

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

**MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA UTILIZANDO UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTÁICO DE 2,93 kW,
CONECTADO À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO EM 220 CARACTERIZADO
COMO INDIVIDUAL**

Jose Geraldo Luciano dos Santos

CPF: 013.365.614-40

**Alexandre Dantas da Silva
TÉCNICO EM ELETROTECNICA
REGISTRO: 15752721806**

Teotonio Vilela – AL - 25 de Setembro– 2025

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

BT: Baixa tensão (220/127 V, 380/220 V)

C.A: Corrente Alternada

C.C: Corrente Contínua

CD: Custo de disponibilidade (30 kWh, 50kWh ou 100 kWh em sistemas de baixa tensão monofásicos, bifásicos ou trifásicos, respectivamente)

CI: Carga Instalada

DSP: Dispositivo Supressor de Surto

DSV: Dispositivo de seccionamento visível

FP: Fator de potência

FV: Fotovoltaico

GD: Geração distribuída

HSP: Horas de sol pleno

IEC: *International Electrotechnical Commission*

I_N : Corrente Nominal

I_{DG} : Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampéres (A)

I_{st} : Corrente de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampéres (A)

kW: kilo-watt

kWp: kilo-watt pico

kWh: kilo-watt-hora

MicroGD: Microgeração distribuída

MT: Média tensão (13.8 kV, 34.5 kV)

NF: Fator referente ao número de fases, igual a 1 para sistemas monofásicos e bifásicos ou $\sqrt{3}$ para sistemas trifásicos

PRODIST: Procedimentos de Distribuição

PD: Potência disponibilizada para a unidade consumidora onde será instalada a geração distribuída

PR: Pára-raio

QGD: Quadro Geral de Distribuição

QGBT: Quadro Geral de Baixa Tensão

REN: Resolução Normativa

SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

SFV: Sistema Fotovoltaico

SFVCR: Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede

TC: Transformador de corrente

TP: Transformador de potencial

UC: Unidade Consumidora

UTM: Universal Transversa de Mercator

V_N : Tensão nominal de atendimento em volts (V)

Voc: Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO.....	4
2.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA.....	4
3.	DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS	5
4.	DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA	6
5.	PADRÃO DE ENTRADA	7
5.1.	Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento	8
5.2.	Disjuntor de Entrada	8
5.3.	Potência Disponibilizada	8
5.4.	Caixa de Medição	9
5.5.	Ramal de Entrada	10
6.	LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO	7
6.1.	Levantamento de Carga	7
6.2.	Consumo Mensal	7
7.	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO	10
8.	DIMENSIONAMENTO DO GERADOR.....	10
9.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO GERADOR	Erro! Indicador não definido.
10.	DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR	Erro! Indicador não definido.
11.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO INVERSOR	Erro! Indicador não definido.
12.	DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR DE ACOPLAMENTO	Erro! Indicador não definido.
13.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICO DO TRANSFORMADOR DE ACOPLAMENTO ...	Erro! Indicador não definido.
14.	DIMENSIONAMENTO DOS CABOS.....	12
15.	DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO	12
15.1.	Fusíveis	12
15.2.	Disjuntores	12
15.3.	DPS	12
15.4.	Funções de Proteção e Ajustes	Erro! Indicador não definido.

1. OBJETIVO

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à EQUATORIAL, dos documentos mínimos necessários, em conformidade com a REN 482, com o PRODIST Módulo 3 secção 3.7, com a NT.020 e com as normas técnicas nacionais (ABNT) ou internacionais (europeia e americana), para **SISTEMA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA** de uma microgeração distribuída conectada à rede de distribuição de energia elétrica através sistema SOLAR FOTOVOLTÁICO de **2,93 kW**, composto por 5 módulos fotovoltaicos marca INTELBRAS , modelo EMSD-585B NTYPE de 585W, e 1 Inversor (es) marca RENOVIGI, modelo RGTR-M 3K 220V de 3,0 KW caracterizados como individual.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA

Para elaboração deste memorial técnico descritivo, no âmbito da área de concessão do estado de (o) ALAGOAS foram utilizadas as normas e resoluções, nas respectivas revisões vigentes, conforme descritas abaixo:

- a) ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- b) ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.
- c) ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.
- d) ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- e) ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.
- f) ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.
- g) EQUATORIAL ENERGIA NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.
- h) EQUATORIAL ENERGIA NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.
- i) EQUATORIAL ENERGIA NT.030.EQTL.Normas e Padrões - Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.
- j) ANEEL Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição. Revisão 6. 2016, Seção 3.7.
- k) ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.
- l) ANEEL Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
- m) IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface

- n) IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures

3. DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

Tabela 1 – Documentos obrigatórios para a solicitação de acesso de microgeração distribuída

Documentos Obrigatórios	Até 10 kW	Acima de 10 kW	Observações
1. Formulário de Solicitação de Acesso	SIM	SIM	
2. ART do Responsável Técnico	SIM	SIM	
3. Diagrama unifilar do sistema de geração, carga, proteção e medição	SIM	SIM	
4. Diagrama de blocos do sistema de geração, carga e proteção	NÃO	SIM	Até 10kW apenas o diagrama unifilar
5. Memorial Técnico Descritivo	SIM	SIM	
6. Projeto Elétrico, contendo:	NÃO	SIM	
6.1. Planta de Situação			Itens integrantes do Projeto Elétrico
6.2. Diagrama Funcional			
6.3. Arranjos Físicos ou layout e detalhes de montagem			
6.4. Manual com Folha de Dados (datasheet) dos Inversores (fotovoltaica e eólica) ou dos geradores (hidrúica, biomassa, resíduos, cogeração, etc)			
7. Certificados de Conformidade dos Inversores ou o número de registro de concessão do INMETRO para a tensão nominal de conexão com a rede	SIM	SIM	Inversor acima de 10 kW, não é obrigatória a homologação, apresentar apenas certificados de conformidade.
8. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: www.aneel.gov.br/scg	SIM	SIM	
9. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para os casos de autoconsumo consumo remoto, geração compartilhada e EMUC
10. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os Integrantes	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para EMUC e geração compartilhada.
11. Documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL, no caso de cogeração qualificada	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Apenas para cogeração qualificada
12. Contrato de aluguel ou arrendamento da unidade consumidora	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando a UC geradora for alugada ou arrendada
13. Procuração	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando a solicitação for feita por terceiros
14. Autorização de uso de área comum em condomínio	SIM, ver observação	SIM, ver observação	Quando uma UC individualmente construir uma central geradora utilizando a área comum do condomínio

NOTA 1: Para inversores até 10 kW é obrigatório o registro de concessão do INMETRO.

4. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Número da Conta Contrato: 7493401

Classe: Residencial Monofásico

Nome do Titular da CC: Jose Geraldo Luciano dos Santos

Endereço Completo: PV Lagoa I, S/N, Lagoa - Teotonio Vilela- AL

Número de identificação do poste e/ou transformador mais próximo: 8803

Coordenadas georreferenciadas: X: 785209; 8893351 F: 24

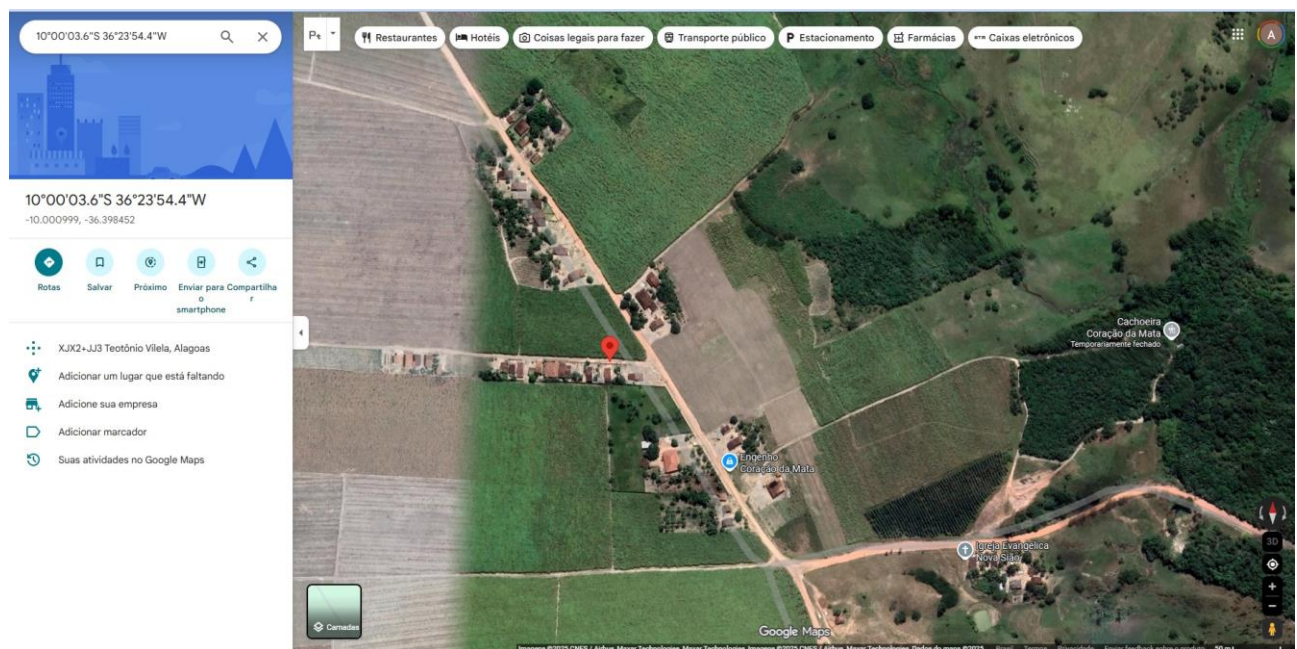


Figura 1: Localização da unidade consumidora.

5. LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO

5.1. Levantamento de Carga

Tabela 2 – Levantamento de carga

ITEM	DESCRIÇÃO	P(W) [A]	QUANT. [B]	CI (kW) [C=(A*B)/1000]	FP [D]	CI (kW) [E= C/D]	FP [F]	D (Kw) [G=Cx F]	D(Kva) [H = ExF]
1	Batedeira	150	1	0,15	0,92	0,16304	0,45	0,0675	0,07337
2	Liquidificador	200	1	0,2	0,92	0,21739	0,45	0,09	0,097826
3	Computador	300	1	0,3	0,92	0,32609	0,45	0,135	0,146739
4	Forno de Microondas	2000	1	2	0,92	2,17391	0,45	0,9	0,978261
5	Geladeira Simples	300	1	0,3	0,92	0,32609	0,45	0,135	0,146739
6	Ventilador	100	1	0,1	0,92	0,1087	0,45	0,045	0,048913
7	Televisão 42"	150	1	0,15	0,92	0,16304	0,45	0,0675	0,07337
8	Video Game	100	1	0,1	0,92	0,1087	0,45	0,045	0,048913
9	Ar Condicionado	800	1	0,8	0,92	0,86957	0,45	0,36	0,391304
TOTAL		4100	9	4,1	0,92	4,45652	0,45	1,845	2,005435

5.2. Consumo Mensal

Tabela 3 – Consumo mensal dos últimos 12 meses

MÊS	Consumo (kWh)
MÊS 1	431
MÊS 2	417
MÊS 3	417
MÊS 4	364
MÊS 5	307
MÊS 6	283
MÊS 7	286
MÊS 8	327
MÊS 9	385
MÊS 10	408
MÊS 11	445
MÊS 12	446

6. PADRÃO DE ENTRADA

6.1. Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento

A unidade consumidora é (será) ligada em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito monofásico à dois condutores, sendo 01 condutor(es) FASE de diâmetro nominal 4 mm² e 01 condutor NEUTRO de diâmetro nominal 4 mm², com tensão de atendimento em **220 V**, derivado de uma rede aérea/subterrânea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado de(o) PIAUÍ

6.2. Disjuntor de Entrada

No ponto de entrega/conexão é (será) instalado um disjuntor termomagnético, em conformidade com a norma NT.001.EQTL.Normas e Padrões da Equatorial Energia, com as seguintes características:

NÚMERO DE POLOS:

TENSÃO NOMINAL: 220 V

CORRENTE NOMINAL: 25,0A

FREQUÊNCIA NOMINAL: 50/60 HZ

ELEMENTO DE PROTECAO: TERMOMAGNÉTICO

CAPACIDADE MAXIMA DE INTERRUPCAO: 10 kA;

ACIONAMENTO: MANOBRA, PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO E PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO;

CURVA DE ATUACAO (DISPARO): C.

6.3. Potência Disponibilizada

A potência disponibilizada para unidades consumidora onde será instalada a micro GD é (será) igual à:

$$PD [kVA] = (V_N [V] \times I_{DG} [A] \times NF) / 1000$$

$$PD [kW] = PD [kVA] \times FP$$

$$V_N = 220 \text{ V}$$

$$I_{DG} = 25,0 \text{ A}$$

$$NF = 1$$

$$FP = 0,92$$

$$PD (kVA) = 5,50 \text{ KVA}$$

$$PD (kW) = 5,06 \text{ kW}$$

NOTA 2: A potência de geração deve ser menor ou igual a potência disponibilizada PD em kW.

6.4. Caixa de Medição

A caixa de medição existente Monofásica em material polimérico tem (terá) as dimensões de **203 mm x 308 mm x 140 mm** (comprimento, altura e largura), está (será) instalada fachada, no ponto de entrega caracterizado como o limite da via pública com a propriedade, conforme fotos abaixo, atendendo aos requisitos de localização, facilidade de acesso e lay-out, em conformidade com as normas da concessionária NT.001.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a FIGURA 2 e FIGURA 3.

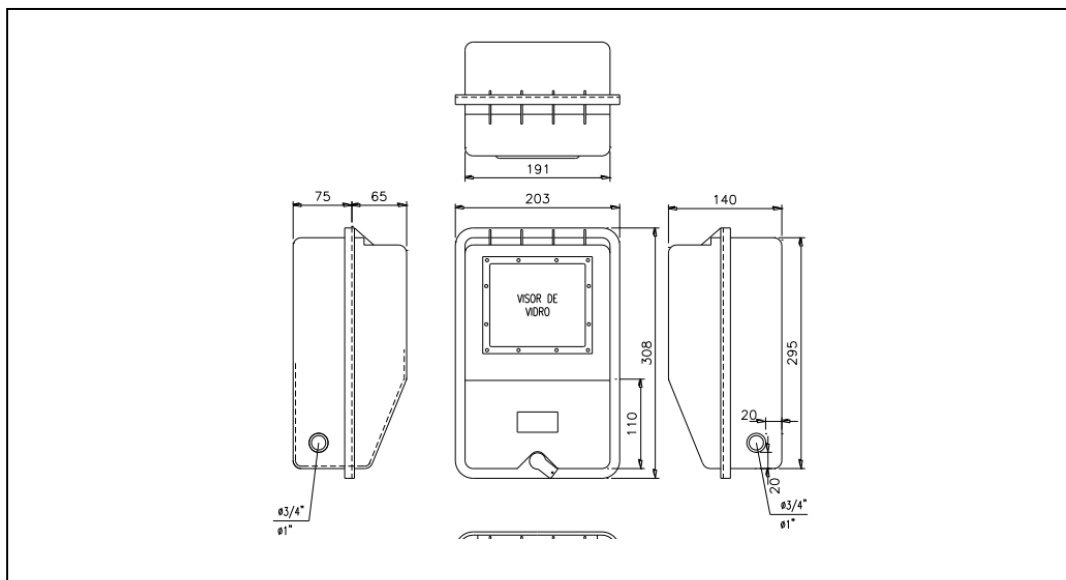


Figura 2: Desenho dimensional detalhado da caixa de medição.

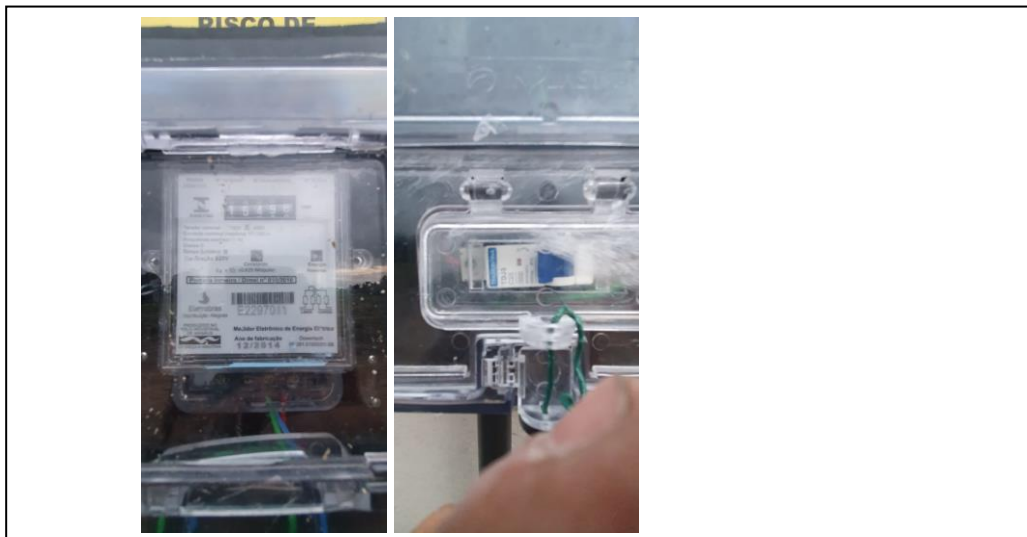


Figura 2: Foto da caixa de medição ou do local de instalação da futura caixa de medição.

O aterramento da caixa de medição é(será) com 1 haste de aterramento de comprimento 2400 mm e diâmetro 5/8", condutor de 4 mm² com conexão em ou conector tipo cunha haste.

6.5. Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade consumidora é (será), através de um circuito monofásico à Alexandre Dantas da Silva condutores, sendo F+N condutor(es) FASE de diâmetro nominal 4 mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 4 mm², em 220 V.

7. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

MÊS	Geração (kWh)
MÊS 1	431
MÊS 2	417
MÊS 3	417
MÊS 4	364
MÊS 5	307
MÊS 6	283
MÊS 7	286
MÊS 8	327
MÊS 9	385
MÊS 10	408
MÊS 11	445
MÊS 12	446

8. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

8.1. Dimensionamento do gerador

1 - Caracterização da relação Geração/Consumo	
Consumo anual de energia (kWh)	4516
Percentual do consumo a ser suprido (%)	100%
Geração anual desejada (kWh)	4516
Geração mensal desejada (kWh)	376
2 - Dimensionamento da Potência a Instalar	
Irradiação Total Anual (kWh ²)	10253
Taxa de Desempenho (%)	80
Potência Fotovoltaica Calculada (kWp)	2,925
Área necessária (m ²)	10
3 - Resumo das Cara do Gerador Fotovoltaico	
Potência fotovoltaica calculada (kWp)	2,925
Área necessária para a instalação do gerador (m ²)	10
Geração anual estimada (kWp)	4516
Relação - geração / consumo (%)	100%
Número de módulos do gerador	5

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

Fabricante	INTELBRAS
Modelo	EMSD-585B NTYPE
Potência nominal – P _n [W]	585
Tensão de circuito aberto – V _{oc} [V]	52,70
Corrente de curto circuito – I _{sc} [A]	14,05
Tensão de máxima potência – V _{pmp} [V]	44,04
Corrente de máxima potência – I _{pmp} [A]	13,30
Eficiência [%]	22,6
Comprimento [m]	2,278
Largura [m]	1,134
Área [m ²]	2,58
Peso [kg]	32,1
Quantidade	5
Potência do gerador [kW]	2,925

9. DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR (SE HOUVER)

Tabela 4 – Características técnicas do inversor

Fabricante	RENOVIGI
Modelo	RGTR-M 3K 220V
Quantidade	1
Entrada	
Potência nominal – P _n [kW]	3,00
Máxima potência na entrada CC – P _{max-cc} [kW]	4,50
Máxima tensão CC – V _{cc-máx} [V]	600
Máxima corrente CC – I _{cc-máx} [A]	20
Máxima tensão MPPT – V _{pmp-máx} [V]	560
Mínima tensão MPPT – V _{pmp-min} [V]	40
Tensão CC de partida – V _{cc-part} [V]	40
Quantidade de Strings	1
Quantidade de entradas MPPT	1
Saída	
Potência nominal CA – P _{ca} [kW]	3,0
Máxima potência na saída CA – P _{ca-máx} [kW]	3,0
Máxima corrente na saída CA – I _{máx-ca} [A]	13,7
Tensão nominal CA – V _{non-ca} [V]	220
Frequência nominal – F _n [Hz]	60
THD de corrente [%]	<3%
Fator de potência	>0.99
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	fase + neutro + terra
Eficiência máxima [%]	97,8

10. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

10.1. Fusíveis

Não serão utilizados fusíveis.

10.2. Disjuntores

Dimensionar e descrever as características técnicas dos fusíveis de disjuntores CA e CC:

- Número de pólos: 1
- Tensão nominal CA ou CC [V]:220
- Corrente Nominal [A]: 25
- Frequência [Hz], para disjuntor CA:50/60
- Capacidade máxima de interrupção [kA]:6
- Curva de atuação:C

10.3. Dispositivo de seccionamento visível (quando houver)

Dimensionar e descrever as características técnicas do dispositivo de seccionamento visível.

10.4. DPS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos DPSs CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

- Tipo CC ou CA:
- Classe:2
- Tensão CC ou CA [V]:275
- Corrente nominal [kA]:20
- Corrente máxima [kA]:45

10.5. Aterramento

Dimensionar e descrever as características técnicas do aterramento, informando no mínimo as seguintes características:

- Geometria da malha, informando a distância entre cada haste:
- Descrição das hastes de aterramento, informando tipo, camada e dimensões:
- Quantidade de hastes:
- Descrição dos cabos do aterramento da malha, da interligação com a geração e da equipotencialização, informando isolamento, bitola, etc: **Cabo de 4mm.**
- Descrição das conexões:
- Valor da resistência de aterramento: **10 ohms**
- Descrição do barramento de equipotencialização, informando material e dimensões:

10.6. Requisitos de Proteção

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

Requisito de Proteção	Obrigatório	Ajuste
Elemento de desconexão	Sim, quando não usar inversor	NA
Elemento de interrupção (52)	Sim	Disjuntor
Proteção de subtensão (27) e sobretensão (59)	Sim	0,8 p.u. 1,1 p.u.
Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O)	Sim	57,5 – 62,0
Relé de sincronismo (25)	Sim	NA
Anti-ilhamento (78 e 81 df/dt – ROCOF)	Sim	2
Proteção direcional de potência (32)	Sim, quando não usar inversor	NA
Tempo de Reconexão (temporizador) (62)	Opcional, quando não usar inversor	180

11. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

Dimensionar e descrever as características técnicas dos cabos CA e CC, informando no mínimo as seguintes características:

- Isolação: 450/750V
- Isolamento: 0,6/1 kV
- Bitola [mm²]:4
- Capacidade de condução de corrente:28A

12. PLACA DE ADVERTÊNCIA

Descrever forma e local de instalação, conforme modelo abaixo:

Características da Placa:

- Espessura: 2 mm;
- Material: Policarbonato com aditivos anti-raios UV (ultravioleta);
- Gravação: As letras devem ser em Arial Black;
- Acabamento: Deve possuir cor amarela, obtida por processo de masterização com 2%, assegurando opacidade que permita adequada visualização das marcações pintadas na superfície da placa;



Figura 3: Placa de advertência.

13. ANEXOS

- Formulário de Solicitação de Acesso
- ART do Responsável Técnico
- Diagrama unifilar contemplando, geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Diagrama de blocos contemplando geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Projeto Elétricos contendo: planta de situação, diagrama funcional, arranjos físicos ou lay-out, detalhes de montagem, manual com folha de dados do gerador e manual com folha de dados do inversor (se houver)
- Para inversores até 10 kW registro de concessão do INMETRO, para inversores acima de 10 kW certificados de conformidade
- Dados de registro
- Lista de rateio dos créditos
- Cópia de instrumento jurídico de solidariedade
- Para cogeração documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL.

Alexandre Dantas da Silva

CFT:15752721806