-IEC62116, ESTA DE ACORDO COM O PRODIST, INMETRO.**

Na saída do inversor está instalado um disjuntor Tripolar de 200 Amperes do Fabricante GE para trabalhar com 275 Vca que desconecta o inversor do QDG da unidade consumidora, ao lado CA do inversor esta um DPS Tripolar 275 Vca - 50kA para proteção do inversor contra surtos oriundos da rede externa da concessionária;

A energia gerada durante o período em que há irradiância solar conhecida como HSP (Horas de sol Pico), que em nossa região de acordo com a média anual de cálculo utilizando dados cruzados do IMPE, INMET, CRESESB e SWERA é de 4,5 HSP que varia de acordo com a estação do ano, é injetada no barramento do QDG da unidade consumidora, por meio de um par de cabos flexível de cobre de 6mm do fabricante Pirelli Pirastic Anti chama com isolamento de 750 Vca devidamente protegido por eletroduto de PVC rígido fixado á parede por meio de buchas e parafusos e abraçadeiras, e a energia excedente será devolvida a rede da concessionária no regime de compensação.

### 3.1) Características dos Módulos utilizados no Projeto Folha de dados Informado e em anexo:

Módulo Fotovoltaico	
Fabricante	JINKO
Modelo	JKM530M-72HL4
Potência-Pico Nominal	530
Tensão em Circuito Aberto	49,26V
Corrente em Curto-Circuito	13,71A



Tensão em Máxima Potência	49,26V
Corrente em Máxima Potência	13,07A
<b>Coefficientes de Temperatura</b>	
Potência-Pico	41%/c°
Tensão em Circuito Aberto	31%/c°
Corrente em Curto-Circuito	53%/c°
<b>Outras Características</b>	
Temperaturas de Operação	<40C°<90C°
Máximo Fusível em série	1000A
Tolerância de Potência	5W
Eficiência do Modulo	20,55%

### 3.2) Característica do Painel Fotovoltaico montado no Projeto:

Grandeza	Valor e Associação de Módulos
Potência-Pico Nominal	81,62 KWp ( 154* 530 Wp )
Tensão em Circuito Aberto	591,12 V (12 * 49,26 Voc)
Corrente em Curto-Circuito	164,52 A (12 * 13,71 Isc)
Tensão em Máxima Potência	596,21 V (12 * 49,26 Vmpp)
Corrente em Máxima Potência	13,07 A (1 *13,07 Imp)

### 3.3) Características do Inversor Interativo Utilizado no Projeto folha de dados em anexo:

Inversor Interativo	
Fabricante	PHB
Modelo	PHB60K-MT
Tipo de Inversor	Trifásico
Tipo de ligação com a rede (projeto)	Trifásico (380V) F-F
Número de Inversores no Projeto	01
Máxima potência de entrada CC	90000 W
Máxima corrente de entrada CC	30 A
Mínima Tensão de Entrada CC	200 V
Máxima Tensão de Entrada CC	1000 V
Rendimento Médio ( $\eta_{euro}$ )	97,8 %
Máxima potência de Saída	60000 W
Tensão Nominal de Operação (rede)	220 Vca - 60 Hz
Corrente Máxima de Saída	96 A

### 3.4) Cálculos e Conclusão dos Equipamentos instalados :

Media mensal obtida com a soma do consumo dos últimos 12 meses e dividido por 12 tanto da instalação geradora quanto beneficiada por auto consumo remoto.

Emm = 9500 kWh / mês



Como se trata de um cliente residencial que recebe energia da concessionária em três fios fase, fase, fase e neutro na tensão de 220 / 127 volts é classificado por esta como Trifásica, portanto deve pagar um **custo de disponibilidade** (consumo mínimo) de **100 kwh mês** mais taxas adicionais isto acordado pela resolução 482 e amparado por lei, nos devidos órgãos competentes.

$$Cd = 100 \text{ kwh / mês}$$

$$Ec = Emm - Cd$$

$$Ec = 9600 - 100 = 9500,0 \text{ kwh / mês}$$

$$Ecd = 9500 / 30 = 316,6 \text{ kwh dia}$$

$$\text{Potencia pico sistema fotovoltaico } P_{peak} = Ecd / HSP$$

$$P_{peak} = 81,60 / 1 = 81,60 \text{ kwp}$$

$$\text{Numero de Módulos} = \frac{P_{peak} \text{ Gerada Por Hora}}{\text{Potencia } P_{peak} \text{ do Modulo Compensada por Temperatura}}$$

Potencia  $P_{peak}$  do Modulo Compensada por Temperatura

$$Nm = 81,60 \text{ kwp} / 530 \text{ wp} = 154 \text{ Módulos}$$

Inversor Sugerido: PHB60K-MT

### Conclusão

Para Atender as necessidades deste cliente nos meses de menor irradiância solar deveríamos utilizar a quantidade de 154 módulos de 81,62 wp de potencia e tensão nominal de 49,2 volts com inversores de 81,62 **kwp (entrada)** e **60 kwp (saída)**.

Sabendo que o cliente possui outras instalações a serem cadastradas

#### 3.5) Estruturas metálicas:

Estrutura Metálica em liga de alumínio anodizado fornecido em forma de kit pela Distribuidora JINKO SOLAR

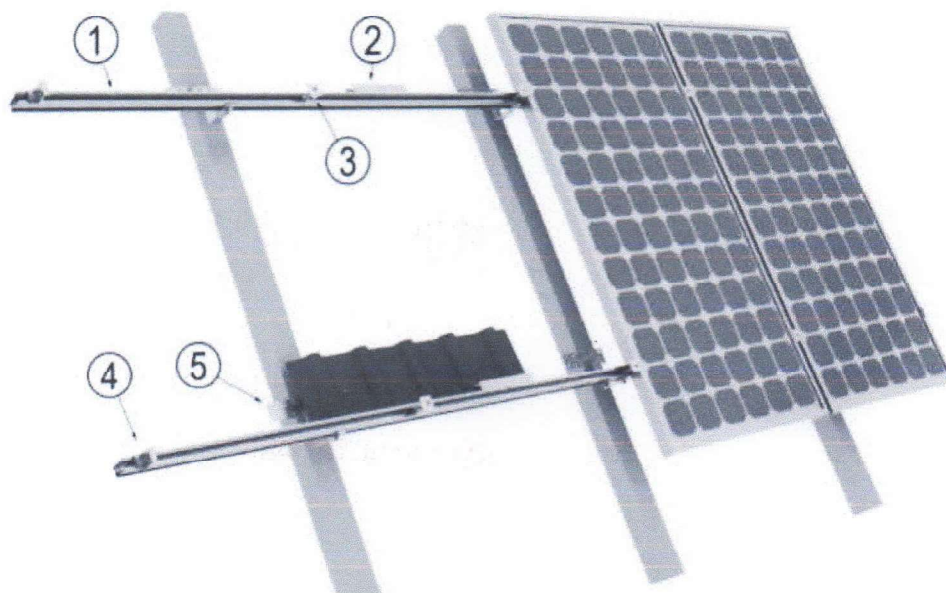


Figura 2 – Identificação das peças

1. Trilho	2. Trilho de emenda
3. Grampo intermediário	4. Grampo "terminador"
5. Gancho de aço/alumínio - Hook	

### 3.6) Dispositivos de proteção:

Como dispositivo de proteção esta sendo utilizada a String Box Fornecida pelo distribuidor BYD Solar que consiste em um quadro para proteção e isolamento para sistemas fotovoltaicos do fabricante Steck confeccionada em plástico de engenharia anti chama com dimensões:

Largura = 340mm x Altura = 490mm x Profundidade = 180mm

#### Contendo os seguintes dispositivos:

3.4.1.) Lado Corrente Continua:

- a) Protetores de surtos (DPS) para proteção contra Descarga 1000Vcc – 40 KA.
- b) chave Seccionadora (Disjuntor) de corte do Painel Fotovoltaico( 600Vcc / 32A)
- c) Fusíveis de proteção de 15A em CC (Polo Positivo E Negativo)
- d) Caixa com Grau de Proteção IP55

3.4.2) Lado Corrente alternada

- a) Protetores de surtos (DPS) para proteção contra Descarga 275Vca – 50kA
  - b) chave Seccionadora (Disjuntor) de corte do sistema Fotovoltaico (275Vca / 20A)
- Folha de dados em anexo.

### 3.7) Aterramento:

Confeccionado Aterramento com base na ABNT-NBR5410/04 utilizando se uma haste de aço cobreado com diâmetro de 13mm e 2,4 metros de comprimento fixada ao solo, com um conector de bronze esta haste de aço foi conectada a um condutor de cobre de 6mm com isolamento na cor verde e devidamente protegido por eletroduto de PVC rígido de ½ polegada foi conduzido até ao telhado e fixados aos



módulo em sua estrutura de alumínio e nas partes metálicas da estrutura de suporte e fixação do arranjo fotovoltaico e também nos DPSs e na massa do inversor Interativo visando a proteção.

#### 4. PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA

Logo após a aprovação de interligação com a concessionária o sistema fotovoltaico da residência ficara ligado 24 horas por dia 7 dias por semana 30 dias por mês, Só será desconectado da rede da concessionária se houver alguma necessidade de reparo na residência e ou por algum motivo de força maior.

Segundo cálculos supra explanados estima-se que nos meses de maior insolação atingir a produção de 1,65 kWatts de energia em cada hora de Sol Pico Variando para devido a sombreamento por nuvens e perda de eficiência por sobre temperatura nas células fotovoltaicas dos módulos como em nossa região a media anual de horas de sol pico,ou seja, HSP é em torno de 4,5 HSP e a potencia pico dos módulos sendo de 395 Wp já compensados pelo fator de temperatura e corrigida a inclinação para 33° graus em relação a ao plano horizontal com o software Radia sol 2 temos a projeção de que em um dia com irradiancia solar igual ou maior de que 1000 w/m quadrado, 81,60 KW por dia totalizando 9500,00 kW/mês na média anual, Suprindo desta maneira as necessidades das unidades consumidoras.

Olimpio Noronha Minas Gerais 06 de Janeiro de 2022

Com o intuito de tornar legítimo e por ser verdade os dados contidos neste documento que visa a vistoria técnica e posteriormente a conexão do Microgerador de Energia Fotovoltaica descrito neste documento com a concessionária CEMIG assinam abaixo os responsáveis comercial e técnico.



## ANEXOS

- 1- FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO\*
- 2- DUB – DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO
- 3- ART DE PROJETO\*
- 4- CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE DE INVERSORES\*
- 5- OUTROS\*

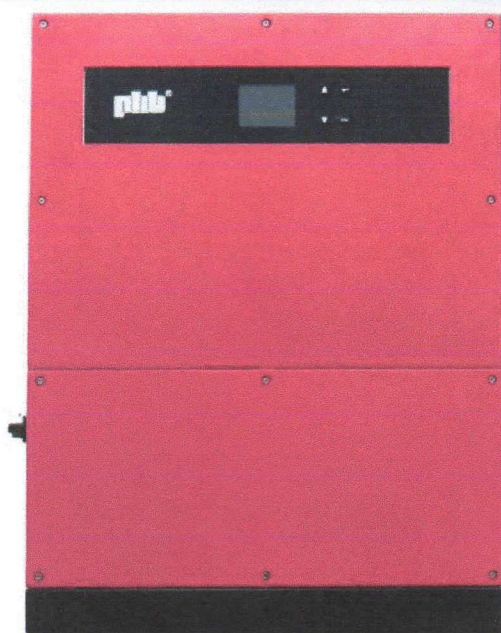
**\*DOCUMENTO NECESSÁRIOS APENAS PARA CADASTRAMENTO E REGULARIZAÇÃO DA USINA DE MICROGERAÇÃO NA CONCESSIONÁRIA. NÃO NECESSÁRIOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**



# INVERSOR SOLAR FOTOVOLTAICO TRIFÁSICO PHB

35kW (220/127V)

60kW (380/220V)



Adequados para sistemas comerciais e industriais. Possui design moderno e inovador que facilita o manuseio e instalação.

PHB35K-MT INVERSOR FOTOVOLTAICO

PHB60K-MT INVERSOR FOTOVOLTAICO

Atende as Normas: ABNT NBR 16149; ABNT NBR 16150; ABNT NBR IEC 62116.

Possui a garantia de 7 anos\* para defeito de fabricação. (consulte o termo de garantia).

String Box integrada, reduzindo tempo e área de instalação.

Configuração de saída permite conexão com a rede usando 3 Fases + Neutro ou 3 Fases. Redução de custo do sistema com a eliminação do neutro.

*\*Válido para aquisição a partir de julho de 2021.*

## EXCELENTE DESEMPENHO

- ✓ Eficiência Máxima de até 98,8%
- ✓ Eficiência do MPPT > 99,9%;
- ✓ THDi menor que 3%
- ✓ Tensão de partida 200V
- ✓ 4X MPPT

## ALTA SEGURANÇA

- ✓ IP65 anti-poeira e à prova d'água
- ✓ Atende as normas brasileiras;
- ✓ Atende as tensões módulo 8 PRODIST
- ✓ Registro do Inmetro

PHB35K-MT - 002306/2019

PHB60K-MT - 002306/2019.

## PROJETO ORIENTADO PARA O CLIENTE

- ✓ LCD gráfico em português
- ✓ Fácil e rápida instalação
- ✓ Peso 64 kg
- ✓ Adequado para instalações, comerciais e industriais
- ✓ Interface de comunicação: RS485, USB e WI-FI
- ✓ String Box Integrada
- ✓ Saída configurável: (3F+N) ou (3F)



Rua São Bernardino nº 12  
Pq. Anhanguera - CEP: 05120-050  
São Paulo - SP



(11) 3648-7830  
contato@phb.com.br





# Dados técnicos

A PHB Solar mantém uma estrutura de equipamentos calibrados, "setups" de testes e técnicos treinados, para proporcionar aos seus clientes um rápido serviço de reparo.

Dados da Entrada CC		
	PHB35K-MT	PHB60K-MT
Max. Tensão CC [V]	800	1000
Faixa de Operação SPMP [V]	200-650	200-850
Tensão CC de Partida [V]	200	200
Corrente CC Máxima [A]	30/30/30/30	30/30/30/30
Número de Strings / MPPT	12/4	12/4
Conector CC	MC4	
String Box CC Integrado	Interruptor/ Seccionador CC (IEC60947-1 e IEC60947-3) DPS CC classe II (EN50539-11) Fusível gPV 15A	
Dados da Saída CA		
Potência CA Nominal [W]	35000	60000
Max. Corrente CA [A]	96	
Saída Nominal CA	220/127Vca; 60Hz	380/220Vca; 60Hz
Faixa de Operação CA	101,6-139,7Vca; 57,5-62Hz	176-242Vca; 57,5-62Hz
THD	<3%	
Fator de Potência	Unitário (0.8 Capacitivo. / 0.8 Indutivo)	
Conexão CA	Trifásico (3F+N+T) ou (3F+T)	
Eficiência		
Max. Eficiência	98,8%	
Eficiência SPMP	>99,9%	
Segurança do Equipamento		
Monitoramento de corrente de fuga	Integrado	
Proteção Anti-ilhamento	AFD	
Monitoramento de Rede	VDE-AR-N 4105, VDE 0126-1-1, EN50438, C59/3, AS4777.2	
NBR (Normas Brasileiras)	ABNT NBR 16149, 16150 e ABNT NBR IEC 62116	
Normas de Referência		
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2 EN 61000-6-3, EN 61000-6-4	
Segurança	IEC 62109-1& -2	
Dados Gerais		
Dimensões (L*A*P) [mm]	586*788*267	
Peso Líquido [kg]	64	
Ambiente de Operação	Interno ou Externo	
Montagem	Fixado na parede	
Temperatura de Operação	-30-60°C	
Umidade relativa	0-95%	
Altitude [m]	4000m	
Grau de Proteção IP	IP65	
Topologia	Sem Transformador	
Ventilação	Ventilação Forçada	
Display	LCD gráfico (Português)	
Comunicação	USB/ RS485/ Wi-Fi	
Cor	Vermelho	
Garantia [anos]	7/10/15/20/25 (opcional)	



Rua São Bernardino nº 12  
Pq Anhanguera - CEP: 05120-050  
São Paulo - SP



(11) 3646-7830  
contato@phb.com.br



# Tiger Pro 72HC

## 530-550 Watt

### MONO-FACIAL MODULE

#### P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

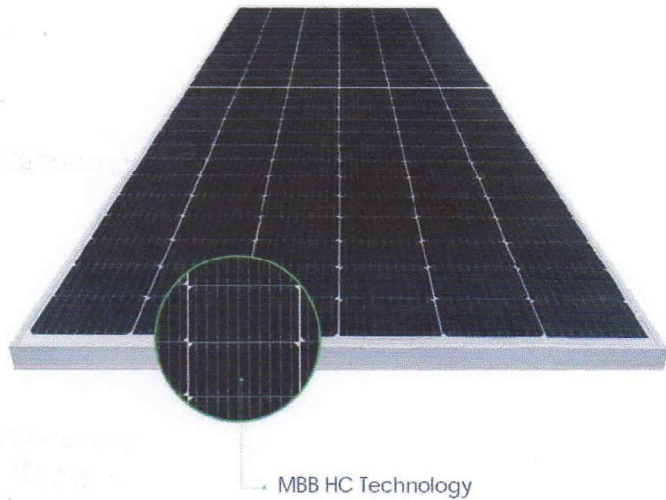
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

## Key Features



#### Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



#### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



#### Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



#### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



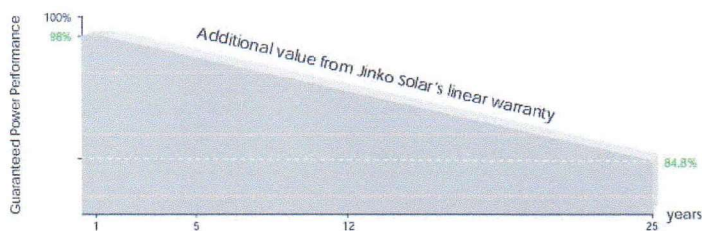
#### Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



POSITIVE QUALITY  
Certified Quality Excellence

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



**12 Year Product Warranty**

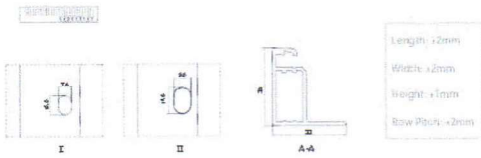
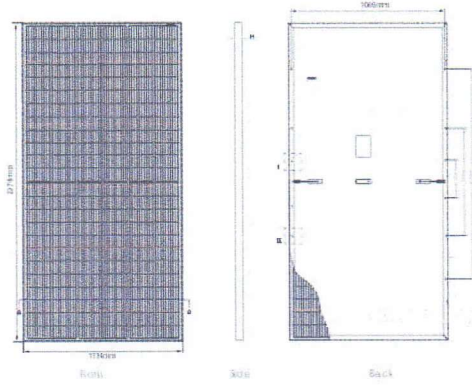
**25 Year Linear Power Warranty**

**0.55% Annual Degradation Over 25 years**





## Engineering Drawings



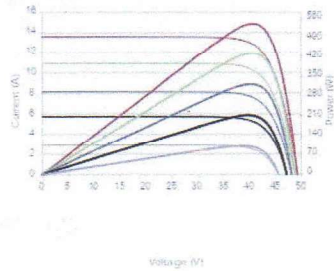
## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

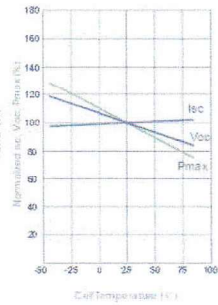
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (540W)



Temperature Dependence of Iso. Voc, Pmax



## Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2274×1134×35mm (89.53×44.65×1.38 inch)
Weight	28.9kg (63.7 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm (+) 400mm, (-) 200mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature(°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

**STC:** Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5  
**NOCT:** Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM530-550M-72HL4-(V)-F1-EN



A



## Cabo Solarmax Flex SN 0,6/1kV

TUV ZWB 1169

### Condutor

Formado por fios de cobre estanhado, sempre com encondimento classe 5.

### Isolação

LSHF - Compósito poliolefinico termofixo não halogenado com baixa emissão de fumaça na cor preta, com no mínimo 2% de negro de fumo.

### Cobertura

LSHF - Compósito poliolefinico termofixo não halogenado com baixa emissão de fumaça, com características especiais quanto à não-propagação, auto-extinção do fogo e com no mínimo 2% de negro de fumo para a cor preta e com proteção UV para as demais cores.

### Identificação

Preta, Vermelha, Azul, Marrom, Branca, Cinza ou Verde.

### Temperaturas máximas no condutor

- 125°C em serviço contínuo.
- 160°C em sobrecarga
- 250°C em curto-circuito

### Tensão de trabalho

- AC U<sub>0</sub>/U = 600/1000 Volts
- DC U = 1800 Volts

### Aplicação

Empregadas na interligação entre os módulos fotovoltaicos (V) e entre os módulos e os inversores, nos sistemas de geração de energia fotovoltaica, conectados ou não à rede de energia elétrica.

### DOWNLOAD DE ARQUIVOS



Cabo Solarmax Flex SN 0,6/1kV





**Memorial descritivo do Sistema de  
Microgeração Fotovoltaica,  
Usina de Microgeração Distribuída  
Poder Público Municipal  
Conectado à rede elétrica de BT.**

Olímpio Noronha - Minas Gerais, Data: 04/01/2022



## **SUMÁRIO**

### **1. OBJETIVO**

#### **1.1 JUSTIFICATIVA**

### **2. DESCRIÇÃO GERAL DO CONSUMIDOR**

### **3. DESCRIÇÃO GERAL DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA**

**Características dos Módulos Fotovoltaicos, Pág. 7..... 3.1**

**Características do Painel Fotovoltaico, Pág. 7 .....3.2**

**Características do Inversor Interativo utilizado no Projeto, Pág. 7 .....3.3**

**Cálculos para o Projeto Pág. 8.....3.4**

**Estrutura metálica, Pág. 9 .....3.5**

**Dispositivos de Proteção e Isolamento do Sistema Fotovoltaico, Pág. 10....3.6**

**Aterramento, Pág. 10 .....3.7**

### **4. PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA.....Pág.10**

### **5. ANEXOS E FOLHAS DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS ..... 10**

- 1- FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO**
- 2- DUB – DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO**
- 3- ART DE PROJETO**
- 4- CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE DE INVERSORES**
- 5- PROTEÇÃO E ISOLAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO**





## 1. OBJETIVO

A Execução deste projeto de Microgeração fotovoltaica tem por finalidade reduzir os custos do proprietário com energia elétrica.

O Sistema Minigerador Fotovoltaico de 308 metros quadrados e capacidade de 81.62kWp foi projetado, pelo Engenheiro Eletricista ALEXANDRE ALVES RIBEIRO DA LUZ, e executado pela empresa ARTREL ELETRICIDADE E ENGENHARIA LTDA, inscrita no CNPJ 01.543.765/0001-30, cujo proprietário é o Sr. Alexandre Alves Ribeiro da Luz, com sede na em Itajubá MG, a qual é a contratada para projetar a usina de microgeração distribuída.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Visando reduzir os custos mensais relacionados a energia elétrica do município de Olímpio Noronha, o projeto atenderá o consumo médio de 4750 kWh reduzindo os gastos elétricos do município beneficiando 2533 contribuintes. O investimento inicial conta com o 'payback' e ROI calculado em 3 anos, comprovando a viabilidade do investimento.

## 2. DESCRIÇÃO GERAL DO CONSUMIDOR

- O local que recebeu o Microgerador Fotovoltaico está situado em área residencial, da Rua Oito de Maio nº480, CO CENTRO, Município de Olímpio Noronha, estado de Minas Gerais, CEP:37488-000



Trata-se de um local será atendido por um ramal de ligação em Baixa tensão Bifásica 127/220 volts sendo 2 fases e um neutro aterrado no padrão de entrada, os condutores do padrão são de cobre de 16 mm para as fases e o neutro e o condutor de aterramento é de cobre nu de 10mm conectado a uma haste de aço zincado por imersão a quente, padrão da distribuidora com 2,4 metros de comprimento fixada ao solo, as fases estão conectadas a um disjuntor Bipolar termomagnético de 60 amperes Atualmente instalados nos locais, será necessário a substituição dos condutores, disjuntores, caixas de medição e demais componentes para atender a carga de 60kW da microgeração. (Substituição pelo modelo de disjuntor 200[A], caixa de medição CM-3 e cabeamento de Cobre 95mm).



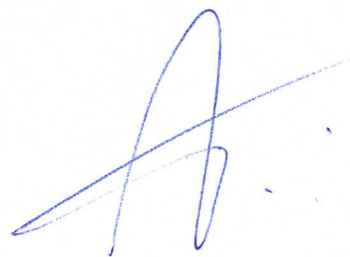
2.1) Conta de energia do proprietário:  
Em Anexo;

### **3. DESCRIÇÃO GERAL DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.**

Instalação do sistema fotovoltaico em telhado, 154 módulos fixados em trilhos de alumínio , instalação em parede de acordo com o fabricante e demais características do sistema abaixo:

O Gerador fotovoltaico Instalado no Comercio é composto por 12 strings (fileira) totalizando 154 módulos de Silício Policristalino 530 wp e , 49,26 V do fabricante JINKO modelo JKM530M-72HL4, com peso de 28,9 kg cada unidade, que obedecem as normas IEC 61730 , INMETRO e PROCEL, interligados em série por cabos solares de cobre estanhado de 6mm com dupla camada de isolamento sendo a camada exterior resistente a raios ultra violeta e a intempéries, Estão montados com a Face voltada para o Norte Geográfico com inclinação de 20° em relação ao plano Horizontal sobre uma estrutura confeccionada em liga de alumínio anodizado fornecido pelo Distribuidor JINKO Solar, a estrutura foi fixada através de suportes especiais de aço inox denominados Ganchos fornecidos pelo Distribuidor JINKO Solar, aparafusados com parafusos de aço inox nos caibros de madeira do telhado do local.

Os condutores de decida do Painel Fotovoltaico até a String Box (quadro de interligação e proteção dos componentes do sistema fotovoltaicos) devidamente protegidos por eletroduto de PVC rígido de 1 polegada fixados á parede por abraçadeiras e parafusos, foram utilizados três condutores de cobre estanhados de 10 metros do Fabricante Condumax Solar Max com isolamento de 1,8 Kv em CC e capacidade de condução de 32A até 30 metros, atendendo as diretivas RoHs 2000/53 CE e 2002/95 e de acordo com IEC 62548/2013, respeitando as cores segundo a NBR 5410/04 sendo condutor Vermelho para Positivo, condutor Preto para Negativo e condutor de aterramento no mesmo diâmetro dos condutores carregados na cor Verde e Amarelo, conectados aos terminais dos módulos por conectores climpados por compressão do tipo MC4 do fabricante Multi-Contact com grau de proteção IP68 para evitar infiltrações e com Alta resistência á tração mecânica segundo norma IEC 60811-2-1.





A String Box foi fixada sobre a parede na posição vertical logo abaixo do inversor respeitando as medidas estipuladas pelo fabricante do inversor, e consiste em uma caixa de plástico de engenharia com propriedades anti chama e grau de proteção IP55 do fabricante Steck que abriga a interligação dos condutores e proteção dos componentes do sistema fotovoltaicos, que são 02 porta fusível de cartucho do fabricante Z BENY Para fusível de 30 ampéres contendo um fusível de 30A cada onde é conectado os cabos de corrente continua provenientes do String Fotovoltaico, sendo o Condutor Positivo e Negativo Conectados a um DPS para 1000 Vcc - 40 KA Tripolar Fabricante Z BENY (Dispositivo de proteção contra Surtos) e conectados ao condutor de aterramento; Para Condutor de aterramento foi utilizado cabo 6mm flexível na cor Verde e amarelo e conectado a uma haste de aço cobreado com 2,4 metros fixada ao solo com um conector de bronze e conectado a a massa do inversor e aos DPS; Logo após passar pelo porta fusível os condutores Positivo e Negativo são conectados em uma chave seccionadora (Disjuntor) Bipolar fabricante Z BENY 600VCC - 32A e que desconecta os Módulos Fotovoltaicos do Inversor;

O Inversor que foi instalado é da marca PHB com capacidade de gerenciamento de até 60.000 Watts (entrada) de potencia pico fotovoltaica na tensão de 220 Volts Fase, Fase na frequência de 60 HZ e com rendimento de 97,8% e fator de potência 0,99, foi escolhido este modelo Levando se em consideração a robustez do equipamento, Características técnicas e comerciais estar de acordo com As normas **ABNT-NBR16149, ABNT-NBR16150, ABNT-IEC62116, ESTA DE ACORDO COM O PRODIST, INMETRO.**

Na saída do inversor está instalado um disjuntor Tripolar de 200 Amperes do Fabricante GE para trabalhar com 275 Vca que desconecta o inversor do QDG da unidade consumidora, ao lado CA do inversor esta um DPS Tripolar 275 Vca - 50kA para proteção do inversor contra surtos oriundos da rede externa da concessionária;

A energia gerada durante o período em que há irradiância solar conhecida como HSP (Horas de sol Pico), que em nossa região de acordo com a média anual de cálculo utilizando dados cruzados do IMPE, INMET, CRESESB e SWERA é de 4,5 HSP que varia de acordo com a estação do ano, é injetada no barramento do QDG da unidade consumidora, por meio de um par de cabos flexível de cobre de 6mm do fabricante Pirelli Pirastic Anti chama com isolamento de 750 Vca devidamente protegido por eletroduto de PVC rígido fixado á parede por meio de buchas e parafusos e abraçadeiras, e a energia excedente será devolvida a rede da concessionária no regime de compensação.

### 3.1) Características dos Módulos utilizados no Projeto Folha de dados Informado e em anexo:

Módulo Fotovoltaico	
Fabricante	JINKO
Modelo	JKM530M-72HL4
Potência-Pico Nominal	530
Tensão em Circuito Aberto	49,26V
Corrente em Curto-Circuito	13,71A



Tensão em Máxima Potência	49,26V
Corrente em Máxima Potência	13,07A
<b>Coefficientes de Temperatura</b>	
Potência-Pico	41%/cº
Tensão em Circuito Aberto	31%/cº
Corrente em Curto-Circuito	53%/cº
<b>Outras Características</b>	
Temperaturas de Operação	<40Cº<90Cº
Máximo Fusível em série	1000A
Tolerância de Potência	5W
Eficiência do Modulo	20,55%

### 3.2) Característica do Painel Fotovoltaico montado no Projeto:

Grandeza	Valor e Associação de Módulos
Potência-Pico Nominal	81,62 KWp ( 154* 530 Wp )
Tensão em Circuito Aberto	591,12 V (12 * 49,26 Voc)
Corrente em Curto-Circuito	164,52 A (12 * 13,71 Isc)
Tensão em Máxima Potência	596,21 V (12 * 49,26 Vmpp)
Corrente em Máxima Potência	13,07 A (1 *13,07 Imp)

### 3.3) Características do Inversor Interativo Utilizado no Projeto folha de dados em anexo:

Inversor Interativo	
Fabricante	PHB
Modelo	PHB60K-MT
Tipo de Inversor	Trifásico
Tipo de ligação com a rede (projeto)	Trifásico (380V) F-F
Número de Inversores no Projeto	01
Máxima potência de entrada CC	90000 W
Máxima corrente de entrada CC	30 A
Mínima Tensão de Entrada CC	200 V
Máxima Tensão de Entrada CC	1000 V
Rendimento Médio ( $\eta_{euro}$ )	97,8 %
Máxima potência de Saída	60000 W
Tensão Nominal de Operação (rede)	220 Vca - 60 Hz
Corrente Máxima de Saída	96 A

### 3.4) Cálculos e Conclusão dos Equipamentos instalados :

Media mensal obtida com a soma do consumo dos últimos 12 meses e dividido por 12 tanto da instalação geradora quanto beneficiada por auto consumo remoto.

Emm = 9500 kWh / mês

Como se trata de um cliente residencial que recebe energia da concessionária em três fios fase, fase, fase e neutro na tensão de 220 / 127 volts é classificado por esta como Trifásica, portanto deve pagar um **custo de disponibilidade** (consumo mínimo) de **100 kwh mês** mais taxas adicionais isto acordado pela resolução 482 e amparado por lei, nos devidos órgãos competentes.

$$Cd = 100 \text{ kwh / mês}$$

$$Ec = Emm - Cd$$

$$Ec = 9600 - 100 = 9500,0 \text{ kwh / mês}$$

$$Ecd = 9500 / 30 = 316,6 \text{ kwh dia}$$

$$\text{Potencia pico sistema fotovoltaico } P_{peak} = Ecd / HSP$$

$$P_{peak} = 81,60 / 1 = 81,60 \text{ kwp}$$

$$\text{Numero de Módulos} = \frac{P_{peak} \text{ Gerada Por Hora}}{\text{Potencia Ppeak do Modulo Compensada por Temperatura}}$$

Potencia Ppeak do Modulo Compensada por Temperatura

$$Nm = 81,60 \text{ kwp} / 530 \text{ wp} = 154 \text{ Módulos}$$

Inversor Sugerido: PHB60K-MT

## Conclusão

Para Atender as necessidades deste cliente nos meses de menor irradiância solar deveríamos utilizar a quantidade de 154 módulos de 81,62 wp de potencia e tensão nominal de 49,2 volts com inversores de 81,62 kwp (entrada) e 60 kwp (saída).

Sabendo que o cliente possui outras instalações a serem cadastradas

### 3.5) Estruturas metálicas:

Estrutura Metálica em liga de alumínio anodizado fornecido em forma de kit pela Distribuidora JINKO SOLAR



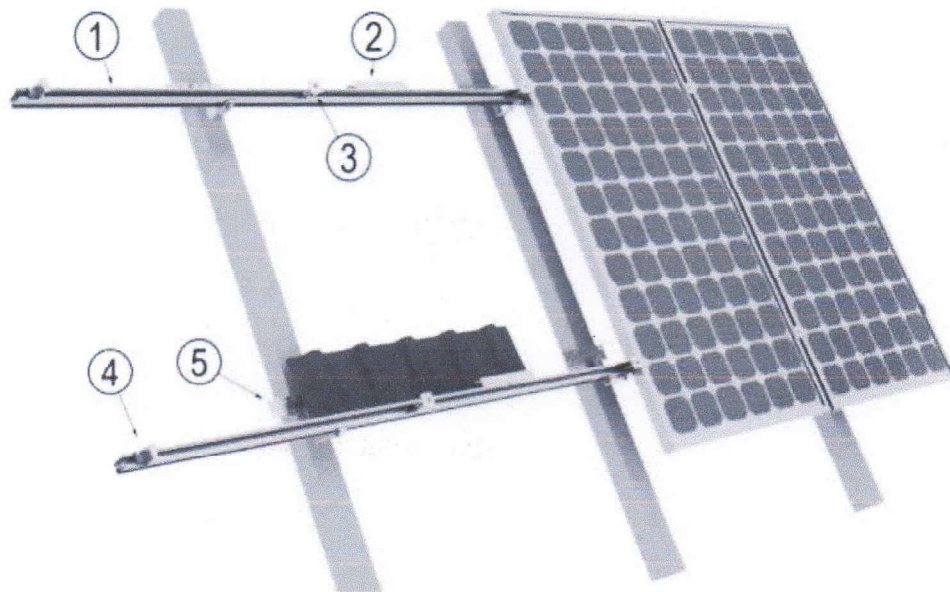


Figura 2 – Identificação das peças

1. Trilho	2. Trilho de emenda
3. Grampo intermediário	4. Grampo "terminador"
5. Gancho de aço/alumínio - Hook	

### 3.6) Dispositivos de proteção:

Como dispositivo de proteção esta sendo utilizada a String Box Fornecida pelo distribuidor BYD Solar que consiste em um quadro para proteção e isolamento para sistemas fotovoltaicos do fabricante Steck confeccionada em plástico de engenharia anti chama com dimensões:

Largura = 340mm x Altura = 490mm x Profundidade = 180mm

#### Contendo os seguintes dispositivos:

3.4.1.) Lado Corrente Continua:

- Protetores de surtos (DPS) para proteção contra Descarga 1000Vcc – 40 KA.
- chave Seccionadora (Disjuntor) de corte do Painel Fotovoltaico( 600Vcc / 32A)
- Fusíveis de proteção de 15A em CC (Polo Positivo E Negativo)
- Caixa com Grau de Proteção IP55

3.4.2) Lado Corrente alternada

- Protetores de surtos (DPS) para proteção contra Descarga 275Vca – 50kA
  - chave Seccionadora (Disjuntor) de corte do sistema Fotovoltaico (275Vca / 20A)
- Folha de dados em anexo.

### 3.7) Aterramento:

Confeccionado Aterramento com base na ABNT-NBR5410/04 utilizando se uma haste de aço cobreado com diâmetro de 13mm e 2,4 metros de comprimento fixada ao solo, com um conector de bronze esta haste de aço foi conectada a um condutor de cobre de 6mm com isolamento na cor verde e devidamente protegido por eletroduto de PVC rígido de ½ polegada foi conduzido até ao telhado e fixados aos

módulo em sua estrutura de alumínio e nas partes metálicas da estrutura de suporte e fixação do arranjo fotovoltaico e também nos DPSs e na massa do inversor Interativo visando a proteção.

#### **4. PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA**

Logo após a aprovação de interligação com a concessionária o sistema fotovoltaico da residência ficara ligado 24 horas por dia 7 dias por semana 30 dias por mês, Só será desconectado da rede da concessionária se houver alguma necessidade de reparo na residência e ou por algum motivo de força maior.

Segundo cálculos supra explanados estima-se que nos meses de maior insolação atingir a produção de 1,65 kWatts de energia em cada hora de Sol Pico Variando para devido a sombreamento por nuvens e perda de eficiência por sobre temperatura nas células fotovoltaicas dos módulos como em nossa região a media anual de horas de sol pico,ou seja, HSP é em torno de 4,5 HSP e a potencia pico dos módulos sendo de 395 Wp já compensados pelo fator de temperatura e corrigida a inclinação para 33° graus em relação a ao plano horizontal com o software Radia sol 2 temos a projeção de que em um dia com irradiancia solar igual ou maior de que 1000 w/m quadrado, 81,60 KW por dia totalizando 9500,00 kW/mês na média anual, Suprindo desta maneira as necessidades das unidades consumidoras.

Olimpio Noronha Minas Gerais 06 de Janeiro de 2022

Com o intuito de tornar legítimo e por ser verdade os dados contidos neste documento que visa a vistoria técnica e posteriormente a conexão do Microgerador de Energia Fotovoltaica descrito neste documento com a concessionária CEMIG assinam abaixo os responsáveis comercial e técnico.





## ANEXOS

- 1- FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO\*
- 2- DUB – DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO
- 3- ART DE PROJETO\*
- 4- CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE DE INVERSORES\*
- 5- OUTROS\*

**\*DOCUMENTO NECESSÁRIOS APENAS PARA CADASTRAMENTO E REGULARIZAÇÃO DA USINA DE MICROGERAÇÃO NA CONCESSIONÁRIA. NÃO NECESSÁRIOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

# Dados técnicos

A PHB Solar mantém uma estrutura de equipamentos calibrados, "setups" de testes e técnicos treinados, para proporcionar aos seus clientes um rápido serviço de reparo.

Dados da Entrada CC		
	PHB35K-MT	PHB60K-MT
Max. Tensão CC [V]	800	1000
Faixa de Operação SPMP [V]	200-650	200-850
Tensão CC de Partida [V]	200	200
Corrente CC Máxima [A]	30/30/30/30	30/30/30/30
Número de Strings / MPPT	12/4	12/4
Conector CC	MC4	
String Box CC Integrado	Interruptor/ Seccionador CC (IEC60947-1 e IEC60947-3) DPS CC classe II (EN50539-11) Fusível gPV 15A	
Dados da Saída CA		
Potência CA Nominal [W]	35000	60000
Max. Corrente CA [A]	96	
Saída Nominal CA	220/127Vca; 60Hz	380/220Vca; 60Hz
Faixa de Operação CA	101,6-139,7Vca; 57,5-62Hz	176-242Vca; 57,5-62Hz
THD	<3%	
Fator de Potência	Unitário (0,8 Capacitivo / 0,8 Indutivo)	
Conexão CA	Trifásico (3F+N+T) ou (3F+T)	
Eficiência		
Max. Eficiência	98,8%	
Eficiência SPMP	>99,9%	
Segurança do Equipamento		
Monitoramento de corrente de fuga	Integrado	
Proteção Anti-ilhamento	AFD	
Monitoramento de Rede	VDE-AR-N 4105, VDE 0126-1-1, EN50438, G59/3, AS4777.2	
NBR (Normas Brasileiras)	ABNT NBR 16149, 16150 e ABNT NBR IEC 62116	
Normas de Referência		
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2 EN 61000-6-3, EN 61000-6-4	
Segurança	IEC 62109-1& -2	
Dados Gerais		
Dimensões (L*A*P) [mm]	586*788*267	
Peso Líquido [kg]	64	
Ambiente de Operação	Interno ou Externo	
Montagem	Fixado na parede	
Temperatura de Operação	-30-60°C	
Umidade relativa	0-95%	
Altitude [m]	4000m	
Grau de Proteção IP	IP65	
Topologia	Sem Transformador	
Ventilação	Ventilação Forçada	
Display	LCD gráfico (Português)	
Comunicação	USB/ RS485/ Wi-Fi	
Cor	Vermelho	
Garantia [anos]	7/10/15/20/25 (opcional)	



Rua São Bernardino nº 12  
Pq. Anhanguera - CEP: 05120-050  
São Paulo - SP



(11) 3648-7830  
contato@phb.com.br





# Tiger Pro 72HC

## 530-550 Watt

### MONO-FACIAL MODULE

#### P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

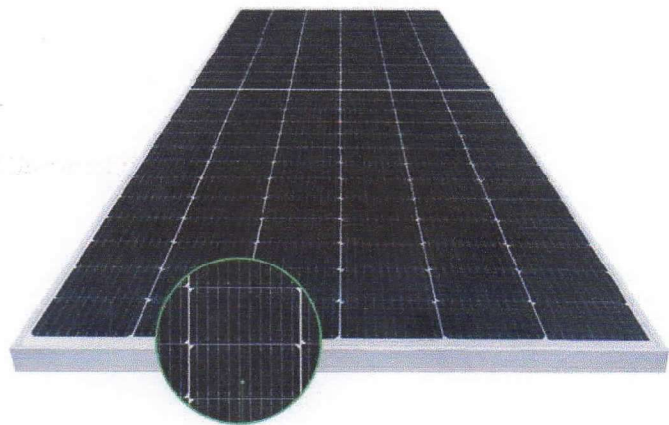
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

## Key Features



#### Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



#### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



#### Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



#### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



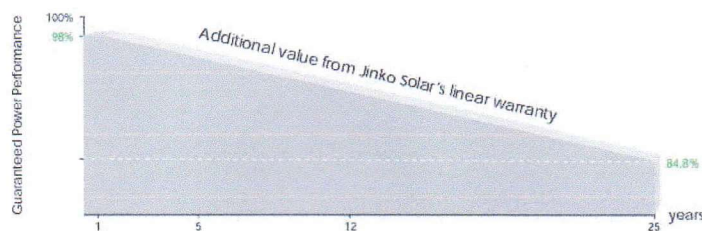
#### Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



POSITIVE QUALITY  
Certifying Quality Leaders

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



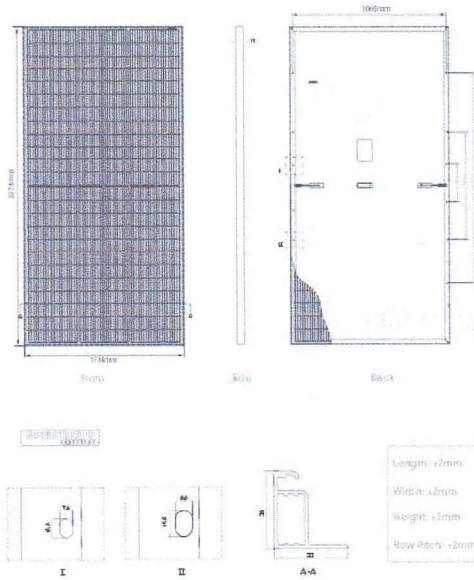
12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



## Engineering Drawings



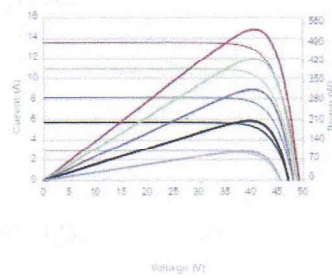
## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

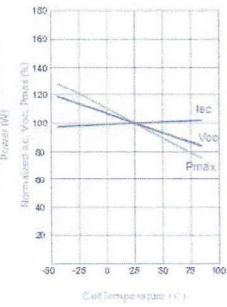
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (540W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



## Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2274x1134x35mm (89.53x44.65x1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.7 lbs)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1~4.0mm (-) 400mm, (+) 200mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	JKM530M-72HL4-V	JKM535M-72HL4-V	JKM540M-72HL4-V	JKM545M-72HL4-V	JKM550M-72HL4-V	JKM530M-72HL4-V	JKM535M-72HL4-V	JKM540M-72HL4-V	JKM545M-72HL4-V	JKM550M-72HL4-V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature (°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5  
 NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM530-550M-72HL4-(V)-F1-EN





A



## Cabo Solarmax Flex SN 0,6/1kV

TUV ZPTg 1169

### Condutor

Formado por fios de cobre estanhado, 60 pares  
mde, encondamento classe 5.

### Isolação

LSHF - Composto poliolefinico termofixo não halogenado  
com baixa emissão de fumaça na cor preta, com no mínimo  
2% de negro de fumo.

### Cobertura

LSHF - Composto poliolefinico termofixo não halogenado  
com baixa emissão de fumaça, com características especiais  
quanto à não-propagação, auto-extinção do fogo e com no  
mínimo 2% de negro de fumo para a cor preta e com  
proteção UV para as demais cores.

### Identificação

Preta, Verde/Amarelo, Azul, Marrom, Branco, Cinza ou Verde.

### Temperaturas máximas no condutor

- 125°C em serviço contínuo.
- 160°C em sobrecarga
- 200°C em curto-circuito

### Tensão de trabalho

- AC U<sub>0</sub>/U = 600/1000 Volts
- DC U = 1800 Volts

### Aplicação

Empregados na interligação entre os módulos fotovoltaicos  
(V) e entre os módulos e os inversores, nos sistemas de  
geração de energia fotovoltaica, conectados ou não à rede  
de energia elétrica.

### DOWNLOAD DE ARQUIVOS



Cabo Solarmax Flex SN 0,6/1kV

