

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

CONEXÃO DE MICRO GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

SOLAR FOTOVOLTAICA

CLIENTE: CAMARA MUNICIPAL SAPEZAL

UNIDADE CONSUMIDORA **6/691782-7**

Álex Vinícius Oliveira Cunha
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA MT035796

Sumário

| | | |
|------|---|-------------------------------|
| 1. | INTRODUÇÃO E OBJETIVOS | 2 |
| 2. | LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS | 3 |
| 3. | IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO E LOCAL DA INSTALAÇÃO | 4 |
| 4. | CARGAS DA EDIFICAÇÃO E PADRÃO DE ENTRADA | 4 |
| 5. | GERAÇÃO ESTIMADA | 5 |
| 6. | RESPONSABILIDADE TÉCNICA | 5 |
| 7. | INSTALAÇÃO DA MINIUSINA FOTOVOLTAICA | 7 |
| 8. | CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA | 8 |
| 9. | MÓDULO FOTOVOLTAICO | 9 |
| 10. | INVERSOR SOLAR | 10 |
| 11. | TRANSFORMADOR ISOLADOR | 11 |
| 13. | LOCAL DE INSTALAÇÃO DO INVERSOR | 11 |
| 14. | SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E PADRÃO DE ENTRADA | 12 |
| 15. | DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA | 12 |
| 16. | CONDUTORES, ELETROCALHAS E ELETRODUTOS | 13 |
| 17. | CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA | 13 |
| 17.2 | SEÇÃO DOS CONDUTORES CA PELA QUEDA DE TENSÃO | 14 |
| 18. | DPS - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS | 14 |
| 19. | ATERRAMENTO ELÉTRICO | 15 |
| 20. | LISTA DE MATERIAIS | Erro! Indicador não definido. |

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este documento apresenta o detalhamento técnico, conforme as normas técnicas válidas no Brasil e na concessionária ENERGISA MT, para um projeto de instalação de sistema de microgeração distribuída fotovoltaica.

São apresentados neste documento dados e informações técnicas sobre o projeto e a instalação, especificação de equipamentos, entre outros.

O sistema fotovoltaico a ser instalado na unidade abaixo identificada tem a finalidade de utilizar o conceito de Compensação de energia elétrica regulamentado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) através da Resolução Normativa 687 de 24 de novembro de 2015.

O projeto em questão segue as determinações desta resolução normativa, bem como o PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica) e seus despachos, as normas técnicas brasileiras para instalações elétricas de baixa tensão (NBR 5410/2008) e proteção de estruturas contra descargas atmosféricas (NBR 5419/2015), NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e NR 35 – Segurança em Trabalho em Altura.

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Os desenhos, equipamentos e materiais do projeto, cumprem as recomendações constantes dos seguintes documentos e normas:

- Módulo 3 (PRODIST) – Módulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) – Acesso ao sistema de Distribuição Seção 3.7.
- Módulo 8 (PRODIST) – Módulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- NDU 013 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição para Conexão em Baixa Tensão
- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR IEC 62116 – Procedimento de Ensaio de Anti-Ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.
- ABNT NBR 16149 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da Interface de Conexão com a Rede Elétrica de Distribuição
- ANEEL Resolução Nº 414 – Resolução Nº 414 de 09 de Setembro de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL Resolução Nº 517 – Resolução Nº 517 de 11 de Dezembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL Resolução Nº 482 – Resolução Nº 482 de 17 de Abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL Resolução Nº 687 – Resolução Nº 687 de 24 de Novembro de 2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ABNT NBR 16150 – Sistemas Fotovoltaicos (FV) – Características da Interface de Conexão com a Rede Elétrica de Distribuição – Procedimento de Ensaio de Conformidade.
- ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão. Relatório técnico, Rio de Janeiro, 2007.
- ABNT NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos — Requisitos de projeto

3. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO E LOCAL DA INSTALAÇÃO

Com o intuito de prever a real geração do sistema, fez-se uma análise completa por meio do software PvSol, que permite analisar a influência sobre o rendimento do sistema e para a produção de energia. Assim, os dados de geração para o sistema, estão descritos conforme o gráfico abaixo:

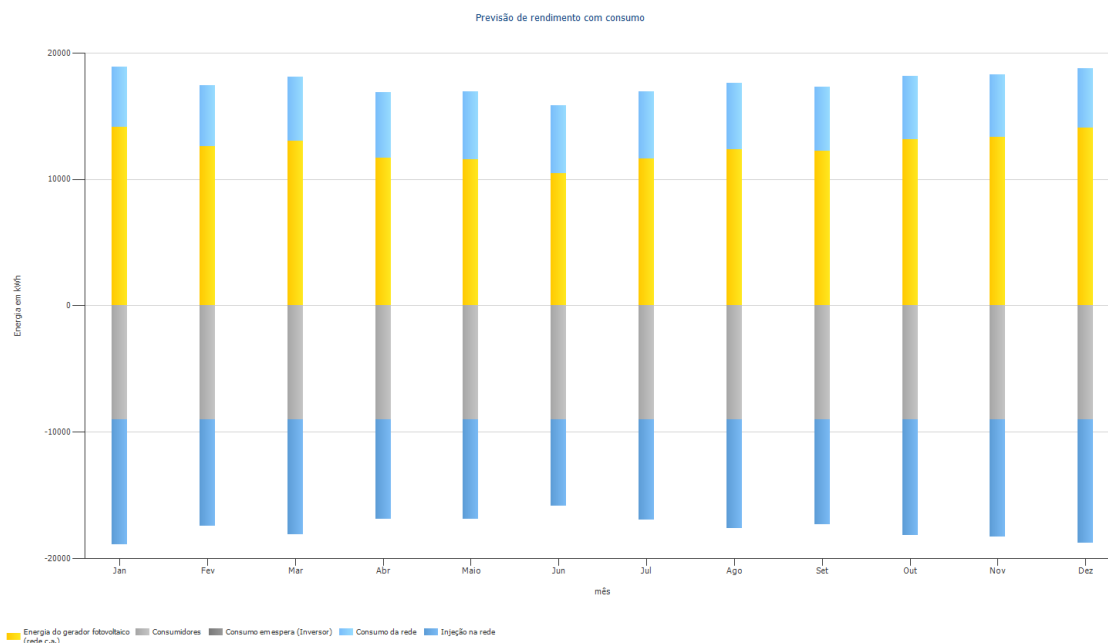
| IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA - UC | | | |
|---|------------------------|-------------------|----------------------|
| Código da UC: | 6/691782-7 | Classe: | Residencial |
| Titular da UC: | JAIRO DE MORAIS PESSOA | | |
| Rua/Av.: | AV JAU, 1359 | Nº S/N | CEP: 78365000 |
| Bairro: | CENTRO | Cidade: | SAPEZAL |
| E-mail: | UF: MT | | |
| Telefone: | (65) 3383-0300 | Celular: | (65) 99987-6330 |
| CNPJ/CPF: | 01.639.708/0001-50 | Zona: | 21L |
| Latitude: | 8306042.00 m S | Longitude: | 391521.00 m E |

4. PADRÃO DE ENTRADA

| | |
|------------------------|--|
| Categoria de Ligação | TRIFÁSICA |
| Disjuntor de Entrada | 300 |
| Seção dos Condutores | 3#2x95mm ² +2x50mm ² +(95mm ² |
| Informações de Conexão | Trifásico – 127/220V |

5. GERAÇÃO ESTIMADA

Com o intuito de prever a real geração do sistema, fez-se uma análise completa por meio do software PvSol, que permite analisar a influência sobre o rendimento do sistema e para a produção de energia. Assim, os dados de geração para o sistema, estão descritos conforme o gráfico abaixo:



6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Abaixo são apresentados os profissionais responsáveis pela elaboração e execução do projeto do sistema fotovoltaico, juntamente com suas atribuições e número da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Segue em anexo a ART devidamente assinada.

| Responsáveis técnicos | |
|----------------------------------|--|
| Responsável técnico pelo projeto | Álex Vinícius Oliveira Cunha |
| Número de registro (CREA) | MT035796 |
| Endereço | Rua Doutor José Feliciano Figueiredo, nº84 – CEP 78025-360 - Cuiabá - MT |
| Celular | (65) 99604-2635 |
| e-mail | alexcunha.eng@hotmail.com |

7. INSTALAÇÃO DA MICRO USINA FOTOVOLTAICA

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

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

O sistema de geração fotovoltaica será composto por alinhamentos de séries de módulos, onde cada série é composta por diversos módulos fotovoltaicos, que por sua vez são compostos de diversas células fotovoltaicas (as células fotovoltaicas captam a luz do sol, fonte primária de energia, transformando a energia luminosa em energia elétrica).

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

A quantidade de energia gerada em um dia por um sistema fotovoltaico, é proporcional à irradiação disponível no plano dos módulos fotovoltaicos. A energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente contínua, é fornecida a carga local ou injetada na rede de forma sincronizada através dos inversores, que por sua vez, é transformada em corrente alternada. Durante a noite o inversor deixa de operar e se mantém em estado de “stand by”, com o objetivo de minimizar o consumo do sistema. Os inversores supervisionam a tensão e a frequência da rede, entrando em operação somente quando os valores estão dentro da faixa de regime normal de operação. O conjunto de proteções de conexão dos inversores não permite que funcione de forma ilhada, ou seja, em caso de falha da rede elétrica a planta deixará de funcionar.

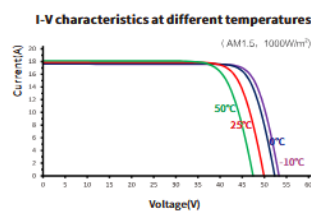
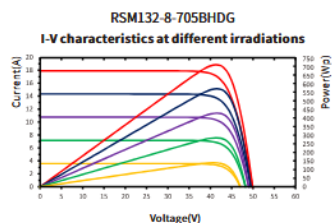
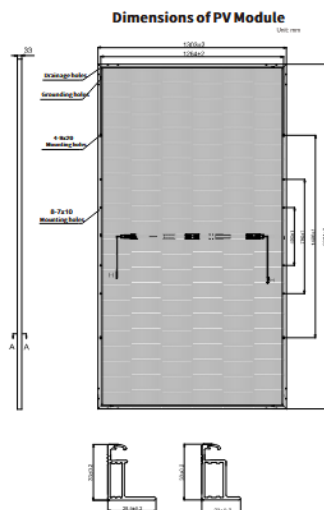
8. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA

Segue na tabela abaixo, as informações das características gerais do sistema fotovoltaico a ser instalado, detalhando fabricantes e modelos dos dispositivos utilizados para concepção do micro usina geradora de energia elétrica por fonte solar.

| | |
|---|------------------------|
| Potência pico do SFCR em (kWp) | 87,945 kWp |
| Fabricante e modelo dos módulos | RSM132-8-690-715BHDG |
| Potência do módulo (Wp) | 715 W |
| Tecnologia dos módulos | Silício Monocristalino |
| Quantidade total de módulos | 123 |
| Número total de fileira (strings) | 123 |
| Fabricante e modelo do(s) inversor(es) | NEP BDM 2250 |
| Quantidade de inversores | 31 |
| Fabricante do cabo solar para Corrente Contínua | AMPHENOL |

9. MÓDULO RSM132-8-690-715BHDG

Os módulos fotovoltaicos ocuparão uma área de aproximadamente 30m², e estão registrados no INMETRO com o número **00390/2024**, e possuem as seguintes características:



PACKAGING CONFIGURATION

| | |
|--|----------------|
| | 40ft(HQ) |
| Number of modules per container | 594 |
| Number of modules per pallet | 33 |
| Number of pallets per container | 18 |
| Packaging box dimensions (LxWxH) in mm | 1320×1125×2520 |
| Box gross weight[kg] | 1289 |

ELECTRICAL DATA (STC)

| Model Type | RSM132-8-690-715BHDG | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rated Power in Watts - Pmax(Wp) | 690 | 695 | 700 | 705 | 710 | 715 |
| Open Circuit Voltage - Voc(V) | 49.65 | 49.74 | 49.83 | 49.92 | 50.01 | 50.09 |
| Short Circuit Current - Isc(A) | 17.66 | 17.74 | 17.82 | 17.91 | 18.00 | 18.10 |
| Maximum Power Voltage - Vmpp(V) | 41.63 | 41.71 | 41.78 | 41.86 | 41.93 | 42.00 |
| Maximum Power Current - Imp(A) | 16.60 | 16.68 | 16.77 | 16.86 | 16.95 | 17.05 |
| Module Efficiency (%) * | 22.2 | 22.4 | 22.5 | 22.7 | 22.9 | 23.0 |

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor: 85 ± 10(%) * Module Efficiency (%): Rounding to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

| | | | | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total Equivalent power - Pmax (Wp) | 759 | 765 | 770 | 776 | 781 | 787 |
| Open Circuit Voltage - Voc(V) | 49.65 | 49.74 | 49.83 | 49.92 | 50.01 | 50.09 |
| Short Circuit Current - Isc(A) | 19.43 | 19.51 | 19.60 | 19.70 | 19.80 | 19.91 |
| Maximum Power Voltage - Vmpp(V) | 41.63 | 41.71 | 41.78 | 41.86 | 41.93 | 42.00 |
| Maximum Power Current - Imp(A) | 18.26 | 18.35 | 18.44 | 18.55 | 18.65 | 18.76 |

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

| Model Type | RSM132-8-690-715BHDG | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximum Power - Pmax (Wp) | 527.2 | 530.9 | 534.5 | 538.5 | 542.3 | 546.2 |
| Open Circuit Voltage - Voc (V) | 46.52 | 46.61 | 46.69 | 46.78 | 46.86 | 46.93 |
| Short Circuit Current - Isc (A) | 14.48 | 14.55 | 14.61 | 14.68 | 14.76 | 14.84 |
| Maximum Power Voltage - Vmpp (V) | 38.93 | 39.00 | 39.07 | 39.14 | 39.21 | 39.27 |
| Maximum Power Current - Imp (A) | 13.54 | 13.61 | 13.68 | 13.76 | 13.83 | 13.91 |

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

| | |
|--------------------|--|
| Solar cells | n-type HJT |
| Cell configuration | 132 cells (6×11+6×11) |
| Module dimensions | 2384×1303×33mm |
| Weight | 37.5kg |
| Superstrate | High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass |
| Substrate | Heat Strengthened Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy, Silver Color |
| J-Box | Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes |
| Cables | 4.0mm ² , Positive(+)350mm, Negative(-)230mm (Connector Included), or customized length |
| Connector | Risen Twinset PV-SY02, IP68 |

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

| | |
|---|---------------|
| Nominal Module Operating Temperature (NMOT) | 43°C ± 2°C |
| Temperature Coefficient of Voc | -0.22%/°C |
| Temperature Coefficient of Isc | 0.047%/°C |
| Temperature Coefficient of Pmax | -0.24%/°C |
| Operational Temperature | -40°C ~ +85°C |
| Maximum System Voltage | 1500VDC |
| Max Series Fuse Rating | 35A |
| Limiting Reverse Current | 35A |

INVERSORES SOLAR **NEP BDM-2250**

Seguintes características: O inversor está certificado conforme Inmetro **04213/2024** e possuem as seguintes características.

| Modelo | BDM-2250 |
|---|-----------------------------------|
| Entrada CC | BDM-2250 |
| Potência máxima recomenda de módulo FV /W | 750 x 4 |
| Faixa de tensão MPPT /V | 22-55 |
| Tensão de partida /V | 24 |
| Máxima tensão de entrada /V | 60 |
| Máxima corrente de entrada /A | 19 x 4 |
| Categoria de proteção contra sobretensão | II |
| Saída CA | |
| Máxima potência de saída /VA | 2250 |
| Máxima potência continua de saída /VA | 2250 |
| Tensão de saída nominal /V | 220 |
| Faixa de tensão de saída nominal /V | 175 a 270 / Configurável |
| Corrente máx. de saída contínua /A | 10.23 |
| Frequência nominal / faixa /Hz | 60 / Configurável |
| Fator de potência (nominal/faixa ajustável) | 1,0/0,9 indutivo...0,9 capacitivo |
| THDi na Potência nominal | <3% |
| Quantidade máx. de unidades por ramal de 32A | 3 |
| Categoria de proteção contra sobretensão | III |
| Eficiência | |
| Eficiência máxima | 97.3% |
| Eficiência de MPPT | >99.5% |
| Consumo de energia noturno /mW | 110 |
| Dados gerais | |
| Faixa de temperatura ambiente de operação /°C | -40~65 |
| Faixa de umidade relativa | 0-100% |
| Dimensões (L x A x P) /mm | 351 x 275.5 x 39.5 |
| Peso /kg | 6 |
| Tipo de conector CC | Tipo MC4 |
| Tipo de conexão CA (inversor-inversor) | Cabo tronco |
| Método de comunicação | PLC ou WiFi (Diferentes modelos) |
| Classe de proteção | IP-67 |

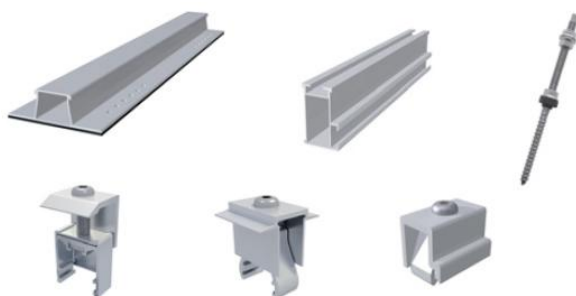
Alex Vinícius Oliveira Cunha
Alex Vinícius Oliveira Cunha
Eng. Eletricista
CREA 1215139217

TRANSFORMADOR ISOLADOR

O sistema trabalhará nas tensões nominais do sistema sem precisar de um transformador isolador para conversão das mesmas.

10. INFORMAÇÕES DA MONTAGEM MECÂNICA

A fixação dos painéis fotovoltaicos será feita com estruturas de alumínio em suporte de aço galvanizado fixados nos caibros do madeiramento/estrutura metálica do telhado do empreendimento, conforme a ilustração abaixo:



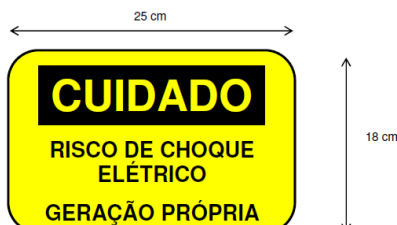
Fica cargo do executante deste projeto, analisar a capacidade mecânica de sobrecarga dos telhados que receberão os módulos fotovoltaicos.

11. LOCAL DE INSTALAÇÃO DO INVERSOR

Por se tratar de micro inversor, o equipamento será instalado junto a estrutura dos módulos.

12. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E PADRÃO DE ENTRADA

Conforme solicitado na NDU-013 e NDU-015: Critérios para conexão de acessantes de geração distribuída ao sistema de distribuição da Energia – Conexão em baixa tensão, será instalado no padrão de entrada sinalização indicativa de que a unidade em questão possui sistema fotovoltaico de geração própria, conforme imagem ilustrativa abaixo:



13. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA

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

Circuito de Corrente Alternada:

- ✓ DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto);
- ✓ Disjuntores Termomagnéticos;

Devido a instalação ser com micro-inversores com disponibilidade de MPPT para cada módulo individualmente não será necessária proteção CC (Circuito de Corrente Contínua) como DPS CC, seccionadoras, etc.

Todos os equipamentos deverão ser condicionados em quadros elétricos com proteção de intempéries, devidamente sinalizados, para a proteção e instrução de pessoal autorizado, quanto às manobras de operação dos dispositivos de proteção, em caso de manutenções futuras.

Caso o inversor apresente incorporado a ele alguma das proteções aqui descritas, será dispensado o uso de equipamento externo.

14. CONDUTORES E ELETRODUTOS

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

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos com seção entre 4 e 6 mm². Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito. Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos. Os circuitos serão condicionados em eletrodutos, e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolamento.

15. CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

15.1 SEÇÃO DOS CONDUTORES CC PELA QUEDA DE TENSÃO

$$S_{mm^2} = \frac{2 * L * I}{QV * \sigma * V_{string}}$$

| String Microinversor | |
|-------------------------------------|--|
| Comprimento (L) | 2 m |
| Condutividade elétrica (σ) | 44 m/ Ω *mm ² - 90°C |
| Queda de Tensão | 0,01 |
| Corrente String (I) | 17,05 A |
| Tensão String (V) | 42V |
| Seção Calculada | 2,95 mm ² |
| Seção Adotada | 4 mm ² |

15.2 SEÇÃO DOS CONDUTORES CA PELA QUEDA DE TENSÃO

$$S_{mm^2} = \frac{2 * L * I * \cos\varphi}{QV * \sigma * Vac}$$

| | |
|-------------------------------------|--|
| NEP BDM 2250 | |
| Comprimento (L) | 20 m |
| Condutividade elétrica (σ) | 44 m/ Ω *mm ² - 90°C |
| Queda de Tensão | 0,03 |
| Corrente Inversor (I) | 30,69 |
| Tensão (V) | 220V |
| Seção Calculada | 3,23 mm ² |
| Seção Adotada | 10 mm ² |
| Disjuntor Adotado | 40 A |

16. DPS - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

De acordo com a ABNT NBR IEC 61643-1, os DPS utilizados devem apresentar as seguintes configurações mínimas.

Classe II, Tipo C - In - 20kA Imáx – 40kA - 275V

17. ATERRAMENTO ELÉTRICO

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

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

Na instalação, será utilizado o esquema **TN-S**, interligado a malha de aterramento de proteção da usina, a malha de entrada do cliente.

18. ADEQUAÇÃO DE PADRÃO

Haverá necessidade da realização de uma adequação de padrão trifásica com Disjuntor de 300A caixa moldada com cabeamento de cobre XLPE/EPR 90º 3 x 2x95mm²+2x50mm²(95mm).

19. QUANTITATIVO MATERIAIS

| | | |
|------------|------------|--|
| <u>31</u> | <u>UNI</u> | <u>MICROINVERSOR DE CORRENTE MONOFASICO 4MPPT 220V 2.25KW</u> <u>NEPMINVNEP-220V-2.25KW</u> |
| <u>70</u> | <u>UNI</u> | <u>GARRA ATERRAMENTO</u> |
| <u>90</u> | <u>UNI</u> | <u>GRAMPO FINAL 33MM</u> |
| <u>240</u> | <u>UNI</u> | <u>GRAMPO INTERMEDIARIO</u> |
| <u>260</u> | <u>UNI</u> | <u>HASTE SOLAR CORTANTE 10MM X 200MM</u> |
| <u>75</u> | <u>UNI</u> | <u>JUNCAO PARA PERFIL 1 PECAJUNPERF1A</u> |
| <u>130</u> | <u>UNI</u> | <u>PERFIL FIXACAO MODULO FOTOV. 31.9MM X 53.8MM X 2.70M</u> <u>ALUMINIO PERFIL 2.70AL</u> |
| <u>260</u> | <u>UNI</u> | <u>SUORTE PE EM L FIBROCIMENTO</u> |
| <u>31</u> | <u>UNI</u> | <u>SUORTE PARA FIXACAO DE MICROINVERSORSUPMIN2A</u> |

| | | |
|------------|------------|---|
| <u>300</u> | <u>M</u> | <u>CABO SOLAR 6MM 0.6/1KV AC 1.8KV DC PRETOCBSOLBE-4MM-PT</u> |
| <u>300</u> | <u>M</u> | <u>CABO SOLAR 6MM 0.6/1KV AC 1.8KV DC VERMELHO CBSOLBE-4MM-VM</u> |
| <u>140</u> | <u>UNI</u> | <u>PAR CONECTOR SOLAR FOTOVOLTAICO MACHO E FEMEA</u> |
| <u>6</u> | <u>UNI</u> | <u>DPS FRONT CLASSE II CA 275V 20kA CLAMPERDPSCL-CA-275V-20KA</u> |
| <u>11</u> | <u>UNI</u> | <u>Disjuntores 40 A bifásico WEG</u> |
| <u>500</u> | <u>M</u> | <u>CABO 10 MM² 750V PVC</u> |
| <u>1</u> | <u>UNI</u> | <u>BARRAMENTO TRIFÁSICO 300A</u> |
| <u>1</u> | <u>UNI</u> | <u>QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO</u> |
| <u>1</u> | <u>UNI</u> | <u>DISJUNTOR TRIFÁSICO 300A</u> |
| <u>500</u> | <u>M</u> | <u>ELETRODUTO PRETO CORRUGADO 1"</u> |
| <u>150</u> | <u>M</u> | <u>CABO COBRE 95MM² 90° XLPE OU EPR</u> |
| <u>12</u> | <u>UNI</u> | <u>HASTE COBREADA PARA ATERRAMENTO 2.4</u> |
| <u>12</u> | <u>UNI</u> | <u>CONECTOR REFORÇADO PARA HASTE DE ATERRAMENTO</u> |
| <u>40</u> | <u>M</u> | <u>Eletroduto corrugado 3"</u> |