



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ELÉTRICO

POLICLÍNICA PASSARÉ

AGOSTO/2015

1.1 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo elaborar a concepção do projeto das instalações elétrica da Policlínica Passaré concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade operacional do sistema proposto.

1.2 Localização

A nova sede da Policlínica Passaré se localiza na Avenida Juscelino Kubitscheck esquina com a Rua Francisco Vasconcelos Júnior – Fortaleza / CE

1.3 Suprimento de energia

O fornecimento de energia elétrica será feito pela COELCE em média tensão. O ponto de entrega será em poste 300/12 e o ramal de entrada será SUBTERRÂNEO, conforme norma NT-002 / 2011 Ver. 03 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, da COELCE

1.4 Concepção do Projeto

O projeto de instalações elétricas da nova sede do Policlínica Passaré visa dotar a edificação de soluções de equipamentos com maior eficiência energética nos sistemas: elétrico, condicionamento de ar, automação e adequação as novas normas/legislações adotadas em instalações prediais.

O ramal de entrada da subestação é do tipo subterrânea com medição de energia por conjunto polimérico e medidor instalado em poste localizado no limite da via pública Avenida Juscelino Kubitscheck que através de cabos de 25mm² de 15Kv em duto flexível corrugado de $\Phi 4"$ alimentarão as cargas elétricas em 1(Um) transformador de força à seco da seguinte forma:

TRANSFORMADOR 1 (300KVA): cargas de iluminação, tomadas, bombas, equipamentos de imagem, etc.

- Transformador a seco 300 KVA 60Hz;
- Taps primário ligação em triângulo – 13800/13200/12600/12000/11400 Volts;
- Taps secundário ligação em estrela aterrado – 380/220 Volts;
- $Z=4,5\%$.

Cada barramento de entrada do QGBT possui uma previsão para banco de capacitores, com controle automático, para correção do fator de potência.

A subestação projetada será executada na área externa da Policlínica.

1.5 Instalações

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/05, NBR 13534 e RDC 50 e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Quando os eletrodutos com diâmetro superior a 1½" atravessarem colunas, o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possível enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidos nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível, será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura).

1.6 Iluminação Interna e Tomadas

A iluminação interna, assim como as tomadas de uso geral (TUG's) serão distribuídos em circuitos independentes, estes serão por disjuntores termomagnéticos instalados nos QL's e QF's, localizados no interior do Policlínica Passaré.

1.7 Proteção e medição

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos, com tensão nominal de 750V para trifásicos, 250V para monofásicos, com capacidade de interrupção mínima de 5kA e compensação de temperatura.

Na entrada de força do Quadro Terminal (QGBT), deverão ter as fases e o neutro protegidos por protetores contra surtos de cascata dupla. Para instalações elétricas de baixa tensão de 60 Hz com até 220V nominal à terra.

A medição será feita em média tensão com o conjunto de medição instalado no limite do terreno do Policlínica Passaré com a via pública observando as normas e padrões da COELCE.

1.8 Recomendações Técnicas Básicas

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, que serão descritas a seguir e em volume específico do projeto.

1.9 Esquema de Aterramento

O sistema elétrico será aterrado através de malhas (subestação, SPDA e quadros) de cobre nu de 50mm² e hastes de terra de 3/4" x 3,00m. A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nu 50mm², todas as partes metálicas não energizadas e as barras de terra dos quadros de distribuição.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

Deverá haver no mínimo dois pontos de teste na malha, localizado em caixa de inspeção tipo solo com tampa reforçada.

A resistência do aterramento do sistema elétrico deverá ser menor ou igual a 10 ohms.

As malhas de aterramento que envolvem sistemas de força (Quadros) deverão ser interligadas através de uma barra ou caixa de equalização de potencial de terra com localização definida nas peças gráficas.

Sistema de aterramento (TN-S)

- A malha de terra da subestação terá um conjunto de 45 (quarenta e cinco) eletrodos do tipo aço cobreado com dimensões 5/8" x 3 metros, com geometria retangular e espaçamento mínimo entre hastes de 3 metros, resistência máxima da malha igual a 10 ohms. Para a interligação entre as haste será adotado cabo de cobre nu de seção 50mm² e as derivações em cabo 25mm² para aterramento dos seguintes componentes da subestação:
- todas as ferragens para suporte de chaves, isoladores;
- portas e telas metálicas de proteção e ventilação;
- blindagem dos cabos isolados;
- carcaça do transformador de potência e gerador;
- neutro do transformador de potência;

- condutores de proteção da instalação.

Condutores nus do ramal de ligação

- Em cobre com seção de 25mm².

1.10 Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- Instalação dos quadros elétricos;
- Execução das interligações;

1.11 Normas e Regulamentações

Todas as Instalações Elétricas deverão obedecer às seguintes Normas:

- NBR 5410 (ABNT) – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5413 (ABNT) – Iluminância de interiores;
- NBR 5444 (ABNT) – Símbolos gráficos para instalações prediais;
- NBR 5419 (ABNT) - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ANSI – EIA/TIA 568-A, 569 e 606;
- NBR 5471/1986 – Condutores Elétricos;
- NT-002 / 2011 Ver. 03 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, da COELCE
- NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 Kv
- NBR 13534 / 2008 - Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde
- Resolução RDC 50 de 2002

1.12 Grupo Gerador

Grupo gerador com interrupção na transferência de carga com chave eletromecânica para intertravamento evitando, desta forma, paralelismo entre o gerador e o sistema COELCE e sem interferência no seu sistema de medição.

Carga do grupo-gerador:

CARGA	DEMANDA
1. GERADOR 01	313 kVA

Com as Cargas demandadas (Cálculo no memorial de cálculo). Nós adotamos 1 grupo de geradores de 313 KVA (Standby) e 281 KVA (Prime), menor potência do mercado acima do dimensionado.

1.13 Dimensionamento dos Circuitos

Dimensionamento dos alimentadores/eletrodutos

- **Ramal de entrada 15kV**

Cabo: tipo unipolar 12/20kV, isolação EPR, cobertura PVC, blindagem metálica, temperatura máxima 90oC, fab. Ficap, Prysmian, Nexans ou similar;

Maneira de instalar: eletroduto flexível corrugado 4" embutido no piso, temperatura ambiente 35oC, comprimento de condutor 62 metros.

Corrente à transportar (In):

$$In = 300KVA / (\sqrt{3} \times 13,8KV) = 12,55A$$

Cabo adotado: 25mm²–126A(corrente máxima admissível) para:25oC de temperatura ambiente e 70oC de temperatura no condutor.

Corrente máxima de curto circuito do cabo 25 mm²: 3.100A por 60 ciclos.

Dimensionamento do eletroduto de PVC corrugado para os cabos de 15kV do ramal de entrada:

Cabo unipolar EPR 25mm² : diâmetro externo 19mm

Área total (4 condutores): 4 x 284mm²

Eletroduto 4" : diâmetro interno 75mm/área 4.417,86mm²

Taxa de ocupação: (4 x 284) / 4.417,86 = 26%

- **Secundário do transformador T1**

Cabo: tipo flexível unipolar 1Kv - XLPE, isolamento termofixa 90°C , cobertura PVC, encordoamento classe 5, fab. Prysmian, Ficap, Reiplás ou similar;

Maneira de instalar: canaleta em alvenaria no piso, temperatura ambiente 35°C, comprimento de condutor 15 metros.

Corrente à transportar (In):

$$I_n = 300\text{KVA} / (\sqrt{3} \times 380) = 455,80\text{A}$$

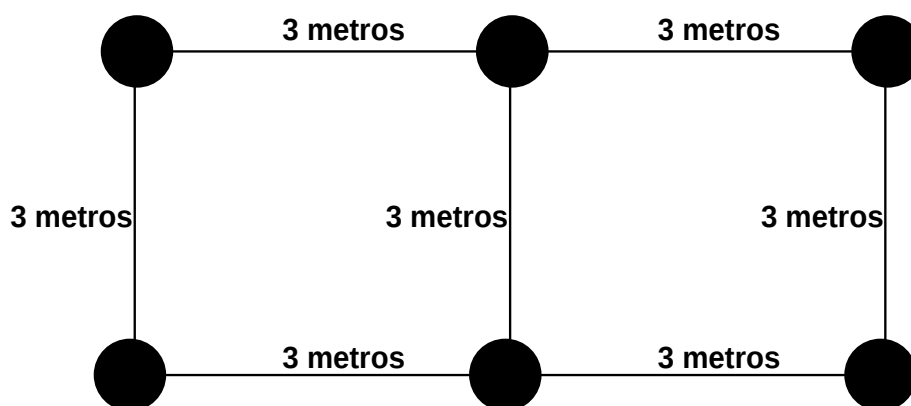
Cabo adotado: 300mm² – 565A (corrente máxima admissível) para:30°C de temperatura ambiente.

Queda de tensão:

$$\Delta V_T = (10 \times V_{FF} \times \Delta V\%) / (I_n \times LC) = (10 \times 380 \times 2) / (565 \times 15) = 0,90 \text{ V/A.Km}$$

Malha Poste Entrada E Medição Polimérica

Geometria da malha;



- Haste utilizada: 3/4" x 3 metros;
- Cabo utilizado: 50mm²;
- Natureza do solo: argila compacta;
- Resistividade aparente adotada (ρ_a): $\rho_a = 100 \Omega.m$
- Área para instalação da malha de terra (S) : $S = 3 \times 6 = 18m^2$;
- Raio do círculo equivalente (r): $r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{18}{3,14}} = 2,39 m$

L_H – comprimento da haste, 3 metros;

d_H – diâmetro da haste, 3/4" = 0,01905 metros

Resistência do condutor horizontal (R_{MC})

$$R_{MC} = \frac{\rho_a}{4 \cdot r} + \frac{\rho_a}{L_{CM}}$$

L_{CM} – comprimento do condutor da malha

$$R_{MC} = \frac{100}{4 \times 2,39} + \frac{100}{21} = 15,22 \Omega$$

Determinação da resistência dos eletrodos verticais (R_{NE})

$$R_{NE} = K_N \times R_{1E}$$

R_{1E} – resistência de um eletrodo de terra

$$R_{1E} = \frac{\rho_a}{2\pi \cdot L_H} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot L_H}{d_H}\right)$$

$$R_{1E} = \frac{100}{2\pi \cdot 3} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot 3}{0,0158}\right) = 32,20 \Omega$$

$$A=0,15785$$

$$B=3,9278$$

$$K_N = \frac{1 + A \cdot B}{N_H} = 0,27$$

$$R_{NE} = 0,27 \times 32,20 = 8,69 \Omega$$

Determinação da resistência mútua (R_{MU})

$$R_{MU} = \frac{\rho_a}{\pi \cdot L_{CM}} \left[\ln \frac{2 \cdot L_{CM}}{L_{TH}} + k_1 \cdot \frac{L_{CM}}{\sqrt{S}} - K_2 + 1 \right]$$

$$R_{MU} = \frac{100}{\pi \cdot 21} \left[\ln \frac{2 \cdot 21}{6 \times 3} + 1,3275 \cdot \frac{21}{\sqrt{18}} - 5,20 + 1 \right] = 4,88 \Omega$$

Determinação da resistência total da malha (R_{TM})

$$R_{TM} = \frac{R_{MC} \times R_{NE} - R_{MU}^2}{R_{MC} + R_{NE} - 2 \cdot R_{MU}} = \frac{15,22 \times 8,69 - 4,88^2}{15,22 + 8,69 - 2 \times 4,88} = 7,66 \Omega$$

A R_{TH} é menor ou igual que 10Ω e portanto, atende a NT – 002/2011, R03.

1.14 IT Médico

Um fornecimento de energia confiável é condição essencial para o bom funcionamento de equipamentos eletromédicos. Isto, aliado ao fato de que qualquer falha de energia coloca em risco a vida, impõe rígidos requisitos para a segurança e confiabilidade de instalações elétricas em locais médicos.

Os locais médicos do Grupo 2 (salas cirúrgicas, UTIs, salas de procedimentos invasivos como os intracardíacos, de emergência, de hematologia entre outras) devem ter esquema de aterramento IT. Neste tipo de instalação, por ser de pequena intensidade, a primeira falta à terra ou à massa não requer o desligamento automático da energia, o que permite a continuidade dos procedimentos médicos sem colocar pacientes e equipe médica a riscos de choque elétrico ou queimaduras. Para isto, é necessário que a instalação seja permanentemente monitorada quanto à resistência de isolamento por um dispositivo supervisor de isolamento (DSI) e que falhas no sistema, incluindo sobrecarga e elevação de temperatura no transformador, sejam imediatamente anunciadas por um sistema de sinalização.

Cada conjunto de locais destinados à mesma função deve ser provido ao menos de um esquema IT-médico exclusivo.

É recomendado que cada sala cirúrgica seja provida de um esquema IT médico exclusivo. Em UTIs, o limite de potencia do transformador determina o limite de leitos a serem alimentados e desta forma o número de Esquema IT Médico para supervisão.

A NBR 13534 em sua 2ª edição vigente a partir de 28.07.2008 especifica os equipamentos do esquema IT Médico.

Se a supervisão permanente da resistência de isolamento atende as exigências da NBR 13534, a localização das falhas de isolamento em salas como UTIs, onde quatro leitos podem ser alimentados por até 90 tomadas, pode se tornar uma tarefa demorada caso seja efetuada manualmente. A solução da RDI BENDER para este tipo de situação é a utilização de um

sistema supervisorio de localização de faltas, recomendado pela NBR 5410 (5.1.2.2.4.4, d) Nota).

Como a localização é feita em menos de 10 segundos, os riscos da primeira falta e segunda falta ao paciente são altamente minimizados.

A handwritten signature in blue ink, reading "Raphael Melo Leite", underlined.

Eng^o Raphael Melo Leite

RNP 0605723966