

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

MINIGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

ENGENHARIA
projetos e execução

Maurício Daniel Arce Dantas
CREA 2700178882

1. OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo descrever os principais aspectos do projeto de microgeração de energia solar para o Tribunal Regional Eleitoral. UC: 3/420058-0. O empreendimento está Centro Administrativo Governador Augusto Franco (CENAF), Lote 7, Variante 2, Aracaju/SE, CEP 49.081-000.

Latitude: -10.91188

Longitude: -37.09341

2. NORMAS

Para elaboração do presente projeto foram seguidas as prescrições das seguintes

normas: 2.1 NDU 002.....ENERGISA
2.2 NDU 003.....ENERGISA
2.3 NBR 5410.....ABNT

3. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros serão do tipo de embutir ou sobrepor, para disjuntores termomagnéticos, conforme diagramas unifilares conforme indicado no projeto.

Os quadros terão condutores de aterramento interligados à malha de terra.

Nos interiores dos quadros serão afixados os diagramas e tabela de cargas plastificadas com a indicação dos circuitos, local do circuito, seção dos condutores, proteção e seção dos cabos alimentadores.

Toda fiação interna deverá ser acomodada, de tal forma a apresentar boa estética, observando sempre se os cabos estão pressionados contra a carcaça e identificados com anilhas plásticas. Não serão permitidas emendas dentro do quadro.

Deverá constar ao lado dos disjuntores ou neles mesmo, plaquetas em acrílico gravadas em baixo relevo, identificando todos circuitos. Utilizar régua de bornes para as saídas dos quadros, para fácil identificação e posterior manutenção.

Na parte interna da porta, deverão estar fixados apropriadamente o diagrama unifilar e o quadro de cargas, desenhado em papel de boa qualidade e plastificado.

Na face frontal superior deverá conter a identificação do quadro, em acrílico, com fundo branco e letras na cor preta, aparafusadas na carcaça, por exemplo QDLF – ELÉTRICA, etc. Todos os espaços que não forem utilizados, deverão ser obstruídos com plaquetas apropriadas.

Os quadros deverão ser instalados conforme projeto. Deverá ser construído por firma especializada, em um modulo (tipo painel), com barramento trifásico + neutro + terra e os disjuntores conforme o detalhe 3D.

Quanto aos Disjuntores, ver item “Dispositivos de Proteção”.

3.1.1 QGBT

Deverá ser feito em painel de chapa de aço com pintura eletrostática a pó poliéster, grau de proteção IP 54, com barramento - 2000x2200x600mm.

O quadro deverá ser equipado com 02 disjuntores gerais termomagnéticos, tipo caixa moldada, trifásico de 800A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras dos painéis deverão apresentar seção 6,35 x 63,50 mm, 3,59 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O quadro deverá ser equipado com 02 dispositivos contra surto de tensão (DPS), tripolar 127/220 V, corrente de descarga 5 ka, Ip-20, Icc 40 kA, 175 V.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

***Obs.: Os disjuntores existentes no quadro geral (QGBT) deverão ser mantidos.**

3.1.2 QDG01 e QDG02

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 800A, medindo: 1800x1000x600cm.

Os quadros deverão ser equipados cada um com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo caixa moldada, trifásico de 800A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 6,35 x 63,50 mm, 3,59 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.3 QDC01

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 200A, medindo:1000x600x250cm.

O quadro deverá ser equipado com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo DIN, trifásico de 125 A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 4,76 x 19,05 mm, 0,807 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.4 QDC02

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 300A, medindo:1000x600x250cm.

O quadro deverá ser equipado com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo DIN, trifásico de 225 A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 4,76 x 31,75 mm, 1,35 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.5 QDC03

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 600A, medindo:1000x600x250cm.

O quadro deverá ser equipado com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo DIN, trifásico de 450 A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 4,76 x 44,45 mm, 1,88 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.6 QDC04

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 600A, medindo:1000x600x250cm.

O quadro deverá ser equipado com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo DIN, trifásico de 450 A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 4,76 x 44,45 mm, 1,88 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.7 QDC05

Deverá ser feito com barramento, em chapa de aço galvanizado, de embutir, com pintura eletrostática para até 400A, medindo:1000x600x250cm.

O quadro deverá ser equipados com 01 disjuntor geral termomagnético, tipo DIN, trifásico de 350 A Icc 10 kA, Norma NEMA ou IEC.

As barras deverão apresentar seção 4,76 x 38,10 mm, 1,61 kg/m, afastamento mínimo de 70mm.

O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

3.1.8 ABRIGOS

Deverão ser executados abrigos para os inversores e quadros dos string box, em alvenaria de blocos cerâmicos e cobertura em placas de concreto armado, que deverão ser chapiscados, rebocados e pintados. Deverão ser fornecidas e instaladas grades de ferro de barra quadrada de 1/2", pintadas com tinta esmalte sintético, na cor preta, conforme orçado na planilha orçamentária.

É encargo da Contratada, fornecer e instalar a interligação entre os conjuntos de inversores e a subestação existente, seguindo o encaminhamento indicado nos projetos fornecidos, promovendo a remoção e recuperação das pavimentações das áreas onde houver interferências.

Maurício Daniel Arce Dantas
Engenheiro Eletricista REG. 270017888-2

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MICROGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

UC: 3/188-3

Maurício Daniel Arce Dantas
CREA 2700178882

1. OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo descrever os principais aspectos do projeto de microgeração de energia solar para o Tribunal Regional Eleitoral. UC: 3/188-3. O empreendimento está Centro Administrativo Governador Augusto Franco (CENAF), Lote 7, Variante 2, Aracaju/SE, CEP 49.081-000.

Latitude: -10.91188

Longitude: -37.09341

A edificação contemplará 96 painéis solares, 2 inversores de frequência, 2 String Box.

2. NORMAS

Para elaboração do presente projeto foram seguidas as prescrições das seguintes normas:

- 2.1. NDU 001ENERGISA
- 2.2. NDU 002ENERGISA
- 2.3. NDU 013ENERGISA
- 2.4. NBR 5410ABNT

3. CARGA E DEMANDA (Escritório)

Carga instalada: 71,60 kW.

Demanda prevista: 71,68 kVA

Demanda prevista: 65,95kW (calculada conforme demonstrativo abaixo).

Para: Iluminação e TUG's

20,00 kW – 86% = 17,20 kW

9,50 kW – 70% = 6,65 kW

Aparelhos de ar-condicionados (não-residencial):

42,10 kW – 100% = 42,10 kW

Corrente:

$$I = \frac{71,68kVA}{381} = 188,15A$$

4. SUPRIMENTO DE ENERGIA

O suprimento existente possui tensão secundária 220/127V proveniente da rede da Energisa. Os condutores existentes são fase **3#95mm²** e o neutro **1#50 mm²**. Estes condutores estão instalados em eletroduto de aço zincado de **Ø100mm** do poste até o (QM1) Quadro de Medição. Disjuntor geral **200A**.

5. CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO

A conexão ao sistema elétrico será tipo **Geração Distribuída** em baixa tensão **220/127 Volts**. A energia gerada alimentará o Quadro de Medição fazendo assim a conexão com o sistema elétrico da concessionária. Na entrada e na saída do Inversor deverão ser instalados dois DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), Entre o DPS da saída do Inversor e o Quadro de Medição deverá ser instalado um Dispositivo de Seccionamento Visível.

5.1. Painéis Solares

- Marca: Canadian HiK ou similar
- Modelo: CS3W-425P
- Potência (STC): 425 W
- Potência (NOCT): 317 W
- Tensão de operação (STC): 39,7 V
- Tensão de operação (NOCT): 36,9V
- Corrente de Operação (STC): 10,71A
- Corrente de Operação (NOCT): 8,57A
- Dimensões: 2108 x 1048 x 40 (mm)
- Peso: 24,9kg

5.2. Inversor de frequência (*on grid*) (220 v)

- Marca: Canadian ou similar
- Modelo: CSI-20KTL-GI-LFL @220 V
- Potência: 20 kw
- Max Potência de entrada 30kW
- Corrente de entrada: 40 A (20 A por MPPT);
- Máxima tensão de entrada: 1000V;
- Faixa de tensão MPPT: 200- 800 V;
- Dimensões: 530 x 700 x 356,5 mm;
- Peso: 58,2 kg;
- Grau de proteção: IP65

O inversor contempla as proteções abaixo citadas:

- Proteção de subtensão (27);
- Proteção de sobretensão (59);
- Proteção de subfrequência (81U);
- Proteção de sobrefrequência (81O);
- Proteção de sobrecorrente (50/51);
- Faixa de frequência programável 45 – 65 Hz; Faixa adotada (59,5 – 60,5 Hz)
- Relé de sincronismo (25);
- Relé de tempo de reconexão (62);
- Faixa de tempo de reconexão programável (Reconnect time) 1 – 900 s; Tempo de reconexão adotado 180 s;
- Sensor de ilhamento.

5.3. Condutores

- Os condutores entre o trecho Series e Inversor deverão ser de cobre do tipo Cabo PV 1.8kV CC, **6mm² para cada inversor**.
- Não serão permitidas emendas nos condutores;
- A instalação dos cabos deverá ser feita após a instalação completa dos eletrodutos;

O condutor foi calculado conforme queda de tensão levando-se em consideração a distância da última placa do circuito.

A tensão utilizada será a Tensão de operação (NOCT): 39,7 V por ser a menor (pior situação)

- A corrente utilizada será a Corrente de Operação (STC): 10,71A por ser a maior (pior situação)

String 01

Distância da última placa: 39,52m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,26$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	39,52 m	

String 02

Distância da última placa: 31,71m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,21$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	31,71 m	

String 03

Distância da última placa: 12,27 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,08$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	12,27 m	

String 04

Distância da última placa: 16,68m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,11$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	16,68 m	

5.4. Eletrodutos

- As ligações entre os painéis solares de uma série à outra e com a caixa de conexão será feita por meio de eletroduto de ferro galvanizado;
- As ligações entre os inversores de frequência e o Quadro de medição será feita por meio de eletroduto de ferro galvanizado

5.5. Detalhes Construtivos

- A sequência de ligação será: Painel Solar → String box → Inversor de Frequência → Quadro de Inversores → QGBT → Dispositivo de Seccionamento Visível → Quadro de Medição;
- Os painéis serão fixados em estrutura metálica a prova de corrosão com **inclinação de 15° em relação ao solo**;
- As conexões paralelas serão feitas na caixa de conexões (se houver necessidade);

d) As conexões séries serão feitas nos painéis solares.

6. GERAÇÃO DE ENERGIA

A potência total do Sistema de microgeração será de 40.0 kW.

Os inversores receberão a potência com as seguintes características:

Inversores 1 e 2

7. CONEXÃO DOS PAINÉIS SOLARES

Os painéis solares serão ligados nas seguintes configurações:

4 String com 24 painéis por string

Inversor 1 - 2 strings – 48 painéis

Inversor 2 - 2 strings – 48 painéis

- Os painéis solares pertencentes ao mesmo sistema série deverá ser conectados uns aos outros em sequência, primeiro ao segundo; segundo ao terceiro, e assim sucessivamente;
- Conforme demonstrado em projeto as séries 01 a 4 são compostas de 24 painéis solares por série.
- O módulo contempla 4 séries (01,02, 03, ...) que serão ligadas em paralelo para alimentar os inversores de frequência.

8. SISTEMA DE ATERRAMENTO

- O sistema deverá ser conectado à malha de aterramento do sistema elétrico que deverá possuir no mínimo 3 hastes de cobre de 16x 2400 mm interligadas com cabo de cobre nú de **50 mm²**, o número de hastes deverá ser tantas quantas necessárias para que a resistência do aterramento seja igual ou menor a **10 ohms**;
- Todas as partes metálicas não energizadas do sistema deverão ser ligadas a malha de terra e todos os (QD) Quadros de Distribuição deverão ser aterrados, nesta malha através de condutores de proteção, que estarão ligados ao barramento principal.
- Deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na norma NBR – 5410 DA ABNT

9. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

9.1. Proteção do Inversor:

A microgeração deverá ser equipada com disjuntor termomagnético trifásico de **63 A**.

10. PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

10.1. Proteção do Inversor:

O Inversor deverá ser protegido por DPS's na entrada e na saída.

11. DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO VISÍVEL

A chave seccionadora deverá ter capacidade de condução e abertura compatível com a potência da Microgeração (**125A**). Sua característica construtiva deverá garantir a velocidade de acionamento independente do operador. A chave também deverá possuir indicação da posição (Liga/Desliga) em português.

As características elétricas da chave seccionadora, tais como: tensão nominal, corrente nominal de operação e corrente máxima suportável de curta duração, deverão ser compatíveis com o dispositivo de proteção indicado na NDU 01 e NDU 013 para o padrão de entrada.

As normas de referência das chaves seccionadoras são: IEC 609471 e IEC 60947-3.

- A caixa para abrigo da chave seccionadora sob carga poderá ser metálica ou polimérica e deverá ter grau de proteção mínimo igual à IP 54 e dispositivo mecânico de bloqueio de acionamento.
- Caixa com tampa polimérica deverá ser transparente de modo a permitir a visualização do posicionamento da chave seccionadora sob carga.
- Para caixas com tampa metálica, esta deverá possuir o visor para visualização do posicionamento da chave seccionadora sob carga.
- Opcionalmente, o Acessante poderá instalar caixa que possua acionamento externo, entretanto, para esse caso, a caixa deverá possuir elemento que permita a instalação de dispositivo mecânico de bloqueio e possuir grau de proteção mínimo igual à IP65.

12. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição/proteção, deverá ser instalada uma placa de advertência, conforme o seguinte modelo:



A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC, com espessura mínima de 1mm, dimensões 25x18cm.

AD ENGENHARIA LTDA EPP

Maurício Daniel Arce Dantas - CREA: 270017888-2
Engenheiro Eletricista / Especialista em BIM
RG: 1257928
CPF: 793.174.725-91

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MINIGERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

UC: 3/420058-0

Maurício Daniel Arce Dantas
CREA 2700178882

1. OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo descrever os principais aspectos do projeto de minigeração de energia solar para o Tribunal Regional Eleitoral. UC: 3/420058-0. O empreendimento está Centro Administrativo Governador Augusto Franco (CENAF), Lote 7, Variante 2, Aracaju/SE, CEP 49.081-000.

Latitude: -10.91188

Longitude: -37.09341

A edificação contemplará 1.176 painéis solares, 25 inversores de frequência, 25 String Box.

2. NORMAS

Para elaboração do presente projeto foram seguidas as prescrições das seguintes normas:

- 2.1. NDU 001ENERGISA
- 2.2. NDU 002ENERGISA
- 2.3. NDU 013ENERGISA
- 2.4. NBR 5410ABNT

3. CARGA E DEMANDA (ESCRITÓRIOS)

3.1. CARGA

Carga instalada: 205,64 kVA.

Demanda prevista da carga: 189,19 kVA (calculada conforme demonstrativo abaixo).

Para: Iluminação e TUG's

20,00 kVA – 86% = 17,20 Kva

38,08 kVA – 70% = 26,56 kVA

Aparelhos de ar-condicionados (não-residencial):

183,73 kVA – 75% = 137,79 kVA

Motores

7,54 kVA – 100% = 7,54 kVA

Corrente:

$$I = \frac{189,19kVA}{381} = 496,57A$$

3.2. GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Potência instalada: 499,8 kW

Potência individual das placas: 425W

Número de placas: 1176

4. SUPRIMENTO DE ENERGIA

O suprimento existente possui tensão secundária 220/127V proveniente de subestação abrigada com 02 transformadores de 300 kVA cada. Os condutores existentes são fase 2x3#240mm² e o neutro 2#120 mm². Estes condutores estão instalados em canaleta de 50x50cm até o QGBT 1 QGBT2 respectivamente. Cada QGBT possui um disjuntor geral **800A**.

5. CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO

A conexão ao sistema elétrico será tipo **Geração Distribuída** em baixa tensão **220/127 Volts**. A energia gerada alimentará o QDG01 e o QDG02, estes alimentam os QGBT 1 QGBT2 respectivamente fazendo assim a conexão com o sistema elétrico da concessionária. Na entrada e na saída do Inversor deverão ser instalados dois DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), Entre o DPS da saída do Inversor e o Quadro de Medição deverá ser instalado um Dispositivo de Seccionamento Visível.

5.1. Painéis Solares

- Marca: Canadian HiK ou similar
- Modelo: CS3W-425P
- Potência (STC): 425 W
- Potência (NOCT): 317 W
- Tensão de operação (STC): 39,7 V
- Tensão de operação (NOCT): 36,9V
- Corrente de Operação (STC): 10,71A
- Corrente de Operação (NOCT): 8,57A
- Dimensões: 2108 x 1048 x 40 (mm)
- Peso: 24,9kg

5.2. Inversor de frequência (*on grid*) (220 v)

- Marca: Canadian ou similar
- Modelo: CSI-20KTL-GI-LFL @220 V
- Potência: 20 kw
- Max Potência de entrada 30kW
- Corrente de entrada: 40 A (20 A por MPPT);
- Máxima tensão de entrada: 1000V;
- Faixa de tensão MPPT: 200- 800 V;
- Dimensões: 530 x 700 x 356,5 mm;
- Peso: 58,2 kg;
- Grau de proteção: IP65

O inversor contempla as proteções abaixo citadas:

- Proteção de subtensão (27);
- Proteção de sobretensão (59);
- Proteção de subfrequência (81U);
- Proteção de sobrefrequência (81O);

- Proteção de sobrecorrente (50/51);
- Faixa de frequência programável 45 – 65 Hz; Faixa adotada (59,5 – 60,5 Hz)
- Relé de sincronismo (25);
- Relé de tempo de reconexão (62);
- Faixa de tempo de reconexão programável (Reconnect time) 1 – 900 s; Tempo de reconexão adotado 180 s;
- Sensor de ilhamento.

5.3. Condutores

- Os condutores entre o trecho Series e Inversor deverão ser de cobre do tipo Cabo PV 1.8kV CC, **6mm² para cada inversor**.
- Não serão permitidas emendas nos condutores;
- A instalação dos cabos deverá ser feita após a instalação completa dos dutos;

O condutor foi calculado conforme queda de tensão levando-se em consideração a distância da última placa do circuito.

A tensão utilizada será a Tensão de operação (NOCT): 39,7 V por ser a menor (pior situação)

- A corrente utilizada será a Corrente de Operação (STC): 10,71A por ser a maior (pior situação)

String 05

Distância da última placa: 58,60m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,39$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	58,60 m	

String 06

Distância da última placa: 50,18m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,34$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	50,18 m	

String 07

Distância da última placa: 41,17m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,28$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	41,17 m	

String 08

Distância da última placa: 32,85m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,22$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	32,85 m	

String 09

Distância da última placa: 39,19 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,26$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	39,19 m	

String 10

Distância da última placa: 31,50m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,21}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	31,50 m	

String 11

Distância da última placa: 23,88 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,16}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	23,88 m	

String 12

Distância da última placa: 15,62 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,10}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	15,62 m	

String 13

Distância da última placa: 19,33 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,13$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	19,33 m	

String 14

Distância da última placa: 28,53 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,19$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	28,53 m	

String 15

Distância da última placa: 18,71 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,13$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	18,71 m	

String 16

Distância da última placa: 28,32 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,19}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	28,32 m	

String 17

Distância da última placa: 65,78 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,44}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	65,78 m	

String 18

Distância da última placa: 58,59 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,39}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	58,59 m	

String 19

Distância da última placa: 48,04 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,32$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	48,04 m	

String 20

Distância da última placa: 43,17 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,29$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	43,17 m	

String 21

Distância da última placa: 34,49

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,23$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	34,49 m	

String 22

Distância da última placa: 34,34m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,23$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	34,34 m	

String 23

Distância da última placa: 43,35m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,29$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	43,35 m	

String 24

Distância da última placa: 24,90 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,29$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	24,90 m	

String 25

Distância da última placa: 44,23 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,30}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	44,23 m	

String 26

Distância da última placa: 27,63 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,18}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	27,63 m	

String 27

Distância da última placa: 36,73 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,25}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	36,73 m	

String 28

Distância da última placa: 53,28 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,36}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	53,28 m	

String 29

Distância da última placa: 47,54m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,32}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	47,54 m	

String 30

Distância da última placa: 44,44m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,30}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	44,44 m	

String 31

Distância da última placa: 43,69 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,29}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	43,69 m	

String 32

Distância da última placa: 56,38 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,38}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	56,38 m	

String 33

Distância da última placa: 37,83 m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,25}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	37,83 m	

String 34

Distância da última placa: 30,27m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,20}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	30,27 m	

String 35

Distância da última placa: 30,96m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,21}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	30,96 m	

String 36

Distância da última placa: 32,93m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,22}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	32,93 m	

String 37

Distância da última placa: 25,05m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,17$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	25,05 m	

String 38

Distância da última placa: 15,8m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,11$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	15,80 m	

String 39

Distância da última placa: 24,14m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,16$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	24,14 m	

String 40

Distância da última placa: 16,70m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,11}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	16,70 m	

String 41

Distância da última placa: 9,70m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,06}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	9,70 m	

String 42

Distância da última placa: 24,13m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = \mathbf{0,16}$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	24,13 m	

String 43

Distância da última placa: 32,24m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,22$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	32,24 m	

String 44

Distância da última placa: 25,05m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,17$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	25,05 m	

String 45

Distância da última placa: 16,65m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,11$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	16,65 m	

String 46

Distância da última placa: 63,62m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,43$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	63,62 m	

String 47

Distância da última placa: 68,74m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,46$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	68,74 m	

String 48

Distância da última placa: 52,56m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,35$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	52,56 m	

String 49

Distância da última placa: 37,89m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,25$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	37,89 m	

String 50

Distância da última placa: 57,76m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,39$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	57,76 m	

String 51

Distância da última placa: 53,31m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,36$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm²	
Distância	53,31 m	

String 52

Distância da última placa: 32,68m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,22$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	32,68 m	

String 53

Distância da última placa: 38,64m

Número de placas: 24

(V) - Tensão: 24 x 39,7 V = 952,8 V

(I) – Corrente: 10,71A (as placas estão em série)

QUEDA DE TENSÃO - STRING 01		
Tensão	952,8 V	$e = \frac{\sqrt{3} \times I \times L}{56 \times V_{fn} \times s} = 0,22$
Corrente	10,71 A	
Condutor	6 mm ²	
Distância	38,64 m	

5.4. Eletrodutos

- As ligações entre os painéis solares de uma série à outra e com a caixa de conexão será feita por meio de eletroduto de ferro galvanizado;
- As ligações entre os inversores de frequência e o Quadro de medição será feita por meio de eletroduto de ferro galvanizado

5.5. Detalhes Construtivos

- A sequência de ligação será: Pannel Solar → String box → Inversor de Frequência → Quadro de Inversores → QGBT → Dispositivo de Seccionamento Visível → Quadro de Medição;
- Os painéis serão fixados em estrutura metálica a prova de corrosão com **inclinação de 15° em relação ao solo**;
- As conexões paralelas serão feitas na caixa de conexões (se houver necessidade);
- As conexões séries serão feitas nos painéis solares.

6. GERAÇÃO DE ENERGIA

A potência total do Sistema de minigeração será de 500 kW.

7. CONEXÃO DOS PAINÉIS SOLARES

Os painéis solares serão ligados nas seguintes configurações:

52 String com 24 painéis por string

- a) Os painéis solares pertencentes ao mesmo sistema série deverá ser conectados uns aos outros em sequência, primeiro ao segundo; segundo ao terceiro, e assim sucessivamente;
- b) Conforme demonstrado em projeto as séries 01 a 4 são compostas de 24 painéis solares por série.
- c) O módulo contempla 4 séries (01,02, 03, ...) que serão ligadas em paralelo para alimentar os inversores de frequência.

8. SISTEMA DE ATERRAMENTO

- O sistema deverá ser conectado à malha de aterramento do sistema elétrico que deverá possuir no mínimo 3 hastes de cobre de 16x 2400 mm interligadas com cabo de cobre nú de **2x120mm²**, o número de hastes deverá ser tantas quantas necessárias para que a resistência do aterramento seja igual ou menor a **10 ohms**;
- Todas as partes metálicas não energizadas do sistema deverão ser ligadas a malha de terra e todos os (QD) Quadros de Distribuição deverão ser aterrados, nesta malha através de condutores de proteção, que estarão ligados ao barramento principal.
- Deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na norma NBR – 5410 DA ABNT

9. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

9.1. Proteção do Inversor:

A minigeração deverá ser equipada com disjuntor termomagnético trifásico de **63 A**.

10. PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

10.1. Proteção do Inversor:

O Inversor deverá ser protegido por DPS's na entrada e na saída.

11. DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO VISÍVEL

A chave seccionadora deverá ter capacidade de condução e abertura compatível com a potência da Minigeração. Sua característica construtiva deverá garantir a velocidade de acionamento independente do operador. A chave também deverá possuir indicação da posição (Liga/Desliga) em português.

As características elétricas da chave seccionadora, tais como: tensão nominal, corrente nominal de operação e corrente máxima suportável de curta duração, deverão ser compatíveis com o dispositivo de proteção indicado na NDU 01 e NDU 013 para o padrão de entrada.

As normas de referência das chaves seccionadoras são: IEC 609471 e IEC 60947-3.

- A caixa para abrigo da chave seccionadora sob carga poderá ser metálica ou polimérica e deverá ter grau de proteção mínimo igual à IP 54 e dispositivo mecânico de bloqueio de acionamento.
- Caixa com tampa polimérica deverá ser transparente de modo a permitir a visualização do posicionamento da chave seccionadora sob carga.
- Para caixas com tampa metálica, esta deverá possuir o visor para visualização do posicionamento da chave seccionadora sob carga.
- Opcionalmente, o Acessante poderá instalar caixa que possua acionamento externo, entretanto, para esse caso, a caixa deverá possuir elemento que permita a instalação de dispositivo mecânico de bloqueio e possuir grau de proteção mínimo igual à IP65.

12. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição/proteção, deverá ser instalada uma placa de advertência, conforme o seguinte modelo:



A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC, com espessura mínima de 1mm, dimensões 25x18cm.

AD ENGENHARIA LTDA EPP

Maurício Daniel Arce Dantas - CREA: 270017888-2

Engenheiro Eletricista / Especialista em BIM

RG: 1257928

CPF: 793.174.725-91