



ENERGIA SOLAR

RELATÓRIO DE COMISSONAMENTO GERADOR FOTOVOLTAICO 70,7 kWp

TÉCNICO RESPONSÁVEL

Luís Fernando Almeida Galvão

Luiz Alberto Wagner Pinto Junior

Valesca Bettim Feltrin

GOIANA- PE

2023

55 3217.5111

ROD RS 223, KM46,4 S/N Bairro Arroio Grande, Ibirubá - RS



ENERGIA SOLAR

Sumário

APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	3
OBJETIVO.....	4
INSPEÇÕES.....	5
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16

55 3217.5111

ROD RS 223, KM46,4 S/N Bairro Arroio Grande, Ibirubá - RS

APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa **HCC ENGENHARIA ELÉTRICA**, inscrita no CNPJ 07.261.798/000174, situada no município de Ibirubá – RS. Somos uma empresa que, desde 2005, presta serviços em engenharia elétrica. Após 10 anos de atuação e experiência no mercado, resolvemos apostar em um dos setores que mais cresce no Brasil, o de energia solar.

Desde então, oferecemos soluções personalizadas de energia solar para residências, empresas, indústrias e agronegócios, proporcionando independência energética para os nossos clientes e reduzindo os danos ao meio ambiente.

Além da instalação dos sistemas fotovoltaicos, também ministramos cursos e disponibilizamos o nosso modelo de negócio por meio de franquias, para aqueles que, como nós, querem empreender no setor de energia solar.

Temos como valores:

A segurança dos nossos colaboradores;

- A parceria com clientes, fornecedores, colaboradores e sociedade em geral;
- A inovação para sempre buscar por novas maneiras de auxiliar nossos clientes;
- E a motivação para a realização de todas as nossas atividades.

Sempre preocupada em evoluir a empresa desenvolve e executa obras onde o principal objetivo é o desenvolvimento sustentável realizando práticas racionais de utilização de recursos.

OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar os dados obtidos a partir do comissionamento do sistema fotovoltaico instalado conforme NBR 16.274: Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho. Os dados do comissionamento foram realizados no Tribunal Regional do Trabalho Sexta Região – Goiana, situado na Rua Margem da PE F Rum Trabalhista, 757, CEP: 55900-00 no município de Goiana, estado do Pernambuco.

O comissionamento dessa obra, que se trata de uma ampliação foi feito pelo Engenheiro Luís Fernando Almeida Galvão, representando a HCC Engenharia Elétrica, juntamente com a fiscalização do Tribunal Regional do Trabalho Sexta Região, representado pelo Engenheiro Durval Soares da Silva Júnior. O relatório foi feito pela Engenheira Valesca Bettim Feltrin.

INSPEÇÕES

Inspeção visual e termográfica

- a) Deve ser realizada inspeção visual das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros;

O engenheiro Luis, juntamente com a fiscalização do Tribunal Regional do Trabalho Sexta Região, realizaram a vistoria e inspeção visual. Na inspeção não foram encontradas irregularidades.



Figura 1- Imagem do cabeamento da entrada CC dos inversores.



Figura 2- Imagem da instalação.

b) Mediante uma câmera termográfica e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede), deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, registrando a diferença de temperatura entre a célula mais quente e a mais fria, e também qualquer temperatura absoluta próxima ou maior que 100° C;

Também neste dia, foram realizadas as inspeções termográficas em módulos selecionados de forma aleatória. Neste dia, as condições de céu estavam estáveis, com algumas nuvens e vento, de forma que assegurava que houvesse corrente suficiente para que as diferenças de temperatura fossem perceptíveis.

Os resultados destes testes podem ser observados nas Figuras 3 a 28 apresentadas abaixo. Salienta-se que, durante a inspeção nenhum módulo apresentou temperatura absoluta próxima ou maior que 100° C, ou seja, nenhum módulo em operação apresentou anomalia térmica de acordo com esse teste.

Além disso, conforme a Tabela 1, em pleno funcionamento o sistema apresentou todas as temperaturas abaixo 45°C e se pode constatar temperatura média de 40,23°C.

Por fim, a temperatura dos módulos apresentou característica relativamente uniforme, sem nenhuma diferença de temperatura significativa ou pontos quentes.



Figura 3 - Imagem térmica módulo 1.



Figura 4 - Imagem térmica módulo 2.



Figura 5 - Imagem térmica módulo 3.



Figura 6 - Imagem térmica módulo 4.



Figura 7 - Imagem térmica módulo 5.



Figura 8 - Imagem térmica módulo 6.



Figura 9 - Imagem térmica módulo 7.



Figura 10 - Imagem térmica módulo 8.



Figura 11 - Imagem térmica módulo 9.



Figura 12 - Imagem térmica módulo 10.



Figura 13 - Imagem térmica módulo 11.



Figura 14 - Imagem térmica módulo 12.



Figura 15 - Imagem térmica módulo 13.



Figura 16 - Imagem térmica módulo 14.



Figura 17 - Imagem térmica módulo 15.



Figura 18 - Imagem térmica módulo 16.



Figura 19 - Imagem térmica módulo 17.



Figura 20 - Imagem térmica módulo 18.



Figura 21 - Imagem térmica módulo 19.



Figura 22 - Imagem térmica módulo 20.



Figura 23 - Imagem térmica módulo 21.



Figura 24 - Imagem térmica módulo 22.



Figura 25 - Imagem térmica módulo 23.



Figura 26 - Imagem térmica módulo 24.



Figura 27 - Imagem térmica módulo 25.



Figura 28 - Imagem térmica módulo 26.

Tabela 1 - Resultados das inspeções térmicas nos módulos, bem como a temperatura média da inspeção.

Medidas	Valores (°C)
1	38,8
2	41,8
3	39,4
4	39,1
5	39,7
6	41,0
7	44,3
8	39,0
9	37,2
10	36,5
11	42,4
12	38,1
13	37,4
14	38,1
15	40,2
16	41,8
17	40,9
18	38,3
19	42,2
20	38,4
21	43,0
22	40,4
23	43,9
24	38,8
25	43,6
26	41,6
TOTAL	40,23

c) Deve ser realizada também avaliação termográfica dos quadros elétricos.

De forma similar ao ensaio realizado com os módulos fotovoltaicos, também para verificar diferenças significativas de temperatura e pontos quentes, todos os quadros do sistema gerador foram inspecionados. O resultado dessa inspeção pode ser demonstrado nas Figuras 29 e 32 apresentadas nesta seção.

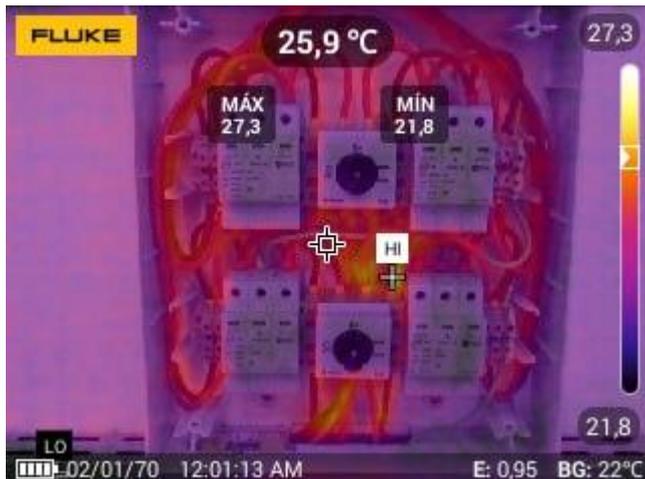


Figura 29 – Imagem com a câmera térmica da stringbox 1.



Figura 30 – Imagem com a câmera térmica da stringbox 2.

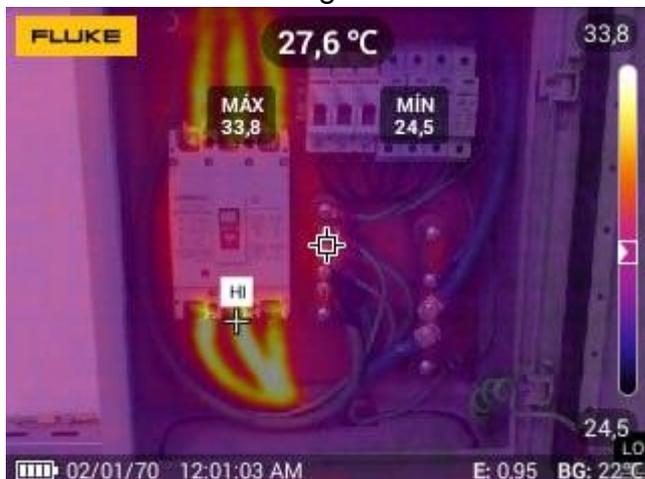


Figura 31 – Imagem com a câmera térmica do quadro de disjuntores.

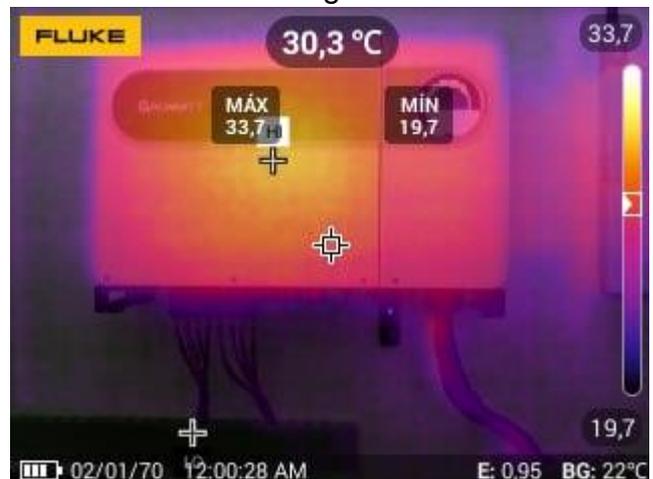


Figura 32 – Imagem com a câmera térmica do inversor.

Testes operacionais

a) Testes de tensão CA

Esse teste consiste na aferição da tensão CA que está chegando no inversor. Os valores obtidos estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores obtidos na tensão por fases

	TENSÃO (V)		TENSÃO (V)
F₁N	221	F₁F₂	381
F₂N	220	F₂F₃	382
F₃N	221	F₁F₃	385

b) Testes de tensão CC – Inversor Ligado (V_{MPP})

Esse teste consiste na aferição da tensão CC por string com o inversor ligado e operando normalmente. Os valores obtidos estão na Tabela 3, a nomenclatura utilizada na Tabela 3 é seguindo a etiquetagem que está na fixada na stringbox.

Tabela 3 – Valores obtidos na tensão por string

INVERSOR 75kW	STRING 1	STRING 2
MPPT A	772	755
MPPT B	711	711
MPPT C	710	711
MPPT D	786	775

c) Resistência de aterramento

Esse teste consiste na aferição da resistência de aterramento, para esse teste é utilizado o terrômetro. A resistência de aterramento ficou na média de $R = 8,40 \Omega$, sendo que o máximo permitido é de $R = 10 \Omega$. Desta forma, o sistema solar está dentro dos parâmetros exigidos. As Figura 33 e Figura 34 mostram a medição com o equipamento *in loco*.



Figura 33 – Medição com o terrômetro da resistência de aterramento.



Figura 34 – Medição com o terrômetro da resistência de aterramento.

Monitoramento e Desempenho

O sistema de monitoramento da Growatt da unidade de Goiana está online, conforme mostra a Figura 25. Como a CELPE trocou o medidor dia 26/05/23, não ficando muito tempo o sistema online para fazermos uma análise de desempenho.



Figura 25 – Sistema de monitoramento de Goiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O seguinte relatório de comissionamento possui o propósito de demonstrar os testes realizados em finalização e entrega de obra, afim de garantir a confiabilidade de energia entregue pelo sistema. Estes testes foram realizados pelo engenheiro Luís Fernando Almeida Galvão e o engenheiro Durval Soares da Silva Júnior, realizaram as inspeções do sistema in loco. O relatório foi elaborado pela engenheira Valesca Bettim Feltrin.

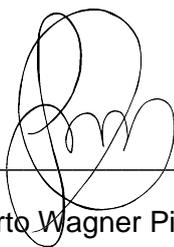
Desta forma, a execução seguiu as informações e orientações apresentadas no projeto. Não houve uma alteração na disposição dos módulos em relação ao projeto original, mas o projeto as built está sendo apresentado mesmo assim.



Valesca Bettim Feltrin

CPF: 030.365.120-20

Engenheira Responsável pelo Relatório do Comissionamento



Luiz Alberto Wagner Pinto Junior

CPF: 991.465.250-68

Sócio proprietário/ Engenheiro Responsável