

JF Engenharia Ltda.

CNPJ: 08.944.122/0001-48

www.jfengenharia.srv.br

Telefone: (62) 3245-1512

Memorial Descritivo

Instalações Elétricas

Cliente: SENAC - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL

Endereço: Rua 31-A, Nº 43, Setor Aeroporto, Goiânia, Goiás.

Obra: Reforma do CEP- ELIAS BUFAIÇAL.

Autor do Projeto: Jairo França Júnior – Engenheiro Eletricista – Crea 3384/D Go.

1. OBJETO

Este Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer critérios e orientações quanto à execução do Projeto de Instalações Elétricas de reforma e modernização do Prédio do CEP-Elias Bufaiçal, situado na Rua 31-A, Nº 43, Setor Aeroporto, Goiânia, Goiás.

2. NORMAS

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos deste projeto foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- ABNT NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Data de Publicação: 09/2004.

- NTC 04 Rev 4 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição, Enel S.A.
- NTC 05 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, Enel S.A.

Data de Publicação: 10/2019.

- CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV, Enel S.A.

Data de Publicação: 10/09/2021.

- Resolução ANEEL 414/2010, de 09/09/2010 e suas atualizações.
- ABNT NBR IEC 60439-1 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

Data de Publicação: 05/2003

- Norma NBR/ISSO 8995-1, Iluminação em Ambientes de Trabalho.

Data de Publicação: 03/2013

- ABNT NBR 10898 Sistema de Iluminação de Emergência

Data de Publicação: 03/2013

- Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho - NR 10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e suas atualizações.

- ABNT NBR 15701 Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos

Data de Publicação: 2016

- ABNT NBR 5624 Eletroduto rígido de aço-carbono, com revestimento e rosca ABNT 8133.

Data de Publicação: 12/2011.

- ABNT NBR 15465 Sistemas de Eletroduto plásticos para instalações elétricas BT

Data de Publicação: 2020.

- ABNT NBR IEC 61084-2-1 Sistemas de canaletas e eletrodutos não circulares para instalações elétricas.

Data de Publicação: 2021.

- NBR IEC 60947-1:2006 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 1: Regras gerais.

- NBR IEC 60947-2:1998 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

- NBR NM 60898:2004 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD ABNT NBR)

- NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho.

Data de Publicação: 05/2015.

- NBR 13248 Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

Data de Publicação: 05/2015.

- Normas da ABNT para materiais e componentes
 - RTP 05 - Recomendação técnica de procedimentos – Instalações Elétricas temporárias em canteiros de obras.
 - NBR 13571 - Hastes de Aterramento em Aço Cobreado e Acessórios.
 - Normas do CORPO DE BOMBEIROS da localidade, desde que não sejam conflitantes com as normas da ABNT
- Normas do Ministério do Trabalho.
- Normas, Padrões e Procedimentos do SENAC Go.

3. DOCUMENTAÇÃO

Fazem parte integrante do projeto, além do presente Memorial Descritivo:

- Pranchas enumeradas 01/17 a 17/17, constantes nos arquivos (01 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 01-17-R1 - T.INF. E AR – TE; 02 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 02-17-R1 - T.INF. E AR - 1P E 2P; 03 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 03-17-R1 - T.INF. E AR - 3P E 4P; 04 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 04-17-R1 - T.INF. E AR - 5P E 6P; 05 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 05-17-R1 - IL.TUGS – TE; 06 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 06-17-R1 - IL.TUGS - 1P E 2P; 07 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 07-17-R1 - IL.TUGS - 3P E 4P; 08 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 08-17-R1 - IL.TUGS - 5P E 6P; 09 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 09-17-R1 - DIST – TE; 10 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 10-17-R1 - DIST - 1P E 2P; 11 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 11-17-R1 - DIST - 3P E 4P, 12 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 12-17-R1 - DIST - 5P E 6P, 13 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 13-17-R1 - DUS (PARTE 1); 14 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 14-17-R1 - DUS (PARTE 2); 15 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 15-17-R1 - QUADROS (PARTE 1); 16 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 16-17-R1 - QUADROS (PARTE 2) E DETALHES e 17 - SENAC CEP ELIAS BUFAIÇAL - ELE - 17-17-R1 - PRUMADA).
- Planilha com Relação e Especificações de Materiais.
- ART Registrada no Crea.

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

- 4.1 - Generalidades

Projeto elaborado para Reforma e Modernização das Instalações Elétricas de Baixa Tensão do Prédio CEP-Elias Bufaiçal, situado na Rua 31-A, Nº 43, Setor Aeroporto, Goiânia, Goiás .O sistema de instalações elétricas a ser fornecido e instalado constitui-se de uma solução integrada projetada com o objetivo de garantir a alimentação elétrica dos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos distribuídos nos diversos pontos do prédio, com eficiência técnica e segurança. Os itens seguintes apresentam uma descrição do sistema.

4.2 – Entrada de energia em BT

Os alimentador gerais do CEP - Elias Bufaiçal, derivam do Quadro Geral de Baixa Tensão, existente dentro da subestação de energia existente no complexo, até o QGD-1 E QDG-2, ambos localizados no Térreo. Os cabos alimentadores e tubulações são existentes e serão mantidos. Serão acrescentados condutores PE, conforme projeto. No QGBT existente, foram previstas trocas dos dois disjuntores que atualmente atendem Bloco em questão, por outros de 250A e 350A.

O Fornecimento será trifásico em Baixa Tensão, 380/220V, 60 Hz.

4.3 – Quadros Gerais de de Distribuição QGD-1, QDG-2 e QG-Salões:

Foi prevista a instalação de dois quadros de distribuição geral, localizado dentro da edificação, Pav. Térreo, os quais contêm elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição, barramentos e acessórios. Serão instalados Medidores de grandezas elétricas tipo IDM 144 da ABB ou equivalente técnico e DPS especificados em projeto. De acordo com diagrama unifilar. Serão instalados em locais representados em projeto, devendo ter sempre suas carcaças aterradas ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

4.4 – Quadros de Distribuição (QFAR-1P, 2P, 3P, 4P, 5P e 6P):

Esses quadros serão responsáveis pela alimentação dos equipamentos de ar condicionado da edificação, barramentos de cobre e acessórios, fab. Schneider ou equivalente técnico. Terão instalados DPS, especificados em projeto da Schneider ou equivalente técnico. Serão instalados locais apropriados, conforme representação em projeto, devendo ter sempre suas carcaças aterradas ao sistema de aterramento.

4.5 – Quadros de Distribuição de Circuitos (QGE, QDE´S, QD´S)

Foram previstas instalações de quadros para distribuição dos circuitos da rede normal e estabilizada, que serão responsáveis pela alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos da edificação, serão sempre instalados em locais apropriados para tal, nos respectivos pavimentos, devendo ter sempre a sua carcaça aterrada ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento. Serão de embutir ou de sobrepor metálicos com porta-

esquemas, dimensões e referências em prancha, qual contém elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição e barramentos para distribuições internas. Terão instalados DPS, especificados em projeto, da Schneider ou equivalente técnico. A proteção será feita por disjuntores termomagnéticos, conforme projeto. Disjuntores Gerais tripolares 10kA 380/230V e parciais unipolares e tripolares 5kA/230V, Curva de disparo C. Os disjuntores serão de fabricação Schneider ou equivalentes técnicos, conforme projeto. Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) serão de 20kA, 220V. Deverão ser fornecidos e instalados Dispositivos à Corrente Diferencial-Residual, nos quadros elétricos de distribuição de circuitos, de acordo com projeto, devendo ter as seguintes características técnicas:

Tensão do Serviço (Us)	220 Vca
Temperatura ambiente	25 até + 55oC
Sensibilidade	30 mA;
Tempo de atuação diferencial	0,04 segundos.

Serão instalados locais apropriados, conforme representação em projeto.

4.6 – Quadros existentes que serão mantidos:

Os quadros de força comando e automação do elevador e quadros de bombas, existentes serão mantidos.

4.7 – Notas Gerais para todos os quadros de distribuição e comando

Todos os quadros deverão ter:

- Identificações externa e dos componentes, adequadas de acordo com NBR 5410.
- Diagramas unifilares, afixados ou disponíveis nas portas/porta documentos, de acordo com NBR 5410.
- Barreiras como proteção básica contra choques elétricos conforme NBR-5410/04.
- Placas de advertência conforme item 6.5.4.10 da NBR-5410/04.
- Barra de neutro e de proteção (PE).
- Os quadros deverão atender as normas NBR/IEC – 60439-1, 60439-3 e 60208, tipo comando IP 40, TTA, com manopla para abertura da porta, tampa interna de montagem e demais detalhes indicados em projeto.
- Fazer equilíbrio de fases de todos os quadros.

- Instalar supressores de surto tipo plug-in 40Ka ou 20kA–8/20 μ s e DRs, de fabricação Schneider, de acordo com projeto.

- Barramentos e partes vivas devem ser protegidos adequadamente.

- As carcaças de todos os quadros devem ser aterradas.

– Todos os Quadros de distribuição e comando devem ser entregues com a seguinte advertência:

1) Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2) Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, e só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

4.8 – O comprimento dos condutores destinados a conectar o DPS (ligações fase-DPS, neutro-DPS, DPS-PE e/ou DPS-neutro) deve ser o mais curto possível, sem curvas ou laços. De preferência o comprimento total não deve exceder 0,5m. Em termos de seção nominal, o condutor das ligações DPS-PE, no caso de DPS instalados no ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou em suas proximidades, deve ter seção de no mínimo 4mm² em cobre ou equivalente. Quando esse DPS for destinado à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, a seção nominal do condutor das ligações DPS-PE deve ser de no mínimo 10mm² em cobre.

4.9– INFRAESTRUTURA GERAL

4.9.1 - Eletrodutos de PVC

4.9.1.1 - Especificações técnicas

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado, auto-extinguível, rosqueáveis, conforme ABNT NBR 15465.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe "A".

As luvas e curvas deverão ser roscadas de mesmo fabricante dos eletrodutos.

A mudança de trajetória só será permitida o uso de condutores, ficando proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Será obrigatório uso de conexões (curvas, luvas) adequados e apropriados e do mesmo fabricante dos eletrodutos. Serão de fabricação Tigre, ou tecnicamente equivalente.

A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de PVC, de fabricação Tigre, ou tecnicamente equivalente.

As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas de PVC, de mesmo fabricante dos eletrodutos.

As ligações dos eletrodutos com as caixas serão feitas através de buchas e arruelas de alumínio.

Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "classe" e "procedência". Eletrodutos de aço serão utilizados sobre o forro ou de acordo com indicações em projeto.

4.9.1.2 - Procedimentos

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos menores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Serão admitidas conexões não rosqueadas através de sistema pré-fabricado equivalentes ao sistema de Conexões Unidut da Daisa.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos sem cabos (secos), após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 14 AWG.

4.9.2 - Eletrodutos de PVC flexíveis corrugados

Serão utilizados SOMENTE quando embutidos em parede. Fabricados em PVC antichamas, não podem dobrar e nem amassar. Devem possuir marcação orientativa metro a metro e atender os critérios e ensaios da Norma NBR 15465, com comprimento adequado a interligação do sistema rígido com o elemento atendido. Resistência diametral dos eletrodutos para cargas de até 320N/5cm;

A interligação entre os elementos rígidos será sempre por meio de conectores macho-fêmea com resistência assegurada contra intempéries, calor, vibrações e explosão, fator de proteção IP-65; serão fabricados em ferro nodular ou liga de alumínio fundido, composto de corpo, contra-corpo, arruela, porca de aperto, fixador e anel de vedação.

As curvas nos tubos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa. Fab. Tigre.

4.9.3 - Eletrocalhas e Acessórios

Serão do tipo "U" em chapa de aço galvanizado eletrolítico, perfuradas conforme indicado em projeto, com dimensões apresentadas nos desenhos anexos, fornecidas em barras de 3,0m.

A bitola da chapa deverá ser de acordo com as dimensões de projeto, sendo aceito a bitola mínima de 18 USG.

Todas as derivações, fechamentos, curvas deverão ser de mesmo fabricante das eletrocalhas devendo sempre a conexão entre as partes realizadas conforme recomendações do fabricante das mesmas.

As eletrocalhas deverão ser suportadas por tirantes não sendo permitida uma distância de fixação superior a 1,5 m, independentemente da dimensão das eletrocalhas.

As eletrocalhas deverão ser de fabricação Alcan ou tecnicamente equivalente.

4.9.4 - Perfilados

Os perfilados metálicos deverão ser em chapa de aço galvanizado eletrolítico perfurados conforme indicado em projeto, fornecido em barras de 6,0 m.

A fixação dos perfilados deverá ser por ganchos e juntas internas de mesma fabricação dos perfilados.

Todos os demais acessórios como "T", juntas "L", acessórios de saída lateral e superior, etc., deverão ser de mesmo fabricante dos perfilados. Os Perfilados e acessórios deverão ser de fabricação Alcan ou tecnicamente equivalente.

4.9.5 - Conduletes de alumínio

Todas as mudanças de direção em eletrodutos metálicos ou de PVC serão em conduletes de alumínio, sendo aceitas curvas.

O condulete deverá ser executado em liga de alumínio fundido sem rebarbas internas que possam danificar a fiação e/ou o equipamento. Serão de fabricação Tramontina ou tecnicamente equivalente.

A tampa será em chapa de alumínio estampado e atarrachado por meio de parafusos de aço inox impermeáveis, com junta de material resistente ao calor, às intempéries e ao envelhecimento precoce, proporcionando vedação e estanqueidade.

Deverá ser fornecido nas quantidades e modelos indicados em projeto, grau de proteção IP-50. Fab. Tramontina ou tecnicamente equivalente.

4.9.6 - Caixas

4.9.6.1 - Caixas comuns, em PVC, não propagante de chamas, atendendo a Norma Internacional IEC 614; com orelhas reforçadas para fixação e olhais para colocação de eletrodutos, quadrada 4" x 4", retangular 4" x 2" e=, sextavada 3"x3", de fabricação TIGRE ou tecnicamente equivalente.

Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto; nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos; nas divisões dos eletrodutos; em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores;

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às estruturas, presas as pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas;

Deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

4.9.6.2 - Caixas octogonal 4" x 4", deverão ser em chapa de aço USG 14, apropriadas para instalação elétrica.

4.9.7 – Canaletas Aparentes (Rodapés) em Alumínio:

Base e tampa em alumínio extrudado, 3 vias, 75x45mm, referência ref.AL-1.00-3 e Ref. AL-1.00-3T, da ALCAN Canaletas, ou tecnicamente equivalente. As tampas serão em alumínio lisas, cor cinza, Ref. AL-1.00-3T ALCAN Canaletas. Utilizar curvas, luvas, arremantes, terminais e acessórios da mesma linha, cor, fabricante e padrão. Serão instaladas nas paredes e divisórias, conforme projeto.

4.9.8 – Porta equipamentos:

Destinam-se à colocação de equipamentos e dispositivos de saída (tomadas RJ45). Fabricados em alumínio injetado. Serão fornecidos com suportes, tampões e de demais acessórios necessários. Módulo de Tomada para 2 blocos, em alumínio extrudado, 3 Vias, 75x45mm, ref.AL-1.15-MD, Alcan ou tecnicamente equivalente.

4.9.9 – Colunas (Postes Condutores) :

Utilizadas para fazer baixadas (descidas). Estrutura em alumínio extrudado, com uma seção de cada lado, com tampast, vergalhão extensor e fixador, luvas de arremate e bases de apoio superior e inferior. Comprimento de 3 metros, cor anodizado fosco, 90x75x3000mm, Ref. AL-1.40-1, completo, Alcan ou tecnicamente equivalente.

As Canaletas aparentes (rodapés) metálicas, serão as mesmas para as Instalações: Elétricas Normal e Estabilizada e de Cabeamento Estruturado (compartilhados entre os sistemas), de acordo com os projetos.

4.9.10 – Condutores

4.9.10.1 - Características técnicas

Condutores serão de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, flexíveis, Classe 5, terão isolamento em composto termoplástico poliolefínico, não halogenado 70°/750V, (NBR NM 280 e NBR 13248), da Prysmian ou equivalente técnico;

Nos alimentadores de quadros em instalações externas, em eletrodutos embutidos no piso externo ou bitola superior a 10 mm², devem atender a norma NBR 7286, EPR 90° 0,6/1,0kV, classe 5.

Só serão utilizados cabos de bitola inferior a 2,5mm², nas instalações de controle eletrônico.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

4.9.10.2 - Enfição

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas;

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto/eletrocalha.

Os Circuitos serão identificados nas caixas de passagens, com identificadores de cabos/anelhas.

4.9.10.3 - Instalação de cabos em calhas, dutos e eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos serão por meio de conectores de pressão ou terminais de aperto.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

4.9.10.4 - A cabeação deve ser instalada nas seguintes cores :

- É obrigatório usar cor de isolação vermelho para a fase dos circuitos normais, preto para fase dos circuitos da rede estabilizada, azul claro para neutro, branco para retorno, amarelo para intermediário, verde para terra, estando desde já recusadas outras cores para os lançamentos.

4.9.11 - Interruptores

Serão simples ou paralelos, conforme indicado em projeto, 10 A – 220 V, em módulos, espelhos na cor branca, ou automáticos por sensor de presença, instalados no teto ou parede, da Iriel ou tecnicamente equivalente.

Deverão ser fornecidos e instalados interruptores nos locais indicados no projeto.

Devendo os modelos/fabricantes serem apresentados para aprovação pela fiscalização.

4.9.12 - Tomadas

As tomadas deverão ser construídas conforme especificações da NBR 14136 e deverão ser fornecidas completas, com espelho, miolo e acessórios de fixação, nos locais indicados no projeto.

Serão do tipo 2P+T, 10 ou 20A, 220 V, Iriel cor branca ou tecnicamente equivalente.

Em instalações aparentes deverão ser montadas em condutores de alumínio fundido.

Devendo os modelos/fabricantes serem apresentados para aprovação pela fiscalização.

4.9.13 - Luminárias e sistemas de iluminação

4.9.13.1 - Geral

O sistema de iluminação será composto por diversos tipos de luminárias, definidos e especificados no projeto, e que atendem a características luminotécnicas específicas para cada ambiente, especialmente no que diz respeito ao uso, à temperatura de cor, ao fluxo luminoso e às condições de utilização.

O projeto luminotécnico e especificações das luminárias foi feito pelo Departamento de Engenharia do Senac.

4.9.13.2 - Luminárias

Os aparelhos para luminárias, obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos deverão ser construídos em material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta drivers;
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo o aparelho deverá apresentar, marcado em local visível, as seguintes informações:

- Nome do fabricante ou marca registrada;
- Tensão de alimentação;
- Potências, etc.

Observar modelos e especificações.

4.9.14 - Sistema de energia Estabilizada

4.9.14.1 - Descrição do Sistema

Foram previstos instalações de No-break's e Estabilizadores de Tensão. O nobreak da Sala Datacenter (QGE), alimentará o rack principal, os servidores e os quadros de distribuição, QDE's dos Pavimentos. O nobreak do QDE-Salão, alimentará o rack o salão e as tomadas do respectivo ambiente. Nos laboratórios de Informática serão instalados Estabilizadores de Tensão.

Nobreak's e Estabilizadores estão especificados neste memorial.

4.9.15 - Aterramento e SPDA

Deverão ser executados de acordo com projetos específicos.

4.9.15.1 – Aterramento Geral: O sistema de aterramento utilizado será o TN-S.

4.9.15.2 – SPDA: Foi previsto a instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosférica, em projeto específico.

4.9.15.3 – Apresentar laudo final do SPDA, com medições da malha de aterramento, e anotação de responsabilidade técnica.

5.0 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem utilizados, serão NOVOS de acordo com normas pertinentes, e de primeira qualidade. Não haverá reaproveitamento de materiais usados.

5.1 – Cabos de Alimentação: serão de cobre isolados em EPR com composto poliolefínico não halogenado, cobertura composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada 0,6/1kv tipo AFUMEX, fabricação Prysmian, Ficap ou tecnicamente equivalente.

5.2 – Condutores: terão isolamento em composto termoplástico poliolefínico, não halogenado 70°/750V, (NBR NM 280 e NBR 13248), fab. Prysmian, Ficap ou tecnicamente equivalente.

5.3 – Eletrodutos e Acessórios:

5.3.1 – Rígidos de cloreto de polivinil não plastificado, auto-extinguível, PVC, rosqueáveis, conforme ABNT NBR 15465. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe “A”. Curvas e luvas devem ser compatíveis de material e diâmetro. Fab. Tigre ou tecnicamente equivalente.

5.3.2 – Flexíveis, fabricados em PVC antichamas, não podem dobrar e nem amassar. Devem possuir marcação orientativa metro a metro e atender os critérios e ensaios da Norma NBR 15465. Resistência diametral dos eletrodutos para cargas de até 320N/5cm. Fab. Tigre ou tecnicamente equivalente.

5.4 – Eletrocalhas e Perfilados e Acessórios:

Serão do tipo "U" em chapa de aço galvanizado eletrolítico, perfurados conforme indicado em projeto, com dimensões apresentadas nos desenhos anexos, eletrocalhas fornecidas em barras de 3,0m e os perfilados em barras de 6,0m.

A bitola da chapa deverá ser de acordo com as dimensões de projeto, sendo aceito a bitola mínima de 18 USG.

Todos as derivações, fechamentos, curvas deverão ser de mesmo fabricante das eletrocalhas devendo sempre a conexão entre as partes realizadas conforme recomendações do fabricante das mesmas. Fabricação Alcan ou tecnicamente equivalente.

5.5 - Canaletas Aparentes (Rodapés) em Alumínio:

Base e tampa em alumínio extrudado, 3 vias, 75x45mm, referência ref.AL-1.00-3 e Ref. AL-1.00-3T, da ALCAN Canaletas, ou tecnicamente equivalente. As tampas serão em alumínio lisas, cor cinza, Ref. AL-1.00-3T ALCAN. Utilizar caixas, módulos, curvas, luvas, arremantes, terminais e acessórios da mesma linha, cor, fabricante e padrão. Serão instaladas nas paredes e divisórias, conforme projeto.

5.6 – Porta equipamentos:

Destinam-se à colocação de equipamentos e dispositivos de saída (tomadas). Fabricados em alumínio injetado. Serão fornecidos com suportes, tampões e de demais acessórios necessários. Módulo de Tomada para 2 blocos, em alumínio extrudado, 3 Vias, 75x45mm, ref.AL-1.15-MD, Alcan ou tecnicamente equivalente.

5.7 – Colunas (Postes Condutores):

Utilizadas para fazer baixadas (descidas). Estutura em alumínio extrudado, com uma secção de cada lado, com tampast, vergalhão extensor e fixador, luvas de arremate e bases de apoio superior e inferior. Comprimento de 3 metros, cor anodizado fosco, 90x75x3000mm, Ref. AL-1.40-1, completo, Alcan ou tecnicamente equivalente.

5.8 – Conduletes:

Os conduletes serão em liga de alumínio fundido sem rebarbas internas que possam danificar a fiação e/ou o equipamento, bitolas indicadas em projeto. Serão de fabricação Tramontina ou tecnicamente equivalente.

5.9 – Caixas de Passagens:

Caixas em PVC, não propagante de chamas, atendendo a Norma Internacional IEC 614; com orelhas reforçadas para fixação e olhais, quadrada 4" x 4", retangular 4" x 2", sextavada 3"x3" e octogonal 4" x 4", de fabricação TIGRE ou tecnicamente equivalente.

5.10 – Luminárias:

5.10.1 - Luminária de Emergência:

Bloco autônomo para iluminação de emergência, IP-43, Aclaramento, sobrepôr, com bateria isenta de manutenção, com leds de aclaramento, fluxo luminoso constante de 1000 lumens, autonomia superior a 2 horas na falta de energia. Modelo FLUXEON-1000/L SE. Fabricação Aureon ou tecnicamente equivalente.

5.10.2 - Luminária circular de embutir fixa utilizando LED do tipo COB. Corpo e aro antiofuscante em alumínio repuxado com pintura eletrostática pó poliéster na cor branca. Equipado com LEDCOB de 9,5W e fluxo total de 1050lm. Eficácia de 111lm/W. Temperatura de cor de 3000K e IRC>80. Refletor em alumínio anodizado com fecho luminoso de 8°. Equipado com driver multitensão, 100~250V com alto fator de potência (0,99) e baixo THD (10%). Grau de proteção IP20. Modelo EF80-E1000830FB, Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

5.10.3 - Luminária tipo downlight quadrado de embutir à LED, completacom LED e driver. Corpo em aço com pintura eletrostática pó poliéster branco texturizado. Difusor em poliestireno

translúcido. Equipada com placa de LEDs SMD de alta eficiência, com fluxo luminoso final de 1800lm e potência de 18,5W, eficácia de 97lm/W. Temperatura de cor 4000K e IRC >80. Manutenção de 70% do fluxo inicial (L70) em 30.000h de uso. Driver multitensão (full range) 100~250V. IP20. Modelo EF75-E2000840, Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

5.10.4 - Luminária comercial a LED para instalação sobreposta em linha contínua. Corpo em alumínio extrudado com pintura eletrostática pó poliéster na cor branca microtexturizada e com camada mínima de 50 µm. Difusor extrudado em acrílico leitoso para melhor controle de ofuscamento e difusão da luz. Equipada com LEDs SMD de alto desempenho. Fluxo luminoso final de 825lm e consumo total de 9W, eficácia de 92lm/W. Temperatura de cor 3000K e IRC>80. Equipada com driver full-range multitensão integrado à luminária, com eficiência mínima de 90%, THD <10%, fator de potência >0,99 e conector de engate rápido à rede elétrica. Acompanha junções em alumínio para instalação em linha. Manutenção de 70% do fluxo inicial (L70) em 70.000h de uso. Modelo LLN01-S0800830, Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

5.10.5 – Luminária comercial à LED para instalação de embutir, completa com LED e driver. Corpo produzido em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente com tinta pó poliéster na cor branca microtexturizada. Refletor em alumínio de alto brilho. Difusor em policarbonato flexível texturizado. Equipada com placas de LED SMD de alto desempenho. Fluxo luminoso total de 4620lm, consumo total de 35W e eficácia de 132m/W. Temperatura de cor 4000K, IRC>80. Manutenção de 70% do fluxo inicial (L70) em 70.000h de uso. Driver multitensão (100~250V) integrado à luminária. IP20. Instalação em forro de gesso ou modular. Modelo LAN05-E3500840, Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

5.10.6 – Arandela Base em alumínio. Corpo em alumínio repuxado. Pode ser utilizado em áreas externas. Resistente à chuva. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

5.11 – Interruptores:

Simple ou paralelos, conforme indicado em projeto, 10 A – 220 V, em módulos, espelhos na cor branca, ou automáticos por sensor de presença, de embutir em Cx. 4"x2", Cx. 4"x4 ou em condutores de alumínio. Iriel ou tecnicamente equivalente.

5.12 – Tomadas:

Serão de acordo com NBR 14136 e deverão ser fornecidas completas, com espelho, miolo e acessórios de fixação, do tipo 2P+T, 10 ou 20A, 220 V, de embutir em Cx. 4"x2", Cx. 4"x4, em caixas de rodapés ou em condutores de alumínio. Iriel ou tecnicamente equivalente.

5.13 - Protetores de Surto e Transientes de Tensão

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) são destinados à proteção das

instalações elétricas e dos equipamentos eletroeletrônicos contra os efeitos indiretos causados pelas descargas atmosféricas, em particular equipamentos eletrônicos e de TI: televisores, computadores, monitores, impressoras, modems, eletrodomésticos, telefones, sistemas de alarmes etc.

Cada DPS da gama tem uma aplicação específica:

Proteção de entrada (classe II):

o DPS de 20 kA é recomendado para risco de nível médio

o DPS de 45 kA é recomendado para risco de nível alto.

Serão instalados nos quadros conforme diagramas do projeto terão as seguintes características:

- Tecnologia de varistores;
- Tensão nominal: 380/220V entre fase e neutro ou fase terra – 3 fases + neutro;
- Voltagem máxima contínua: 300VCC;
- Tensão residual máxima a 200 A: 660V
- Nível de Proteção UP: 1,2 KV
- Modo de proteção F-N e N-T;
- Corrente máxima de surto 8/20ms/ um pulso: 65kA;
- Montagem dos módulos: Trilho de acordo com norma DIN EM 50002.
- Referencia: Schneider.

5.14 - Interruptores diferenciais residuais (DR)s.

Deverão ser fornecidos e instalados Dispositivos à Corrente Diferencial-Residual, nos quadros elétricos de distribuição, conforme projeto, devendo ter as seguintes características técnicas:

Tensão suportável de impulso nominal (U_{imp}) 4 kV

Conforme ABNT NBR NM 61008-2-1

Capacidade de fechamento e de interrupção diferencial nominal (I_m/I_{Dm}) 500 A.

Características adicionais

Grau de proteção

(ABNT NBR IEC 60529)

Somente dispositivo IP20

Dispositivo em quadro modular IP40

Substâncias perigosas Conformidade com RoHs 2003

Tropicalização (IEC 60068-1) Tratamento 2 (umidade relativa 95% a 55°C).

Temperatura ambiente 25 até + 55oC

Sensibilidade 30 mA;

Tempo de atuação diferencial 0,04 segundos.

5.15 – NOBREAK´s e ESTABILIZADORES

5.15.1 - No Break Modular

Potência: 60kW Gabinete/Chassis Expansível até 80kW.

Quantidade: 01 UN

CONFIGURAÇÃO: Modular N+1 em paralelismo modular vertical em Rack único

DAS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO OBJETO COTADO

Tecnologia:

Sistema ininterrupto de energia (UPS), Modular, Topologia On-line, Dupla-conversão.

Operação:

Potência inicial de 60 kW por Gabinete/Chassis contendo no mínimo 03 módulos de 20 kW em Gabinete/Chassis Modular Expansível até 80 kW com todos os acessórios para conexão em Paralelismo Ativo Horizontal.

Cada Gabinete deverá permitir a ligação em Paralelismo Ativo Horizontal para futuras expansões do sistema na configuração N+X para totalizar até 4 unidades. A instalação inicial será de 3un Gabinete/Chassis expansível até 80kW, contendo no mínimo 3un módulos de 20kW, no entanto,

o mesmo deverá estar preparado para atender a configuração futura de expansão para até 4un módulos verticais e até 4un Gabinetes/Chassis de 80kW em paralelismo ativo.

Características Construtivas:

Sistema ininterrupto de energia (UPS), Topologia On-line, Dupla-conversão Modular.

Potência inicial de 60kW por Gabinete/Chassis contendo no mínimo 3 módulos de 20kW em um único Gabinete conectados em Paralelismo Ativo Vertical em Rack único com mais 2un Rack's de igual configuração, perfazendo um total de 3un Rack's modulares em paralelismo ativo horizontal.

Cada Gabinete/Chassis deverá permitir a ligação em Paralelismo Ativo Horizontal para futuras expansões do sistema na configuração N+X para até 4 unidades.

O equipamento deverá possuir o recurso ECO MODE para proporcionar economia de energia de forma a ser configurável pelo usuário via Software ou através do Display;

Deverá permitir a configuração do modo Teste Bateria diariamente ou semanalmente.

Módulos de Potência em formato rack 19", altura 3U;

Cada módulo deverá possuir funcionamento autônomo e deverá ser composto por: carregador de baterias, inversor, chave estática descentralizada e, o gabinete/chassis, deverá possuir chave estática centralizada para by pass geral de todos os módulos;

O gabinete/Chassis deverá ser autosuportado, estruturalmente reforçado, possuir alça para transporte e/ou içamento através de cinta.

Possuir gabinete em chapa de aço tratada contra corrosão, pintada, com placas removíveis para acesso interno, com pintura epóxi, grau de proteção IP 20 ou superior, com ventilação mecânica, com rodízios revestidos de borracha ou neoprene, com travas em pelo menos 2 (duas) rodas.

O gabinete deverá ser totalmente vedado com telas protegendo as partes internas para evitar o acesso de animais;

Desenho Modular

Tecnologia IGBT no retificador;

Tecnologia IGBT no inversor;

Para facilidade de manutenção, ampliação e tolerância às falhas, os conversores de potência do sistema deverão ser projetados como módulos extraíveis, podendo ser removidos ou inseridos pela parte frontal do UPS em operação ("Hot-Swap");

A remoção de um dos módulos, seja para manutenção preventiva ou corretiva, poderá ser efetuada com a UPS em plena operação (Hot-Swap), desde que respeitada a condição de redundância, de forma transparente para carga crítica;

A potência total deverá ser distribuída entre os módulos de potência;

O Gabinete/Chassis deverá ser fornecido para suportar uma potência final mínima de 80kW para futura ampliação do sistema com adição dos módulos de potência.

O sistema deverá garantir que uma eventual falha em um dos módulos de potência não exerça qualquer influência na operação dos módulos restantes;

A remoção e inserção de um módulo não deverá permitir que qualquer perturbação seja introduzida na barra de carga crítica;

Possuir chave estática dupla nos módulos para operação em ECO Mode ou Normal;

Permitir expansão do sistema a quente;

Possuir a função Power Walk-in para assegurar uma partida progressiva do retificador. Função de atraso de partida para reiniciar os retificadores quando a energia da rede elétrica for restaurada se houver diversos UPS's no sistema ou apenas uma unidade funcionando de forma singela.

O gabinete de baterias deverá ser modular com gavetas extraíveis pela parte frontal do equipamento e deverá permitir serem emparelhados de modo a formar um conjunto uniforme de construção semelhante ao gabinete do UPS em acabamento e aparência. Os conjuntos de baterias em cada gaveta, deverão permitir ser desligados, removidos, inseridos e religados ao equipamento/banco de baterias sem que haja necessidade de desligamento das demais baterias conectadas ao nobreak, ou seja, sistema "hot swapp".

Especificações elétricas

Entrada:

Configuração: Trifásica (3FNT);

Tensão de entrada: 380/220 V 3FNT;

Varição da tensão de entrada: 310Vac a 470Vac;

Frequência: 50/60 Hz com variação admissível de +/- 10HZ permitindo operação com Grupo Motor Gerador;

Fator de Potência Mínimo: 0.99 (PFC – Power Factor Correction);

THDi máxima: 3% à plena carga;

Saída:

Potência de saída: 60kW com módulos verticais conectados em paralelismo ativo dentro de um mesmo chassis/rack contendo no mínimo 3 módulos montados em um único gabinete/chassis com capacidade de expansão até 80kW;

Configuração: Trifásica (3FNT);

Tensão de saída: 380/220V (3FNT);

Regulação estática da tensão de saída: +/- 1% para 100% de carga linear equilibrada;

Regulação Dinâmica: +/-5% para carga não linear ou degrau de carga de 0 a 100%;

Frequência: 50/60 Hz;

Varição Máxima da Frequência: +/- 3% sincronizado com a rede +/- 0,05Hz via baterias (com oscilador interno);

Fator de crista: 3:1;

Rendimento mínimo: 95% no modo inversor/normal e 99% no modo econômico (ECO MODE)

Fator de potência mínimo: 1 (unitário)

Distorção Harmônica total da tensão (THDv) máxima: +/- 1% (carga linear) e +/-5% (carga não linear);

Sobrecarga suportável: até 125% por 10 minutos; 150% por 1 minuto;

Tempo de transferência na falta ou retorno da rede: Zero – On Line;

By-pass:

O equipamento deverá ser dotado de By-pass Automático geral centralizado através de Chave Estática;

A transferência da carga para o By Pass Automático geral centralizado não deverá interromper o funcionamento das cargas e deverá prever a transferências no mínimo para as seguintes situações: sobrecarga, sobretemperatura e falha no funcionamento do inversor;

Capacidade de sobrecarga: até 150% full time;

By-pass Manual ou de Manutenção:

O equipamento deverá ser dotado de By-Manual via chave mecânica de manutenção;

A transferência da carga para o By Pass Manual ou de Manutenção não deverá interromper o funcionamento das cargas e deverá prever a transferências no mínimo para as seguintes situações: Inversor/By Pass Manual e By Pass Manual para Inversor;

Deverá ser dotado de entrada Dual para receber alimentação de outra fonte alternativa;

Dispositivo de transferência dimensionado para a potência total do Gabinete, ou seja, 80kW;

PARALELISMO REDUNDANTE:

Permitir o funcionamento em paralelismo passivo para redundância;

Permitir o funcionamento em paralelismo ativo para soma de potência;

Permitir o funcionamento em paralelismo ativo para redundância;

Quando funcionando em paralelismo ativo para redundância o equipamento deverá permitir:

Divisão de cargas entre os módulos verticais conectados no mesmo gabinete e barramento elétrico dividindo igualmente a carga entre os módulos;

Divisão de cargas entre gabinetes horizontais conectados ao mesmo barramento elétrico de saída dividindo a carga igualmente entre os gabinetes horizontais;

PROTEÇÃO DO SISTEMA:

O UPS deverá possuir as seguintes proteções internas:

Barramento CC: Sobretensão CC, Subtensão CC e Sobrecarga CC;

Tensão de Entrada e Saída: Sobretensão CA e Subtensão CA;

Corrente de Entrada: Limitação eletrônica da corrente de entrada do retificador;

Corrente de saída: Curto-circuito de saída e sobrecarga;

Tensão do Inversor: Subtensão e sobretensão para o inversor;

By Pass: sobretensão CA, subtensão CA, frequência anormal, sequência de fase incorreta, falha geral;

Emergência: Botão EPO (Emergência Power Off);

Temperatura: Retificador e inversor com sobretemperatura;

Password: senha para controle de acesso ao equipamento;

Características de Alimentação da baterias:

Autonomia mínima de 10 minutos à plena carga (60kW);

Para comprovação técnica da autonomia exigida, deverá ser anexado à proposta comercial:

Memória de cálculo de autonomia da bateria

Catálogo técnico da bateria

Catálogo técnico do gabinete de baterias modular e/ou seu desenho técnico

Relatório de ensaio químico da bateria em conformidade com a resolução CONAMA NR. 401 de 2008 emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO.

O memorial de cálculo de autonomia deverá atender ambos métodos de cálculo: potência (W) e Corrente (A); bem como, conter o descritivo cabal do dimensionamento do banco de baterias, deverá ser impresso em papel e assinado pela Contratada, apresentando as características técnicas de cada bateria, e especificando também a fabricação, modelo, código, família, linha, referência e todo o descritivo técnico claro e inequívoco de cada componente usado, inclusive de cada elemento (bateria individual), mencionando especificamente a tensão nominal (V) e a capacidade (Ah) em descarga de 20h a 25°C final 10,5V (C-20) de cada elemento (bateria individual);

No memorial de cálculo de autonomia, deverá ser considerado a tensão mínima de descarga de 1,75Vcc por elemento ou 10,5Vcc por monobloco, rendimento do equipamento mínimo de 95% e F.P. da carga de 1 (unitário).

Banco de baterias seladas do tipo Seladas VRLA absolutamente livres de manutenção e emissão de gases;

Não se admitirá baterias estacionárias ou automotivas livres de manutenção ainda que lacradas;

Banco de baterias constituído por baterias da mesma marca e modelo, com capacidade nominal idêntica, especificadas para vida útil em regime contínuo de 05 (cinco) anos para temperatura de trabalho ideal de 25° C;

O gabinete de baterias deverá ser do tipo modular com gavetas extraíveis pela parte frontal do equipamento para permitir a troca de baterias à quente (hot swap) sem que haja necessidade de desligamento de todo conjunto de baterias do Nobreak e, deverá permitir serem emparelhados de modo a formar um conjunto uniforme de construção semelhante ao gabinete do UPS em acabamento e aparência;

O gabinete de baterias deverá ser capaz de permitir a troca quente de filas de baterias ou de baterias individuais (hot swapping), de forma segura, limpa e sem interrupção do suprimento da

saída, inclusive quando o suprimento estiver sendo realizado através do banco de baterias, em funcionamento normal do no-break com inversor e retificador em operação e com carga;

Gabinete de baterias deverá estar provido de proteção termomagnética que propicie o seccionamento seguro mesmo com a ocorrência de sobrecorrentes, e sem a formação de arcos voltaicos no interior do gabinete de qualquer equipamento; a proteção termomagnética deverá ser: proteção total para todo conjunto de baterias juntamente com proteções individuais por cada banco / “string’s” de bateria contidos no mesmo gabinete de baterias, ou seja, um disjuntor para cada conjunto de baterias interligado ao barramento CC do banco de baterias, de modo a proporcionar o isolamento completo de forma individual de cada “string” de baterias.

A Contratada deverá realizar teste de troca quente no banco de baterias (battery hot swapping), removendo do banco um elemento de bateria individual, ou uma fila de elementos, enquanto o conjunto no-break estiver suprindo carga de sua capacidade trifásica em sua saída, limpa e ininterruptamente, e verificada a repetibilidade da manobra em no mínimo duas repetições completas, nas seguintes situações distintas:

Com o conjunto no-break sendo alimentado pela entrada da concessionária e alimentando a carga;

Com o conjunto no-break desligado da entrada da concessionária, ligado somente ao banco de baterias e alimentando a carga;

O equipamento deverá permitir o acionamento completo via bateria (DC Start) sem ausência da energia elétrica da concessionária;

Retificador:

Tecnologia do retificador por IGBT’s;

O equipamento deverá permitir a expansão da autonomia com a instalação de bancos paralelos, bem como, a configuração do carregador de baterias para a correta recarga do novo conjunto;

Flutuação: compensação da tensão de baterias em função da temperatura;

Possuir teste de bateria automático, programável pelo usuário, de tal maneira que:

- o Não haja desligamento do retificador;
- o Utilize software de controle para determinar a atual capacidade das baterias sem colocar a carga essencial em risco, isto é, mantendo o inversor funcionando 100% do tem-po;
- o A UPS deverá iniciar a sequência periódica de teste de baterias, numa determinada hora e dia, programável pelo usuário;
- o O usuário poderá habilitar ou desabilitar o teste automático de baterias;

o Os resultados dos testes da bateria deverão ser armazenados em microprocessador para análise posterior;

Gerenciamento inteligente do banco de baterias indicando modo normal ou falho, bem como, armazenamento de Relatório de testes das baterias constando a condição de autonomia final da bateria providenciando desligamento emergencial;

Auto Teste do banco de baterias: configurável pelo usuário no painel do equipamento; deverá permitir o teste do banco de baterias de forma manual ou automática programada;

Display e Monitoramento:

Painel de controle do UPS Touch Screen: O UPS deve vir com painel que permita a completa monitoração e controle;

O display deverá permitir acesso rápido às suas funções através navegação na própria tela “touch screen”;

O display deve possuir iluminação própria (backlight);

Um microprocessador deve controlar o display e funções de memória do sistema de monitoração. No mínimo, os seguintes funções e parâmetros devem ser mostrados no display:

- Operação via senha de acesso;
- Tensão de saída por fase;
- Corrente de saída por fase;
- Frequência de saída;
- Potência em kVA e kW por fase;
- % carga;
- Pico de corrente de carga por fase;
- Status de cada módulo de potência;
- Tensão de entrada por fase;
- Corrente de entrada por fase;
- Corrente total;
- Frequência de entrada;

- Fator de potência de entrada;
- Temperatura interna;
- Operação via by-pass;
- Tensão do by-pass por fase;
- Frequência do by-pass;
- Tensão do banco de baterias positivo;
- Tensão do banco de baterias negativo;
- Status do banco de baterias;
- Temperatura do banco de baterias;
- Autonomia em minutos;
- Disjuntor de entrada aberto;
- Disjuntor de entrada fechado;
- Disjuntor de saída aberto;
- Disjuntor de saída fechado;
- By-pass automático atuando;
- By-pass manual atuando;
- Auto teste programável;
- Teste de baterias programável;
- Alarme de baterias (resetável);
- Default set;
- Data e hora;

Adaptador SNMP: O sistema deve permitir que um ou mais sistemas de administração de rede (network management systems – NMS) monitorem e administrem a UPS em ambientes de redes TCP/IP. O Adaptador SNMP deverá ser também um Web-Server permitindo o gerenciamento e controle do UPS através da internet;

Shutdown Automático: Permitir o shutdown automático pela rede através de software instalado nos servidores conectados ao UPS. O software deve permitir o shutdown automático para os seguintes sistemas operacionais no mínimo: windows 2000, NT, Sun Solaris, Netware, HP-UX, AIX e Linux (Hed Hat);

Alarmes Sonoros:

Os seguintes alarmes devem ser mostrados, juntamente com a ativação de um alarme sonoro:

- Modo Baterias;
- Bateria baixa;
- Falha no UPS;
- Sobrecarga;
- By-pass;
- Substituição de baterias;
- Sobretemperatura;

Interface de Comunicação mínima:

RS 232;

SNMP;

Movimentação:

O equipamento deverá possuir rodízios para movimentação e sistema de travamento em pelo menos 2 rodas;

Documentação:

Deverá ser anexado à proposta comercial o catálogo técnico do produto, contendo todas as características técnicas exigidas neste edital, bem como, foto, dimensões e peso. Nos casos em que o catálogo não seja suficiente para comprovação de todos os itens técnicos exigidos, deverá ser anexado ficha técnica complementar e/ou manual completo que contenha todas as características exigidas.

A análise dos Catálogos e/ou Fichas Técnicas terá caráter eliminatório, bem como, a ausência da sua apresentação.

Os itens oferecidos para análise deverão corresponder, com precisão, aos descritivos contidos na proposta da licitante.

Catálogos ou Fichas Técnicas que se apresentarem em desacordo com as especificações, implicará na desclassificação da empresa.

Garantia mínima de 12 (doze), meses deverá incluir peças, componentes eletrônicos e acessórios, inclusive baterias;

Garantia de baterias de 12 (doze), meses a partir da data de entrega.

A garantia do equipamento deverá englobar todas as falhas de peças, baterias e mão de obra, bem como deslocamentos, peças, fretes e todas as demais despesas para atendimento “in loco” (onde os equipamentos foram instalados). Durante todo o período de garantia, deverão ser realizadas no mínimo uma manutenção preventiva mensal pré-agendada, podendo ser realizadas em qualquer dia e horário, inclusive aos sábados, domingos e feriados.

Deverá ser efetuado serviço de ativação do Nobreak e montagem das baterias no banco de baterias;

Colocação dos equipamentos e acessórios nos respectivos ambientes onde os mesmos serão instalados;

Verificação do ramal de alimentação e ramal de distribuição dos equipamentos.

Verificação dos quadros e seus componentes de proteção de alimentação e distribuição, incluindo quadro elétrico de manobra do paralelismo ativo conforme diagrama exemplificativo.

Verificação e adequação, se necessário, do aterramento das novas instalações.

Instalação dos equipamentos e acessórios obedecendo às recomendações do fabricante.

Testes de Comissionamento individual de cada Nobreak e instalações deverão ser efetuados conforme guia de comissionamento abaixo:

Teste de autonomia à plena carga.

Teste de baterias com a carga real conectada.

Teste de transferência rede by pass e vice-versa sem que haja desligamento da carga.

Desligamento e retirada do módulo sem desligamento da carga com o nobreak no modo “on line”.

Inserção e religamento do módulo sem desligamento da carga e com o nobreak no modo “on line”.

Transferência do Nobreak para operação no modo ECO Mode e, na sequência, efetuar o teste de simulação de falta de energia para que o mesmo opere via baterias sem desligamento da carga durante o teste e após o teste com o retorno da energia de alimentação observando que o nobreak volte a operar via ECO Mode.

Desligamento do nobreak no modo “on line” para o by pass estática e em seguida para o by pass manual sem que haja desligamento da carga neste procedimento, bem como, no procedimento reverso para que o equipamento volte a operar no modo “on line”.

5.15.2 - ESTABILIZADOR 6kVA Monofásico e ESTABILIZADOR 10kVA Trifásico

Quantidades: 07 ud 6kVA Monofásico e 02 ud 10kVA Trifásico.

ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO OBJETO COTADO

Especificações técnicas do ESTABILIZADOR de 6kVA e 10 kVA:

Possuir potencia igual ou superior a 6kVA/6kW e 10.0 kVA/10kW;

O equipamento deverá possuir Tecnologia Microcontralada por processador Risc;

Deverá possuir estabilização por Tap através de Triac Snunber Less, Power Block SCR e Placas de Circuito impresso em Fiber Glass;

O estabilizador deverá possuir processo de análise de entrada e saída através de conversores AD com informações a cada meio ciclo;

Possuir gabinete em chapa de aço tratada contra corrosão, pintada, com placas removíveis para acesso interno, com pintura epóxi, grau de proteção IP 20 ou superior, com ventilação mecânica, com rodízios revestidos de borracha ou neoprene, com travas em pelo menos 2 (duas) rodas.

Conexões de entrada e saída através de régua bornes;

Dotado de By Pass Automático para transferência automática da alimentação alternativa para a carga, em caso de sobrecarga ou falha no funcionamento;

Equipado com by-pass manual para transferência de carga em caso de defeito ou para manutenção;

Tempo de resposta máximo: 4ms (milissegundos);

Suportar condições de trabalho em temperatura ambiente de 0°C a 40°C e umidade relativa de 0% a 90% sem condensação;

Nível de ruído menor que 55 DBA a um metro do equipamento;

Dotado de rearme automático configurável pelo painel para energização em quaisquer condições de re-inicialização do equipamento após o retorno da energia elétrica da concessionária dentro dos padrões de funcionamento do equipamento;

Tensão de entrada monofásica 220V FNT (para 6kVA) e Trifásica 380/220V 3FNT (para 10 kVA) com tolerância de variação de -15% até + 15%;

Tensão de saída monofásica 220V FNT (para 6kVA) e Trifásica 380/220V 3FNT (para 10 kVA) com estabilidade de +/-2%;

Regulação Estática da saída: +/- 2%

Processo de Estabilização: Tape a Triac (não serão aceitos os de tecnologia Linear e/ou que utilizem relés)

Controle independente por fase sem distorção harmônica;

Freqüência de entrada poderá ser de 60 Hz com sensor de identificação automático;

Freqüência de saída poderá ser de 60 Hz com estabilidade;

Distorção Harmônica: Nula;

Rendimento: 95%;

Fator de Potência (F.P.): 1 (unitário);

Capacidade de sobrecarga: 10% por 60 minutos, 100% por 1 segundo e 200% por 1 ciclo;

O equipamento deverá possuir painel LCD com:

- Voltímetro de entrada e saída;
- Amperímetro de entrada e saída;
- Medidor de potência consumida pela carga;
- Indicação de alarmes;
- Comunicação serial RS232;
- Protocolo MODBUS;
- Log de Eventos para até 1.500 eventos;
- Monitoramento para 1.000 eventos;

Deverá possuir as seguintes proteções:

- Sobrecarga;
- Sobre Tensão;

- Sub Tensão;
- Descarga Atmosférica;
- Disjuntor na entrada;
- Filtro RFI;
- Contactora de saída;
- Transformador Isolador com blindagem eletrostática;

Equipado com transformador isolador para isolamento galvânico entre a entrada e saída do Nobreak;

Provido de blindagem para redução de campos eletromagnéticos, filtros contra geração de harmônicos e supressores de surto de tensão;

Não deverá causar interferências em ativos de rede, ou rede de dados situados a uma distancia maior que 1m do equipamento;

Equipamento de carcaças e proteção contra descargas eletrostáticas em seus componentes internos;

Documentação: deverá ser anexado à proposta comercial o catálogo técnico do produto, contendo todas as características técnicas exigidas neste edital, bem como, foto, dimensões e peso. Caso o catálogo não permita a confirmação de todas as características técnicas exigidas neste edital, a licitante deverá anexar o manual que possibilite a comprovação de todas as exigências técnicas sob a pena de desclassificação ou, ainda, desenhos técnicos, fotos e diagramas que permitam identificar os equipamentos, gabinetes e quadros.

Garantia: 12 meses. A garantia do equipamento deverá englobar todas as falhas de peças e mão de obra de fabricação, bem como deslocamentos, peças, fretes e todas as demais despesas para atendimento “in loco” (onde os equipamentos foram instalados).

5.15.3 - NOBREAK 3 KVA Monofásico

Quantidade: 01 ud.

Especificações técnicas do NO-BREAK de 3kVA/2,7kW em gabinete tipo Torre:

Possuir potência igual ou superior a 3kVA/2,7kW;

O equipamento deverá possuir Tecnologia Dupla Conversão, On Line, Senoidal e Microprocessado, em gabinete tipo Torre;

O equipamento deverá ser instalado para funcionamento no modo Singelo, no entanto, deverá ser fornecido com todos os acessórios para eventual operação futura no modo Paralelismo Ativo na configuração redundante ou soma de potência de modo a alimentar um único barramento de saída AC.

Autonomia mínima de 7,5 minutos à plena carga com F.P. 0,9 com possibilidade de expansão através de conector apropriado no próprio gabinete do Nobreak;

Deverá ser apresentado “obrigatoriamente”, com a proposta, o memorial de cálculo de autonomia utilizando ambas metodologias: de potência (W) e corrente (A), impresso em papel e assinado pela Contratada, apresentando as características técnicas da bateria utilizada, mencionando especificamente a tensão nominal (V) e a capacidade (Ah) em descarga de 20h a 25°C final 10,5V (C-20) de cada elemento (bateria individual);

No memorial de cálculo de autonomia, deverá ser considerado a tensão mínima de descarga de 1,75Vcc por elemento ou 10,5Vcc por monobloco e rendimento global mínimo de 92%;

O UPS deve estar constantemente alimentando a carga através do conjunto retificador inversor (sistema senoidal on-line de dupla conversão);

O UPS deve possuir controle e supervisão de todas as suas funções através de microprocessador;

As baterias poderão ser internas ou externas ao UPS, no entanto, caso utilize gabinete de baterias externo, deverá possuir o mesmo padrão, acabamento e cor do Nobreak e deverá vir acompanhado de todos os acessórios que permitam sua montagem, elementos de proteção de corrente e manobra de desligamento.

Conexões de entrada e saída através de régua bornes e/ou tomadas;

Dotado de conector especial contra inversão de polaridade para permitir a ligação de gabinete do banco de baterias adicional (expansão do banco de baterias);

Equipado com baterias estacionárias seladas reguladas por válvulas com princípio de funcionamento através de recombinação de gases absolutamente livres de manutenção;

Banco de baterias constituído por baterias da mesma marca e modelo, com capacidade nominal idêntica, especificadas para vida útil em regime contínuo de 05 (cinco) anos para temperatura de trabalho ideal de 25° C;

Dotado de limitador para corrente de recarga e descarga;

Admitir partida manual em qualquer condição, através das baterias sem energia elétrica da rede ou sem carga na bateria com energia elétrica da rede presente;

Tempo de transferência zero (on-line);

Suportar condições de trabalho em temperatura ambiente de 0°C a 40°C e umidade relativa de 0% a 90% sem condensação;

Nível de ruído máximo: 50 db (A) a um metro do equipamento;

Dotado de rearme automático para energização do no-break em quaisquer condições de re-inicialização do equipamento após exaustão das baterias ou restauração das condições nominais de energização via rede;

Possuir a função ECO MODE configurável para operação via rede com inversor em operação sincronizado;

Tensão de entrada: 220V (FNT ou FFT) com range de tensão de -20% a + 20%;

Frequência de entrada poderá ser de 60 Hz com sensor de identificação automático;

Varição de frequência admissível de entrada: de 40 a 70 HZ; (para operação com grupo gerador de energia)

Fator de potência mínimo de entrada de 0,99;

Potência de Saída: 3kVA/2,7kW;

Tensão de saída: 220V FNT ou 115V (FNT) ou 110+110V FFT com regulação estática de +/-1%;

Fator de Potência mínimo de saída: 0,9

Frequência de saída de 60 Hz;

Na saída, distorção harmônica total (DHTv) menor ou igual a 2% com carga linear e menor ou igual a 5% com cargas não lineares;

Rendimento: mínimo 92%;

Capacidade de sobrecarga de 125% por 1 minuto e acima de 125% transfere para o by pass;

Tempo de transferência rede/bateria deve ser nulo;

Possibilitar recarga das baterias mesmo em modo by pass;

Possui proteção contra sub-tensão da rede elétrica, sobreaquecimento do inversor, sobrecarga, descarga total das baterias com sinalização preventiva antes do desligamento do no-break e distorção harmônica da rede elétrica;

Possuir proteção por sensoreamento eletrônico para atuar em:

Sobre e sub-tensão na entrada e na saída;

Falta de fase na entrada;

Tensão mínima de bateria;

Limitação de descarga da bateria;

Limitação de corrente de recarga de bateria;

Curto circuito na saída;

Possuir interface com porta de comunicação nos padrões RS232 e SNMP;

Software de supervisão e gerenciamento, inclusive através de browser;

Possui indicação de status através de LED e também por indicação em display de cristal líquido para:

Tensão de entrada e saída (em tempo real);

Frequência de entrada e saída;

Percentual de carga utilizada na saída;

Tensão do barramento DC;

Provido de blindagem para redução de campos eletromagnéticos, filtros contra geração de harmônicos e supressores de surto de tensão;

Não deverá causar interferências em ativos de rede, ou rede de dados situados a uma distância maior que 1m do equipamento;

Equipamento de carcaças e proteção contra descargas eletrostáticas em seus componentes internos;

Deverá ser anexado à proposta comercial para avaliação de atendimento de todas as características técnicas exigidas neste edital dos produtos:

- Catálogo do Nobreak;
- Catálogo das Baterias;
- Memória de cálculo da autonomia das baterias

Em qualquer formato, impresso ou eletrônico, a documentação a que se alude acima deverá indicar clara e inequivocamente todas as características técnicas delineadas na especificação constante dos Anexos deste Edital, não sendo admitido inferência, indução ou interpolação de dados.

A análise dos Catálogos e/ou Fichas Técnicas terá caráter eliminatório, bem como, a ausência da sua apresentação.

Catálogos, ficha técnica e memória de cálculo de autonomia anexados ao processo não serão devolvidos à licitante em qualquer tempo.

Os itens oferecidos para análise deverão corresponder, com precisão, aos descritivos contidos na proposta da licitante.

Catálogos ou Fichas Técnicas que se apresentarem em desacordo com as especificações não serão considerados, implicando na desclassificação da empresa.

Garantia

Garantia mínima do nobreak e baterias de 18 (dezoito), meses do fabricante sobre peças, componentes eletrônicos e acessórios;

A garantia deverá englobar todas as falhas de peças, baterias e mão de obra, bem como deslocamentos, peças, fretes e todas as demais despesas para atendimento “in loco” (onde os equipamentos foram instalados). Durante todo o período de garantia, deverão ser realizadas no mínimo uma manutenção preventiva mensal pré-agendada, podendo ser realizadas em qualquer dia e horário, inclusive aos sábados, domingos e feriados.

Marcas de Referência: PHD, SENUS, Delta.

6.0 - SEGURANÇA

Recomendam-se os seguintes procedimentos, a fim de resguardar a segurança do pessoal e dos equipamentos.

Deve-se adotar as orientações da NBR-10, para qualquer situação não prevista.

6.1 – EXECUÇÃO DE MANOBRAS ELÉTRICAS

Toda e qualquer manobra somente poderá ser feita por pessoa capacitada e devidamente autorizada.

Quando for autorizada a execução de uma manobra, a ordem deve ser transmitida com clareza e precisão. Deve certificar-se de que a pessoa encarregada da manobra, entendeu corretamente a ordem dada.

Antes de executar qualquer manobra deve-se planejá-la e concentrar-se com atenção sobre o que se vai fazer, agindo calmamente e com segurança. Deve-se certificar de que não há perigo de acidentes.

Todas as manobras, mesmo as que são feitas por meio de volantes ou alavancas, devem ser efetuadas, pisando-se sobre estrado isolado e usando luvas de borracha com isolamento adequada à tensão de serviço.

Antes de se usar os equipamentos de segurança (escada, bastão, óculos, calçado, capacete, cinto, luvas de borracha, estrado isolado, extintor de incêndio etc), deve-se verificar o estado em que esses equipamentos se encontram e se são apropriados para o serviço a executar.

Nunca se deve desligar as chaves seccionadoras ou chaves fusíveis destinadas à abertura sem carga, quando houver carga ligada nos circuitos dessas chaves.

Deve-se colocar em lugar visível um quadro com o diagrama unifilar da instalação, utilizando a simbologia padronizada pela ABNT, a fim de facilitar a manobra.

Deverá existir uma placa de advertência indicando a necessidade de se aterrar os capacitores, após a abertura do disjuntor.

É obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) apropriados, em todos os serviços de operação das instalações elétricas, exceto nos casos de operação remota onde as medidas de proteção contra contato direto e indireto atendam à NBR 5410.

6.2 – SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPAROS

Havendo necessidade de pedido de desligamento à Light, ele deverá ser encaminhado por escrito devidamente assinado pelo responsável pela edificação.

Antes de se iniciar qualquer trabalho de manutenção ou reparo num circuito, deve-se desligar o disjuntor e a chave correspondente.

Evitar os riscos de acidentes por corrente de retorno aterrando a instalação desligada, antes e depois do trecho onde se irá trabalhar.

Para se trabalhar em aparelhos ligados no circuito, deve-se desligá-lo sempre através de seccionadores. Caso estiverem distanciados do ponto em que será realizada a manutenção ou reparo, os seccionadores deverão ser abertos e travados por cadeados.

Nunca desconectar os condutores de ligação à terra, e verificar periodicamente as resistências de aterramento.

Todos os aparelhos e instalações devem ser mantidos em perfeito estado de funcionamento, fazendo-se periodicamente sua limpeza, conservando-os livres de poeira, que em contato com a umidade pode tornar-se condutora de eletricidade.

Os equipamentos de proteção e os materiais de operação tais como escadas, alicates isolados, varas de manobra, estrados isolados etc, devem ser conservados limpos e em condições de uso.

As luvas de borracha devem ser mantidas em lugar seco, polvilhadas de talco e dentro de caixas apropriadas, em locais de fácil alcance, devidamente testadas a ar comprimido.

Atentar para o fato de que cabos cobertos não são isolados, devendo o tratamento dado a esse tipo de material ser o mesmo dispensado a cabos nus, portanto eles não devem ser tocados, a não ser com equipamento apropriado para trabalho em linha viva.

7.0 - PROTEÇÃO SUPLETIVA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS:

DADOS:

A) ESQUEMA DE ATERRAMENTO = TN-S (Utilizado no Projeto)

TENSÃO FASE-NEUTRO (U_0) = 220V.

TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO (Situação 1)=0,4s (TAB. 25-NBR5410)-(Para circuitos de tomadas de uso geral).

TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO = 5s (alínea “c”, subitem 5.1.2.2.4.1, NBR5410)-(Para circuitos protegidos com disjuntores curva tipo B).

Nesse caso será analisado o comprimento máximo do circuito que garante a atuação do dispositivo no tempo máximo de seccionamento admissível pela NBR5410.

$$L_{max} = c \times U_0 \times S_0$$

$$\rho \times (1+m) \times I_a$$

Onde :

L_{max} = é o comprimento do circuito terminal.

$c = 0,6 < c < 1$ (dependendo da distância da fonte), sendo geralmente adotado o valor 0,8.

U_0 = Tensão fase-neutro da instalação (V).

S_0 = Seção nominal dos condutores fase, em mm².

ρ = Resistividade do material condutor, $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, para condutores de cobre = 0,17 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

I_a = Corrente em Amperes, que garante a atuação do dispositivo de proteção num tempo máximo definido na Tabela 25 da NBR 5410 ou na alínea “c”, subitem 5.1.2.2.4.1, NBR5410 desta Norma. Para disjuntor tipo “B” conforme IEC 60898, $I_a = 5I_n$, para tipo “C” $I_a = 10I_n$.

Onde:

M = relação entre seção do condutor fase e seção do condutor de proteção, sendo $S_0 = S_{pe} \rightarrow m=1$

So(mm ²)	Disjuntor(A)	la=5xln	Lmáx(m)
2,5	10	50	258
2,5	16	80	161
4,0	20	100	207
4,0	25	125	166
6,0	25	125	248

Analisamos a Tabela acima e verificamos que nem um circuito terminal do projeto atingiu os comprimentos máximos, garantindo, assim, a proteção supletiva contra choques elétricos, exigidas pela NBR 5410.

8.0 - EXECUÇÃO E TESTES:

Toda a execução deve obedecer procedimentos e normas técnicas, os serviços de Instalações Elétricas constantes destes projetos serão executados por firma especializada, com experiência comprovada e mão-de-obra e ferramental em conformidade com a NR-10. Será exigida, comprovação de participação de curso referente à NR-10.

Todas as instalações devem ser testadas antes de sua entrega. Quadros, tomadas e circuitos serão identificados.

9.0 - VERIFICAÇÃO FINAL

Todas as instalações devem ser inspecionadas e ensaiadas, durante a execução e/ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar as conformidades e prescrições das normas, de acordo com Item 7, da NBR 5410.

Após concluída a instalação, a documentação indicada em 6.1.8.1 da NBR 5410 deve ser revisada e atualizada de forma a corresponder fielmente ao que foi executado (documentação "como construído, ou "as built" e Prontuário da Instalações Elétricas).

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

Goiânia, Fevereiro de 2022.

JF ENGENHARIA LTDA

Fone/Fax: (62) 3245-1512

E-mail: jairo.jfengenharia@gmail.com