

MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

ENDEREÇO: Rua 6 de Novembro, 186, Centro, Antônio Carlos/SC
PROPRIETÁRIO: CÂMARA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS
CPF/CNPJ: 07.409.010/0001-24
UNIDADE CONSUMIDORA: 12194404
COORDENADAS UTM: X: 720530.8792 Y: 6954024.0690
RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SILVA ANDRADE
CFT/89105688586 – RNP/SC 08738510995

FEVEREIRO, 2022

1 OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem como objetivo apresentar as informações necessárias para compreensão de todos os detalhes de instalação e equipamentos utilizados no projeto de geração de energia fotovoltaica instalado em uma Edificação de UC 12194404, com base na legislação em vigor, visando obter a autorização da concessionária CELESC para a utilização da rede da mesma.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

A seguir, tem-se informações gerais relevantes na realização do projeto e deste memorial.

2.1 NORMAS TÉCNICAS

Para a elaboração deste memorial foram utilizadas diversas normas técnicas, entre elas:

- **I-432.0004** - Requisitos para conexão de micro ou minigeradores de energia ao sistema elétrico da Celesc distribuição;
- **ABNT NBR 5410** - Instalações elétricas de baixa tensão;
- **ABNT NBR 16.274** - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- **ABNT NBR 16.149** - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- **ABNT NBR 16.150** - Sistemas fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição — Procedimento de ensaio de conformidade;
- **ABNT NBR 62.116** - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- **ABNT NBR 11.876** - Módulos fotovoltaicos — Especificação;
- **ABNT NBR 11.704** - Sistemas fotovoltaicos – Classificação.;
- **ABNT NBR 16.690** – Instalações Elétricas de Sistemas Fotovoltaicos – Requisitos de Projeto;
- Entre outras.

2.2 LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE GERADORA

O projeto em questão refere-se à construção de um sistema de produção de eletricidade através da geração da conversão fotovoltaica a ser realizada na unidade consumidora 12194404 localizada na *Rua 6 de Novembro, 186, Centro, Antônio Carlos/SC*, na Câmara Municipal de Antônio Carlos.

A unidade consumidora está ligada em medição trifásica 380/220 V, com um disjuntor 3x80 A, onde o medidor trifásico encontra-se instalado em kit postinho.

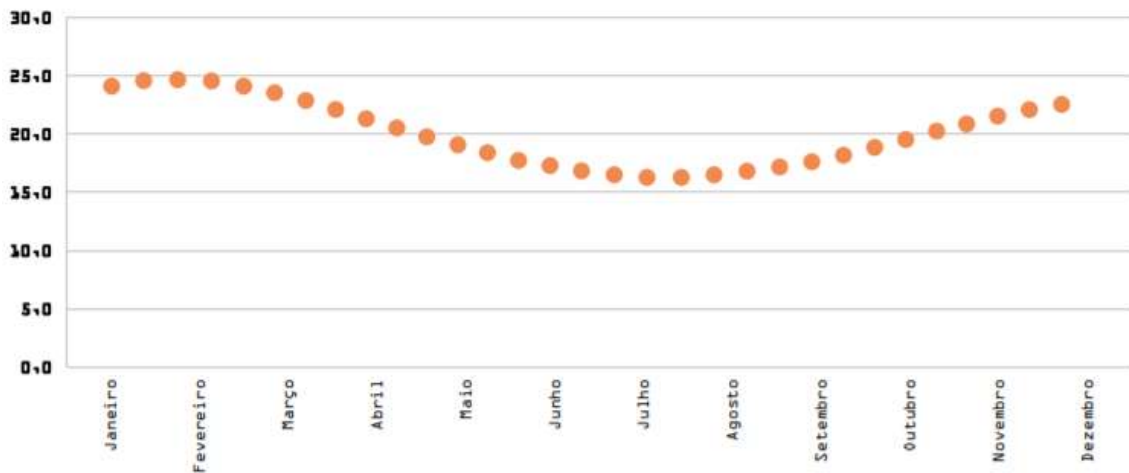
3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Tem-se, a seguir, a descrição das informações necessárias, bem como a elaboração do dimensionamento do sistema Fotovoltaico.

3.1 DADOS CLIMÁTICOS DA LOCALIZAÇÃO

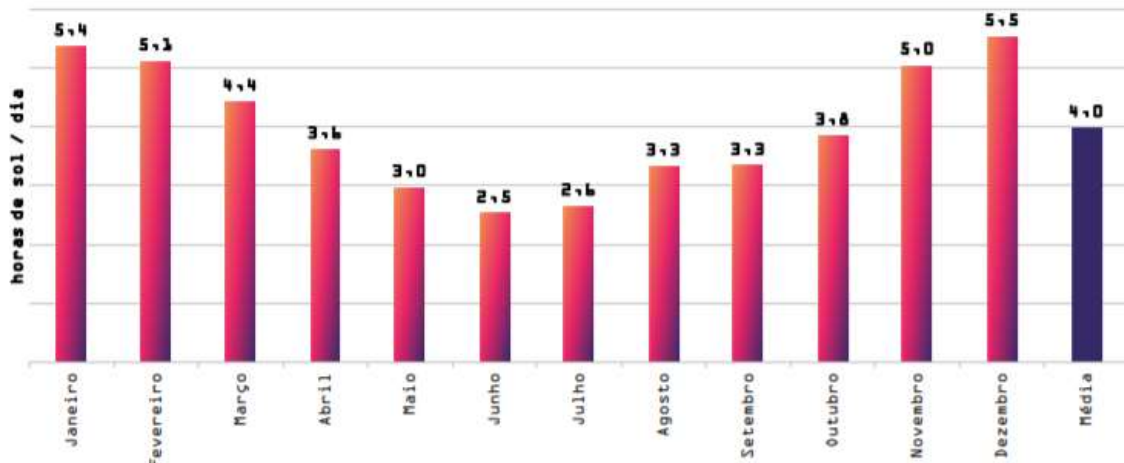
Visando um correto dimensionamento do sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica, deve-se considerar as variações climáticas no local da instalação. Os principais parâmetros climáticos são: temperatura e irradiação solar. Os dados apresentados a seguir estão disponíveis pelo sistema SWERA que compila fontes de dados do INPE e da NASA.

Figura 1 – Temperatura Média da Região.
TEMPERATURA LOCAL - MÉDIA MENSAL (°C)



Fonte: SWERA, NASA/INPE

Figura 2 – Incidência Solar Média da Região.
IRRADIAÇÃO LOCAL - MÉDIA MENSAL (IHG)



Fonte: SWERA, NASA/INPE

Os dados climáticos influenciam diretamente na capacidade de geração de um sistema solar fotovoltaico. Entretanto, dependendo da infraestrutura disponível para a instalação do sistema, com os mesmos dados climáticos a capacidade de geração pode variar para mais ou para menos ao longo do ano. Os principais fatores que alteram a

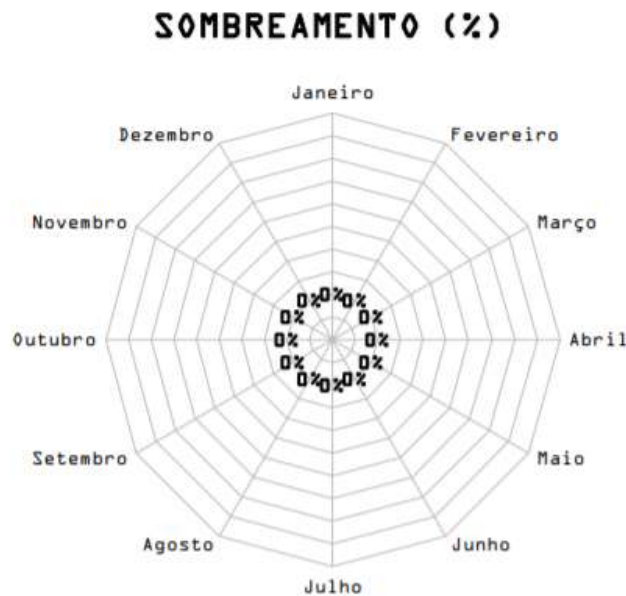
capacidade de geração de um sistema são: **sombreamento** devido aos obstáculos, **inclinação** e **orientação solar do telhado**.

Figura 3 – Fator de Ajuste Calculado.



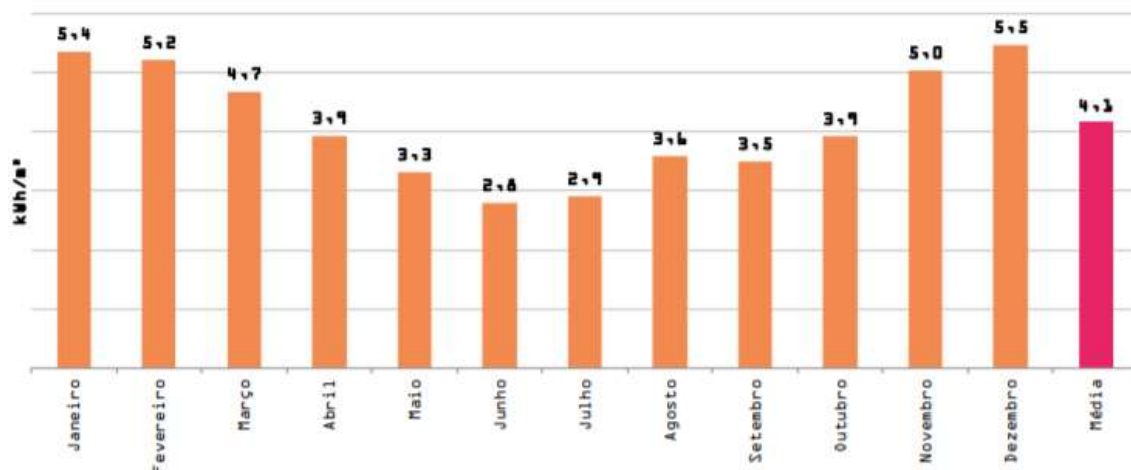
Tem-se que a inclinação dos módulos em relação ao solo será de 10 graus, enquanto que as informações de Sombreamento são apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Sombreamento.



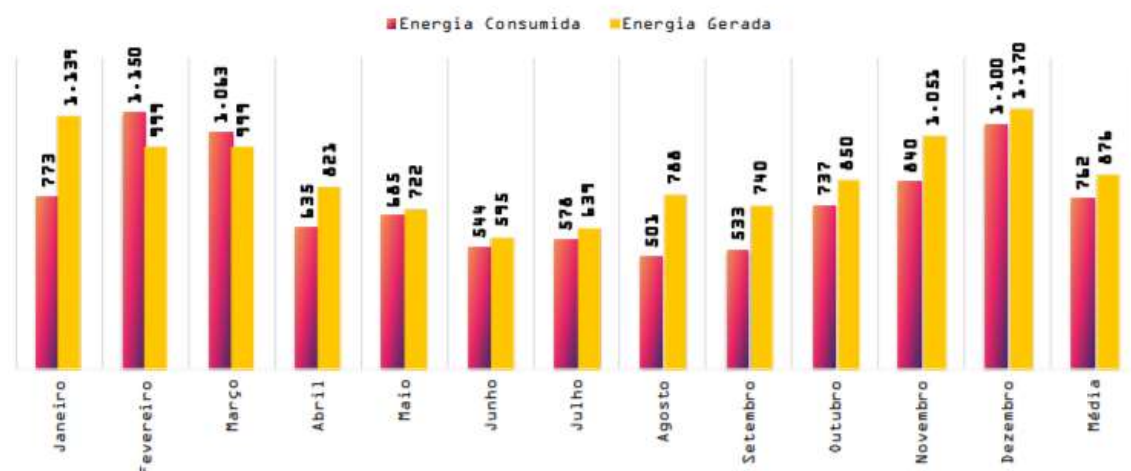
A geração de energia elétrica proveniente de um sistema solar fotovoltaico depende diretamente da irradiação real incidente sobre os módulos fotovoltaicos, a qual tem suas informações apresentadas na Figura 5 e é calculada conforme os dados apresentados em análise.

Figura 5 – Irradiação Local Calculada.
IRRADIAÇÃO REAL INCIDENTE CALCULADA



Além disso, tem-se na Figura 6 um gráfico comparativo da energia gerada e consumida em kWh/mês, o que demonstra os benefícios da geração da própria energia limpa.

Figura 6 – Energia Gerada e Consumida em Série Histórica.
ENERGIA GERADA E CONSUMIDA (kWh/mês)



Com as informações acima é possível dimensionar os componentes do sistema que melhor se adequam aos dados apresentados.

3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA

O sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica será formado pelos seguintes elementos:

- Módulos fotovoltaicos;
- Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Inversor AC/DC;
- Cabos de conexão;
- Dispositivos de proteção CC e CA.

Os módulos fotovoltaicos são montados sobre a estrutura metálica, denominado como suporte dos módulos, que por sua vez são fixados sobre o telhado de forma adequada. Os cabos provenientes dos diversos conjuntos de series se conectam ao inversor conforme projeto unifilar. Os inversores transformam a corrente contínua (C.C) em corrente alternada (C.A). A energia elétrica produzida é consumida pelo local da instalação ou injetada na rede elétrica por meio do ponto de entrega de energia da distribuidora, caso a demanda seja inferior a energia produzida.

A quantidade de energia gerada em um dia por um sistema fotovoltaico, é proporcional à irradiação disponível no plano dos módulos fotovoltaicos. A energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente contínua, é fornecida a carga local ou injetada na rede de forma sincronizada através dos inversores, que por sua vez, é transformada em corrente alternada. Durante a noite o inversor deixa de operar e se mantém em estado de “stand by”, com o objetivo de minimizar o consumo do sistema.

Os inversores supervisionam a tensão e a frequência da rede, entrando em operação somente quando os valores estão dentro da faixa de regime normal de operação. O conjunto de proteções de conexão dos inversores não permite que funcione de forma ilhada, ou seja, em caso de falha da rede elétrica deixará de funcionar.

O Diagrama Unifilar do sistema de geração fotovoltaica está em anexo e apresenta mais detalhes das instalações.

Para cadastramento e homologação do sistema junto a concessionária de energia, é necessário a escolha de equipamentos específicos para tal aprovação. Sendo assim, seguem nas informações dos módulos e inversor, o tipo exato do projeto aprovado. Caso haja alguma alteração para algum equipamento equivalente, o projetista deverá ser avisado para uma adequação do projeto e reenvio a concessionária, tendo em vista que ocorrerá um novo prazo para a análise de um novo projeto cadastrado, caso isso ocorra.

3.3 MÓDULO FOTOVOLTAICO

Os módulos fotovoltaicos escolhidos são da fabricante DAH SOLAR, modelo DHT-M60X10 com potência 460W. A seguir, estão presentes as características técnicas do módulo:

- Modelo – DHT-M60X10-460W;
- Tipo de célula – Monocristalino;
- Potência nominal – 460 Wp;
- Tensão de circuito aberto – 62,4 V;
- Tensão de máxima de operação – 52,8 V;
- Corrente de curto circuito – 9,31 A;
- Corrente máxima de operação – 8,71 A;
- Eficiência do módulo – 21,30%;
- Dimensões – 1903 x 1134 x 30 mm.

O sistema de geração fotovoltaica será composto por 20 módulos, que por sua vez são compostos de diversas células fotovoltaicas. Com isso, a área dos arranjos calculada é de aproximadamente 43,16 m².

Outras informações técnicas estão presentes no datasheet do módulo em anexo.

Os módulos fotovoltaicos poderão ser substituídos por outros similares com as mesmas características e melhores rendimentos, desde que não alterem o esquemático do projeto e mantenham a mesma potência do sistema.

3.4 INVERSOR

Com base nas informações apresentadas nos tópicos anteriores, optou-se pelo inversor da fabricante GOODWE, linha SDT G2, modelo GW8K-DT de 8 kW (Certificado em anexo). O inversor possui um rendimento de 98,2% da potência nominal. A noite fora de operação, o consumo é menor que 1 W. O equipamento possui um fator de potência maior que 0,99 para a faixa de potência requerida e conta com classe de proteção IP - 65, com uma faixa de temperatura tolerável, de -30°C a +60°C, e uma umidade relativa de 0 a 100%.

A seguir estão as principais características técnicas do inversor GOODWE SDT G2 GW8K-DT:

- **Dados Técnicos, entrada (Corrente Contínua):**
 - Potência máxima – 12 kW;
 - Máxima tensão de entrada – 1000 V;
 - Faixa de tensão MPPT – 180 V-850 V;
 - Tensão inicial – 160 V;
 - Número de MPPT – 02 unidades.

- **Dados Técnicos, saída (Corrente Alternada):**
 - Potência nominal – 8 kW;
 - Corrente máxima – 12,8 A;
 - Tensão nominal – 380/220 V;
 - Sistema (Mono/Trif) – Trifásico;
 - Grau de Proteção – IP65;
 - Frequência – 60Hz.

O datasheet do inversor em anexo contém outras informações técnicas.

O equipamento possui 2 MPPTs. Logo, definiu-se a seguinte quantidade de placas por MPPT:

- MPPT 1 – 10 módulos DHT-M60X10-460W;
- MPPT 2 – 10 módulos DHT-M60X10-460W.

O inversor poderá ser substituído por outro similar com as mesmas características e melhores rendimentos, desde que o mesmo tenha o registro atualizado junto ao INMETRO e esteja na lista dos inversores homologados pela concessionária de energia, no caso, a CELESC.

3.5 PADRÃO DE ENTRADA

O padrão de entrada deverá ser montado conforme as normas da CELESC. Deve-se colocar uma placa de advertência, confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, a ser afixada de forma permanente na tampa da caixa de medição do padrão de entrada da unidade consumidora, com os dizeres “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”, com gravação indelével.

3.6 MEDIDOR BIDIRECIONAL

O sistema de medição de energia utilizado deverá ser do tipo Bidirecional. Em outras palavras, o medidor instalado na entrada será capaz de registrar o consumo e a geração de eletricidade. Este medidor bidirecional certificado pelo INMETRO é homologado pela concessionária e será instalado pela mesma. Deverá, também, ser montado conforme as normas técnicas. O consumo corresponde ao fluxo de potência com o sentido tradicional da concessionária para o usuário. A geração corresponde à injeção ou exportação de energia para a rede elétrica, que ocorrerá nos instantes em que a geração fotovoltaica for superior ao consumo da unidade consumidora.

O medidor do tipo Bidirecional deverá ter dois registradores, com numerações distintas: um para o consumo e outro para a geração de eletricidade. Isso permitirá a apresentação de dois valores, um de geração e outro de consumo, nas faturas de eletricidade dos usuários que possuem um sistema fotovoltaico registrado junto à concessionária.

Existe um único ponto de conexão do medidor com a rede elétrica para entrada ou saída de energia. O gerador fotovoltaico será conectado ao quadro elétrico mais próximo da geração, e as cargas são alimentadas por meio deste.

3.7 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA

Para a proteção dos equipamentos do sistema, das instalações e das pessoas, deverão ser incorporados aos circuitos CC (Corrente Contínua) e CA (Corrente Alternada) os seguintes dispositivos:

- **Circuito de Corrente Contínua:**
 - DPS (Dispositivo de proteção contra surto);
 - Fusíveis;
 - Seccionadora;
 - Relé de proteção.

- **Circuito de Corrente Alternada:**
 - DPS (Dispositivo de proteção contra surto);
 - Disjuntores termomagnéticos.

Todos os equipamentos deverão ser condicionados em quadros elétricos com proteção contra intempéries, devidamente sinalizados para a proteção e instrução de pessoal autorizado para manobras de operação dos dispositivos em manutenções futuras. Caso o inversor apresente incorporado a ele alguma das proteções aqui descritas, será dispensado o uso de equipamento externo.

3.8 CONDUTORES E ELETRODUTOS

Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410.

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos com seção 6 mm². Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em

sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito.

Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos. Além disso, apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos. Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolação.

3.9 ESTRUTURA DE SUPORTE

Os módulos fotovoltaicos deverão ser instalados sobre uma estrutura de garagem, que deverá ter sua construção e montagem de total responsabilidade pela empresa contratada para a instalação do sistema. A estrutura metálica deverá ter cobertura em telhas de Aluzinco, dispostas para receber os 20 módulos fotovoltaicos. Essa estrutura deverá ter dimensões mínimas de 13m de largura e 4,5m de profundidade.

A instalação deverá ser equipada com uma estrutura baseada em perfis metálicos para evitar corrosão por conta de intempéries. Estas estruturas de apoio para módulos fotovoltaicos são calculadas tendo em conta o peso da carga de vento para a área em questão, e a altitude da instalação.

Os pontos de fixação para o módulo fotovoltaico são calculados para uma perfeita distribuição de peso na estrutura, seguindo todas as recomendações do fabricante. O desenho da estrutura deve basear-se no ângulo de orientação e declive especificada para o módulo fotovoltaico, dada a facilidade de montagem e desmontagem, e a eventual necessidade de substituição de elementos. Os módulos serão prestados fora das sombras das paredes e fixados a própria estrutura.

3.10 ATERRAMENTO DA INSTALAÇÃO

A instalação de aterramento cumpre com a norma ABNT NBR 5419 proteções de estruturas contra descargas atmosféricas. Toda peça condutora da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos elétricos mas que, eventualmente ou acidentalmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos. A este aterramento se conectará a estrutura de fixação dos geradores fotovoltaicos e o borne de aterramento do inversor. O sistema de aterramento da instalação fotovoltaica deve ser interligado ao sistema de aterramento principal da instalação.

O aterramento está presente em diversos sistemas de proteção dentro da instalação fotovoltaica: proteção contra choques, contra descargas atmosféricas, contra sobtensões, proteção de linhas de sinais, equipamentos eletrônicos e proteções contra descargas eletrostáticas.

O valor da resistência de aterramento será tal que qualquer massa não possa dar tensões de contato superiores a 25 V. A norma brasileira de proteção contra descargas atmosféricas (NBR 5419) recomenda uma resistência de terra com valor máximo de 10 ohms.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na conclusão dos serviços a contratada será responsável por todos os testes e inspeções do sistema de geração. Todos os serviços deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência.

Os materiais utilizados devem conter todos os documentos de garantias e manuais originais disponibilizados pelo fabricante.

A construção do suporte, instalação do sistema e venda do material, deverá ser toda através da empresa ganhadora da licitação para a execução do projeto, assim também como todos os impostos devidamente envolvidos.

O prazo de validade da aprovação deste projeto estará condicionado às mudanças ocorridas nas normativas supracitadas ou em qualquer outra que venha a vigorar, a partir da data de análise e aprovação do mesmo.

Pequenas alterações poderão ser feitas. Porém, mudanças dimensionais de porte não devem ser executadas sem a prévia autorização dos projetistas.

Caso ocorra a alteração de algum equipamento do sistema fotovoltaico, sendo ela do tipo do inversor ou dos módulos fotovoltaicos, o responsável pelo projeto deverá ser notificado para que haja uma alteração no projeto inicial e uma reapresentação do mesmo junto a concessionária de energia (CELESC). Essa nova apresentação caso seja necessária, terá seu prazo estendido conforme estabelecido em normas na concessionária, assim como o prazo para a execução de um novo projeto.

Linha SDT G2

2 MPPTs, Trifásico



Dados Técnicos	GW4K-DT	GW5K-DT	GW6K-DT	GW8K-DT	GW10KT-DT	GW12KT-DT	GW15KT-DT
Dados de Entrada CC							
Potência Máxima de Entrada CC (W)	6000	7500	9000	12000	15000	18000	22500
Tensão Máxima de Entrada CC (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Faixa de Operação MPPT (V)	180~850	180~850	180~850	180~850	180~850	180~850	180~850
Tensão de Partida (V)	160	160	160	160	160	160	160
Tensão Mín. de Alimentação (V)	210	210	210	210	210	210	210
Tensão Nominal de Entrada (V)	620	620	620	620	620	620	620
Corrente Máxima de Entrada (A)	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/25	12.5/25
Corrente Máxima de Curto (A)	15.6/15.6	15.6/15.6	15.6/15.6	15.6/15.6	15.6/15.6	15.6/31.2	15.6/31.2
Número de MPPTs	2	2	2	2	2	2	2
Número de Strings por MPPT	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/2	1/2
Dados de Saída CA							
Potência Nominal de Saída (W)	4000	5000	6000	8000	10000	12000	15000
Potência Máx. Aparente de Saída (VA)	4400*1	5500*1	6600*1	8800*1	11000*1	13200*1	16500*1
Tensão Nominal de Saída (V)	400, 3L/N/PE						
Frequência Nominal de Saída (Hz)	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Corrente Máxima de Saída (A)	6.4	8	9.6	12.8	16	20.3	24
Fator de Potência de Saída	~1 (Ajustável 0.8 capacitivo - 0.8 indutivo)						
THDi Nominal de Saída	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
Eficiência							
Eficiência Máxima	98.2%	98.2%	98.2%	98.2%	98.3%	98.3%	98.3%
Eficiência Euro	>97.6%	>97.6%	>97.6%	>97.6%	>97.7%	>97.7%	>97.7%
Proteções							
Proteção Anti-ilhamento	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Polaridade Reversa	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Deteção de Resistência de Isolamento	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção Contra Surtos CC	Integrado (Tipo III)						
Proteção Contra Surtos CA	Integrado (Tipo III)						
Monitoramento de Corrente Residual	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção Sobrecorrente de Saída	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Curto de Saída	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Sobretensão de Saída	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado
Dados Gerais							
Temperatura de Operação (°C)	-30~60	-30~60	-30~60	-30~60	-30~60	-30~60	-30~60
Umidade Relativa	0~100%	0~100%	0~100%	0~100%	0~100%	0~100%	0~100%
Altitude de Operação (m)	≤4000	≤4000	≤4000	≤4000	≤4000	≤4000	≤4000
Resfriamento	Convecção Natural			Ventoinha			
Interface do Usuário	LCD & LED						
Comunicação	WiFi ou LAN						
Peso (kg)	15	15	15	16	16	18	18
Dimensões (C*A*P) (mm)	354*433*147	354*433*147	354*433*147	354*433*155	354*433*155	354*433*155	354*433*155
Grau de Proteção	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Consumo Noturno Próprio (W)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Topologia	Sem Transformador						

*1: Para a Bélgica Max. Potência aparente de saída (VA): GW4K-DT é 4000; GW5K-DT é 5000; GW6K-DT é 6000; GW8K-DT é 8000; GW10KT-DT é 10000; GW12KT-DT é 12000; GW15KT-DT é 15000.

*: Visite o site da GoodWe para obter os certificados mais recentes.

Datasheet Linha SDT G2



Dados Técnicos	GW17KT-DT	GW20KT-DT	GW25KT-DT
Dados de Entrada CC			
Potência Máxima de Entrada CC (W)	25500	30000	37500
Tensão Máxima de Entrada CC (V)	1100	1100	1100
Faixa de Operação MPPT (V)	200~950	200~950	200~950
Tensão de Partida (V)	180	180	180
Tensão Min. de Alimentação (V)	210	210	210
Tensão Nominal de Entrada (V)	620	620	600
Corrente Máxima de Entrada (A)	25/25	25/25	37.5/25
Corrente Máxima de Curto (A)	31.2/31.2	31.2/31.2	46.8/31.2
Número de MPPTs	2	2	2
Número de Strings por MPPT	2/2	2/2	3/2
Dados de Saída CA			
Potência Nominal de Saída (W)	17000	20000	25000
Potência Máx. Aparente de Saída (VA)	19000*1	22000*1	27500*1
Tensão Nominal de Saída (V)		400, 3L/N/PE	
Frequência Nominal de Saída (Hz)	50/60	50/60	50/60
Corrente Máxima de Saída (A)	28.8	31.9	40.8
Fator de Potência de Saída		~1 (Ajustável 0.8 capacitivo - 0.8 indutivo)	
THDi Nominal de Saída	<3%	<3%	<3%
Eficiência			
Eficiência Máxima	98.4%	98.4%	98.4%
Eficiência Euro	>97.7%	>97.7%	>97.7%
Proteções			
Proteção Anti-ilhamento	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Polaridade Reversa	Integrado	Integrado	Integrado
Detecção de Resistência de Isolamento	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção Contra Surtos CC		Tipo III (Tipo II opcional)	
Proteção Contra Surtos CA		Tipo III	
Monitoramento de Corrente Residual	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção Sobrecorrente de Saída	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Curto de Saída	Integrado	Integrado	Integrado
Proteção de Sobretensão de Saída	Integrado	Integrado	Integrado
Dados Gerais			
Temperatura de Operação (°C)	-30~60	-30~60	-30~60
Umidade Relativa	0~100%	0~100%	0~100%
Altitude de Operação (m)	≤4000	≤4000	≤4000
Resfriamento	Ventoinha	Ventoinha	Ventoinha
Interface do Usuário		LCD & LED	
Comunicação		WiFi ou LAN ou RS485(Opcional)	
Peso (kg)	25	25	25
Dimensões (C*A*P) (mm)	415*511*175	415*511*175	415*511*175
Grau de Proteção	IP65	IP65	IP65
Consumo Noturno Próprio (W)	<1	<1	<1
Topologia		Sem Transformador	

*1: Para a Bélgica Max. Potência aparente de saída (VA): GW700-XS é 700; GW1000-XS é 1000; GW1500-XS é 1500; GW2000-XS é 2000; GW2500-XS é 2500; GW3000-XS é 3000.

*: Visite o site da GoodWe para obter os certificados mais recentes.



Registro de Objeto Consultar registros concedidos

Q Detalhes do Registro 006143/2020

Status Ativo	PRODUCT HOLDER CERTIFICATION SOLUTIONS LTDA EST GERAL, S/N Cep:88780-000 Ibituba - Imbituba - SC <u>Tel: (Telefone)</u> (48) 99101.9076 - support@productholder.com.br (mailto:support@productholder.com.br) - <u>CNPJ: (CNPJ)</u> 28.707.531/0001-38		
Concessão 05/10/2020	Programa de Avaliação da Conformidade Sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica (módulo, controlador de carga, inversor e bateria)		
	Portaria Inmetro nº (número) 4 de 04/01/2011	Nome de Família Trifásico / 8000W	Certificado Não aplicável

-Pesquisar histórico de alterações

Data	Alteração	Marca	Modelo	Descrição	Código de barras
05/10/2020	Incluído	GOODWE	GW8K-DT	Inversor fotovoltaico conectado à rede 8000W	

<< Voltar

DHT-M60X10

0~+5W

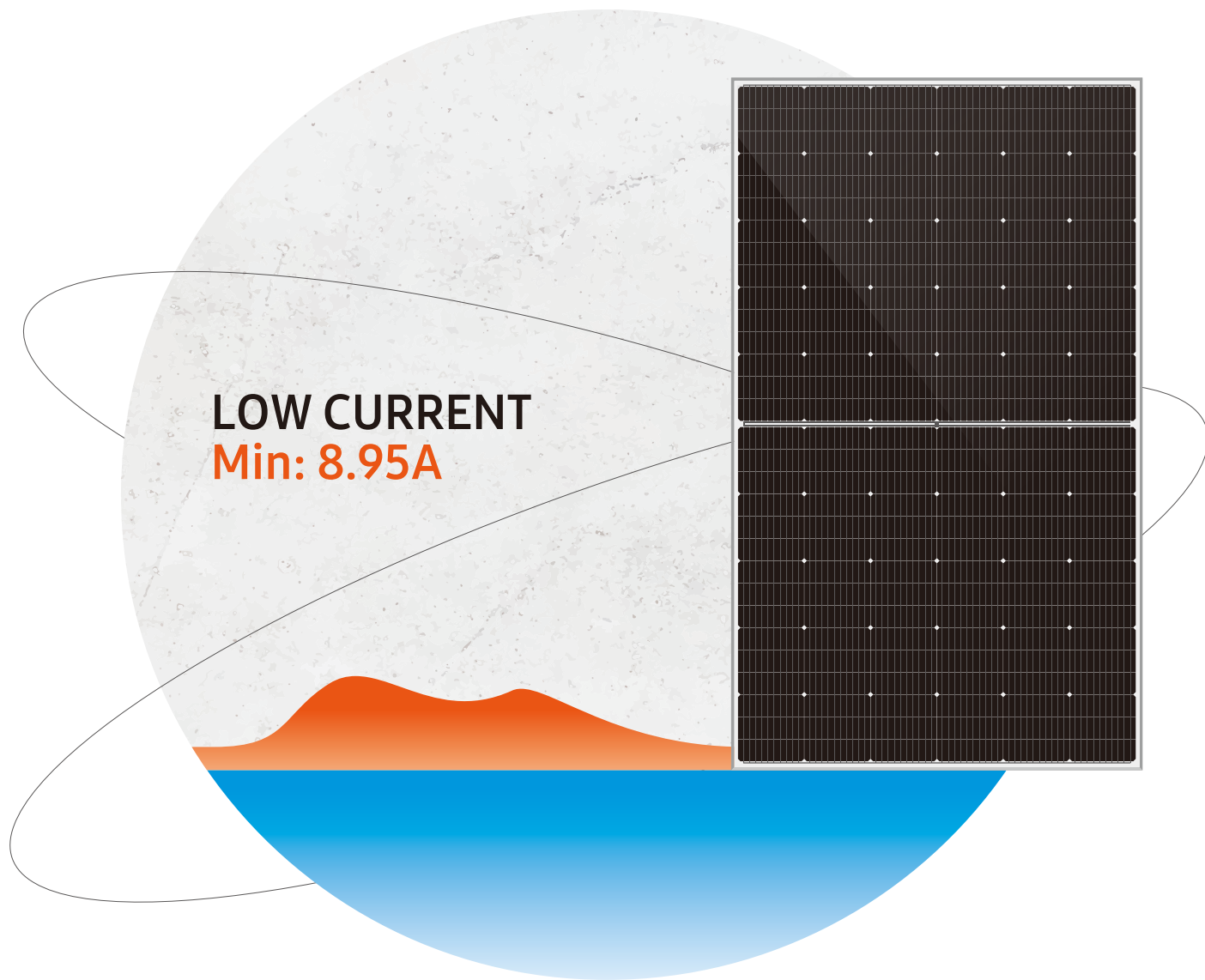
430~460W

1/3 cut Low current
High Efficiency PV Module



Quality Guarantee

12-Year material & technology warranty
25-Year linear power output warranty



LOW CURRENT
Min: 8.95A



Low current, increase power generation
1/3 design, lower current and lower loss



Reduce loss and increase efficiency 1.2%+
Low current effectively reduces power loss



Diversified Application Scenarios
Strong weather resistance, easy installation in deserts, coastal areas, mountains and various roofs



Better Compatibility
Lower LCOE cost

Comprehensive Products and System Certificates

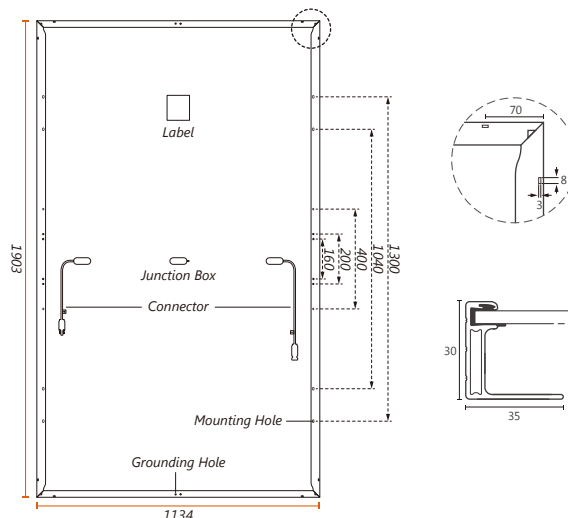
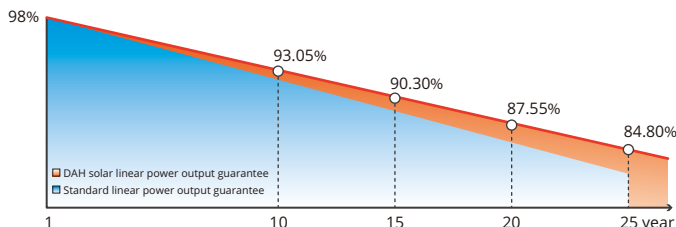
IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO
OHSAS 18001-
2007/International standards for occupational health & safety
ISO 14001-
2015/Standards for environmental management system
ISO 9001-
2015/Quality management system



DHT-M60X10 430~460W

1/3 cut Low current High Efficiency PV Module

Cells Type **Mono 182×60.7mm** Weight **23.5kg**
 Dimension (L×W×T) **1903×1134×30mm** Packing **35pcs/pallet, 840pcs/40HQ**



Mechanical Specification

Output Cable 4.0mm², 300/400mm in length,
 (Including connector) length can be customized
 No. of Cells 180 (6×30)
 Glass 3.2mm High Transmission, Antireflection Coating
 Junction box IP68, 3 Bypass Diodes
 Connector MC4 Compatible

Operating Parameters

Maximum system voltage 1000V/1500V DC
 Operating Temperature -40 ~ +85°C
 Maximum series fuse rating 20A
 Snow load, frontside 5400Pa
 Wind load, backside 2400Pa
 Nominal operating cell temperature 43°C±2°C
 Application level Class A

STC-Electrical Characteristics

Module Type	DHT-M60X10						
Maximum Power (Pmax)	430W	435W	440W	445W	450W	455W	460W
Open-circuit Voltage (Voc)	61.2V	61.4V	61.6V	61.8V	62.0V	62.2V	62.4V
Maximum Power Voltage (Vmp)	51.6V	51.8V	52.0V	52.2V	52.4V	52.6V	52.8V
Short-circuit Current (Isc)	8.95A	9.01A	9.07A	9.13A	9.19A	9.25A	9.31A
Maximum Power Current (Imp)	8.33A	8.40A	8.46A	8.52A	8.59A	8.65A	8.71A
Module Efficiency (%)	19.93%	20.16%	20.39%	20.62%	20.85%	21.08%	21.30%

Temperature Coefficient of Isc: 0.05%/°C / Temperature Coefficient of Voc: -0.31%/°C / Temperature Coefficient of Pmax: -0.35%/°C

Standard Test Environment: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, Spectrum AM1.5

NOCT-Electrical Characteristics

Maximum Power (Pmax)	324W	327W	331W	335W	339W	342W	346W
Open-circuit Voltage (Voc)	58.0V	58.2V	58.4V	58.5V	58.7V	58.9V	59.1V
Maximum Power Voltage (Vmp)	48.9V	49.1V	49.3V	49.4V	49.6V	49.8V	50.0V
Short-circuit Current (Isc)	7.22A	7.27A	7.31A	7.36A	7.41A	7.46A	7.51A
Maximum Power Current (Imp)	6.62A	6.67A	6.72A	6.77A	6.82A	6.87A	6.92A

Standard Test Environment: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Spectrum AM1.5, Wind speed 1m/s

I-V Curve (DHT-M60X10-440W)

