

MEMORIAL DESCRITIVO PARA EXECUÇÃO

MICROGERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMA FOTOVOLTAÍCO PARA CÂMARA MUNICIPAL DE PEREIRA BARRETO

LOCAL: PEREIRA BARRETO – SP

DATA: 06/12/2024

1 Sumário

1.	OBJETIVO	1
2.	PRAZO DE ENTREGA	1
3.	NORMAS E PROCEDIMENTOS	2
4.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	3
5.	DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO	4
5.1	DESCRITIVOS TÉCNICOS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAÍCOS E INVERSOR ONGRID TRIFÁSICO.....	4
5.2	COMISSIONAMENTO DO SISTEMA E GARANTIA DE DESEMPENHO	4
6.	ATERRAMENTO.....	4
6.1	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EM INSTALAÇÕES.....	4
7.	INTERVENÇÕES CIVIS.....	5
8.	MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO	5
8.1	CONDUTORES ELÉTRICOS	5
8.1.1	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR, BIPOLAR OU TRIPOLAR, TIPO MINI-DISJUNTOR DE 10A à 63ª (CC e CA).....	5
8.1.2	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR, BIPOLAR OU TRIPOLAR, TIPO MINI-DISJUNTOR DE 63A ATÉ 125A (CC e CA)	6
8.1.3	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA	6
8.1.4	SUPRESSOR DE TRANSIENTES (LIMITADOR DE SOBRETENSÕES) 45 kA	6
8.1.5	ETIQUETA AUTOCOLANTE.....	6
8.1.6	QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (ACOMODAÇÃO PROTEÇÃO CA)	6
8.1.7	MÓDULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO	9
8.1.8	INVERSOR ONGRID	10
8.1.9	STRING BOX CC E QUADRO DE PROTEÇÃO CA.....	12
8.2	INFRAESTRUTURA ELÉTRICA	13
8.2.1	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO	13
8.2.1	ELETRODUTO CORRUGADO.....	13
8.2.2	CAIXA TIPO CONDULETE E CONEXÕES	13

8.2.3	ABRAÇADEIRA PARA CONEXÃO DE ELETRODUTOS.....	13
8.2.4	CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTAMPADA.....	13
8.2.5	CABO PARA SISTEMA FOTOVOLTAÍCO	14
8.2.6	TRILHO DE MONTAGEM MÓDULO, CONECTORES E FIXADORES	14
9.	RECOMENDÇÕES PARA EXECUÇÃO.....	15
9.1	QUANTO A MONTAGEM:.....	15
9.2	QUANTO AOS CONDUTORES ELÉTRICOS:	15
9.3	QUANTO AO ACABAMENTO:	16
9.4	VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:.....	16

1. OBJETIVO

Este memorial descritivo visa estabelecer as condições básicas, normas e critérios gerais a serem seguidos pela empresa Contratada durante a instalação do sistema fotovoltaico de potência mínima esperada de 31,92 KWp. Todos os serviços serão realizados na Câmara Municipal de Pereira Barreto - SP.

Segue o escopo de fornecimento:

- **Homologação do Sistema:** Empresa contratada para execução deverá homologar o sistema perante a concessionária local.

- **Gerador Fotovoltaico:** subsistema de geração, composto pelo arranjo fotovoltaico (conjunto de módulos fotovoltaicos), cabeamento e dispositivos de seccionamento e proteção.

- **Inversor:** subsistema de condicionamento de potência, responsável pela proteção do gerador e da rede de distribuição, qualidade de energia e coleta de dados operacionais.

- **Sistema de Proteção e Medição:** composto pelo Quadro de Proteção e Seccionamento Corrente Alternada (CA) e Quadro de Proteção e Seccionamento Corrente Contínua (CC), e pelo sistema de medição bidirecional (para medição da energia consumida e da energia gerada).

- Potência total: 31,92 kWp
- Quantidade de módulos: 56 unidades
- Potência dos módulos: 570 W módulos monocristalinos e monofaciais
- Potência do inversor trifásico (127/220v): 1x25 kW
- Quantidade de inversores: 1 unidade
- Energia gerada esperada: 3.692 kWh/mês

Os quantitativos acima poderão diferir conforme topologia definida e novas tecnologias que estarão disponíveis no momento da aquisição dos equipamentos, mas sempre se respeitando a quantidade de energia mínima apresentada acima.

- **Emissão da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica):** Deverá emitir ART de homologação e execução referente a toda instalação proposta.

- **Projeto "As Built":** Deverá entregar o projeto como terminado na entrega final do serviço.

2. PRAZO DE ENTREGA

90 (noventa dias) após emissão da O.S (ordem de serviço).

3. NORMAS E PROCEDIMENTOS

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- Fornecimento em Tensão Primária 15 kV e 25 kV – GED 2855;
- Fornecimento em Tensão Primária 15 kV e 25 kV – GED 2856;
- Fornecimento em Tensão Primária 15 kV e 25 kV – GED 2858;
- Fornecimento em Tensão Primária 15 kV e 25 kV – GED 2859;
- Fornecimento em Tensão Primária 15 kV e 25 kV – GED 2861;
- NBR/IEC 60947 - ABNT – Disjuntores de Baixa Tensão Industrial – Especificação;
- NBR/IEC 61084 – ABNT – Sistemas de canaletas e condutos perfilados para instalações elétricas;
- NBR 6146 – ABNT – Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção. Especificação;
- NBR 9313 – ABNT - Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 KV – Condutores de cobre ou alumínio – Especificação;
- NBR 9326 – ABNT – Conectores para cabos de potência – Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos – Método de Ensaio;
- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 16274 – Comissionamento sistema fotovoltaico;
- NBR 16690 – Arranjos Fotovoltaicos;
- NBR 14039 - Instalações elétricas em alta tensão;
- NBR 5456 – Eletricidade geral – terminologia;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- NBR 7195 – Sinalização de segurança;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR 12 – Segurança em máquinas e equipamentos;
- NR 26 – Sinalização de segurança;
- ABNT NM 280 e NBR NM 280 – Condutores Isolados para som;
- **Normas da Concessionária de energia local**

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

- ANSI - American National Standard Institute;
- DIN - Deutsche Industrie Normen;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ISA – Instrumental Standards Association;

Projetos elaborados considerando a relação de normas citadas, porém a Instaladora ou Construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Deverão ser acertados entre o contratante e a empresa prestadora dos serviços elétricos, todos os métodos de trabalho a serem empregados em função das interrupções de fornecimento elétrico e qualidades e sistemas a serem utilizados.

A execução das instalações elétricas deverá ser realizada por profissionais devidamente habilitados e os materiais elétricos a serem empregados de primeira qualidade. Será obrigação da empresa contratada para execução da reforma elétrica a responsabilidade pela qualidade e desempenho por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações do projeto que venham a ser exigidas pela fiscalização do objeto ou pela concessionária, mesmo que ditas alterações se originem de erros inicialmente construtivos.

As instalações elétricas só serão aceitas pela fiscalização quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e que seja executado os testes previstos na NBR 5410/2004. A tensão a ser utilizada em todas as dependências do objeto será de 220V/127V.

4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto é composto por 02 (duas) folhas no formato ABNT/NBR A0 ou A0 estendido, conforme a seguinte descrição:

01/02: PROJETO DE MICRO USINA FOTOVOLTAICA - DIAGRAMA ELÉTRICO UNIFILAR/MULTIFILAR
02/02: IMPLANTAÇÃO, LAYOUT MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS E ADEQUAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

5. DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO

Após aprovação, poderá ser instalado o sistema como consta em projeto de execução. Caso a empresa contratada sugerir alguma modificação no projeto, deverá apresentar para fiscalização para aprovação, desde que atendam o mínimo proposto em projeto de geração e equivalentes técnicos dos materiais propostos em projeto e memorial descritivo. **Microgeração de energia fotovoltaica com no mínimo 31,92 KWp de potência e consumo final de no mínimo 3.692,00 KWH/Mês.**

5.1 DESCRITIVOS TÉCNICOS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAÍCOS E INVERSOR ONGRID TRIFÁSICO

Para visualizar os descritivos técnicos, verificar a pasta '**datasheet_modulo_inversor**' presente na pasta técnica que integra esse objeto de contratação.

5.2 COMISSIONAMENTO DO SISTEMA E GARANTIA DE DESEMPENHO

Empresa contratada deverá realizar todo comissionamento do sistema, instalação de aplicativo compatível para verificação. Deverá garantir a geração de energia conforme descrito Conforme a NBR 16274:2014, o desempenho é avaliado por parâmetros anuais, um dos quais é denominado desempenho global anual, correspondendo ao parâmetro tratado na literatura técnica especializada por taxa de desempenho (TD) ou, em inglês, por performance ratio (PR). Assim, o desempenho global anual deverá ser calculado segundo os procedimentos apresentados na NBR 16274:2014, Seção 10 - Avaliação de desempenho e no Anexo 3: Comissionamento e Avaliação de Desempenho. A finalidade da avaliação do desempenho é verificar se a UFV está produzindo o valor de energia (kWh) em determinado período, em função da potência instalada, conforme especificado pela contratada.

6. ATERRAMENTO

6.1 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EM INSTALAÇÕES

As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer as prescrições de segurança das pessoas e funcionais da instalação.

As hastes devem ser colocadas nas descidas conforme projeto. As mesmas devem ser interligadas por meio de condutores de cobre nu com secção mínima igual ao condutor de aterramento de maior bitola.

Os condutores de aterramento devem ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação.

Conexões mecânicas embutidas no solo devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250 mm que permita o manuseio de ferramenta. Esta exigência não se aplica as conexões entre peças de cobre ou cobreadas, com solda exotérmica.

Quando forem utilizados condutores de bitolas diferentes para aterramento, a interligação deve ser feita com o condutor de maior bitola.

As partes metálicas sujeitas a energização, que não são destinadas à condução de corrente, devem ser aterradas (Ex.: Postes Metálicos de Iluminação Pública, canos metálicos de água e gases, etc.). A ligação entre cada uma delas e o sistema de aterramento deve ser através de um único condutor de cobre nu e bitola de secção igual à dos condutores de descida ou secção equivalentemente superior.

7. INTERVENÇÕES CIVIS

Empresa contratada deverá recompor todas as interferências civis ocasionadas pela instalação do sistema, tais como danificação em telhas, pintura, demolição de paredes e pisos, entre outros.

8. MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

8.1 CONDUTORES ELÉTRICOS

Deverá seguir bitola indicada em projeto. A seção nominal dos condutores elétricos está definida no diagrama multifilar. Serão cabos não propagantes de chamas, baixa emissão de monóxido de carbono e nenhuma emissão de gás halogênio. A isolação dos cabos unipolares dos alimentadores serão em composto termofixo de borracha (EPR/HEPR) ou (PVC), para temperatura máxima em serviço contínuo 90 °C, isolamento de 0,75 / 1,0 kV. Para os circuitos terminais do QDFL será utilizado cabo com isolação em PVC 750 V resistente a propagação de chamas. A isolação deverá obrigatoriamente ser identificada por cores, sempre obedecendo, rigorosamente, o código a seguir:

- Cabos com seção nominal igual ou superior a #16,0mm²:
 - Fases: Preto;
 - Neutros: Azul Claro;
 - PE (Terra): Verde.
- Cabos e fios com seção nominal igual ou inferior a #10,0mm²:
 - Fases (Iluminação e tomadas): Branco;
 - Fases (Emergência e/ou No-Break): Vermelho;
 - Fases (Energia Estabilizada): Preto;
 - Fases (Circuitos Trifásicos): Cinza;
 - Neutro: Azul Claro;
 - Retorno: Amarelo;
 - PE (Terra): Verde;

Deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação. Para facilitar a enfição, poderá ser utilizada talco industrial apropriado. Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como emendas fora das caixas de passagem e as emendas necessárias deverão ser soldadas e isoladas com fita autofusão e fita isolante de boa qualidade (3M) ou equivalentes técnicos.

Todas as conexões dos quadros gerais de distribuição deverão ser feitas com terminais pré-isolados.

Marcas de referência: Sil, Induscabos, Corfio, ou equivalentes técnicos.

8.1.1 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR, BIPOLAR OU TRIPOLAR, TIPO MINI-DISJUNTOR DE 10A à 63ª (CC e CA)

Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "B" ou "C", capacidade de ruptura de 6KA em 230/400V, para circuitos terminais e fixação em perfil DIN 35mm, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil maior ou igual a 20.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898.

Marcas de referência: Siemens, Schneider, ABB ou equivalentes técnicos.

8.1.2 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR, BIPOLAR OU TRIPOLAR, TIPO MINI-DISJUNTOR DE 63A ATÉ 125A (CC e CA)

Disjuntor termo-magnético (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "B" ou "C", capacidade de ruptura de 6kA em 230/440V para circuitos terminais, fixação em perfil DIN 35mm, temperatura de operação de -20 °C a 50 °C, vida útil maior ou igual a 20.000 acionamentos mecânicos, acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO e fabricação conforme NBR-IEC 60947-2, com correntes especificadas no projeto.

Marcas de referência: Schneider, Siemens, ABB ou equivalentes técnicos.

8.1.3 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA

Deverão apresentar identificação indelével em baixo relevo da posição liga-desliga, com capacidade nominal de interrupção mínima 45kA 220/240V, corrente nominal conforme apresentado no quadro de cargas para tensão de 220 Vca e frequência de 60Hz. Com fabricação conforme NBR-IEC 60947-2.

Marcas de referência: Schneider, Siemens, ABB ou equivalentes técnicos.

8.1.4 SUPRESSOR DE TRANSIENTES (LIMITADOR DE SOBRETENSÕES) 45 kA

Classe de proteção II, montados sobre base integrada com conexão para terra, corrente máxima de descarga 45 kA (curva 8/20µs) corrente máxima de impulso 11,5kA. Os descarregadores são cartuchos extraíveis com sinalização de defeito, para sua troca não deverá ser necessário desligar os alimentadores, com tensão de funcionamento 275V.

Norma específica: NBR 5419 – Volume 4.

Para utilização em quadros terminais (QD, QDFL, etc...)

Marcas de referência: Schneider, Siemens, Clamper ou equivalentes técnicos.

8.1.5 ETIQUETA AUTOCOLANTE

É recomendado para a identificação e sinalização frontal de painéis elétricos, botões de painéis e disjuntores.

Marcas de referência: Teclabel, Brady, Panduit ou equivalentes técnicos.

8.1.6 QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (ACOMODAÇÃO PROTEÇÃO CA)

Os quadros deverão ser tipo sobrepor ou embutir, fabricados em chapa de aço, estas deve ter espessura mínima de 2,6 mm para as partes estruturais e chapas externas, para chapas internas a espessura mínima será 1,9 mm, (dimensões especificadas em Projeto ou Memorial Descritivo) em estrutura aparafusada com placa de montagem removível, porta frontal e tampa traseira. Pintura eletrostática a pó de poliéster na cor cinza claro RAL 7032. Para a estrutura, porta, tampa e travessas laterais e laranja RAL 2004 para a placa de montagem. Caso necessário, base soleira na cor preta RAL 7098 com 80µm de espessura, conforme NBR-8755.

- Estrutura construída em chapa de aço carbono com 2,65mm;
- Placa de montagem construída em chapa de aço carbono com 2,65mm;
- Porta frontal, teto, tampa lateral e tampa inferior construídos em chapa de aço carbono com 1,9mm;

- Abertura de porta com ângulo de 110°;
- Dobradiças embutidas em aço carbono ou aço inox;
- Perfis de vedação;
- Fecho Cremona Universal;
- Ponto de aterramento para placa de montagem e porta;
- Grau de proteção IP-55;
- 25% livre para futuras ampliações;

Deverá possuir DPS, com a capacidade de proteção mínima apresentada no diagrama unifilar.

Canaleta plástica para a acomodação do cabeamento compatível com a quantidade de circuitos. A barra de terra será eletricamente ligada à estrutura do quadro, e a de neutro isolada.

Deverá possuir barramentos secundários de derivação na quantidade necessária a atender todos os circuitos e com capacidade de condução de corrente no mínimo 10% superior à corrente nominal do disjuntor de maior corrente nominal especificado. Os barramentos e seus acessórios de fixação deverão suportar os esforços resultantes de uma corrente de curto-circuito de no mínimo 60 kA.

O disjuntor geral deste quadro será tripolar em caixa moldada, com a corrente nominal e capacidade de ruptura apresentadas no quadro de cargas.

Deve ser entregue com a advertência abaixo fixada na porta em sua parte interna.

ADVERTÊNCIA:

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (Dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DA MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**



Junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição e proteção será instalada uma placa de advertência com os seguintes dizeres: “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”. A placa foi confeccionada em PVC conforme orientações normativas contidas na norma.



Marcas de referência: PressMat, Eletromar, Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi ou equivalentes técnicos.

8.1.7 MÓDULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO

- O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais;
- Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino) etiquetados e certificados pelo INMETRO com potência unitária ≥ 500 Wp;
- Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos deverão possuir moldura metálica em alumínio anodizado com barra estabilizadora adicional e caixa de conexão contendo conectores apropriados para conexão rápida;
- Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem ter no mínimo vida útil esperada: **25 ANOS**;
- Garantia de potência de, no mínimo 19,3% relativo à potência nominal: **25 ANOS**;
- Temperatura de operação: -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$;
- Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 12 anos;
- Garantia de utilização de marca com acreditação CE, TUV e INMETRO, eficiência "A";
- Ter eficiência superior a 18,00% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC – Standard Test Conditions (1000 W/m²; 25°C; AM 1.5).
- Para efeito de avaliação das eficiências dos módulos, serão consideradas as medidas externas das molduras;
- Os módulos devem ser identificados de acordo com as disposições citadas de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; mês e ano de fabricação; número de série.
- Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011);
- Cada módulo deve ter uma caixa de conexão IP 67, com bornes e diodos de passagem (by-pass) já montados, e conectores a prova d'água e de engate rápido (por exemplo, MC3, MC4, etc.);
- A tensão contínua nominal dos arranjos deverá estar compatível com a especificada para os inversores;

- A corrente máxima dos módulos deve ser compatível com a especificada para os inversores;
- Os módulos deverão possuir perfurações apropriadas para aterramento e ser acompanhados de teste de laboratório comprovando o desempenho PID FREE;
- Todas as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicas devem ser de aço galvanizado, ou alumínio anodizado com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia de 10 anos;
- Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados de acordo com a quantidade de módulos fotovoltaicas e inversores do arranjo fotovoltaico, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão.
- Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta.
- Para interligação entre os módulos e o sistema de conversão deverão ser utilizados cabos solares de no mínimo 6 mm² com isolação de 1000 volts;
- Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e à proteção do sistema fotovoltaico deverão estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação, não serão aceitos componentes elétricos que não estejam em perfeita concordância com a legislação vigente.

8.1.8 INVERSOR ONGRID

- Os inversores fotovoltaicos devem transformar a energia elétrica proveniente dos módulos fotovoltaicos em energia compatível com a rede de energia local de acordo com os requisitos exigidos pela ABNT NBR 16149/13;
- Garantia mínima de 12 anos contra defeitos de material e fabricação;
- A quantidade de inversores deverá ser compatível com a quantidade de módulos fotovoltaicos de acordo com sua especificação;
- Os inversores fotovoltaicos poderão operar com potências entre 75 % e 145% da sua faixa nominal de operação;
- Os inversores de rede devem transformar a energia elétrica DC em AC, de acordo com a ABNT NBR 16149/13, em tensão e frequência de rede exigida pela

concessionária local e com baixo teor de distorção harmônica e onda de forma senoidal.

- Anti-ilhamento,
- Proteção contra polaridade reversa em CC,
- Chave seccionadora CC integrada ao inversor,
- Monitoramento da rede elétrica C.A. (tensão, corrente, potência e frequência).
- Max. tensão de entrada: 25 V
- Conexão à rede: 3~NPE 220 V
- Frequência: 60 HZ
- Entradas MPPT: maior ou igual a 4;
- Mínima Eficiência permitida: 96,4%
- Deverá operar de forma totalmente automática, sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida.
- Deverá possuir monitoramento remoto de ordem público para visualização e privado para configuração;
- O monitoramento deverá informar a produção de energia e tensão CC em cada módulo fotovoltaico da usina geradora;
- Caso seja necessário transformador de potencial para adequação dos níveis de rede incluir na proposta; Os inversores com potência nominal < a 10kw deverão atender a portaria nº 004/2011 do Inmetro;
- Como forma de assegurar a qualidade dos inversores fotovoltaicos, eles deverão possuir as seguintes certificações e as mesmas deverão ser apresentadas no ato da qualificação técnica:
- Declaração de Conformidade com as Normas: IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109- 2, Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011), caso seja um equipamento abaixo de 10kw.
- A somatória da potência dos módulos fotovoltaicos conectados ao conversor CC-CC não pode ultrapassar a estabelecida em seu datasheet;
- A tensão de entrada dos módulos conectados deve respeitar o informado no datasheet do fabricante do Inversor CC-CC;
- Os Inversores CC-CC podem ser conectados em série ou paralelo, desde que seja respeitado a capacidade da string conectada ao inversor;

- O equipamento precisa fornecer opção de monitorar individualmente a energia produzida pelos módulos fotovoltaicos;
- Mitigar perdas de energia por mismatch (perdas ocasionadas pelas diferenças de potência entre os módulos de uma string);
- Atender certificações internacionais.

8.1.9 STRING BOX CC E QUADRO DE PROTEÇÃO CA

- Deverá ser utilizado painel adequado às instalações elétricas de dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle, manobra, etc.
- A alimentação do painel de proteção AC será através de condutores isolados e eletrodutos fabricados em aço galvanizado;
- A temperatura máxima interna nos armários, em regime de plena carga, não deve exceder os 40°C.
- O quadro deverá ser construído seguindo as normas supracitadas e todos os requisitos normativos exigidos com relação à segurança para evitar acidentes durante manutenções ou operações deverão ser respeitados.
- Deverão ser adotados módulo proteção de surtos – DPS em todas as entradas de energia condizentes com a energia utilizada;
- Ter configuração modular de acordo com a necessidade da aplicação;
- Para os circuitos módulos fotovoltaicos - inversor - cargas deverão ser utilizados disjuntores termomagnéticos de baixa tensão, de baixo nível de perdas, para proteção contra curto-circuito, e dimensionados adequadamente.
- Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.
- Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento ou quando o inversor possuir esta proteção incorporada;
- Toda instalação deve ser realizada em conformidade com a Norma NBR 5419, inclusive adaptações eventuais necessárias.

8.2 INFRAESTRUTURA ELÉTRICA

8.2.1 ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO

Eletroduto de aço galvanizado a fogo para proteção dos condutores do edifício depósito de inservíveis, conforme NBR-5597, com a indicação da NBR correspondente gravada no mesmo.

Norma específica: NBR 5624.

Referência: Elecon, Tubos Ipiranga, ou equivalentes técnicos.

8.2.1 ELETRODUTO CORRUGADO

Dutos corrugados espiralados de polietileno de alta densidade, de seção circular, devendo ser fornecidos todos os acessórios para sua fixação.

Os dutos de PEAD devem ser construídos com composto termoplástico que atenda as características da NBR 13987 e NBR 13898.

Referência: Tramontina, Daisa, Wetsel ou equivalentes técnicos.

8.2.2 CAIXA TIPO CONDULETE E CONEXÕES

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento e conexões, para instalação abrigada, construída em alumínio de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Tramontina, Daisa, Wetsel ou equivalentes técnicos.

8.2.3 ABRAÇADEIRA PARA CONEXÃO DE ELETRODUTOS

Abraçadeiras tipo "D" com cunha, fixação através de perfuração com bucha e parafuso S8 apropriado para o tipo de material.

Referência: Tramontina, Daisa, Wetsel ou equivalentes técnicos.

8.2.4 CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTAMPADA

Caixa de derivação 4"x2" e 4"x4", construída em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), estampada e esmaltada a quente, com entradas para eletrodutos de 1/2" e 3/4", trazendo impresso na chapa o nome do fabricante. Fabricada e testada conforme NBR 6235 e NBR 6720.

Referência: Tramontina, Daisa, Wetsel ou equivalentes técnicos.

8.2.5 CABO PARA SISTEMA FOTOVOLTAÍCO

Cabo Fotovoltaico Tensão 0,6/1kv A.C - 1,8 kv C.C.

Cores Vermelho, Preto e Verde/Amarelo

Formado por fios de cobre eletrolítico estanhados, tempera mole, conforme NBR NM 280, classe 5 de encordoamento. Constituída por Composto Termofixo livre de Halogênio, resistente a U.V;

- Operação em temperaturas ambientes de -15°C a 90°C;
- Suporta até 20.000 horas de operação com temperatura no condutor a 120°C;
- Proteção contra ações do ambiente (raios U.V; calor úmido e ozônio) • Resistente às soluções ácidas e alcalinas;
- Propriedade retardante à chama;
- Livre de halogênio e baixa emissão de fumaça; • Ótima resistência mecânica

NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD); NBR 16.612 – Cabos de Potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kv C.C entre condutores – Requisitos de Desempenho

Referência: empresas com certificado das normas técnicas aplicáveis.

8.2.6 TRILHO DE MONTAGEM MÓDULO, CONECTORES E FIXADORES

As estruturas de fixação e suporte deverão ser fornecidas e montadas com fornecimento das devidas instruções detalhadas para sua montagem;

As estruturas de fixação e suporte deverão ter uma garantia do fabricante de no mínimo 10 anos;

As estruturas de fixação podem ser instaladas em telhados compostos de telhas fibrocimento, ou telhas cerâmicas, ou telhas metálicas (podendo ser isotérmicas ou não);

Para instalação do sistema fotovoltaico em telhados do tipo fibrocimento, as estruturas de fixação e suporte dos módulos fotovoltaicos, devem estar em conformidade com as especificações abaixo:

Para ancoragem da estrutura de fixação deverá ser usado um parafuso prisioneiro 250 mm em aço INOX;

No parafuso prisioneiro deverá haver uma borracha de vedação EPDM para evitar vazamentos;

Porcas Sextavadas Inox M10, junto ao parafuso prisioneiro, para sustentação do suporte de perfil;

Suporte de perfil em alumínio ou aço galvanizado, em formato “L” ou “Z”;

Os perfis que servirão de suporte aos módulos fotovoltaicos deverão ser em alumínio, com tamanhos entre 210 cm e 630 cm;

A fixação do perfil ao suporte de perfil deve ser feita através de um parafuso martelo M8x25mm INOX, porca sextavada travante M8 INOX e arruela pequena M8 INOX;

Para travamento dos módulos fotovoltaicos aos perfis, deverão ser usados grampos finais e intermediários, estes grampos devem ser compostos de presilhas de alumínio e porca, mola e porca trava, onde esses três últimos materiais serão em aço inox.

Para instalação do sistema fotovoltaico em telhados do tipo telha cerâmica, as estruturas de fixação e suporte dos módulos fotovoltaicos, devem estar em conformidade com as especificações abaixo:

Para ancoragem da estrutura de fixação deverá ser usado uma base em aço galvanizado de

dimensão mínima de 180 x 55 mm, com estrutura para acoplar o suporte de perfil, que apresenta maior resistência mecânica a esforços;

Suporte de perfil em aço galvanizado, em formato “L” ou “Z”;

O suporte de perfil deve ser acoplado a base em aço galvanizado através de um parafuso sextavado INOX e de uma porca sextavada de INOX;

Os perfis que servirão de suporte aos módulos fotovoltaicos deverão ser em alumínio, com tamanhos entre 210 cm e 630 cm;

A fixação do perfil ao suporte deve ser feita através de um parafuso martelo M8x25mm INOX, porca sextavada travante M8 INOX e arruela pequena M8 INOX;

Para travamento dos módulos fotovoltaicos aos perfis, deverão ser usados grampos finais e intermediários, estes grampos devem ser compostos de presilhas de alumínio e porca, mola e porca trava, onde esses três últimos materiais serão em aço inox.

Para instalação do sistema fotovoltaico em telhados do tipo telha metálica, as estruturas de fixação e suporte dos módulos fotovoltaicos, devem estar em conformidade com as especificações abaixo:

Para ancoragem da estrutura de fixação deverá ser usado mini trilho em alumínio, com dimensões entre 350 e 600 mm, como suporte para acoplar diretamente os grampos de fixação e os módulos fotovoltaicos sobre telhado metálico;

Na furação das telhas, para fixação dos minis trilhos deverá haver uma borracha de vedação EPDM para evitar vazamentos;

Os perfis que servirão de suporte aos módulos fotovoltaicos deverão ser em alumínio, com tamanhos de 210 cm, 315 cm, 420 cm e 630 cm;

A fixação através de trilho em alumínio deve ser feita através de um parafuso autoatarrachante em INOX, com borracha de vedação, diretamente sobre a cobertura metálica;

Para travamento dos módulos fotovoltaicos aos perfis, deverão ser usados grampos finais e intermediários, estes grampos devem ser compostos de presilhas de alumínio e porca, mola e porca trava, onde esses três últimos materiais serão em aço inox.

Referência: empresas com certificado das normas técnicas aplicáveis.

9. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Deverão ser obedecidas as formas de instalações recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

9.1 QUANTO A MONTAGEM:

A distribuição dos componentes deve ser equilibrada, com os condutores seguindo um trajeto organizado (unidos com braçadeiras plásticas), a fim de facilitar a sua manutenção. Todos os condutores devem ser identificados em sua origem junto aos barramentos, disjuntores e conectores com marcadores especiais, conforme convenção apropriada;

9.2 QUANTO AOS CONDUTORES ELÉTRICOS:

Os cabos não deverão ser seccionados, exceto onde absolutamente necessário. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga, não serão permitidas derivações. As emendas só poderão ocorrer em caixas de passagem.

As terminações dos cabos flexíveis deverão receber terminais de pressão pré-isolados ou conector tipo sapata terminal, conforme o caso. Os terminais / conectores deverão ser de tamanho compatível com a bitola dos cabos e serem perfeitamente prensados com alicate apropriado, não devendo os cabos ou terminais serem estanhados nem antes nem após a execução das conexões.

9.3 QUANTO AO ACABAMENTO:

O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material;

Eventuais danos causados ao prédio durante os serviços deverão ser corrigidos, sendo recompostas integralmente as partes atingidas;

O padrão geral de qualidade do objeto deve ser elevado, devendo ser seguidas, além do aqui disposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a NBR-5410.

9.4 VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

Verificação final das instalações elétricas conforme NBR 5410 Capítulo 7, com realização de inspeções, ensaios e apresentação de relatórios. Deverão ser executados os seguintes itens:

- Inspeção visual, incluindo:
 - Medidas de proteção contra choques elétricos
 - Medidas de proteção contra efeitos térmicos
 - Seleção das linhas elétricas
 - Ajuste e localização dos dispositivos de proteção
 - Localização dispositivos de seccionamento e comando
 - Identificação dos componentes
 - Execução das conexões
 - Acessibilidade
- Ensaios, incluindo:
 - Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais
 - Resistência de isolamento da instalação elétrica
 - De funcionamento para quadros e dispositivos
- Documentação, incluindo:
 - Cópia da Notas Fiscais dos equipamentos adquiridos (Transformador, quadros, ar-condicionado, etc....) com os respectivos certificados de garantia, relatórios de testes, ensaios, etc...
 - Deverá ser fornecida a documentação da instalação, na condição de documentação **como construído (as built)**, em desenho AUTO-CAD 2000 ou versão posterior ou software compatível com a extensão "dwg".

Campinas, 06 de dezembro de 2024

Vanderlei Martin Salinas
Crea nº 5063723953
Engenheiro Eletricista e Segurança do Trabalho