



**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE
DISTRIBUIÇÃO PARA ATENDER A DEMANDA DE ENERGIA
DO NOVO PRÉDIO DA UNIDADE OPERACIONAL DO SESC-DOCA**

**Belém-PA
JULHO/2023**

da entrada de energia elétrica do novo prédio do SESC/AR/COMERCIO - SESC/AR/COMERCIO (03.593.364/0002-00), localizado no seguinte endereço: RUA SENADOR MANOEL BARATA, 1873, BAIRRO: REDUTO, BELÉM/PA, CEP: 66053-320.

1.1 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração do projeto elétrico do prédio e que devem ser consideradas na execução estão listadas abaixo:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419: Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;
- ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
- ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;
- ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- ABNT NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;

Isolação F...
(05) ... kV a 35 kV –

... em Eletricidade;

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão; (b) NT.002.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão e (c) NT.009.EQTL.Normas e Padrões, que trata da Conexão de Geradores Particulares ao Sistema Elétrico.

2 CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EXISTENTES

O prédio atual do SESC-DOCA é alimentado por um transformador de 500 kVA à seco (13,8 kV / 220-127V), IP 00, instalado em subestação abrigada conforme descrito a seguir:

O ramal de ligação da subestação é aéreo, em tensão de 13,8 kV, através de rede do tipo aberta, em cabo de alumínio CA 1/0 (AWG) classe 15 kV, até os isoladores tipo bastão polimérico ancorados em cruzeta tipo "T" 1,90 m, até o poste de entrada (duplo T 11/600 daN) localizado no limite da via pública. A derivação da rede da concessionária é localizada nas coordenadas UTM 22: X= 0779236 mE; Y= 9840097 mN e o ponto de entrega é localizado nas coordenadas X= 0779235 mE; Y: 9840102 mN.

Aos condutores do ramal de entrada, são conectados 03 para-raios (um para cada fase) e 04 muflas terminais termocontráteis (uma para cada fase + reserva) através de cabo de cobre protegido #16 mm², classe 15 kV, cobertura em XLPE na cor cinza.

No poste de entrada, foi instalado eletroduto de aço zincado por imersão à quente (Φ4") e curva (Φ4") até uma caixa de passagem (800x800x800 mm) com dispositivo para lacre, localizada em sua proximidade.

Foram instalados 04 cabos de cobre singelos, com isolação 8,7/15 kV, cobertura em XLPE 90°, EPR 90° ou HEPR 90° com proteção anti-UV, das muflas externas até o cubículo de entrada da subestação abrigada, passando pelo eletroduto de aço galvanizado por imersão à quente e caixas de passagem intermediárias (com dispositivos para lacre).

A subestação é composta por três cubículos (Medição, Proteção e Transformação) construídos em alvenaria, além de grades, portas e corredor conforme espaçamentos definidos nas normas aplicáveis.

O cubículo de Medição possui muflas terminais termocontráteis internas, barramentos de cobre 3/8", bucha de passagem, isoladores pedestais, cavalete de medição da concessionária incluindo 03 TP's e 03 TC's, condutores, curvas e eletrodutos de aço galvanizado à fogo pesado. A medição de energia é indireta em média tensão e é instalada em caixa metálica padrão concessionária, localizada nas proximidades do cubículo de medição

O cubículo de Proteção possui barramentos de cobre 3/8", buchas de passagem, isoladores pedestais, chave faca tripolar seca de acionamento simultâneo e abertura sob carga, TC's, TP's e disjuntor de média tensão comandado por relé digital multifunção contendo as proteções 50, 51, 50N e 51N (modelo PEXTRON URPE 6104).

transformador a seco (13,8 kV / 220-127V) com uma abertura sob a qual se encontra a baixa tensão que alimenta a subestação. Além disso, existe um gerador com capacidade para atendimento das cargas totais da unidade existente.

3 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE ADEQUAÇÃO

O novo prédio do SESC-DOCA requer um novo transformador de 500 kVA à seco (13,8 kV / 220-127V) para atendimento de suas cargas.

Inicialmente, a instalação deste novo transformador foi tratada no projeto de instalações elétricas como integrante de uma nova subestação abrigada com entrada de energia e medição independentes, com características idênticas a do prédio atual.

No entanto, por estarem no mesmo terreno e por possuírem a mesma titularidade, não foi viável esta solução pois ambos os prédios precisam ser alimentados através de uma única entrada de energia, conforme normativa da concessionária. Desta forma, a obra que estava em andamento, precisou ser interrompida na etapa de construção da cabine, com execução da fundação e construção das paredes concluídas conforme projeto antigo.

O projeto de requalificação proposto define uma nova entrada de energia (derivação da concessionária nas coordenadas UTM 22: X= 0779274 mE; Y= 9840113 mN e o ponto de entrega nas coordenadas X= 0779279 mE; Y: 9840134 mN.) para atendimento da carga total de 1.000 kVA, sendo 500 kVA referente a subestação existente e 500 kVA para o novo prédio. Além disso, o projeto requalificado define um novo circuito de interligação em média tensão entre a nova subestação e a subestação existente.

3.1 Nova Subestação

A nova subestação deverá ser construída com adequações civis na infraestrutura da cabine existente, de modo a abrigar painéis de média tensão, transformador, quadro de transferência automática, quadro geral de baixa tensão e demais acessórios conforme plantas técnicas.

Desta forma, a nova subestação e a nova entrada de energia são descritas conforme segue:

O ramal de ligação da subestação é aéreo, em tensão de 13,8 kV, através de rede do tipo aberta, em cabo de alumínio CA 1/0 (AWG) classe 15 kV, até os isoladores tipo bastão polimérico ancorados em cruzeta tipo "L" 1,70 m, até o poste de entrada (duplo T 11/600 daN) localizado no limite da via pública. A nova derivação da rede da concessionária é localizada nas coordenadas UTM 22: X= 0779274 mE; Y= 9840113 mN e o ponto de entrega é localizado nas coordenadas X= 0779279 mE; Y: 9840134 mN, sendo o mesmo endereço mantido.

Aos condutores do ramal de entrada, serão conectados 03 para-raios (um para cada fase) e 04 muflas terminais termocontráteis (uma para cada fase + reserva) através de cabo de cobre protegido #35 mm², classe 15 kV, cobertura em XLPE na cor cinza.

duto de extinção à gás SF₆ (com insulação à média tensão de 17,5 kV e altura de 300 mm) com isolamento 8,7/15 kV, com proteção anti-UV, da marca [REDACTED], localizado de forma estratégica na nova subestação.

O painel de média tensão é do tipo compacto com extinção à gás SF₆, composto de cubículos modulares contendo: 01 cubículo de entrada, 01 cubículo de medição, 01 cubículo de proteção geral em média tensão, 01 cubículo de transição, 01 cubículo de derivação para transformador de 500 kVA existente e 01 cubículo de derivação para novo transformador de 500 kVA. O painel de média tensão é equipado com aparelhagens fixas ou desconectáveis, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP 21), com entrada e saída de cabos pela parte inferior e o acesso totalmente pela frente, possibilitando a instalação das células encostadas na parede. As características construtivas exigidas são apresentadas na Tabela 01 e as características elétricas são apresentadas na Tabela 02.

Tabela 01 - Características construtivas exigidas

Normas técnicas:	PEHLA Guideline nr.04 IEC 56, 298, 694, 420 NBR-6979 DIN VDE 0670
Grau de proteção (ABNT):	IP 2X
Meio isolante da chave seccionadora:	SF ₆
Meio de extinção do disjuntor:	Vácuo
Montagem do painel:	Encostado na parede
Alimentação do painel: Entrada(s):	Por cabos / inferior
Saída(s):	Por cabos / inferior
Temperatura ambiente:	Média 35° / Max 40°
Instalação:	Interior
Pintura final:	Ral 7032
Acessórios / Opcionais previstos:	Alavancas para acionamento das chaves

Tabela 02 - Características construtivas exigidas

Tensão nominal:	13,8 kV
Classe de tensão:	15 kV
Tensão suportável de impulso atmosférico:	95 kV
Tensão suportável à frequência industrial (1 min):	36 kV
Frequência:	60 Hz
Corrente suportável de curta duração:	25 kA
Valor de crista da corrente suportável:	40 kA
Corrente nominal do barramento:	630 A
Corrente nominal nas derivações:	
Com disjuntor:	Até 630A
Com chave seccionadora:	Até 630A
Com chave seccionadora-fusível:	Até 200 A

c Externa

ca Ex

encapsulado em resina epóxi, com classe de tensão de 15 kV, potência de 500 kVA e com as seguintes características técnicas: tensão primária nominal de 13,8KV/13,2KV/12,6KV/12,0KV/11,4KV; tensão secundária de 220/127V; ligação primária em triângulo; ligação secundária em estrela com neutro acessível; grau de proteção IP00 – instalação abrigada; frequência 60 Hz; contendo acessórios como sensor térmico PT-100 e relé de proteção térmica com dois contatos.

Como opção ao fornecimento de energia elétrica do novo prédio, será instalado um novo gerador com potência nominal de 460 kVA (127-220V), com capacidade para atendimento das cargas totais em momentos de falta de energia.

3.2 Circuito de interligação em média tensão

O circuito de interligação em média terá a função de interligar a subestação existente à nova subestação. A saída da nova subestação, através do painel compacto, será realizada através de um trecho subterrâneo e outro aéreo.

O trecho subterrâneo é realizado através de 04 cabos de cobre singelos #35mm², com isolamento 8,7/15 kV, cobertura em XLPE 90°, EPR 90° ou HEPR 90° com proteção anti-UV, do cubículo de derivação do painel compacto até as mufas externas do POSTE-02 (ver planta SCDC-ELE-PE-003-R01), passando por eletroduto PEAD 4" envelopado em concreto e 5 caixas de passagem intermediárias com dimensões 0,8x0,8x0,8 m.

O trecho aéreo é realizado através de rede do tipo compacta, com cabo de alumínio coberto de #50 mm², classe 15 kV, passando pelo POSTE-03 (ver planta SCDC-ELE-PE-003-R01) e chegando até o POSTE-04 (ver planta SCDC-ELE-PE-003-R01).

O POSTE-04 é existente, sendo este o poste de entrada de energia da subestação em operação. Para o projeto de adequação, serão aproveitados os materiais deste poste, alterando-se apenas a estrutura de ancoragem que receberá os cabos de média tensão vindos do POSTE-03, interligando desta forma a subestação em operação à nova subestação.

O encaminhamento dos trechos subterrâneo e aéreo acompanharão o muro lateral do SESC-DOCA, conforme localização apresentada nas pranchas técnicas.

4 INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE O PROJETO DE ADEQUAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

O projeto de adequação da subestação do SESC-DOCA apresenta alguns desafios e dificuldades conforme elencados a seguir:

- Necessidade de adequação civil da estrutura da cabine existente contendo: demolição de paredes de alvenaria, demolição de parede estrutural, construção de piso interno e externo, acabamentos internos e externos, pinturas internas e externas, impermeabilização interna e externa do piso,

ização de [redacted] idênticas

[redacted] subterrâneas no interior da [redacted] interferência na fun

estrutura já construída. Recomenda-se a passagem das tubulações por baixo das vigas da fundação.

- Nos trechos subterrâneos é possível que haja interferências com tubulações de água e esgoto.
- Nos trechos subterrâneos é possível que haja dificuldade para corte do piso em função de construções existentes no caminho.
- Nos locais onde os postes serão implantados, é possível que haja interferências com tubulações de água e esgoto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial complementa as informações contidas nos demais documentos integrantes do projeto como: plantas técnicas, memorial técnico descritivo, diagramas, estudo de proteção, orçamento entre outros.

Belém 24 de julho de 2024

Raphael Pablo de Souza Barradas
Engenheiro eletricitista projetista
CREA: 151418615-2