



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO – PROAD  
ASSESSORIA ESPECIAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – AEEA

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE SUBESTAÇÃO**

PROJETO DE UMA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DO TIPO ABRIGADA EM ÉDICULA PRÓPRIA, MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO, POTÊNCIA INSTALADA TOTAL DE 500 kVA (1 x 500,00 kVA) – 13.800 / 380-220V; 60Hz.

PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPA

LOCAL: CAMPUS MARCO ZERO – MACAPÁ

ENDEREÇO: ROD. JUSCELINO KUBTSCHEK, KM 02 – JARDIM MARCO ZERO, MACAPÁ – AP

**ENGENHEIRO PROJETISTA:**

JOÃO RICARDO BRITO PINHEIRO  
CREA: 306444PA, Registro Regional: 300056AP  
FONE: (96) 3312-1719



## 1.0 FINALIDADE DO PROJETO

O presente projeto tem por finalidade a construção de uma subestação elétrica do tipo abrigada em edícula própria, conforme norma técnica **NTD 02 - CEA**. Capacidade instalada de 500 kVA, sendo de 1 x 500,00 kVA, relação de transformação de 13.800/380-220V em 60Hz.

## 2.0 OBJETIVO DA SUBESTAÇÃO

A referida Subestação irá suprir a usina fotovoltaica de solo, composta por quatro inversores de 125kW, e potência instalada de 554,4kWp, atendendo a demanda de energia elétrica instaladas, no campus Marco Zero, da UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ (UNIFAP), em Macapá – AP.

## 3.0 JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA SUBESTAÇÃO

A necessidade da instalação desta referida subestação visa, exclusivamente, conectar a usina fotovoltaica de potência instalada de 554,4kWp, para atendimento das normas NTD02-CEA e NTD09-CEA.

## 4.0 DATA PREVISTA PARA LIGAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

É importante que a presente subestação seja ligada até o dia 31 do mês de dezembro de 2022, em função dos altos investimentos realizados para a construção da referida usina.

## 5.0 LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

A referida subestação será localizada nas dependências do terreno do campus Marco Zero da Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP.

## 6.0 PROPRIETÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ - UNIFAP

## 7.0 ENGENHEIRO ELETRICISTA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

JOAO RICARDO BRITO PINHEIRO  
CREA – Registro Regional: 300056AP  
ENDEREÇO: Rod. Juscelino Kubitschek, 3200, Cond. Parque Felicita, M-405  
CEP.: 68903-419, MACAPÁ-AP  
FONE: (96) 3312-1719

## 8.0 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES DA SUBESTAÇÃO

### Capacidade Nominal e Especificação dos Transformadores:

POTÊNCIA NOMINAL ADOTADA: 500,00 kVA

TRANSFORMADOR 01: 1 x 500,00 kVA

### TRANSFORMADOR 01:

Transformador de distribuição trifásico, com capacidade nominal de 500,00 kVA com relação de transformação 13.800 / 380-220V – 60Hz, com ligação primária em triângulo e secundária em estrela e neutro acessível e aterrado, tipo: A SECO, refrigeração natural, com buchas primárias de classe de 15kV, impedância equivalente de **Z=5,5%**, **uso interno, encapsulado em resina EPOXY, tipo estático, de construção robusta e rendimento elevado, núcleo feito em chapas e fitas de**



**alumínio ISENTO DE DESCARGAS PARCIAIS destinado a modificar eletromagneticamente os valores de tensão e corrente de um determinado circuito, classe de tensão de 15kV, de fabricação SIEMENS, Modelo GEAFOL ou Equivalente técnico**, que atenderá a toda instalação projetada. Instalação abrigada em edícula apropriada – padrão CEA.

## **9.0 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DO LADO PRIMÁRIO**

### **9.1. Dispositivos de proteção contra curto-circuito:**

Será utilizado um conjunto de 03 (três) Chaves Seccionadora Fusíveis, sendo unipolar e indicadora (DIMENSIONADA PELA CEA), capacidade de condução nominal de corrente de 400A, capacidade de ruptura simétrica mínima de 25k, classe de tensão de 15 kV, nível de isolamento (NI) de 110 kV, corpo em porcelana, uso externo, instalada no poste da Rede de Média.

Este conjunto de chaves, instaladas no ponto de derivação do ramal de ligação será instalada pela Universidade.

### **9.2. Dispositivos de proteção contra surtos de tensão:**

Será utilizados Pára-raios poliméricos, um por fase, tipo distribuição, com resistor não linear de óxido de zinco, tensão nominal eficaz de 15kV, capacidade mínima de ruptura de 25k, nível de isolamento (NI) de 110 kV, corpo em porcelana, uso externo, instalada no poste de Entrada da Rede de Média Tensão do Campus.

### **9.3. Alimentadores e Proteção em Média Tensão - Rede Privada:**

Os alimentadores e a proteção em Média Tensão, até o ponto de entrega, serão dimensionados e instalados pela concessionária de energia elétrica local. Podendo ser utilizado cabo de cobre singelo, seção 95,0mm<sup>2</sup>.

### **9.4. Terminal Termocontrátil:**

Terminal termocontrátil, tipo Mufla Terminal Unipolar de porcelana, para cabo de 95,0mm<sup>2</sup>, terminal externo (com saia) e interno de 400 A, tensão nominal mínima de 15 kV, máxima tensão de operação de 13,8 kV, blindada, uso externo.

### **9.5. Alimentadores de Média Tensão – Ramal Interno:**

Os alimentadores da instalação, que interligará o Ramal de entrada a edícula abrigada da Subestação, serão de cobre singelo / unipolar, duplo isolamento, seção nominal transversal, um condutor por fase e um condutor reserva, cada condutor será de 95,0 mm<sup>2</sup>, classe de tensão mínima de 15 kV, isolado em (EPR / XLPE), atendendo a todas as exigências da norma, de fabricação da PIRELLI, FICAP ou SIMILAR.

### **9.6. Disjuntor de Média Tensão:**

Disjuntor tripolar de média tensão, tipo isolado à vácuo 15 kV 630 A / 350 MVA - 60Hz - NBI 110kV - Icc 20kA, marca SCHNEIDER SF1ou Equivalente Técnico, dotado de sistema de proteção indireta integrada (ON BOARD), com carrinho de sustentação com rodas, execução fixa, comando motorizado frontal tensão a definir, tensão nominal 15 kV, corrente nominal 630 A, capacidade de interrupção 350 MVA ( Proteção “ON BOARD” ), equipado com os seguintes acessórios: Bloqueio mecânico kirk, Bobina de abertura / fechamento tensão a definir, contatos auxiliares 3NA + 3NF, No Break 600 V, Rele de proteção secundária indireta integrada, ou seja, o disjuntor de MT utiliza sensores incorporados, que farão as leituras de corrente para o relé microprocessado , que por sua vez, também é incorporado ao disjuntor, perfazendo um conjunto compacto, que reúne todas as vantagens de uma proteção seletiva; 01 (um) rele trifásico indireto, eletrônico, microprocessado, montado acima da caixa de comando do disjuntor, do tipo SEPAM- S20, 3 (tres) sensores de corrente isolados em resina epóxi, com tensão de isolamento apropriada, relação de correspondente a carga especificada instalada e secundário de 5 A, classe 10 B 100, montado sob a estrutura inferior do disjuntor, 1 (um) disparador (percursor) de abertura, montado na caixa de comando do disjuntor de MT e botão de rarme ( reset ).



#### **9.7. Relé de Proteção Secundária (Microprocessado):**

Referência do Relé : Relé de Proteção Digital – SEPAM S20

Relé de Proteção Secundária, multifunção microprocessadas, do tipo digital compacto, com capacidade de expansão via adição de módulos adicionais para incremento de funções de monitoramento e proteção.

Deverão possuir mostrador digital em cristal líquido ou semelhante, no seu frontal, para visualização das grandezas a serem monitoradas, dos parâmetros de programação e das ocorrências de alarmes e atuações de proteções.

A alimentação da unidade deverá ser em 220 VCA, permitir a conexão direta de TC's e TP's padronizados sem a necessidade da incorporação de transdutores ou adaptadores adicionais. As conexões de entrada dos instrumentos deverão possuir precisão mínima de 1%.

Deverão incorporar as funções de proteção exigida para Subestação, possuindo no mínimo as funções de proteção 50/51, 50/51N, 27 e 59. Na atuação de qualquer uma das funções de proteção, deverá emitir mensagem no mostrador digital. Sua programação deverá permitir a implantação de um esquema de seletividade entre os sistemas de proteção a montante e a jusante.

As unidades deverão disponibilizar ao usuário, tanto no “display” frontal como via serial, no mínimo as seguintes medições:

- Corrente RMS (por fase, neutro, terra e trifásica);
- Tensões entre fases e fase-neutro;
- Potência ativa (kW) por fase e trifásica;
- Potência reativa (kVAr) por fase e trifásica;
- Potência aparente (kVA) por fase e trifásica;
- Fator de potência por fase e trifásico;
- Frequência (Hz);
- Energia Ativa Acumulada (kWh); e
- Energia Reativa Acumulada (kVArh).

O equipamento que incorpora todas as exigências solicitadas acima é o de referência “SEPAM S20” de fabricação SCHNEIDER.

#### **9.8. Eletrodutos:**

Eletrodutos de PVC , tipo rígido anti chama, bitola mínima de  $\varnothing 4$ ”.

Todos os eletrodutos que receberão os alimentadores de média tensão deverão, no trecho embutido no piso, receber envelopamento de concreto, seguindo as orientações da concessionária.

#### **10.0 OBSERVAÇÕES SOBRE A SUBESTAÇÃO**

O sistema de aterramento utilizado em baixa tensão é TN-S;

A Subestação deverá possuir obrigatoriamente dois extintores de combate a incêndio, tipo CO2/6 kg, iluminação artificial e iluminação de emergência;

Em todas as aberturas físicas para ventilação e/ou iluminação natural deverá conter obrigatoriamente uma malha metálica de 10mm (máximo), para evitar o acesso de pequenos animais as dependências internas na subestação;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO – PROAD  
ASSESSORIA ESPECIAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – AEEA

Devem ser aterrados todas os componentes metálicos da subestação;

Devem ser aterradas as blindagens dos cabos subterrâneos, de média tensão, em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento;

No interior da Subestação as paredes, o teto e o piso deverão ser construídos de materiais não sujeitos a combustão. Deverá haver impermeabilidade total contra infiltração d'água;