

| | |
|--|----------------------------------|
| THEATRO SETE DE ABRIL | |
| PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS | |
| PROJETO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS | |
| MEMORIAL DESCRITIVO | |
| RESPONSÁVEL TÉCNICO _____ Eng. Marcos Schneider – CREA 035.213 | ARQUIVO T7A-ELE-MD-R02 |
| PROPRIETÁRIO _____ Prefeitura Municipal de Pelotas | NÚMERO DO PROJETO - |

| | | | |
|-----|-------------------------------------|-------|----------|
| | | | |
| 02 | Ajustes conforme solicitação CEEE-D | MAS | 28/12/16 |
| 01 | Entrega projeto executivo | MAS | 25/03/15 |
| REV | DESCRIÇÃO | APROV | DATA |

ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|----------|
| A. | APRESENTAÇÃO | 3 |
| B. | RELAÇÃO DE DOCUMENTOS..... | 3 |
| C. | NORMAS..... | 3 |
| D. | COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES | 4 |
| E. | MEMORIAL DESCRITIVO | 5 |
| 1 | ENTRADA DE ENERGIA | 5 |
| 1.1 | MÉDIA TENSÃO | 5 |
| 1.2 | CABINE DE ENTRADA DE ENERGIA / MEDIÇÃO..... | 5 |
| 1.3 | SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA..... | 5 |
| 2 | BAIXA TENSÃO | 6 |
| 2.1 | DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA | 6 |
| 2.2 | SUPRIMENTO DE ENERGIA EM EMERGÊNCIA | 6 |
| 2.3 | PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS | 6 |
| 2.4 | CONTROLE DO FATOR DE POTÊNCIA | 7 |
| 2.5 | ILUMINAÇÃO E TOMADAS..... | 7 |
| 2.6 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 7 |
| 3 | SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA | 7 |
| 3.1 | ATERRAMENTO | 7 |

A. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo descrever as instalações elétricas referentes ao projeto de restauro do Theatro Sete de Abril, localizado em Praça Cel. Pedro Osório, 160 – Pelotas - RS. Este documento é parte integrante do projeto de instalações elétricas.

B. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Ver documento específico.

C. NORMAS

Foram consideradas as seguintes normas e recomendações para o desenvolvimento do projeto:

- NBR 5060 - Guia para instalação e operação de capacitores de potência - Procedimento.
- NBR 5175 - Código numérico dos dispositivos de manobra controle e proteção dos sistemas de potências.
- NBR 5282 - Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000V.
- NBR 5356 - Transformadores de potência.
- NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência.
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Simbologia.
- NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos.
- NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP - Requisitos.
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 - Requisitos.
- NBR 6855 - Transformadores de Potencial.
- NBR 6856 - Transformadores de Corrente.
- NBR 8669 - Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão
- NBR 9117 - Condutores flexíveis ou não, isolados com policloreto de vinila (PVC/EB), para 105° C e tensões até 750 V, usados em ligações internas de aparelhos elétricos.
- NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização.
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.
- NBR IEC 8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho.

-
- NBR IEC 60081 - Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral.
 - NBR IEC 60439 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão.
 - NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
 - NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão.
 - NBR IEC 62271 - Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão.
 - NBR NM 247 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive.
 - NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados.
 - NR-10 - Norma Regulamentadora - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
 - CEEE-RIC-MT - Regulamento de instalações consumidoras - Fornecimento em média tensão.

D. COMISSONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

- A Autoridade em Comissionamento designada pelo Proprietário deverá verificar e documentar todas as fases de montagens, partida e entrega da instalação.

Deverá atuar de forma a garantir os seguintes aspectos:

- Que todos componentes e instalações sejam fornecidos conforme os desenhos e especificações;
- Que a instalação seja fornecida operando adequadamente;
- Que o Manual de Operação e Manutenção da Instalação seja entregue e apresentado ao pessoal indicado pelo Proprietário;
- Que o pessoal indicado pelo Proprietário receba treinamento para a operação da instalação.

A empresa será responsável, entre outras atividades, por:

- Execução dos processos de *submittals*, contendo:
- Gerenciamento de alterações de escopo (*change orders*), com a aprovações do Proprietário, da Empresa Projetista e da Empresa Instaladora;
- Validar as folhas técnicas de seleção de equipamentos;
- Desenvolver o plano de validação das instalações físicas;
- Validar amostras solicitadas a Empresa Instaladora;
- Validar a qualidade da montagem das instalações;
- Validar desenhos detalhados de montagem de equipamentos e componentes (*shop drawings*), executados após a definição de modelos de equipamento adquiridos;
- Desenvolver o plano de testes das instalações e componentes;
- Validar os testes com o sistema de automação e controle;
- Desenvolver o Manual de Operação e Manutenção da Instalação;
- Coordenar o treinamento para o pessoal indicado pelo cliente.

E. MEMORIAL DESCRITIVO

1 ENTRADA DE ENERGIA

1.1 MÉDIA TENSÃO

- A Entrada de Energia será do tipo subterrânea, na tensão de 13,8kV, a partir do ponto de entrega da CEEE pela Rua XV de Novembro, nº 560.
- A edificação atualmente possui uma entrada de média tensão, na qual os cabos e eletrodutos deverão ser removidos, conforme indicado em projeto. As caixas de passagens na via pública serão reaproveitadas e ajustadas conforme necessidade. Deste modo, será reconstruído todo o ramal subterrâneo até a cabine primária de energia.
- Os novos cabos de entrada serão do tipo singelo 35 mm² – 12/20 kV, isolamento EPR/90°C. O projeto prevê a instalação de cabo reserva com as mesmas características e comprimento dos principais. Os cabos deverão estar devidamente identificados nas caixas de passagem e em suas extremidades.
- Os novos condutores de entrada deverão ser protegidos por eletroduto de PVC rígido Ø 110 mm (Ø 4”) embutidos no piso e envelopados em concreto – nos trechos enterrados, e eletrodutos de aço galvanizado a fogo Ø 100 mm (Ø 4”) - nos trechos aparentes.
- As caixas de passagem de piso na via pública são de alvenaria, dimensões 80x80x80 cm com tampas em concreto. No trecho aparente deverão ser caixas metálicas com tampa e dispositivo para lacre padrão CEEE-D, dimensões de 800x800x300mm.
- Para maior detalhamento das instalações da entrada de energia ver prancha T7A-ELE-PE-001.
- Todos os materiais empregados deverão satisfazer às especificações da ABNT e padrões da Concessionária.

1.2 CABINE DE ENTRADA DE ENERGIA / MEDIÇÃO

- O projeto contempla a instalação de uma cabine de entrada / medição a ser instalada no terreno da edificação, sendo composta por cubículos blindados de média tensão (Entrada / Medição / Proteção).
- Os cubículos de média tensão estão localizados no 1º pavimento, alimentando o transformador na subestação do pavimento logo acima da cabine (2º pavimento).
- A medição ocorrerá em média tensão, conforme ilustrado na prancha T7A-ELE-PE-003.
- A malha de aterramento da cabine de entrada / subestação está projetada como sendo enterrada, composta por cabos de cobre nu #95mm² e hastes de aço cobreadas instaladas no subsolo da edificação.
- A cabine de medição apresenta sistema de ventilação / exaustão forçada, visto que não possui área útil para prever ventilação natural através de portas e janelas. O sistema de ventilação forçada irá operar 24 horas por dia, com vazões de ar indicadas no caderno de especificações técnicas e diagrama elétrico específico.

1.3 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

- O projeto prevê a instalação de uma subestação transformadora no pavimento logo acima da cabine de entrada (2º pavimento), composta por um transformador trifásico a seco de 750kVA.

O transformador é alimentado em média tensão de 13,8kV, enquanto na baixa tensão de 380/220V.

- O equipamento deverá ser devidamente aterrado e interligado à malha de SPDA da edificação e à malha de aterramento da subestação.
- O transformador deverá ser isolado em cubículo gradeado com tela padrão conforme concessionária de energia.
- A saída de B.T. do transformador atenderá o QGBT geral da edificação, localizado em sala própria no Theatro.
- Para a retirada de equipamentos da subestação transformadora, está previsto a instalação de uma talha para içamento dos mesmos até o 1º pavimento (nível de acesso à via pública), conforme indicado na prancha T7A-ELE-PE-001.
- A subestação apresenta sistema de ventilação / exaustão forçada, visto que não possui área útil para prever ventilação natural através de portas e janelas. O sistema de ventilação forçada irá operar 24 horas por dia, com vazões de ar indicadas no caderno de especificações técnicas e diagrama elétrico específico.

2 BAIXA TENSÃO

2.1 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

- A rede de energia na baixa tensão será em 380/220V, e se dará a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, de onde serão oriundos os alimentadores dos quadros elétricos da edificação, conforme demonstra o diagrama unifilar – T7A-ELE-PE-002.
- Os circuitos finais terão suas proteções instaladas nos quadros de distribuição e força.
- Deverá ser promovido o pleno balanceamento de cargas entre as fases.
- Os quadros de distribuição deverão conter contra tampa metálica fixada mecanicamente através de porcas e parafusos, possuir avisos de advertência e estarem devidamente sinalizados.
- Foram considerados os seguintes critérios de queda de tensão máxima para dimensionamentos dos condutores elétricos:
 - 4% para circuitos de distribuição;
 - 3% para circuitos alimentadores (força).

2.2 SUPRIMENTO DE ENERGIA EM EMERGÊNCIA

- Será instalado um gerador carenado(container) com capacidade de 150/141 kVA. O sistema possuirá transferência automática (desacoplada do grupo) e atenderá as instalações elétricas indicadas no diagrama unifilar em caso de falta de energia da concessionária somente.
- O controle do sistema de emergência deverá obedecer a lógica descrita no diagrama unifilar.

2.3 PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

- A fim de promover a proteção de pessoas contra choques elétricos, o projeto prevê instalação de Interruptores Diferenciais Residuais nos quadros de distribuição, com sensibilidade de 30 mA.

2.4 CONTROLE DO FATOR DE POTÊNCIA

- O projeto prevê também a utilização de Banco de Capacitores Automático para controle e correção do fator de potência das instalações, localizado junto ao QGBT.

2.5 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

- O projeto prevê infra-estrutura e circuitos para atendimento ao sistema de iluminação e tomadas.
- Os circuitos finais de iluminação e de tomadas partem dos quadros de distribuição até os respectivos pontos de cargas, em circuitos exclusivos. Os condutos utilizados para a proteção dos condutores serão eletrocalhas, perfilados e eletrodutos.
- O acionamento das cargas de iluminação ocorrerá através de painéis de comando dotados de chaves comutadoras, para seleção dos setores a ser ligados ou desligados. Também está sendo prevista infraestrutura de automação para acionamento da iluminação do Teatro. Os posicionamentos dos painéis estão indicados nas pranchas de iluminação e tomadas.

2.6 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- Ver projeto específico de incêndio.

3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

- O sistema de proteção contra descargas atmosféricas prevê malha de aterramento da subestação em cabo de cobre nu seção 95 mm², hastes de aterramento aço cobreada alta camada tipo Copperweld $\varnothing 3/4 \times 2400$ mm.
- Malha de aterramento do SPDA composta por cabo de cobre nu seção 50mm² enterrada no perímetro da edificação e hastes de aterramento aço cobreada alta camada tipo Copperweld $\varnothing 3/4 \times 2400$ mm.
- Subsistema de descida do SPDA composto por barra chata de alumínio de 7/8"x1/8"x3m fixada na parede interna da edificação.
- Malha de captação em barra chata de alumínio de 7/8"x1/8"x3m instalada em formato Gaiola de Faraday e terminais aéreos.

3.1 ATERRAMENTO

- O projeto prevê sistema de aterramento a partir da malha enterrada, interligado até o barramento de equipotencialização principal – BEP localizado em projeto. A subestação transformadora e o grupo gerador também estão interligados ao SPDA proposto para a edificação.
- Todos os circuitos de distribuição deverão possuir cabo de proteção desde a origem do circuito até sua carga, sendo permitido e aplicado a instalação de apenas um condutor de proteção em determinado trecho de conduto, desde que este possua seção igual ao cabo fase do circuito de maior bitola.