JF Engenharia Ltda.
CNPJ: 08.944.122/0001-48
www.jfengenharia.srv.br
Telefone: (62) 3245-1512

Memorial Descritivo das Instalações Elétricas de Baixa Tensão

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Projeto de Atualização das Instalações Elétricas de BT

Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS)

1.0 - DADOS BÁSICOS:

Edifício: Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS).

Endereço: Largo São Francisco de Paula, nº 01, Bairro Centro, Rio de Janeiro-RJ.

Responsável Técnico:

Jairo França Júnior - Engenheiro Eletricista - CREA 3384/D-GO.

Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

Contrato: Nº 88/2022

2.0 - ESTATÍSTICAS:

2.1 – Área Útil: 9.412,00m² + 4.923,26m² (área dos mezaninos) = 14.335,26 m².

2.2 – Pavimentos: 1º Pavimento, 2º Pavimentos, 3º Pavimento e 4º Pavimento.

3.0 - DOCUMENTAÇÃO:

3.1 - Este Memorial Descritivo.

3.3 - Pranchas desenhadas, numeradas de 1/35 a 35/35, constantes no arquivos em anexo (Revisão 09 de 23-05-2025) .

3.5 - ART liberada pelo CREA.

3.6 – Memorial Descritivo: Premissas Conceituais Diretrizes Relacionadas à Interface das Instalações Elétricas e de Spda com a Arquitetura do Edifício do IFCS.

4.0 - NORMAS :

Todas as instalações, materiais e equipamentos fornecidos e utilizados na obra, bem como os serviços relativos devem atender as normas abaixo relacionadas, 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.

- Regimento Interno da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- Práticas e Medidas necessárias para correta presevação de Bens Tombados.

- ABNT NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Data de Publicação: 09/2004.

- RECON BT Regulamentação para Fornecimento de Energia Elétrica a Consumidores de Baixa Tensão, Light S.A.

Data de Publicação: 01/2019.

- RECON MT Regulamentação para Fornecimento de Energia Elétrica a Consumidores de Média Tensão, Light S.A.

Data de Publicação: 03/2016.

- Resolução ANEEL 414/2010, de 09/09/2010 e suas atualizações.

- NBR IEC IEC 61439-1 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão (Conjunto Verificado).

- NBRIEC62208 de 10/2013, Invólucros vazios destinados a conjunto de manobra e controle de baixa tensão — Requisitos gerais

- 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 instações elétricas BT
Data de Publicação: 2020.

- ABNT NBR IEC 61084-2-1 Sistemas de canaletas e eletrodutos não circulares para i instações 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 domesticas e similares (IEC 60898:1995, MOD ABNT NBR)

- NBR 7286 - Cabos de potência com isolação 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 Concessionária local de Energia.

- 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.

- Premissas Conceituais Diretrizes Relacionadas à Interface das Instalações Elétricas e de Spda com a Arquitetura do Edifício do IFCS.

5.0 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA:

5.1 - Generalidades

Projeto elaborado para Modernização e Adequações das Instalações Elétricas de Baixa Tensão do Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS). 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.

5.1 – Entrada de energia em BT

O alimentador geral do prédio, deriva de uma subestação de energia da Light (externa), em Baixa Tensão até SMD 3000 (Caixa para Seccionamento, Medição e Proteção) e deste até o QGBT, ambos localizados na Casa de Força, Sala 115, no 1º Pavimento. Os cabos alimentadores derivados da subestação Light até o prédio, são existentes e serão mantidos. Fornecimento trifásico em Baixa Tensão, 220/127V, 60 Hz.

5.1.1 - NOTAS IMPORTANTES (INSTALAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO, DE ACORDO COM DEMANDA LIMITE) :

Só será permitida a instalação dos ar condicionados deste projeto conforme segue:

"Considerando que ainda não há um projeto de climatização para o edifício, o levantamento quantitativo e qualitativo das máquinas de ar-condicionado existentes visa subsidiar a decisão em relação às máquinas que poderão ser mantidas no edifício e que terão sua instalação elétrica incorporada à nova rede de elétrica do edifício, de acordo com a demanda disponibilizada pela Light para o local. Deverá incluir a apresentação dos seguintes produtos:

· Lista indicando quantidade, modelo, potência, e demais informações pertinentes das máquinas de ar-condicionado existentes;

· Planta baixa com localização das máquinas, inclusive com a indicação das ondensadoras e evaporadoras correspondentes entre si;

· Apresentação de relatório com a soma das potências das máquinas existentes relacionadas a cada quadro previsto em projeto, e com indicação de quais máquinas poderão ser mantidas e quais máquinas deverão ser excluídas, considerando o limite total disponível pela Light na ocasião da obra.

Ainda, deverá ser considerado que os quadros projetados não sofrerão modificações. Ou seja, no caso das máquinas a serem excluídas, tanto o encaminhamento elétrico quanto o respectivo disjuntor não serão executados e o quantitativo respectivo suprimido das medições.

Deverá ser respeitada a demanda total do edifício de 270kVA, considerando o fator de demanda de 50% para os aparelhos de ar-condicionado. A definição dos aparelhos a serem mantidos levará em conta a condição das instalações, a necessidade de climatização do espaço e a potência do equipamento.

Ao final da execução da obra, a demanda total do edifício deverá respeitar o limite de 270kVA, não podendo haver alterações futuras até a adequação da entrada de energia ou a execução do efetivo projeto de restauração e modernização do edifício."

De acordo com o memorial descritivo e relatório de reunião N°55.

5.2 - Quadro Geral de Distribuição de Baixa Tensão (QGBT)

Foi prevista a instalação de um quadro de distribuição geral, localizado dentro da edificação, na Sala de Força , Sala 115 no 1º Pavimento, o qual contém elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição, barramentos e acessórios, Sistema Prisma P, NBR/IEC 61439-1, Conjunto Verificado, fab. Schneider ou equivalente técnico. A proteção será feita por por disjuntores termomagnéticos, conforme detalhes em projeto. Disjuntor Geral de 800A, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=65kA em 220V. Disjuntores de 300 e 400 A, em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=40kA em 220V. Ref.: NT COM MICROLOGIC 2.0E Schneider. Disjuntor de 200A em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=40kA em 220V. Ref.: NSX Schneider. Os demais disjuntores do PGBT serão em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=25kA em 220V. Ref.: NSXm Schneider. Será instalado um Medidor de grandezas elétricas tipo EM 3200 da e DPS especificados em projeto ambos da Schneider ou equivalente técnico. De acordo com detalhe e diagrama unifilar.

Será instalado em local apropriado, conforme representação em projeto, devendo ter sempre suas carcaças aterradas ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

5.3 – Quadros de Distribuição Gerais dos Pavimentos (QDG-1P, QDG-2P, QDG-3P e QDG-4P):

Foram previstas também a instalação de mais (04)quatro quadros de distribuição geral, localizados nos Pavimentos, os quais contêm elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição, barramentos de cobre e acessórios, Sistema Prisma G, NBR/IEC 61439-1, Conjunto Verificado, fab. Schneider ou equivalente técnico. A proteção será feita por por disjuntores termomagnéticos, conforme detalhes em projeto. Disjuntores Gerais de de 400A em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=40kA em 220V. Ref.: NT COM MICROLOGIC 2.0E Schneider ou de 300A em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=40kA em 220V. Ref.: NT COM MICROLOGIC 2.0E Schneider. Os demais disjuntores desses quadros serão em caixa moldada, instalação fixa, com unidade de disparo eletrônica regulável, Ik=25kA em 220V. Ref.: NSXm Schneider. 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.

5.4 – Quadros de Distribuição de Baixa Tensão (QF´s AR):

Esses quadros serão responsáveis pela alimentação dos equipamentos de ar condicionado da edificação, barramentos de cobre e acessórios, Sistema Prisma G, NBR/IEC 61439-1, Conjunto Verificado, fab. Schneider ou equivalente técnico. Disjuntores Gerais tripolares 10kA 127/230V e parcias unipolares e tripolares 5kA/127/230V, Curva de disparo C. 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.

5.5 – Quadros de Distribuição de Circuitos (QDE´S, QD´S, QF-ELEV1, QF-ELEV, QD-BIB e QD´s-Mez)

Foram previstas instalações de quadros para distribuição dos circuitos da rede normal 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 em chapa de aço tratado, tratamento eletroforese e hot-polimerizado epóxi pó de poliéster, cor branca (RAL 9003), para 13 ou 18 módulos por fila, montagem trilho padrão DIN, isolamento total classe II, IP-40, IK-09, porta reversível, com dois pontos de fixação internos, com porta-esquemas, chassi extraível, espelhos individuais, com janelas assimétricas, com porta-etiquetas, dimensões e referências em prancha, Linha Prisma Set G, NBR/IEC 61439-1, Conjunto Verificado, fabricação Schneider, qual contém elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição e barramentos modulares 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 127/230V e parcias unipolares e tripolares 5kA/127/230V, Curva de disparo C. Os disjuntores serão de fabricação Schneider conforme projeto. Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) serão de 20kA,127V. 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) 127 Vca

Temperatura ambiente 25 até + 55oC

Sensibilidade 30 mA;

Tempo de atuação diferencial 0,04 segundos.

Serão instalados locais apropriados, conforme representação em projeto.

5.6 – Quadros existentes que serão mantidos:

Os quadros de força comando e automação dos elevadores e o quadro de bombas .

5.7 – Quadro de Força das Bombas de Incêndio:

Será fornecido e instalado conforme orientações do fornecedor/instação do sistema de combate à incêndio.

5.8 – Notas Gerais para todos os quadros de distribuição e comando:

Os quadros serão de instalação aparentes ou embutidas, de acordo com projeto, levando-se em conta a característica do prédio tombado.

Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.

Todos os quadros deverão ter:

- Identificações externa e dos componentes, adequadas de acordo com NBR 5410.
- Diagramas unifiliares, 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, 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–8/20μs 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 desligamento 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.

5.9 – 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 16mm² em cobre ou equivalente.

5.10 – Distribuição - Infraestrutura

5.10.1 - Eletrodutos metálicos

5.10.1.1 - Especificações técnicas

Os eletrodutos metálicos serão em aço carbono, galvanizado a quente, internamente lisos e sem rebarbas, de fabricação Indústrias Metalúrgicas Paschoal Thomeu S.A., ou tecnicamente equivalente.

Nas instalações expostas ao tempo serão utilizados eletrodutos de ferro galvanizado a fogo tipo pesado; para outras aplicações serão do tipo eletrolítico padrão médio.

A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de ferro galvanizado, de fabricação Indústrias Metalúrgicas Pashoal Thomeu S.A, ou tecnicamente equivalente.
As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas de ferro galvanizado, de mesmo fabricante dos eletrodutos.
As ligações dos eletrodutos com os quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo "não secativo"; serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado, sendo que quando expostas ao tempo serão em material cadmiado. Serão de fabricação Blinda Eletromecânica Ltda., ou tecnicamente equivalente.
Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "classe" e "procedência". Eletrodutos de aço serão utilizados abaixo dos telhados (sobre laje ou forro), em instalações aparentes, ou quando indicados em projeto.
Os eletrodutos aparentes serão compatibilizados (pintados) em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados (teto ou paredes).

5.10.1.2 - 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 90º e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90º ou equivalente a 270º, 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 conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado16 AWG.
Os eletrodutos metálicos, os leitos e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

5.10.2 - Eletrodutos de PVC

Os eletrodutos de PVC serão utilizados tão somente embutidos em alvenaria, aparentes na parede ou teto, aparentes sobre o forro, piso ou parede, conforme indicado em projeto.
Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado, auto-extinguivel, rosqueaveis, conforme ABNT NBR 15465.
Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe “A”.
As luvas deverão ser roscadas de mesmo fabricante dos eletrodutos.
A mudança de trajetória só será permitida o uso de conduletes, ficando proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Será obrigatório uso de conexões (curvas, luvas) adequados e aprorpiados e do mesmo fabricante dos eletrodutos.

5.10.3 - Eletrodutos de PVC flexíveis corrugados

Serão utilizados SOMENTE quando embutidos em parede de gesso, tipo drywall. 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 entres os elementos rígidos será sempre por meio de conectores macho-femea 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.

5.10.4 - Eletrocalhas e Acessórios

Serão do tipo "U" em chapa de aço galvanizado eletrolítico, lisas ou 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.
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.
As eletrocalhas deverão ser suportadas por tirantes não sendo permitida uma distância de fixação superior a 1,5 m, independentemente da dimensão das eletrocalhas.

Eletrocalhas nas áreas dos telhados devem estar fixadas nos passadiços, conforme detalhes em projeto.

As eletrocalhas deverão ser de fabricação Alcan ou tecnicamente equivalente.

As eletrocalhas aparentes serão compatibilizadas (pintadas) em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados (teto ou paredes).

5.10.5 - Perfilados

Os perfilados metálicos deverão ser em chapa de aço galvanizado eletrolítico lisos ou 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. Perfilados nas áreas dos telhados devem estar fixadas nos passadiços, conforme detalhes em projeto.

Todos os demais acessórios como “T”, juntas “L”, acessórios de saída lateral e superior, etc., deverão ser de mesmo fabricante dos perfilados.

Os Perilados e acessórios deverão ser de fabricação Alcan ou tecnicamente equivalente.

Os perfilados aparentes serão compatibilizados (pintados) em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados (teto ou paredes).

5.10.6 - 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 imperdíveis, 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.

Os conduletes aparentes serão compatibilizados (pintados) em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados (teto ou paredes).

5.10.7 - Caixas

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", sextavada 3”x3” e octogonal 4" x 4", 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 omisso, 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.

As caixas aparentes serão compatibilizadas (pintados) em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados (teto ou paredes).

5.11 - Condutores

5.11.1 - Características técnicas

Condutores serão de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, flexíveis, Classe 5, terão isolação 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 90º 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.

5.11.2 - Enfiação

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

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

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação 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/anilhas.

5.11.3 - Instalação de cabos em linhas subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PVC rígido, que assegure proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo. Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo de paredes ou outras superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.
Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.
Os Circuitos serão identificados nas caixas de passagens, com identificadores de cabos/anilhas.

5.11.4 - Instalação de cabos em calhas, dutos e eletrodutos

A enfiação 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 enfiação, 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.

5.11.5 - A cabeação deve ser instalada nas seguintes cores :

- É obrigatório usar cor de isolação vermelho para a fase dos circuitos normais, azul claro para neutro, marrom para retorno e intermediário, verde para terra, estando desde já recusadas outras cores para os lançamentos

5.12 - Interruptores

Serão simples ou paralelos, conforme indicado em projeto, 10 A – 127 V, em módulos, espelhos, ou automáticos por sensor de presença, instalados no teto ou parede, da Iriel ou tecnicamente equivalente.
Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.
Deverão ser fornecidos e instalados interruptores nos locais indicados no projeto.
Devendo os modelos/fabricantes serem apresentados para aprovação pela fiscaliazação.

5.13 - 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, 125 V, Iriel cor branca ou tecnicamente equivalente.
Em instalações aparentes deverão ser montadas em conduletes de alumínio fundido.
Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.
Devendo os modelos/fabricantes serem apresentados para aprovação pela fiscaliazação.

5.14 - Luminárias e sistemas de iluminação

5.14.1 - 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.
As seguintes luminárias existentes existentes que serão mantidas, que são: Arandelas (4 unidades) localizadas no hall da escadaria no 2º pavimento (AMB 2.09); Lustres pendentes (3 unidades) do Salão Nobre, localizado no 2º pavimento (AMB 2.20).
As luminárias devem ser previamente aprovadas pela Fiscalização da Obra.

5.14.2 - 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 no Item 6.7 deste memorial.

Serão compatibilizadas em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instaladas.

5.15 - Aterramento e SPDA

Deverão ser executados de acordo com projetos específicos.

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

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

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

6.0 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem utilizados, serão de acordo com normas pertinentes, e serão de primeira qualidade.

6.1 – 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.

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

6.3 – Eletrodutos e Acessórios:

6.3.1 - Rígidos de aço carbono com revestimento protetor (galvanização eletrolítica) rosca NBR 8133, conforme NBR 5624, nos diâmetros indicados no projeto, das marcas Thomeu, Apollo, Paschoal, ou tecnicamente equivalente. Curvas, luvas e arruela devem ser compatíveis de material e diâmetro.

6.3.2 – Rígidos de cloreto de polivinil não plastificado, auto-extinguivel, PVC, rosqueaveis, 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.

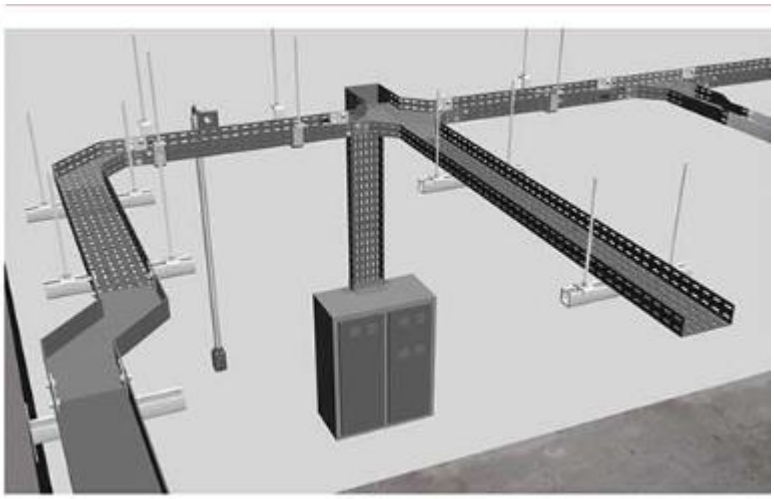
6.3.3 – Flexíveis, fabricados em PVC antichamas, não podem dobrar e nem amassar. Devem possuir marcação orientativa metro a metro e atender os critérios e ensaios da Norma NBR 15465. Resistência diametral dos eletrodutos para cargas de até 320N/5cm. Fab. Tigre ou tecnicamente equivalente.

6.3 – 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, eeltrocalhas 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.





Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.

6.5 – 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.



6.6 – 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.

6.7 – Luminárias:

6.7.1 - Luminária comercial a LED para instalação de sobrepor. Luminária completa com LED e driver. Corpo e refletor produzido em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente com tinta pó poliéster na cor branca* microtexturizada. Difusor em policarbonato texturizado. Equipada com placas de LED SMD. Fluxo luminoso total de 3995lm, consumo total de 36W e eficácia de 108lm/W. Temperatura de cor 5000K, IRC>80. Driver fullrange (110~250V) integrado a luminária, fator de potência 0,99 e THD 10%. Manutenção de 70% do fluxo inicial em 50.000h de uso. IP20. Garantia de 5 anos,

modelo LCN05-S4000850, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.2 - Luminária comercial a LED para instalação de sobrepor. Luminária completa com LED e driver. Corpo e refletor produzido em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente com tinta pó poliéster na cor branca* microtexturizada. Difusor em policarbonato texturizado. Equipada com placas de LED SMD. Fluxo luminoso total de 7990lm, consumo total de 72W e eficácia de 109lm/W. Temperatura de cor 5000K, IRC>80. Driverfullrange (110~250V) integrado a luminária, fator de potência 0,99 e THD 10%. Manutenção de 70% do fluxo inicial em 50.000h de uso. IP20. Garantia de 5 anos,

modelo LCN05- S8000850, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.3 - Luminária tipo downlight quadrado de sobrepor à LED, completa com 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-S2000840, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.4 – Luminária comercial a LED para instalação pendente em linha contínua com iluminação direta e indireta. Corpo em alumínio extrudado com pintura eletrostática pó

poliéster na cor branca microtexturizada e com camada mínima de 50 µm. Difusorextrudado em acrílico leitoso para melhor controle de ofuscamento e difusão da luz. Equipada com LEDs SMD de alto desempenho. Fluxo luminoso final de 7810lm e consumo total de 70W, eficácia de 112lm/W. Temperatura de cor 4000K e IRC>80. Vida útil de 70.000h. 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 àrede elétrica. Acompanha junções em alumínio para instalação em linha. Modelo LLN22-P8000840, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.5 - Luminária LED, hermética de sobrepor, 35W, Ref. LHT24-S4000840, IP66, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente, com corpo em policarbonato injetado. Difusor interno em policarbonato texturizado e difusor externo em policarbonato transparente prismático. Possui borracha de vedação e presilhas plásticas para fixação do difusor. Equipada com LEDs SMD de alto brilho aplicados emplacas de circuito impresso de composite. Fluxo luminoso de4180lm com temperatura de cor de 4000K e IRC >80. Vida útilacima de 50.000hr. Equipada com driver 127/220V e potênciatotal de 36W. Eficácia de 116lm/W. Acompanha cabo para alimentação com plug macho de 3 pinos. Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.6 - Luminária LED, hermética de sobrepor, 52,5W, Ref. LHT24-S6000840, IP66, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente, com corpo em policarbonato injetado. Difusor interno em policarbonato texturizado e difusor externo em policarbonato transparente prismático. Possui borracha de vedação e presilhas plásticas para fixação do difusor. Equipada com LEDs SMD de alto brilho aplicados emplacas de circuito impresso de composite. Fluxo luminoso de4180lm com temperatura de cor de 4000K e IRC >80. Vida útilacima de 50.000hr. Equipada com driver 127/220V e potênciatotal de 36W. Eficácia de 116lm/W. Acompanha cabo para alimentação com plug macho de 3 pinos. Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.7 - Luminária a LED tipo painel. Iluminação difusa e homogênea, com formato slim. Instalação: Sobrepor com Suporte de sobrepor para as luminárias LHT44. Corpo produzido em chapa de aço laminado a frio. Acabamento em Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branca microtexturizada aplicada por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm. Difusor translúcido.
LED e Driver: LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver fullrange não dimerizável com alto fator de potência, baixo THD e IP20.
Durabilidade: Manutenção de no mínimo 70% do fluxo luminoso inicial em 50.000h de uso, em ambiente a 50°C. Garantia: 5 anos. Baixo UGR: <17. Modelo LHT44-S4000840, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



6.7.8 – Luminária Downlight LED LightI para iluminação geral, de sobrepor.
Corpo em Alumínio com pintura branca microtexturizada. Acabamento em tinta pó poliéster de alta resistência na cor branca microtexturizada. Refletores em alumínio com pintura branca microtexturizada. Difusor translúcido (leitoso) recuado. LED e Driver: Placa de LED e driver multitensão integrados à luminária. Durabilidade: Manutenção de no mínimo 70% do fluxo luminoso inicial em 50.000h de uso. Modelo EF40-S14000840, Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.

6.7.9 – Projetor sobreposto no piso ou em poste com cruzeta. Corpo em alumínio. Acabamento tinta pó poliéster de alta resistência na cor preto microtexturizado aplicado por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm. Lente em policarbonato injetado com elevado índice de transmissão luminosa, proporcionando facho luminoso de 90° de abertura. Vedação em silicone. LED: Equipada com 1 módulo de LED SMD de alta eficiência aplicados sobre placa de metalcore. Dissipador em alumínio anodizado. Driver: Driver dimerizável PWM 220V, com alto fator de potência e baixo THD. Durabilidade: Manutenção de 70% do fluxo luminoso inicial acima de 50.000h de uso, em ambientes com temperatura entre -25 e 50°C, 75 W, modelo LEX06-S1M840FAX. Fab. Lumicenter ou tecnicamente equivalente.



Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.

6.7.9 – Luminárias de Emergência:

Não faz parte do escopo deste projeto o sistema de iluminação de emergêrcia, foram deixados cicuitos e pontos elétricos destinados às instalações de blocos autônomos, que serão definidos e locados no projeto de Combate à Incêndio.

6.8 – Ventiladores:

Os ventiladores apresentados no projeto são existentes e serão mantidos, suas instalações serão refeitas.

6.9 – Interruptores:

Simples ou paralelos, conforme indicado em projeto, 10 A – 127 V, em módulos, espelhos na cor branca, ou automáticos por sensor de presença, de embutir em Cx. 4”x2”, Cx. 4”x4 ou em conduletes de alumínio. Linha Brava da Iriel ou tecnicamente equivalente.

Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.



6.10 – 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, 125 V, de embutir em Cx. 4”x2”, Cx. 4”x4, em caixas de rodapés ou em conduletes de alumínio. Linha Brava da Iriel ou tecnicamente equivalente.

Serão compatibilizados em termos cromáticos com a superfície onde estiverem sendo instalados.



6.11 – Quadros de Distribuição:

6.11.1 – Sistema Prisma P (QGBT):



PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO ATÉ 4000 A.

A presente especificação tem por objetivo apresentar as características básicas e os requisitos mínimos necessários para projeto, fabricação e fornecimento de Conjunto Verificado de Distribuição de Baixa Tensão, em invólucro metálico, para uso abrigado.

Normas

Todo material utilizado na fabricação, nos ensaios e na instalação deverão estar de acordo com as normas ABNT ou, quando da ausência destas, estar em conformidade com normas internacionais vigentes. Neste sentido, destacam-se as seguintes normas:

- NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão
- NBR IEC 60529 - Grau de Proteção
- NBR-IEC 60068 - Ensaios Climáticos
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão

3. Características Elétricas

- Tensão nominal de isolamento 690 / 1000 V
- Tensão máxima de operação (Vca) 690V
- Categoria de sobretensão III
- Tensão suportável de impulso 8 / 12 kV
- Tensão nominal de operação Conforme diagrama unifilar
- Frequência nominal60 Hz
- Corrente nominal Conforme diagrama unifilar
- Corrente suportável de curta duração Conforme diagrama unifilar
- Esquema de aterramento TNS
- Forma constrututiva2B

Características Do Ambiente

Os equipamentos deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Tipo de instalação Abrigada
- Altitude até 2000 m
- Temperatura máxima 40 °C
- Temperatura média diária 35 °C
- Grau de poluição 3 (industrial)
- Umidade relativa máxima 50 % a 40 °C

Características Gerais Dos Painéis de Distribuição

Os painéis de distribuição deverão ser constituídos de uma ou mais colunas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

O conjunto de manobra deve ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1&2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverá ser possível a ampliação em ambas as extremidades.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura.

Proteção e segurança

Os conjuntos de manobra deverão prover a segurança do operador:

- A segurança de manobra deverá ser proporcionada por um dispositivo mecânico impedindo a inserção de componentes extraíveis sob carga.

Estrutura das colunas

As colunas que compõem o Conjunto deverão possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum a todas as colunas. Deverá ser previsto um barramento de distribuição (vertical), individual, ao qual serão conectadas as diversas unidades funcionais que compõem a coluna.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono, tipo auto-suportante de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

Deverá garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais.

Barramentos

Os barramentos principais deverão ter tensão de isolamento igual a 1000 V.

Os barramentos principais deverão ser instalados na parte superior ou inferior das colunas. Os barramentos de distribuição deverão ser instalados verticalmente em cada coluna.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica.

O conjunto de manobra e controle deverá possuir barramento de proteção PE, dimensionado para a corrente de curto circuito do sistema. A seção mínima da barra a ser adotada é de 50 x 5 mm.

Os barramentos deverão ser identificados por fitas nas cores:

Fases: (A) azul escuro, (B) branco e (C) violeta.

Grau de proteção

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP31 de acordo com a norma NBR IEC 60529.

Pintura

Os invólucros deverão ser submetidos a pintura eletrostática com tinta a pó, a base de resina epóxi/poliéster.

- Cor externa e partes internas (quando pintadas): RAL 9001

Dispositivos De Manobra E Controle

Disjuntor tipo aberto (power)

Para corrente nominal superior a 630 A, deverão ser empregados disjuntores do tipo aberto (power). Os disjuntores, quando extraíveis, deverão possuir sistema de guilhotinas isolantes que impeçam contatos acidentais do operador com a parte viva, quando o disjuntor estiver extraído.

Os disjuntores deverão possuir capacidade nominal de interrupção de curto circuito em serviço (Ics) igual a 100% da capacidade nominal de interrupção máxima em curto circuito (Icu).

Os disjuntores abertos deverão ser aptos ao seccionamento, conforme as normas NBR IEC 60947-2, para uma tensão de isolamento nominal de 1000 V e para a categoria de sobretensão IV.

Os disjuntores abertos deverão ser concebidos de maneira que a manutenção possa ser efetuada em função da sua utilização. A fim de reduzir a manutenção, a vida útil mecânica

deverá ser de 12.500 ciclos até 1.600 A, 10.000 ciclos até 4.000 A e 5.000 ciclos para os superiores a 4.000 A.

Os disjuntores deverão possibilitar, como padrão de fábrica, sua comunicação baseada em padrões mercado, tais como: USB (comunicação com fio) e Bluetooth, NFC (comunicação sem fio). É possível ainda a inclusão de acessórios para disponibilizar suas informações através dos protocolos de comunicação Modbus SL ou Modbus TCP. As seguintes informações deverão estar disponíveis:

- Status de operação dos disjuntores: Aberto/Fechado/Falha/NA;
- Indicação dos tipos de falha (longo retardo, curto retardo, instantânea, falta à terra), indicação das fases nas quais ocorreram falha, indicação da corrente interrompida;
- Histórico de falha;
- Histórico de alarme;
- Histórico de eventos (mudanças de configuração, teste…);
- Medição de grandezas elétricas de acordo com unidade de disparo escolhida;
- Estas funções e indicadores deverão estar disponíveis em um display remoto, ou ferramenta (software) de comunicação;

Deverão ser providos de mecanismo para movê-los fisicamente entre as posições: “inserido", "teste" e "removido" e vice-versa, com auto-alinhamento e auto-acoplamento dos terminais de força sem a necessidade de abrir a porta, garantindo a segurança do operador.

Deverão ser providos de indicação das posições "fechado", "aberto", "inserido", "teste" e "extraído em terminal gráfico e acessível via rede de comunicação Para tal, é necessária a utilização de módulo de entrada e saídas para realizar a interface dos contatos auxiliares de posição de chassi com o protocolo de comunicação ULP.

Quando o disjuntor for extraído deverá ser possível, o carregamento da mola através de manivela ou alavanca.

Os disjuntores deverão ser providos de botão "desliga" de ação direta no mecanismo de abertura, com possibilidade de bloqueio na posição aberto, por meio de cadeado ou fecho tipo Yale.

Características elétricas do disjuntor aberto:

- Tensão nominal do isolamento..... .....1000 V

- Corrente nominal..... conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção máxima.....conforme diagrama unifilar
- Tensão máxima de operação.....690 V
- Freqüência.....60 Hz
- Contatos auxiliares livres.....4 NAF
- Contatos de alarme.....1 NAF
- Intertravamento.....conforme diagrama unifilar
- Bobina de abertura.....conforme diagrama unifilar
- Bobina de fechamento .....conforme diagrama unifilar
- Operação a motor .....conforme diagrama unifilar
- Execução: extraível ou fixo.....conforme diagrama unifilar
- Unidades de proteção de sobrecarga e curto-circuito que garantam seletividade com os disjuntores dos demais circuitos. Podem ser do tipo LI, LSI ou LSIG.

Ref.: Linha Masterpact NW
Fabricante: Schneider Electric

Disjuntor em caixa moldada
Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente“ e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60947-1 e IEC 60947-2.
Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção máxima (Icu).
Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução do desempenho e ter na face frontal uma isolação classe II.
Quando da utilização de disjuntor com comunicação, o mesmo deverá conter módulo interno, com protocolo de comunicação em Universal Logic Plug – ULP, para interface com o meio externo, oferecendo as seguintes informações:

- Status de operação dos disjuntores: Aberto/Fechado/Falha/NA;

- Indicação dos tipos de falha (longo retardo, curto retardo, instantânea, falta à terra), indicação das fases nas quais ocorreram falha, indicação da corrente interrompida;
- Histórico de falha;
- Histórico de alarme;
- Histórico de eventos (mudanças de configuração, teste…);
- Medição de grandezas elétricas de acordo com unidade de disparo escolhida;
- Estas funções e indicadores deverão estar disponíveis em um display remoto, ou ferramenta (software) de comunicação;

Características disjuntores caixa moldada:

- Tensão nominal do isolamento.....750V
- Corrente nominal.....conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção máxima.....conforme diagrama unifilar
- Tensão máxima de operação.....690 V
- Freqüência.....60 Hz
- Proteção:.....termomagnética – In até 250 A
  microprocessada – In > 250 A
- Execução.....conforme diagrama unifilar

(A execução pode ser: fixa, extraível ou fixa montada em gaveta extraível)

Ref.: Linha Compact NSX

Fabricante: Schneider Electric

Ensaios

Ensaios de verificação de projeto

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida (Ex. ASEFA, ASTA, KEMA, etc).

Os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1&2, são:

- Verificação da resistência de materiais e partes
- Verificação do grau de proteção
- Verificação das distâncias de isolamento no ar e escoamento
- Verificação das proteções contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção

- Verificação da integração dos dispositivos de manobra e componentes
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões
- Verificação de conectores para condutores externos
- Verificação das propriedades dielétricas
- Verificação dos limites de elevação de temperatura
- Verificação da corrente suportável de curto-circuito
- Verificação da compatibilidade eletromagnética
- Verificação do funcionamento mecânico

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, um relatório com as seguintes verificações de rotina:

Verificações Construtivas:

- Verificação do grau de proteção definido
- Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento
- Verificação da proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção
- Verificação da integração de componentes incorporados
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões
- Verificação dos bornes para condutores externos
- Verificação do funcionamento mecânico

Verificações de Desempenho:

- Propriedades dielétricas;
- Verificação dos cabeamentos, desempenho de funcionamento e função

6.11.2 – Sistema Prisma G (QDG´s):



Esta parte da especificação descreve as exigências gerais para quadros elétricos de sobrepor ou autoportantes até 630A – 25kA.

QUADROS DE BAIXA TENSÃO

As características básicas e os requisitos mínimos necessários para projeto, fabricação e fornecimento de quadros ensaiados conforme IEC 61439-1, em invólucro metálico, para uso abrigado, com instalação contra a parede, que deverão possuir suas especificações de acordo com os itens abaixo.

NORMAS APLICÁVEIS:

Todo material utilizado na fabricação, nos ensaios e na instalação deverão estar de acordo com as normas ABNT, destacando-se as seguintes:

- NBR IEC 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão;

- NBR IEC 60529 - Grau de Proteção;

- NBR-IEC 60068- Ensaios Climáticos;

- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão.

Os conjuntos de manobra deverão prover meios, quando solicitado, de bloqueio dos dispositivos de proteção, para facilitar o atendimento à NR10.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Tensão nominal de isolamento 1000 V
- Tensão suportável de impulso 12 kV
- Tensão nominal de operação Conforme diagrama unifilar
- Frequência nominal 60 Hz
- Corrente nominal até 630A
- Corrente suportável de curta duração 25 kA/1seg
- Esquema de aterramento TNS
- Forma construtiva 1

CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE E CONSTRUTIVAS

Os painéis deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Tipo de instalação Abrigada
- Altitude até 2000 m
- Temperatura máxima 40 °C
- Temperatura média diária 35 °C
- Grau de poluição 3 (industrial)
- Umidade relativa máxima 50 % a 40 °C
- Grau de proteção IP31
- Forma construtiva 1
- Grau de proteção contra impacto IK07
- Instalação contra a parede

O painel de baixa tensão deverá ter uma embalagem adequada para garantir a integridade física do painel, junto à embalagem deverá ser fornecido manual para içamento, operação e manutenção.

O painel de baixa tensão deverá ser fornecido com manual de instalação, operação e manutenção.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CONJUNTOS DE MANOBRA

O conjunto de manobra deverá ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1&2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

IDENTIFICAÇÃO

O painel de baixa tensão deverá ser provido de placa de identificação, confeccionada em material resistente, gravação de forma indelével e fixada mecanicamente ao painel contendo todas as informações técnicas do mesmo.

ESTRUTURA DO QUADRO

As estruturas, tampas, tetos, espelhos e portas deverão ser confeccionados em chapa de aço zincadas, as demais peças estruturais e complementares construtivas do painel deverão ser próprias para resistir aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos e aos efeitos da umidade característicos da instalação para que seja projetado.

As estruturas deverão possuir espessura de 0,8mm e fechamento 1,0mm na cor RAL9001.

Os fechamentos deverão ser removíveis para facilitar o acesso as suas partes internas.

O painel de baixa tensão deverá ser constituído de um sistema construtivo padronizado pré-fabricado e unidades funcionais modulares para a instalação de dispositivos de proteção, seccionamento, medição e controle bem como demais dispositivos de controle.

O painel baixa tensão deverá possibilitar ampliações futuras em ambas as extremidades e a instalação de novas unidades funcionais assim como possibilitar a retirada das unidades funcionais instaladas sem prejuízo das características construtivas para a instalação de outras unidades funcionais.

As unidades funcionais deverão ser padronizadas de forma que cada unidade seja composta por peças pré-fabricadas baseadas em documentos de fabricação devidamente registrados e controlados.

As unidades funcionais deverão ser adquiridas em forma de kits, para futuras ampliações ou alterações, de forma a possibilitar a instalação dos dispositivos, fazer as interligações elétricas, prover a interligação externa e promover as proteções contra contatos e acabamento sem a necessidade de se criar itens pelo cliente.

Os espaços vazios do painel de baixa tensão deverão ser fechados por tampas que impeçam o acesso a parte interna do painel, mantenha a harmonia visual e possam ser retiradas para a instalação de novas unidades funcionais.

O painel baixa tensão deverá ser provido de fechaduras, travadas por chave para impedir o acesso interno conforme orientado na NR-10.

Os dispositivos deverão ser comandados de forma que se tenha um anteparo entre a parte interna e externa ao painel.

Para garantir a segurança e continuidade de serviço da instalação durante a vida útil do painel de baixa tensão o mesmo bem como seus componentes deverão ser IMPRETERIVELMENTE fornecidos pelo mesmo fabricante.

BARRAMENTOS

Os barramentos principais deverão ter tensão de isolamento igual a 1000 V.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica classe 8.8.

O painel de baixa tensão deverá ter um sistema de barramentos de montagem simples e seguro, que permita a realização das interligações entre as barras e os dispositivos pela parte frontal do painel, através de interligações padronizadas, suportes específicos e placas de proteção.

A conexão de disjuntores de caixa moldada até 250 A quando aplicável deverá utilizar-se de conexões pré-fabricadas compactas ou barras de cobre isoladas flexíveis, evitando assim à utilização de cabos para conexão das mesmas. Caso a utilização de cabos seja

necessária para conexão dos componentes que não possuam conexões pré-fabricadas, deverão ser utilizados cabos conforme a orientação do fabricante, está contida em documentos pertinentes que também deverão ser apresentados junto aos relatórios de aprovação aos ensaios de tipo tais como catálogos, desenhos e documentos pertinentes que demonstrem essa informação.

As conexões com corrente nominal de 400A/630A deverão utilizar-se sempre de barras isoladas flexíveis.

Todas as conexões supracitadas deverão estar em concordância com as especificações contidas no manual do fabricante que também deverão ser apresentados e o fabricante original deverá fornecer conexões pré-fabricadas (para as conexões passíveis de utilização) perfeitamente dimensionadas e coordenadas para alimentar os dispositivos.

Todas as partes vivas (terminais, interligações, barramentos, etc.) deverão ser protegidas contra contato direto na situação de porta aberta.

O painel de baixa tensão deverá assegurar continuidade elétrica das partes móveis sem a necessidade de cordoalhas de aterramento adicionais.

Disjuntor em caixa moldada

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente“ e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60947-1 e IEC 60947-2.

Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção máxima (Icu).

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução do desempenho e ter na face frontal uma isolação classe II.

Quando da utilização de disjuntor com comunicação, o mesmo deverá conter módulo interno, com protocolo de comunicação em Universal Logic Plug – ULP, para interface com o meio externo, oferecendo as seguintes informações:

- Status de operação dos disjuntores: Aberto/Fechado/Falha/NA;
- Indicação dos tipos de falha (longo retardo, curto retardo, instantânea, falta à terra), indicação das fases nas quais ocorreram falha, indicação da corrente interrompida;

- Histórico de falha;
- Histórico de alarme;
- Histórico de eventos (mudanças de configuração, teste…);
- Medição de grandezas elétricas de acordo com unidade de disparo escolhida;
- Estas funções e indicadores deverão estar disponíveis em um display remoto, ou ferramenta (software) de comunicação;

Características disjuntores caixa moldada:

- Tensão nominal do isolamento: 750V
- Corrente nominal: conforme esquema unifilar
- Capacidade de interrupção máxima: conforme esquema unifilar
- Tensão máxima de operação: 690 V
- Frequência: 60 Hz
- Contatos auxiliares livres: 2 NAF
- Contatos de alarme: 1 NAF
- Intertravamento conforme esquema unifilar
- Bobina de abertura conforme esquema unifilar
- Operação a motor conforme esquema unifilar
- Execução: extraível ou fixo conforme esquema unifilar
- Proteção: termomagnética – In até 250 A microprocessada – In > 250 A

Observação: Quando da utilização de unidade de disparo microprocessada, deverá ser possível realizar medição sem a necessidade de utilização de acessórios adicionais. As medições podem ser disponibilizadas no próprio disjuntor e em sistemas remotos via comunicação Ethernet (Modbus TCP) ou serial (Modbus RTU). Além disso deverá prover a possibilidade de ser conectada à um display remoto.
Ref.: Linha Compact NSX
Fabricante: Schneider Electric

ENSAIOS
Ensaios de verificação de projeto

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida (Ex. ASEFA, ASTA, KEMA, etc).
Os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1, são:

- Verificação da resistência de materiais e partes;
- Verificação do grau de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento no ar e escoamento;
- Verificação das proteções contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração dos dispositivos de manobra e componentes;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação de conectores para condutores externos;
- Verificação das propriedades dielétricas;
- Verificação dos limites de elevação de temperatura;
- Verificação da corrente suportável de curto-circuito;
- Verificação da compatibilidade eletromagnética;
- Verificação do funcionamento mecânico.

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, um relatório com as seguintes verificações de rotina:

Verificações Construtivas:

- Verificação do grau de proteção definido;
- Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento;
- Verificação da proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração de componentes incorporados;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação dos bornes para condutores externos;
- Verificação do funcionamento mecânico.

Verificações de Desempenho:

- Propriedades dielétricas;

- Verificação dos cabeamentos, desempenho de funcionamento e função

6.11.3 – Sistema PRISMA SET G (QD´S)

Características dos Quadros (Embutir ou Sobrepor)

Quadros de 13 e 18 módulos e extensões: Em chapa de aço tratado, tratamento eletroforese e hot-polimerizado epóxi pó de poliéster, cor branca (RAL 9003).

Resistência ao fogo 650°C conforme a norma ABNT NBR IEC 60695-2-11.

Isolamento total classe II: conforme a norma ABNT NBR IEC 60439-3.

Devido à sua concepção.

Grau de proteção de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60529:

sem porta: IP30,

com porta: IP40.

Grau de proteção contra os impactos mecânicos conforme a norma IEC 62262:

sem porta: IK08,

com porta: IK09.

Temperatura de utilização: -25°C a +60°C.

Montagem trilho padrão DIN, placas de fixação externa, porta reversível, com dois pontos de fixação internos, com porta-esquemas, com kit suporte de barramento, chassi extraível, espelhos individuais, com janelas assiméticas, com porta-etiquetas, bararmentos e demais itens necessários, fab. Schneider.

6.12 – Disjuntores:

6.12.1 - Disjuntores Caixa Moldada 250A até 630A

DISJUNTOR CAIXA MOLDADA DE XXXA, INSTALAÇÃO FIXA, COM UNIDADE DE DISPARO ELETRÔNICA REGULÁVEL, Ik=40kA/220V. Ref.: NSX Schneider.

6.12.2 - Disjuntores Caixa Moldada até 160A

DISJUNTOR CAIXA MOLDADA, INSTALAÇÃO FIXA, COM UNIDADE DE DISPARO TERMOGNÉTICA REGULÁVEL, Ik=25kA/220V. Ref.: NSXm Schneider.

6.12.3 – Disjuntores DIN

Proteção contra curtos-circuitos e Proteção dos cabos contra sobrecargas.

Tripolares 10kA 127/230V e unipolares e tripolares 5kA/127/230V, Curva de disparo C. Até 125 A, Fabricação Schneider.

6.13 - 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: 220/127V 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.

6.14 - 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 (Uimp) 4 kV

Conforme ABNT NBR NM 61008-2-1

Capacidade de fechamento e de interrupção diferencial nominal (Im/IDm) 500 A.

Características adicionais

Grau de proteção

(ABNT NBR IEC 60529)

Somente dispositvo 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.

6.15 – Demais materiais estão especificados nas pranchas ou na planilha de materiais e de composições unitárias.

7.0 - 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.

7.1 – 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 isolação 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.

7.2 – 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.

8.0 - PROTEÇÃO SUPLETIVA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS:

DADOS:

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

TENSÃO FASE-NEUTRO (Uo) = 127V.

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.

$$Lmax = \frac{c \times Uo \times So}{\rho \times (1+m) \times Ia}$$

Onde :

Lmax = é o comprimento do circuito terminal.

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

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

So = Seção nominal dos condutores fase, em mm2.

ρ = Resistividade do material condutor, Ώ.mm2/m, para condutores de cobre = 0,17 Ώ.mm2/m.

Ia = 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, Ia= 5In, para tipo “C” Ia= 10In.

Onde:

M = relação entre seção do condutor fase e seção do condutor de preteção, sendo SØ = Spe→m=1

So(mm2)	Disjuntor(A)	Ia=5xIn	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.

9.0 - 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.

Adoção de Práticas e Medidas necessárias para correta presevação de Bens Tombados e do Regimento Interno da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

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

10.0 - 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 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 construido, ou “as built”).

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.

Rio de Janeiro, maio de 2025.

JF ENGENHARIA LTDA

JAIRO FRANCA JUNIOR:28799852187

Digitally signed by JAIRO FRANCA JUNIOR:28799852187
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI Multipla v5.G2, OU=18799897000120, OU=Videoconferencia, OU=Certificado PF A3, CN=JAIRO FRANCA JUNIOR:28799852187
Reason: I am the author of this document
Location:
Date: 2025.06.05 12:24:18 -03'00'
Foxit PDF Reader Version: 2023.2.0

Jairo França Júnior.

Eng. Eletricista – CREA 3384/D-GO