

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

00
REVISÃO

Emissão inicial
ASSUNTO

jun/21
DATA

Eng. Celso S.
RESPONSÁVEL

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. ELEMENTOS GRÁFICOS.....	5
3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES.....	5
4. SISTEMAS PROPOSTOS	6
1.1 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA	6
1.2 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	6
1.3 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO INTERNA	6
1.3.1 QUEDA DE TENSÃO DA FIAÇÃO DE ILUMINAÇÃO	7
1.3.2 ILUMINAÇÕES DE EMERGÊNCIA	7
1.4 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO EXTERNA	7
1.5 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA	8
1.5.1 QUEDA DE TENSÃO DAS TOMADAS DE USO GERAL 127V	8
1.5.2 QUEDA DE TENSÃO DAS TOMADAS DE USO GERAL 220V	8
1.5.3 TOMADAS DE USO INDUSTRIAL	9
1.6 DISPOSITIVO DE CORRENTE DE FUGA DR.	9
1.7 DISPOSITIVOS SUPRESSORES DE SURTO – DPS.	10
1.8 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS.	11
1.9 ENTRADA TELEFÔNICA E PROVEDOR BANDA LARGA	12
1.10 CABEAMENTO ESTRUTURADO VOZ E DADOS	12
1.10.1 COMPONENTES DO CABEAMENTO E ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES	15
1.10.2 COMPONENTES DO CABEAMENTO HORIZONTAL	17
1.11 SISTEMAS DE SEGURANÇA	20
1.11.1 CIRCUITO FECHADO DE TV – CFTV	20
1.11.2 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO.	20
1.12 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	21
1.12.1 NORMAS TÉCNICAS	21
1.12.2 DESCRIÇÃO GERAL	21
1.12.3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA	22
1.12.4 EQUIPAMENTOS	22
1.12.5 INFRAESTRUTURA	26
1.13 DISPOSITIVO PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS	28
1.14 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	28
1.15 SISTEMA DE CHAMADA DE EMERGENCIA	30
1.16 SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTÁICA	32
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	33
1.17 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	33
1.18 FIAÇÃO E CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO	34

1.19	SISTEMAS DE ELETRODUTOS E CAIXAS	37
1.20	IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	39
1.21	ELETROCALHAS E PERFILADOS PARA CABOS	40
1.22	PROTEÇÃO PASSIVA CONTRA INCÊNDIO.	41
6.	GENERALIDADES.....	43
1.23	FORNECIMENTOS DE MATERIAIS	43
1.24	QUANTIFICAÇÕES DE MATERIAIS	43
1.25	MATERIAS DE COMPLEMENTAÇÃO	44
1.26	projeto	44
1.27	alteração de projeto	44
1.28	mediadas de prevenção de infecção hospitalar relacionada a construção	45
7.	PLANO DE COMISSIONAMENTO E START-UP DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	46
1.29	CONCEITO DE COMISSIONAMENTO E START-UP	46
1.30	DIRETRIZES E PARÂMETROS PARA COMISSIONAMENTO	47
1.30.1	Planejamento	47
1.30.2	Infraestrutura e mobilização	47
1.30.3	Supervisão e Execução das Atividades	47
1.30.4	Emissão dos Relatórios	47
1.30.5	“As built” da Documentação Técnica	47
1.30.6	Data Book – Documentações Técnicas, Manuais de Operação e Testes	47
1.30.7	Relatório e ART	47
8.	INSTRUMENTOS PARA TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS.....	48
1.31	Megôhmetro	48
1.32	Instrumento de ensaio de tensão aplicada (Hipot)	48
1.33	Principais Aplicações do Equipamento	50
1.34	Conexões de Alimentação de Energia no Sistema	50
1.35	Conexão dos Cabos Ensaçados	50
1.36	Ajustes e Procedimentos de Ensaio – Ajuste do Nível de Tensão	51
1.37	Escolha do Nível de Tensão Adequado	51
1.38	Medidas e Resultados do Ensaio	51
1.39	Microhmímetro	52
1.40	Medidor de relação de espiras TTR	52
9.	TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	53
1.41	INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO	53
1.42	TESTES DE ISOLAÇÃO	53
1.43	MÉTODOS DE ENSAIO	53

10. ESCOPO PARA A REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS EXISTENTES.....	62
11. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DA OBRA.....	64
12. GENERALIDADES.....	66
13. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	72
14. PROJETO	73
15. CUSTOS A SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA	74
16. SERVIÇOS EM ELETRICIDADE – EXIGENCIAS DA NR-10	75
17. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.	78
1.44 ILUMINAÇÃO E FORÇA	78
1.45 RELES E MEDIDORES	79
1.46 SISTEMAS VOZ E DADOS	80
1.47 MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES EM MÉDIA TENSÃO	81
18. INSTALADORAS	83
19. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	84
3.1 OBJETIVO	84
3.2 NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	84
3.3 INTRODUÇÃO	84
3.4 DANOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	84
3.5 TIPOS DE PERDAS	85
3.6 NÍVEIS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (NP)	85
3.7 ZONAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS “RAIO” (ZPR)	85

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto de instalações elétricas da LITOTECA URCA – RJ

- Local da obra: AVENIDA PASTEUR, 404 – URCA – RIO DE JANEIRO
- Cliente contratante: FJ ARQUITETURA
- Arquitetura: FJ ARQUITETURA

2. ELEMENTOS GRÁFICOS

Os elementos gráficos de projeto estão divididos nos seguintes grupos:

EIL – Plantas de iluminação e tomadas.

EFO – Plantas de força, para-raios, diagramas trifilares dos quadros de baixa tensão, diagrama unifilar geral, ,
detecção, alarme de incêndio

ETI – Plantas de telefone, voz e dados, chamada de emergência, segurança, controle de acesso, circuito
fechado de tv (CFTV)

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O projeto será elaborado com base nas seguintes normas técnicas:

ABNT NBR 5410	Instalações Elétricas em Baixa Tensão, março 2008.
ABNT NBR 5419	Proteção Contra Descargas Atmosféricas, junho 2015.
ABNT NBR 15749	Medição de resistência de aterramento em sistemas de aterramento
ABNT NBR 10898	Sistema de Iluminação de Emergência, abril 2013.
ABNT NBR 9077	Saída de Emergência em Edifícios, janeiro 2002.
NBR 13570	Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público 1996.
ABNT NBR 14039	Instalações Elétricas em Média Tensão 1,0kV a 36,2 kV, junho 2005.
ABNT NBR 14565	Cabeamento de telecomunicações para Edifícios Comerciais
NBR 15749	Medição de resistência de aterramento em sistemas de aterramento.
ABNT NBR 17240	Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio, novembro 2010.
NR 10 Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho	Instalações e Serviços em Eletricidade, junho 1978.
NR 20 Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho	Líquidos Combustíveis Inflamáveis, junho 1978.
ABNT NBR 9050	Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos, maio/2004

4. SISTEMAS PROPOSTOS

1.1 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA

A entrada e medição de energia é existente e será disponibilizado um alimentador da Subestação CPRM, que irá alimentar a nova Litoteca.

1.2 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Circuitos normais.

Alimentados por transformadores ligados à rede da concessionária.
Neste projeto representado pela letra N de normal.

As tensões de distribuição serão:

- 220 V para equipamentos de ar condicionado.
- 220 V distribuição geral de força, motores elevadores, etc.
- 220/127 V para as tomadas e equipamentos ligados ao secundário do *no break*.
- 220/127 V para tomadas de uso geral.
- 220 V para iluminação externa em geral.
- 127 V para iluminação interna em geral.
- 220 V para iluminação interna em geral.

Concepção do sistema de cabos de força TNS

Toda distribuição de força será com circuitos de cabos 3 fases mais neutro mais terra, sistema TNS
Os cabos em leitos, eletrocalhas ou canaletas deverão ser amarrados em trifólio para neutralizar o campo elétrico

Barra Equipotencial

A barra equipotencial onde será concentrado todos os aterramentos será a barra de terra do painel de força logo após os transformadores
Todos os cabos terras terão origem de aterramento nessa barra equipotencial.

1.3 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO INTERNA

O projeto de iluminação interna foi elaborado a partir de projeto luminotécnico desenvolvido por empresa especializada

O instalador deverá consultar o projeto luminotécnico para especificações técnicas das luminárias, lâmpadas e reatores além da locação das luminárias.

O comando da iluminação interna será feito através de interruptores, não será utilizado comando de iluminação diretamente no quadro de luz.

Todos os circuitos serão protegidos por disjuntores nos quadros de força.

Foram previstos diversos quadros de distribuição instalados por área.

Para construção dos quadros deverão ser observados as especificações técnicas e diagramas trifilares.

Os rabichos das luminárias deverão ser com cabos multipolares 0,6/1,0 kV do tipo Afumex, com 3 condutores de 1,5 mm² para fase, neutro e terra, sendo que os rabichos que serão derivados das

luminárias, serão de 1,00 metro com plug macho 2P+T / 10 A / 250V e os rabichos que serão derivados do ramal alimentador serão de 1,00 metro com plug fêmea 2P+T / 10 A / 250V.

Todas as luminárias deverão ser aterradas pelo condutor de proteção.

Os variadores (dimmer) de luminosidade para lâmpadas do tipo led somente devem ser adquiridos após a compra das luminárias e definição do tipo de driver a ser utilizado.

1.3.1 QUEDA DE TENSÃO DA FIAÇÃO DE ILUMINAÇÃO

Bitola dos cabos

Apesar da NBR 5410 permitir que a fiação de iluminação seja com bitola 1,5 mm² e tomadas com bitola 2,5 mm² no projeto toda fiação foi feita com bitola 2,5 mm²

Queda de tensão da iluminação 220V

A queda de tensão do cabo flex 2,5 m² isolamento 750 V é de 22,0 V/A km

Toda a distribuição de iluminação é em 220 V.

Foram criados quadros por setor de forma que nenhum circuito tem mais de 50 metros.

Pelo cálculo de queda de tensão considerando

- Queda máxima de 2%
- Tensão de 220 V
- Comprimento máximo de 50 metros
- Queda do cabo de 22,0 V/A km
- Fator de demanda de 100%

Temos como resultado uma corrente máxima de 9 amperes ou carga máxima por circuito de 1760 W

Observando os quadros elétricos não temos nenhum circuito de iluminação com carga superior a 1760W ou superior a 50 metros, portanto todos terão queda de tensão **inferior a 2%**

1.3.2 ILUMINAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Para atender as normas do corpo de bombeiro quanto a aclaramento e sinalização em áreas de afluência de público, foi necessário a instalação de blocos autônomos nas circulações de rotas de fuga

Os circuitos dos blocos autônomos são independentes nos quadros elétricos para permitir teste do sistema

Os equipamentos deverão ter grau de proteção IP42

Deverão ter caixa de sobrepor ou embutir no forro ou parede

Fluxo de 1500 lumes

Autonomia mínima de 2 horas

Recarga máxima de 24 horas

1.4 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO EXTERNA

Para iluminação das áreas externas foram previstos circuitos comandados por contadoras.

As contadoras terão opção de acionamento manualmente ou automaticamente através de fotocélula.

Todos os circuitos de iluminação externa deverão ser protegidos por dispositivo de corrente de fuga DR.

O dispositivo DR é obrigatório por norma para iluminação e tomadas nas áreas externas.
A iluminação é composta de postes baixos para não atrapalhar o sono dos internados.

1.5 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA

Em todos os ambientes foram previstas tomadas, 2P+T 127 V 20 A padrão ABNT

As tomadas 220 V serão do tipo 2P+T 20 A padrão ABNT.

Todas as tomadas deverão ter uma etiqueta de identificação da tensão para que, dessa forma, seja dificultado o uso de tensão errada nas tomadas.

Nos pontos de força monofásicos e trifásicos que foram previstos no projeto, deverão ser deixadas caixas de passagem com tampa.

Na ponta dos cabos deverão ser deixados conectores (tipo *Sinda*).

1.5.1 QUEDA DE TENSÃO DAS TOMADAS DE USO GERAL 127V

A queda de tensão do cabo flex 2,5 m² isolamento 750 V é de 12,7 V/A km

Toda a distribuição de tomadas de uso geral é em 127 V.

Foram criados quadros por setor de forma que nenhum circuito tem mais de 50 metros.

As tomadas de uso geral têm carga presumida de 100W por tomada, no entanto na prática não são usadas todas ao mesmo tempo.

Há um excesso de tomadas de uso geral para dar flexibilidade no layout e por solicitação do cliente

Pelo cálculo de queda de tensão considerando:

- Queda máxima de 2%
- Tensão de 127 V
- Comprimento máximo de 50 metros
- Queda do cabo de 12,7 V/A km
- Fator de demanda de 50%

Temos como resultado uma corrente máxima de 9,45 amperes ou carga máxima por circuito de 1760 W

Nossos circuitos de tomadas têm no máximo 1200W

Observando os quadros elétricos não temos nenhum circuito de tomada com carga superior a 1760W ou superior a 50 metros, portanto todos terão queda de tensão **inferior a 2%**

1.5.2 QUEDA DE TENSÃO DAS TOMADAS DE USO GERAL 220V

A queda de tensão do cabo flex 2,5 m² isolamento 750 V é de 22,0 V/A km

Toda a distribuição de tomadas de uso geral é em 220 V.

Foram criados quadros por setor de forma que nenhum circuito tem mais de 50 metros.

As tomadas de uso geral têm carga presumida de 100W por tomada, no entanto na prática não são usadas todas ao mesmo tempo.

Há um excesso de tomadas de uso geral para dar flexibilidade no layout e por solicitação do cliente

Pelo cálculo de queda de tensão considerando:

- Queda máxima de 2%
- Tensão de 220V

- Comprimento máximo de 50 metros
- Queda do cabo de 22,0 V/A km
- Fator de demanda de 50%

Temos como resultado uma corrente máxima de 8 amperes ou carga máxima por circuito de 1760 W
Nossos circuitos de tomadas têm no máximo 1200W

Observando os quadros elétricos não temos nenhum circuito de tomada com carga superior a 1760W ou superior a 50 metros, portanto todos terão queda de tensão **inferior a 2%**

1.5.3 TOMADAS DE USO INDUSTRIAL

Em diversos ambientes insalubres foram previstas tomadas de uso industrial, Grau de proteção IP 44
Essas tomadas e plugs serão resistentes a corpos sólidos superiores a 1,0 mm e projeção de água de qualquer direção.

Terão identificação por cores:

Tomadas amarelo 127V

Tomadas azuis 220V

Tomadas vermelhas 380V

Fornecedor Steck IP44, Tempra Pro IP44Legrand

Tomadas para uso interno de embutir em caixa 4x2" IP 44 20 A

Fornecedor Legrand – Linha Aquatic.

1.6 DISPOSITIVO DE CORRENTE DE FUGA DR.

Tomadas de áreas úmidas tais como: copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço.

Iluminação externa de jardins e rampas de garagens e etc.

Além dessas salas também foi adotado o dispositivo de proteção DR nos locais citados pela NBR 5410

Excluem-se as iluminações externas com altura superior a 2,5 m, se instaladas em alvenarias isolantes.

Deverão ter a proteção quando instaladas em postes metálicos.

Tomadas internas, mas que poderão ser utilizadas por equipamentos externos, tais como: cortador de grama, máquina WAP, etc.

Os chuveiros e torneiras elétricas deverão obrigatoriamente ser do tipo com resistência blindada.

Após a conclusão das instalações, principalmente os circuitos protegidos por DR, deverão ser testados a isolamento com megger conforme descrito na especificação técnica.

Tipos de dispositivo DR (tipo AC, A e B)

Tipo AC Detecta correntes residuais alternadas e são normalmente utilizados em instalações elétricas residenciais, comerciais e prediais, como também em instalações elétricas industriais de características similares.

Tipo A: Detecta correntes residuais alternadas e contínuas pulsantes; este tipo de dispositivo é aplicável em circuitos que contenham recursos eletrônicos que alterem a forma de onda senoidal.

Tipo B: Detecta correntes residuais alternadas, contínuas pulsantes e contínuas puras; este tipo de dispositivo é aplicável em circuitos de corrente alternada normalmente trifásicos que possuam, em sua forma de onda,

partes senoidais, meia-onda ou ainda formas de ondas de corrente contínua, geradas por cargas como equipamentos eletromédicos entre outros.

1.7 DISPOSITIVOS SUPRESSORES DE SURTO – DPS.

Conforme Norma: NBR 5410 de 31/05/05, capítulos 5.4.2.1.1 e 6.3.51.

De acordo com a norma acima é obrigatório a instalações de DPS

- Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação
- Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades
- Junto ao ponto de entrada da linha ou no quadro de distribuição principal (QGBT). Quando a instalação for alimentada por linha total ou parcialmente aérea.

Foi previsto um DPS para cada fase e um para o neutro.

DPS classe I

Tensão máxima de operação $V_c = 350 V_{CA}$.

Tensão de impulso suportável $\leq 1,5 \text{ KV}$.

Corrente de impulso = 100 KA.

Modelo = 414-1 – Siemens.

OVRHL15275 – ABB.

Cabo para ligação: 3F+N # 35 mm².

O DPS classe I é instalado:

Na entrada de energia BT caixa de proteção e manobra (caixa tipo T)

Nos painéis de baixa tensão das subestações de média tensão.

Nos painéis de baixa tensão fora das subestações dentro das edificações

Nos painéis de ar condicionado nas coberturas de edificações

DPS classe II

Tensão máxima de operação $V_c = 350 V_{CA}$.

Tensão de impulso $\leq 1,4 \text{ KV}$.

Corrente de descarga nominal = 40 KA.

Modelo = 5SD461-0 – Siemens.

OVR15275 – ABB.

Cabo para ligação: 3F+N # 25 mm².

O DPS classe II é instalado

No QGBT do imóvel se já tiver o classe I na entrada de BT.

Nos QGBTs parciais dos andares de edifícios

Nos quadros de iluminação externa

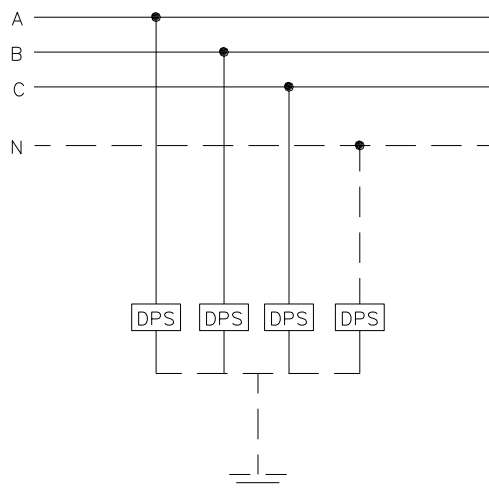
Nos quadros externos de motores ou ar condicionado

Nos QLFs das coberturas do imóveis

Fornecedores

Siemens, Schneider, ABB, WEG

ESQUEMA DE LIGAÇÃO.



1.8 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS.

Cabos isentos de halogênio

Quando a utilização do cabo isento de halogênios é obrigatória pela NBR 5410:2004.

Classificação BD dos locais:

BD2: baixa densidade de ocupação, percurso de fuga longo.

Residencial com altura superior a 50m, outras ocupações com altura superior a 28m.

BD3: alta densidade de ocupação, percurso de fuga breve.

Locais de afluência de público (teatros, cinemas, lojas, escolas, etc), com altura inferior a 28m.

BD4: alta densidade de ocupação, percurso de fuga longo.

Shopping Centers, grandes hotéis, hospitais, escolas com diversos pavimentos.

Edificações não residenciais com alta densidade de ocupação e altura superior a 28m.

Nos locais descritos acima é obrigatório:

Sobre o forro nos andares habitados:

Eletrocalha lisa com tampa e cabo com baixa emissão de gases tóxicos 1 kV.

Eletrocalha perfurada sem tampa e cabos livre de halogênio

Eletrodutos metálicos sobre forro: cabos com baixa emissão, 1kV ou 750 V.

Eletrodutos de PVC sobre forro: não pode usar.

Cabo multipolar para ligação das luminárias: livres de halogênio, .

Nos shafts:

Leitos com cabos com baixa emissão de gases tóxicos 1 kV, desde que fechamento do shaft com manta cerâmica 5 cm, porta com chave e revestida de metal por dentro.

Eletrodutos metálicos: cabos com baixa emissão, 1 kV.

Garagens subsolos

Eletrocalha sem tampa: cabo com baixa emissão, 1 KV.

Leitos para cabos: somente acima de 3 metros e com cabo com baixa emissão 1 KV.

Para dimensionamento dos circuitos, foi considerado o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 itens 6.2.7

Do ponto de entrega da concessionária na subestação até o ponto de consumo teremos no máximo 7% de queda, distribuídos da seguinte forma:

1% do transformador até o painel geral de força.

4% do painel geral de força na subestação até o quadro de distribuição no pavimento

2% dos quadros de distribuição até os circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos.

Nos casos em que as linhas principais da instalação tiverem comprimentos superiores a 100 metros as quedas de tensão podem ser aumentadas de 0,0005% por metro de linha superior a 100 metros sem que esse complemento seja superior a 0,5%

1.9 ENTRADA TELEFÔNICA E PROVEDOR BANDA LARGA

A entrada será aérea junto a entrada e medição de energia.

Devido ao número de pontos previstos não será necessário à aprovação junto à concessionária.

A rede telefônica foi projetada com a possibilidade de instalação de sistema tipo PABX eletrônico, interligado aos sistemas de porteiro eletrônico, alarme contra roubo e interfone.

Dessa forma toda esses sistemas seriam supervisionados por um único equipamento.

Caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução de fiação posteriormente.

Esta é a sala do DG de entrada, localizada na implantação. Está preparada para as várias alternativas de conexão das redes externas com a rede interna do empreendimento como:

- Conexão através de cabos metálicos;
- Conexão através de cabos ópticos;
- Conexão através de roteadores (outras edificações);
- Conexão através de dispositivos integrados wan/lan (outras edificações);
- Conexão através de sistemas wireless (concessionárias de telecomunicações).

1.10 CABEAMENTO ESTRUTURADO VOZ E DADOS

Normas

As instalações deverão seguir rigorosamente as normas:

ABNT NBR 14565 Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.

ANSI TIA / EIA-568 2005 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Set –

Part 1: General Requiriments

Part 2: Balanced Twisted-pair Cabling Components

Part 3: Optical Fiber Cabling Components Standard includes addendums: B.1-1, 2, 3, 4, 5 B.2-1, 2, 3, 4, 5, 6, 11 and B

ANSI TIA / EIA-568-B-2-1 (Comercial Building Telecommunications Cabling Standard Category 6).

SALA DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES PRINCIPAL (DATACENTER)

Esta sala, localizada no **térreo**, deverá conter com as seguintes características técnicas:

- Paredes corta fogo
- Piso elevado em toda a área.
- Controle de acesso na entrada
- Climatização

A sala terá as seguintes funções.

- Receber as fibras ópticas principais e redundantes do backbone da rede;
- Acomodar equipamentos de comunicação dados e demais dispositivos relativos à informática;
- Acomodar os equipamentos principais e outros componentes para rede de voz;
- Acomodar equipamentos e componentes do backbone;
- Permitir acomodação e livre circulação do pessoal de manutenção;
- Restringir o acesso a pessoas não autorizadas.

SALAS DE TELECOMUNICAÇÕES DOS PAVIMENTOS

As salas de telecomunicações são as áreas específicas em cada bloco e/ou pavimento, destinadas a abrigar os backbones secundários de voz e de dados e os equipamentos ativos e passivos da rede horizontal instalados em rack. As salas devem permitir:

- Expansão no número de cabos horizontais;
- Evolução dos equipamentos eletrônicos instalados;
- Incremento de serviços agregados (serviços de multimídia, voz sobre Lan, etc);
- Acessibilidade ao rack de TI em todos os lados.

TOPOLOGIA PROPOSTA

A proposta é para uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volumes de alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede. A implantação do backbone primário vem proporcionar o aproveitamento dos benefícios de uma rede de alta velocidade, dando aos usuários maior rapidez na utilização das aplicações e segurança das informações da rede.

Esse backbone deve operar em modo de redundância e balanceamento de carga através de outro equipamento com as mesmas configurações, estabelecendo assim um conceito único de core de rede, dividindo o tráfego da rede em iguais proporções, desta forma cada equipamento operará com 50% de sua capacidade, no caso de falha de um equipamento, o outro automaticamente assume o sistema com sua capacidade total.

Todos os backbones secundários (Switches de acesso) devem ser conectados ao backbone primário através de cabos ópticos com 6 X F.O multimodo a 10Gbps prevendo assim um ótimo desempenho como um todo.

Para a conexão dos Switches de acesso com os Switches de distribuição serão utilizados cabos específicos de empilhamento (stackable), esses devem fornecer 1Gigabit Ethernet, dedicados aos usuários da rede.

Concepção do Sistema

Foi prevista uma rede de tubulação seca para distribuição de cabos de lógica em toda a obra.

Toda tubulação deverá ser deixada com arame guia.

A tubulação foi projetada para instalação de cabeamento estruturado UTP **CAT-6** de 4 pares (cor vermelha) sendo um cabo para cada micro e para cada telefone.

O cabeamento estruturado terá na extremidade, tomadas padrão RJ-45 fêmea.

A tubulação, conforme orientação, do cliente foi projetada para diversos pontos por usuário de acordo com o check list.

Toda a tubulação deverá ter raio de curvatura 6 (seis) vezes o diâmetro.

Não poderão ser utilizadas caixas pequenas ou condutores na tubulação.

Os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados para criarem blindagem magnética sobre os cabos.

A ocupação máxima prevista foi:

Categoria dos cabos	CAT 6
Eletroduto de Ø 1":	06 cabos
Eletroduto de Ø 1¼ ":	11 cabos
Eletroduto de Ø 1½ ":	17 cabos
Eletroduto de Ø 2":	27 cabos
Eletroduto de Ø 2½ ":	46 cabos
Eletroduto de Ø 3":	71 cabos
Eletroduto de Ø 4":	111 cabos

Sobre o forro conforme indicação em projeto será utilizada eletrocalhas perfuradas sem tampa devido à utilização de cabos isentos de gases tóxicos em caso de incêndio.

A taxa de ocupação máxima prevista nas eletrocalhas é:

Categoria dos cabos	CAT 6
Eletrocalha 50x50mm:	35 cabos
Eletrocalha 75x50 mm:	53 cabos
Eletrocalha 100x50mm:	70 cabos
Eletrocalha 150x50 mm:	106 cabos
Eletrocalha 200x 50 mm:	141 cabos
Eletrocalha 300x50 mm:	212 cabos
Eletrocalha 400x50 mm:	282 cabos

Caberá ao instalador a execução dos dutos, eletrodutos e eletrocalhas secos.

Caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução de fiação posteriormente.

Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho específico para teste, identificando-se a velocidade de cada um.

Após a realização dos testes a firma deverá apresentar laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede, garantindo assim, uma perfeita instalação e conectorização.

1.10.1 COMPONENTES DO CABEAMENTO E ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES

Rack aberto de 45 U's 19" com organizador lateral.

Aplicação: Instalação dos patch-panels, equipamentos, etc.

Especificações

Estrutura em aço SAE 1020 1,5 mm espessura

Acessórios 2 organizadores verticais fechado 140mm face dupla

2 réguas de 8 tomada horizontal

4 pés niveladores

Kit porca gaiola

Características Obrigatórias (o *rack* deve):

Ter canaletas capazes de utilizar e realocar dez organizadores de cabo reutilizáveis de alta capacidade tipo "hook and loop" (gancho e anel) fornecidos com o rack e ter organizadores adicionais disponíveis em pacotes de dez peças;

Ter organizadores de cabo alta capacidade fornecidos para a parte frontal, lateral e traseira do rack, podendo ser usados para organização vertical ou horizontal dos cabos, facilmente girados e travados em seus lugares sem uso de parafusos ou ferramentas e ter organizadores adicionais disponíveis em pacotes de dez peças;

Ter furos de montagem padrão ANSI/EIA-310-C possuindo 45U's, no mínimo, nas colunas frontais e traseiras. As aberturas para direcionamento dos cabos devem estar disponíveis na parte frontal e traseira das canaletas;

Ter uma canaleta que age como suporte de topo para facilmente abrigar uma esteira de cabos padrão de 305mm. A canaleta deve ter furos para fixar a esteira com parafusos;

Ter disponível uma bandeja de cabo no topo do rack para organizar feixes de cabos trazidos por cima dos rack, eliminando a necessidade de instalar uma esteira para direcionar os cabos. A bandeja deve ser instalada sem a necessidade de ferramentas ou outras peças e incluir até três (3) trilhos de cabos com organizadores *hook and loop* de um quarto de volta para travamento;

Aço com acabamento preto e utilizar tampas de borracha para abertura de cabos não usados;

Ter furos de montagem no fundo e um terminal de terra para cabo de bitola #6mm²;

Ter régua de dez tomadas universais com dois pólos mais pino terra central (1,2m) para instalação no rack;

Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Fornecedores:

Furukawa, Legrand.

Organizador Horizontal 19"

Deverá ter no rack um por patch de 24 ou 12 portas

Deverá ter um por switch de 24 ou 2 por switch de 48

Aplicação: Acomodação e organização de patch-cords na parte frontal de rack's de 19".

Características Obrigatórias: Organizador horizontal de cabos com fechamento;

Produto construído em chapa de aço;

O fechamento (tampa) pode ser confeccionado em plástico de alta resistência;

Pintura em epóxi de alta resistência a riscos;

Altura máxima de 2UA e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de parafusos / porcas "gaiola" M5.

Corpo de sustentação metálico em aço, com espessura mínima na bitola 18 AWG com acabamento em pintura epóxi ou similar;

Dotado de no mínimo 5 anéis simetricamente distribuídos ao longo de seu comprimento para passagem dos cabos, com excelente acabamento, de forma a não ocasionar danos aos cabos de manobra;

– Fornecimento dos quatro parafusos M5 x 15 e quatro porcas “gaiola” M5 para instalação, largura padrão de 19” conforme requisitos da norma EIA-310D.

Fornecedores:

Furukawa, Legrand, AMP.

Bloco 110 categorias 6

Aplicação: Bloco 110 para instalação em rack. Receberá os cabos de 4 pares do acabamento horizontal e os cabos de 100 pares do backbone.

Características Obrigatórias:

– Conectores IDC com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para categoria 6 descrita na EIA / TIA 568-B. 2-1.

– Deve ser fornecido em kits de no mínimo 200 pares formados por: no mínimo 02 blocos de 100 pares ou bandejas de no mínimo 28 pares e capacidade de acomodação de no mínimo 7 cabos de 4 pares OI pelo menos 25 pares por fileira.

– Deverão possuir conectores de engate rápido IDC (Isolation Displacement Contact) com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões de categoria 6.

Fornecedor: Furukawa.

Patch Painei

Deverão ser utilizados patch panels de 24 portas, Cat 6 para transmissão de voz e dados, banhados em ouro ou prata com 1U de altura, conforme norma TIA/EIA-568-B-2.1.

Fornecedores:

Furukawa, AMP, Legrand.

Patch-cord Tipo RJ-45 – RJ45

Aplicação:

Patch-cord de 4 pares trançados não blindados (UTP), para conexão cruzada entre os blocos de espelhamento dos equipamentos ativos da rede e os blocos do acabamento horizontal, bem como entre o backbone de voz ao cabeamento horizontal.

Características Obrigatórias:

– Condutores de cobre multifilares de 24AWG, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para categoria 6, descritas na EIA / TIA 568-B. 2-1;

– Deve suportar taxas de transmissão de até 1GBPS;

– Deve estar disponível em pelo menos 8 cores diferentes;

– Deverá necessariamente ser conectorizado, testado e certificado em fábrica. Não serão aceitos cordões montados em campo.

Patch cord u/utp gigalan cat6- cm- T 568A – 1,5 m para interligar o patch panel ao switch

Patch cord u/utp gigalan cat6- cm- T 568A – 2,5 m para ligar equipamentos nos postos de trabalho (micros impressoras telefones)

Fornecedores:

Furukawa, Legrand.

Cabo Óptico de rede interna

Aplicação:

Cabo óptico não metálico, não geleado, para uso interno, com 04, 06 e 12 fibras buferizadas do tipo multimodo 50/125µm com largura de banda de 2000 MHz/Km para 850nm.

Características Obrigatórias:

- Diâmetro externo máximo de 6.1mm;
- Resistência à tração máxima de 90 Kg;
- Capa de PVC com numeração impressa indicando o comprimento em espaços inferiores a 1 metro, viabilizando uma contagem exata da metragem utilizada na instalação;
- Buffering: 900 µm;
- Perda Óptica Máxima: 3.0dB/km a 850nm e 1.0 dB/km a 1300nm;
- Banda Mínima: 2.000MHz – km a 850nm e 500 MHz – km a 1300nm;
- Raio de Curvatura de 20 vezes o diâmetro externo durante a instalação e 10 vezes o diâmetro externo depois de instalado.

Fornecedor: Furukawa.

Cabo UTP para rede de Telefonia

Aplicação:

Cabo do tipo UTP, Categoria 3 para uso interno.

Características Obrigatórias:

- Disponível em 25, 50, 100 e 200 pares;
- Condutores de cobre sólido de 24AWG isolados com PVC;
- Deve atender as exigências da EIA / TIA 568 B para Categoria 3.
- Os cabos devem ser do tipo isentos de gases tóxicos em caso de incêndio.

Fornecedor: Furukawa.

Caixa de consolidação

Aplicação: efetuar a emenda dos cabos que estiverem curtos para serem conectado ao novo rack .

Fornecedor: Furukawa.

1.10.2 COMPONENTES DO CABEAMENTO HORIZONTAL

Cabo UTP 4 pares e categoria 6

Aplicação:

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens.

Características Obrigatórias:

- Ter 4 pares UTP (sem blindagem) a 100Ω, Categoria 6;
- Condutores de cobre rígidos com isolamento em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para categoria 6, descritas na EIA / TIA 568-B. 2-1;
- Deve possuir construção convencional reunindo 4 pares de condutores em capa de PVC com classificação UL Verified para Categoria 6 e UL Listed para CMR;
- Pode possuir separadores bi-setoriais dos condutores;
- Deve suportar taxas de transmissão de dados em até 1.2 Gbps;
- Resistência à tensão de tração de 11,34kg;
- Deve possuir diâmetro externo de 5,89mm;

- Deve possuir NVP de 0.69 e máxima resistência DC de 9,38Ω/100m;
- Temperatura de operação: -20 a 60°C.
- Os cabos devem ser do tipo isentos de gases tóxicos em caso de incêndio.

Fornecedor: Furukawa.

Tomada RJ45 fêmea categoria 6

Aplicação:

Instalação no posto de trabalho, para utilização como interface cabeamento e elementos ativos.

Tomada modular de 8 posições, com contatos do tipo IDC na parte traseira e conector tipo RJ-45 fêmea na parte frontal para conexão de conectores RJ-45 ou RJ-11 machos.

Características Obrigatórias:

- Tomada RJ45 com keystone CAT 6;
 - 1 módulo branco;
 - Conectores IDC com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para a categoria 6, descrito na EIA / TIA568. 2-1;
- Os contatos devem apresentar um banho de ouro pelo menos 50 micro-polegadas nos contatos e a resistência de contato máxima devem ser de 20mΩ. Devem suportar no mínimo 750 inserções de conectores RJ-45 ou RJ-11 machos;
- Deverá ser adaptado às necessidades de cada usuário, podendo ser instalado em espelhos, caixas de superfície, em pisos, em mesas, ou ainda, fixo em conduletes, caixas de passagem, etc.
 - Deverá ser feito de termoplástico UL 94 V-O de alto impacto e retardante a chama;
 - Temperatura de operação: -10 a 60°C.

Fornecedores:

WEG - Linha Composé, Legrand - Linha Pial Plus.

Calhas para Cabos UTP e de Fibra Óptica

Aplicação:

Encaminhamento do cabeamento UTP e de fibra óptica.

Características Obrigatórias:

- As eletrocalhas (principais e secundárias) deverão ser rígidas, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme ABNT NBR NM ISO 7- e com costura;
- O acessório tipo luva curva deverá obedecer às especificações da norma 5598 e acompanham as mesmas características das eletrocalhas as quais estiverem conectados;
- As eletrocalhas deverão ser fixas através de tirantes;
- Não será aceita a confecção destes acessórios em campo e/ou manualmente.

Abraçadeira para cabos

Aplicação:

Organização do cabeamento.

Características Obrigatórias:

- Abraçadeira em tecido com velcro dupla face de 20 cm de comprimento;
- Reutilizável.

Acessórios

Aplicação:

Ícones de Identificação. Código de referência:

Plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal do conector RJ-45 fêmea ou dos “patch-panels”. Servem para codificar a função de cada conector fêmea (telefonia, dados e imagem), permitindo a adequação do sistema de cabeamento à norma ANSI TIA / EIA 606.

Força de tração dos cabos

A força de tração máxima aplicada aos cabos não deve exceder as especificações do fabricante.

Rota dos Cabos

Todos os cabos horizontais, independentemente do tipo de meio, não devem exceder a 90 metros desde as tomadas da área de trabalho até a manobra (cross-connect) horizontal.

O comprimento combinado de jumpers ou patch cords, e cabos de equipamentos na sala/armário não deve exceder 10 metros.

Raio de Curvatura

O raio de curva máximo não deve exceder a especificação do fabricante.

O raio de curvatura máximo para 4 pares não deve exceder quatro vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabos multipolares.

Certificação do Cabeamento

A rede horizontal de cabos metálicos do cabeamento estruturado deverá ser certificada como categoria 6 de acordo com as normas ANSI/TIA/EIA 568 B 2-1, no padrão Link Permanente ou canal.

Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho certificado de rede, identificando a velocidade de cada um.

Após a realização dos testes a empresa executante deverá apresentar um laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede garantindo, assim, uma perfeita instalação e conectorização.

Todos os relatórios apresentados deverão estar no formato original gerado pelo equipamento de certificação. Não serão aceitos relatórios desenvolvidos em editores eletrônicos de texto, como por exemplo Word.

Todos instrumentos utilizados deverão estar acompanhados de certificado de calibração que deverá estar dentro do prazo de validade. O certificado deve ser apresentado antes do início dos testes e deve ter cópia autenticada do original que deverá seguir anexo a documentação a ser entregue no final da obra.

Garantia para categoria 6

Deve ser fornecida uma garantia de pelo menos 20 anos para o sistema de cabeamento estruturado Categoria 6 para instalação modelo canal de ponta a ponta que cubra garantia de aplicações, cabos, hardware de conexão, custo de mão de obra para reparos e trocas decorrentes.

Garantia de Produtos

O fabricante de equipamentos passivos de telecomunicações usados de maneira não associada com a garantia de sistema deve ter uma garantia de 5 anos para todos os seus produtos. A garantia de produtos cobre os componentes contra defeitos no material ou mão de obra sob condições normais e próprias do uso.

Fornecedores

Targget tecnologia – Eng. Paulo Couviello (11) 90716 1605 paulo@targget.com.br

1.11 SISTEMAS DE SEGURANÇA

1.11.1 CIRCUITO FECHADO DE TV – CFTV

Como segurança investigatória foi prevista tubulação seca para instalação de câmeras de vídeo nas áreas internas e externas.

O projeto prevê para as áreas internas tubulação para cabo de sinal UTP CAT 6 POE (Power on ethernet) ou seja alimentação pelo próprio cabo de rede.

Para as câmeras externas distantes deverá ser utilizado injetor de alimentação nos cabos POE e cabos blindados contra campo eletromagnético e elétrico

Toda tubulação de CFTV converge para os switches correspondentes para a rede local do hospital, na qual também serão conectados os equipamentos de gravação, servidor e workstations. A visualização será realizada na sala de segurança onde serão instalados monitores de LED, teclados, workstations e nobreak.

O Sistema de CFTV aqui é composto de câmeras internas e externas com lente varifocal, equipamentos de gravação de vídeo gerenciados uma plataforma de vídeo (software) NVR com capacidade mínima de 100 câmeras e com expansão modular, gerenciado por um servidor de aplicação e com suas licenças clientes instaladas em workstation para realizar as operações de monitoramento em tempo real e recuperação de imagens gravadas.

O sistema de CFTV dever ser integrado ao Sistema de controle de acesso via software para que se possibilite o link da imagem da câmera com um evento de acesso (autorizado, negado, porta aberta ou forçada, informações de alarmes em tempo real gerando um pop-up na tela do Sistema de controle de acesso ou ainda facilitar a busca das imagens gravadas apenas clicando no evento de acesso.

Caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução e instalação do sistema posteriormente.

Projeto somente com a infraestrutura

O sistema será composto basicamente de:

Câmeras fixas ccd 1/3 coloridas com lentes varifocal;
Câmeras móveis para uso externos tipo high-speed-dome;
Multiplexadores para processo das imagens;
Matricial para processamento dos multiplexadores;
DVR ou computadores para gravação e reprodução de imagens;
Monitores coloridos para reprodução de imagens.

1.11.2 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO.

Como forma de restringir o acesso de pessoas não autorizadas a áreas vitais e restritas foi previsto leitores de cartões em algumas portas.

Esse sistema será composto sempre de cinco itens:

Leitor de cartão no lado externo, código numérico ou finger scan;

Leitor ou botão de destrave no lado interno;
Fecho tipo eletro-ímã na parte superior da porta;
Sensor de porta aberta para detectar violação;
Interface entre os leitores e o computador da sala de segurança.

Para interligação entre os diversos leitores do edifício deverá ser utilizada a rede de lógica.
Caberá ao instalador executar a tubulação seca com arame guia conforme projeto e detalhes construtivos.
Caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução e instalação do sistema.
Sugerimos a contratação antes do término da obra, pois tecnologias diferentes poderão implicar em adequações na tubulação projetada.
Na lista de fornecedores encontram-se empresas de sistemas.
O sistema de controle de acesso será interligado ao sistema de detecção e alarme de incêndio, para abertura das portas em caso de sinistro.

1.12 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

O PROJETO SÓ DEVE SER EXECUTADO APÓS O RECEBIMENTO, IMPLANTAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PROJETO DE APROVAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIRO.

1.12.1 NORMAS TÉCNICAS

Os projetos foram elaborados baseados nas seguintes normas:

- NBR 17240 Sistemas de detecção e alarme de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio– Requisitos.
- NBR 11836 – Detectores Automáticos de fumaça para proteção contra incêndio.
- IT 19/2015 Corpo de Bombeiros – sistema de detecção e alarme de Incêndio

1.12.2 DESCRIÇÃO GERAL

Conforme projeto foi previsto um sistema de detecção e alarme de incêndio em diversos ambientes.
Os equipamentos de combate a incêndio deverão ter certificação UL FM (Factory Mutual).
Todos os equipamentos, detectores, sirenes centrais e painéis repetidores deverão ser da mesma marca e do mesmo fabricante.
A central de detecção e alarme de incêndio será instalada no **TERREO**.
O sistema deverá permitir expansões futuras, caso necessário, através de acréscimos modulares, bem como possuir interface para integração com outros sistemas.
O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser do tipo micro-processado. Os equipamentos de campo, tais como, detectores e acionadores devem ser do tipo micro-processado, endereçáveis e inteligentes, com informações do tipo nível de sujeira (detectores). O sistema deve ser capaz de fazer mapeamento de seus dispositivos indicando qualquer incompatibilidade com o projeto. Todos os painéis devem estar interligados em rede onde necessariamente deverá existir troca de informações para tomadas de decisões automáticas em condição de sinistro.
Todos os equipamentos, detectores, sirenes centrais e painéis repetidores deverão ser da mesma marca e do mesmo fabricante.

1.12.3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Das Centrais partirão as tubulações para distribuição dos laços detectores, botoeiras e sinalizadores.

Linha 1

Essa linha constituída de eletrodutos de aço galvanizado e caixas de distribuição, servirá para conduzir os laços de detecção e acionadores manuais dos blocos e dos pavimentos.

A origem da tubulação é sempre a respectiva central de detecção e alarme.

Linha 2

Essa linha constituída de eletrodutos de aço galvanizado e caixas de distribuição, servirá para conduzir a alimentação elétrica 24VCC dos sinalizadores e atuadores.

A origem da tubulação é sempre a respectiva central de detecção e alarme.

Linha 3

Essa linha constituída de eletrodutos de aço galvanizado e caixas de distribuição, servirá para conduzir o retorno dos laços de detecção no sistema classe A.

A origem da tubulação é sempre a respectiva central de detecção e alarme.

Linha 4

Essa linha constituída de eletrodutos de aço galvanizado e caixas de distribuição, servirá para conduzir o cabo de comunicação entre as centrais e entre os painéis repetidores e a central.

A origem da tubulação é sempre a respectiva central de detecção e alarme.

1.12.4 EQUIPAMENTOS

A- Acionadores Manuais.

Dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio quando acionado pelo elemento humano.

Deverão ser instalados em local de fácil acesso, nas proximidades dos hidrantes e de forma que o caminhamento máximo não ultrapasse **16m**.

Seu acionamento deve ser obtido com rompimento do lacre de proteção.

Deverão ser instalados em caixas termoplásticas vermelhas com dizeres "Alarmes de Incêndio".

Deverão possuir led vermelho indicativo de acionamento.

Deverão ser endereçáveis de forma que a central de alarme e painéis repetidores seja informada sobre qual botoeira foi acionada.

Deverá ser do tipo ação única, sem quebrar vidro

Deverão ser de fabricante indicado na especificação de materiais.

A caixa para botoeira de alarme será do tipo embutida na parede nas áreas nobres, corredores internos e escritórios.

Nas áreas de subsolo, depósitos, casas de máquinas as tubulações e caixas poderão ser aparentes.

Conforme normas de detecção NBR 17240, a distância máxima entre acionadores deverá ser de:

- Distância máxima entre botoeiras: 25 metros
- Distância máxima entre o ponto mais distante e a 1ª botoeira: 16 metros

B- Detectores.

Os detectores de incêndio descritos em projeto também deverão ser acionados pela central.

Detector Óptico de Fumaça Endereçável.

Permitirá a detecção de partículas de fumaça (utilizando o princípio de dispersão luminosa), por ação da difração de um fecho de luz que incide em uma fotocélula no interior de um recinto, que constitui a câmara sensível de detecção.

Possuir mapeamento automático, detecção de sujeira, pré-alarme

Mudança de sensibilidade de acordo com o horário dia noite.

Detecção de partículas de fumaça após decisão do microprocessador e verificação da sensibilidade.

Deverá possuir led vermelho indicativo de operação.

Tensão de alimentação 24VCC.

Detector Termovelocimétrico Endereçável.

Será específico, endereçável e compatível com centrais analógicas inteligentes.

A sensibilidade é em princípio um valor pré-fixado e o ajuste é feito pelo método de temperatura fixa e um aumento brusco.

Detecção de temperatura alta, 54 a 60 graus, ou variação brusca da temperatura

Dispositivo destinado a atuar quando a temperatura ambiente ou gradiente de temperatura ultrapassar um valor pré-determinado no ponto da instalação.

Deverão ser utilizados em garagens e cozinhas

Tensão de alimentação 24VCC.

Detector de Chama.

Detector destinado a alarmar através da detecção de raios ultravioletas gerados pelo fogo.

Serão utilizados nas salas de geradores onde detectores térmicos ou de fumaça poderão dar alarmes falsos.

Será ligado ao laço de detecção através de módulo de supervisão.

Tensão de alimentação 24VCC.

Detecção de gás

Detecção de gás combustível são do tipo pontual para todas as áreas, salvo em área de armazenamento de combustível, a qual deverá ser cercada por detectores do tipo emissor/receptor, com detecção por infravermelho (IR) ou por infravermelho+ultravioleta (IR+UV).

Base para detector.

Compatível com todos os modelos de detectores

C- Módulos de Supervisão.

Os circuitos de alimentação e supervisão de contatos, tais como chave de fluxo, devem ser supervisionados de modo que qualquer tipo de violação ou problema nestes sejam detectados pelo dispositivo de campo e consequentemente pelos painéis a fim de alertar o operador do sistema.

Módulo de Supervisão Endereçável.

O módulo de supervisão atua como interface de supervisão de outro equipamento de campo.

Será utilizado para supervisionar equipamentos dos sistemas tais como

- Válvulas seccionadoras de sprinklers,
- Chaves de fluxo de água e de ar
- Contato seco de painéis.
- Sistema de pressurização de escadas
- Será endereçável e ocupará uma posição no laço de detecção.
- Serão alimentados direto pelo laço, não precisam de alimentação 24VCC

Módulo de Comando Endereçável.

O módulo de comando atua como interface para ativar outro equipamento de campo.

Será utilizado para ativar equipamentos dos sistemas tais como

- Alarmes sonoros,
- Alarmes visuais,
- Eletroímã de portas corta fogo.
- Atuação dos sistemas de pressurização
- Desligamento de sistemas de ar condicionado
- Atuação dos sistemas de extração de fumaça
- Abertura dos sistemas de controle de acesso das portas e catracas
- Será endereçável e ocupará uma posição no laço de detecção.
- Serão alimentados pelo laço de força 24VCC.

Supervisão de bombas de incêndio e sprinklers

As bombas de incêndio e respectivas bombas secundárias serão constantemente monitoradas

Pela central de incêndio, quanto ao status ligado/desligado e o status da chave de transferência manual/remoto através de módulos monitores.

D- Central de Alarme.

Central de Alarme Principal.

A central de detecção deve atender aos seguintes requisitos:

Ser destinada a sensores endereçáveis, com capacidade para gerenciar ao menos 125 dispositivos por laço, com tantos laços quantos necessários para atender ao número de pontos a serem monitorados;

Possuir certificação de órgão certificador internacional, tal como UL, ULC, CSFM e FM;

Ser capaz de identificar falhas nos laços, tais como fuga à terra, abertura do (s) laço (s), curto-circuito, remoção de sensor, falhas de comunicação na rede, etc, gerando os alarmes respectivos;

Ser capaz de identificação e indicação de condição de pré-alarme, configurável pelo operador;

Dispor de IHM local para indicação de alarmes, status, e informações necessárias ao gerenciamento local do (s) laço (s) a ela conectados em português;

Dispor de interface para conexão a uma rede RS-485 ou Ethernet/TCP-IP;

O meio Físico da Rede de Automação do Sistema de Detecção de Incêndio é único e exclusivo desse Sistema não podendo ser compartilhado com outros Sistemas tais como Corporativo, CFTV, Utilidades e etc.

Dispor de memória para registro cronológico de ao menos 500 eventos;

Possuir baterias com sistema automático de carga e diagnóstico com autonomia para 24 horas de operação em "standby" na falta de energia da rede AC. O estado dessas baterias deve ser monitorado pela central e gerar alarme para indicar necessidade de substituição;

Possuir saídas a relé para indicação independente de falha e alarme e para comandar dispositivos externos.

O sistema de detecção e alarme de incêndio deverá atender a todo o empreendimento, com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio e determinar sua localização através de texto pleno em 'display' disposto em central.

Equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de alarme e convertê-los em indicações adequadas.

– Construção em caixa grau de proteção IP 51.

Fornecedor: Simplex (4100ES até 2500 dispositivos)

Fonte Auxiliar.

A fonte auxiliar destina-se a alimentar em 24V_{CC} os equipamentos auxiliares com sirenes, estrobos, eletroímãs.

Serão instaladas baterias seladas e fonte retificadora em **caixa metálica com grau IP-54**.

Painel Repetidor.

O sistema de detecção e alarme de incêndio deverá atender a todo o empreendimento, com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio e determinar sua localização através de texto pleno em 'display' disposto em central.

O painel repetidor tem por objetivo reportar todas as informações do pavimento ou de todo o empreendimento.

Haverá um painel repetidor em cada pavimento indicado no projeto, exceto onde ficará a central.

Painel repetidor de cada pavimento será adotado para exibir eventos de alarmes existentes na linha de detecção do pavimento.

Ocupará um endereço no laço e terá alimentação em 24 VCC através da fonte auxiliar.

Serão de dois tipos:

Painel Repetidor Geral.

Painel repetidor geral será adotado outra central de mesmo modelo de forma a permitir total controle.

Terá alimentação em 220 v e baterias internas como a central de alarme principal.

Painel Repetidor Parcial.

Painel repetidor parcial será adotado para exibir eventos de alarmes existentes na linha de detecção do pavimento.

Ocupará um endereço no laço e terá alimentação em 24 VCC através da fonte auxiliar.

E- Alarmes.

Alarmes Sonoros e visuais.

Dispositivo destinado a emitir sinais acústicos e luz estrobos com abrangência geral ou setorizada.

Deve ser suficientemente audível e visual em todos os pontos do pavimento de edificação no mínimo 15db acima do barulho de fundo resultante do trabalho normal.

Deve ter sonoridade com intensidade mínima de 60dB e máxima de 115dB, frequência de 400 a 500 Hz.

Potência visual 15 a 110cd dependendo da área

Características: Instalação em forro ou parede (aparente ou embutido) seleção de potência configurável via jamper.

Tensão de alimentação 24VC

Nota: não deverão ser utilizados alarmes apenas sonoros ou apenas visuais, sempre deverão ser utilizados alarmes conjugados.

Door Holder.

Nas portas corta fogo haverá *door holder* para mantê-las abertas e facilitar o uso por funcionários e visitantes.

No caso de disparo do alarme sonoro os door holder serão neutralizados e as portas se fecharão

Para abrir as portas e fixa-las novamente no eletroímã deverá ser feito manualmente em cada porta

–Serão alimentados pelo laço de força 24VCC proveniente do modulo de comando endereçável.

1.12.5 INFRAESTRUTURA

Tubulações para Laços de Detecção.

O sistema proposto é do tipo classe A, ou seja, os laços de detectores vão e voltam em tubulações diferentes e prumadas diferentes separadas.

De acordo com a NBR5410 cap. 5.2.2.2.3 os condutos deverão ser na combustão livres de halogênios e emissão de gases tóxicos, portanto não poderão ser utilizados eletrodutos de PVC ou calhas abertas.

Toda a infraestrutura aparente (eletroduto, eletrocalha), quadros, caixas de passagem, etc, deverão ser pintados com uma faixa vermelha a cada 1,5m.

O projeto prevê tubulação seca com arame guia passado, caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução e instalação do sistema posteriormente.

O projeto previu um sistema completo incluindo fiação e equipamentos.

Caberá ao construtor a execução de todo o sistema conforme detalhes, diagramas e especificações abaixo.

Só poderão ser utilizados equipamentos similares com autorização por escrito do proprietário ou seu representante legal.

Tubulação de Força para Alarmes.

Conforme norma de detecção NBR 17240, a tubulação foi projetada para circuitos de alarme separada dos circuitos de detecção.

Toda tubulação deverá ser em aço galvanizado eletrolítico.

Toda a infraestrutura aparente (eletroduto, eletrocalha), quadros, caixas de passagem, etc, deverão ser pintados com uma faixa vermelha a cada 1,5m.

As conexões serão de alumínio, pintadas de vermelho conforme detalhes.

As caixas para módulos de supervisão serão metálicas pintadas de vermelho.

O projeto prevê tubulação seca com arame guia passado, caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para execução e instalação do sistema posteriormente.

Eletrodutos flexíveis

Do tipo seal tube fabricado com fita de aço zincado

Fiação do Sistema de Detecção.

A fiação do sistema de detecção e alarme se divide em três tipos:

Laços de detecção:

Toda fiação dos laços será:

- Cobre eletrolítico mole encordoamento classe 5
- Isolação poli cloreto de vinila tipo PVC/E (105°) 300V
- Separador fita não higroscópica aplicada sobre o par
- Blindagem eletrostática total com fita de poliéster aluminizada mais condutor dreno de cobre estanhado em contato com alumínio
- Bitola 2 condutores de 1,5 mm²
- mais condutor dreno 0,5 mm²

Atendendo a NBR 17240, Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio.

Fornecedor dos cabos

Alarmfire da Datalink

(11) 5645-0900 www.afdatalink.com.br

Laços de alimentação

A fiação para alimentação dos alarmes sonoros ou visuais será em cabo bitola 2,5 mm², isento de halogêneos tipo Afumex, com isolamento PVC 750 V, na cor branca e azul, salvo indicação contrária na legenda do projeto.

Laços de comunicação

A fiação de comunicação entre centrais de alarme será de acordo com as especificações do fabricante da central podendo ser cabo de rede UTP CAT 6 em alguns casos.

Todas as emendas quando necessárias serão feitas com conectores tipo terminal dentro de caixas de passagem.

Toda fiação será identificada nas duas extremidades, com número do circuito marcado com anilhas Helagrip Hellerman.

Caixas

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele, exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

Suportes e fixações

Braçadeiras, vergalhões, prolongadores em aço galvanizado, conforme detalhes de projeto

Fornecedores dos sistemas com certificação UL e FM

Simplex (Johnson Controls)

Representante Prosegur. Eng. João Carlos (11) 3809-1209, (11) 98674 4610

joao.correia@segurpro.com.br www.prosegur.com.br

Siemens Cerberus Modular

Representante – Targget tecnologia – Eng Paulo Couviello (11) 90716 1605 paulo@targget.com.br

Notifier (Honeywell)

Protecto Tec – Eng Clini (11) 99317 4964

www.protectotec.com.br

1.13 DISPOSITIVO PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS

Tipo de partida	Tipo de chave	Potência do motor (CV)	Tensão na rede (V)
Direta		Até 5	220/127
		Até 7,5	380/220
Indireta automática	Estrela Triângulo	5 a 20	220/127
		7,5 a 30	380/220
	Soft-starter	Maior que 20	220/127
		Maior que 30	380/220

Conforme tabela acima, podemos observar que para cada faixa de potência de motores trifásicos de indução, há uma orientação para a utilização de dispositivos de redução da corrente na partida.

Os tipos de chave de partida convencionais, comparados ao modelo soft starter, trazem como desvantagem uma estrutura física maior e inflexibilidade de ajuste de partida (por exemplo, a chave estrela-triângulo reduz a corrente de partida para 1/3 da corrente nominal, não sendo possível a redução para ¼ da corrente).

Os modelos “soft starter” (chave estática de partida) realizam comutação automática de ajustes conforme as variações na carga. Tais modelos além de suavizarem a corrente na partida do motor e os choques mecânicos têm a finalidade de diminuir o índice de manutenção, reduzir golpes de aríete e desgastes de correia.

1.14 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

As instalações de para-raios deverão ser executadas conforme projeto e detalhes em anexo.

Os captore e hastes deverão ser instalados nas posições indicadas em plantas de forma a darem ampla cobertura à área a ser protegida.

Caso o instalador sinta a necessidade de acréscimo de captore, hastes ou descidas deverão ser feita consulta preliminar ao projetista para verificação das consequências dessas mudanças.

Na execução das instalações de para-raios devem ser interligados massas metálicas nas tubulações, telhados, estruturas metálicas e mastros de antena de recepção.

Os cabos de descida devem ser instalados o mais apurado possível.

Devem-se evitar ao máximo as curvas nos cabos, quando necessárias deverão ter grau de curvatura suave não formando pontos.

É vedado o uso de emendas nas descidas.

Os suportes horizontais serão distanciados entre si de 2m no máximo.

Aconselha-se para edifícios a instalação de um suporte vertical por pavimento nas descidas.

– Testes:

O método de teste está descrito na ABNT NBR 15749, 2009, Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento.

Caberá ao instalador após conclusão da instalação de para-raios a execução de medição de resistência ôhmica de acordo com a norma.

A resistência de terra não deve ser superior a 10 ohms, em qualquer época do ano.

A medição deverá ser executada utilizando-se Megger terrômetro, com haste de tensão e haste de corrente.

É vedado o uso de água ou sal nas hastes durante o teste.

Caso não seja obtido valor desejado, é verificada a exatidão do método de teste, deverão ser instaladas mais hastes até obtenção do valor 10 ohms ou tratamento químico de efeito permanente.

Caso existam outras hastes de aterramento nas proximidades, tais como aterramento de transformadores, CPD ou salas cirúrgicas, as mesmas deverão ser conectadas as hastes de para-raios.

Nível de proteção

Conforme tabela B.6, exemplos de classificação de estruturas página 35 da NBR 5419, **hospitais** estão classificados como estruturas comuns e com isso o nível de proteção adotado é o nível II.

Captore

Conforme (item 5.1.1.2.2 itens c) página 7 da NBR 5419 foi adotado o método de captore em malha ou gaiola (método Faraday).

Conforme tabela 1 página 6 da NBR 5419 – malha ou gaiola de proteção terão largura máxima de 10 metros e o comprimento máximo de 10 metros

A malha ou gaiola de proteção serão compostas por barras de alumínio 7/8 por 1/8" 70 mm².

Como complementação à gaiola de Faraday foi previsto captore tipo Franklin instalados em mastro sobre a cobertura.

Ligação Equipotencial

Na cobertura todas as partes metálicas tais como equipamentos de ar condicionado, exaustores, dutos metálicos, placas solares, mastros de antenas, guarda corpo metálicos, tubulações aparentes devem ser conectadas ao SPDA através de pernas de cabos que foram deixadas para esse fim

Especificação das descidas

Conforme tabela 2 – página 11 da NBR 5419 o espaçamento médio das descidas será de 10 metros.

As descidas serão compostas de barras de aço CA-50 / Ø3/8" concretadas dentro dos pilares.

Serão instaladas descidas em cabo de cobre bitola 35 mm² com cada fio com 2,5 mm de diâmetro, aparentes na fachada do prédio conforme projeto.

Os condutores de descida devem ser interligados por meio de condutores horizontais formando anéis. O primeiro deve ser a malha de aterramento e os outros a cada 20m de altura.

Malha de aterramento

Foram previstas no TERREO diversas hastes de aterramento interligado através de uma malha composta de cabo de cobre nú #50mm², enterrado a no mínimo 0,5m de profundidade, contornando toda a edificação.

O condutor em anel, externo a estrutura a ser protegida, deve estar em contato com o solo em pelo menos 80% do seu comprimento total.

Embora 20% do eletrodo horizontal possa não estar em contato direto com o solo, a continuidade elétrica do anel deve ser garantida ao longo de todo o seu comprimento.

O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de no mínimo 0,5m e ficar posicionado a distância aproximada de 1m ao redor das paredes externas.

Fixações

Conforme item 5.5.2 da norma 5419-3, elementos captore e condutores de descidas devem ser firmemente fixados de forma que as forças eletrodinâmicas ou mecânicas acidentais não causem afrouxamento ou quebra dos condutores.

A fixação dos condutores do SPDA deve ser realizada em distância máxima assim compreendida:

Até 1 metro para condutores flexíveis cabos na horizontal

Até 1,5 metro para condutores flexíveis cabos na vertical

Até 1 metro para condutores rígidos, barras ou fitas na horizontal

Até 1,5 metro para condutores rígidos barras ou fitas na vertical

Conexões

O número de conduções ao longo dos condutores deve ser o menor possível.

Conexões devem ser feitas de forma segura por meio de solda elétrica ou exotérmica e conexões mecânicas de pressão

Não são permitidas emendas em cabos de descida

Fornecedores

– ABC para-raios

15 32323717 www.abcparrarios@abcparrarios.com.br www.abcparrarios.com.br

– Paraklin – ICF – Para-raios

11 3942-0042 – Tânia www.paraklin.com.br

– Manhattan eletrônica ára-raios

19 3322 4771 www.pararaio.com.br

– MTM Eletroeletrônica Ltda.

11 4125-3933 – Leonardo www.mtm.ind.br

– Manufatura de Metais Magnet (MMM)

11 4176-7878 www.mmmagnet.com.br

– Termotécnica

31 3333-0499 www.tel.com.br

Cabos e cabos de cobre nu

Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

1.15 SISTEMA DE CHAMADA DE EMERGENCIA

CHAMADA DE BANHEIRO COM BOTÃO OU CORDÃO ACIONADOR

Placa de circuito interno eletrônico.

Fixação em caixa 4x2 ou 4x4.

Invólucro em plástico ABS.

Cordão de acionamento com pingente em plástico ou botão acionador.

Botão flat para cancelamento.

Ponto de alimentação para 12 Vcc.

Fonte de alimentação Bivolt.

SINALIZADOR SOBRE A PORTAS

Placa de circuito interno eletrônico.

Fixação acima da porta dos apartamentos em caixa 4x2 ou 4x4.

Sinalização luminosa vermelha para indicação de chamada de paciente/acompanhante.

Invólucro em plástico com pintura eletrostática em cores variadas.

Led's de alta intensidade.

Buzzer 12 Vcc.

MODELO DE REDE PARA INSTALAÇÃO

Características dos cabos:

Cabo de pares trançados UTP, 4 pares, 24 AWG, Categoria 5e ou superior. Cabo paralelo de duas vias, 1,3 mm² (16AWG), para alimentação do acionador

FUNCIONALIDADE BÁSICA DO SISTEMA

Chamada de Paciente:

Apertando o botão ou puxando o acionador, o sinalizador da porta acenderá o led vermelho piscante, como também, vai disparar um buzzer que emitirá um som pausado, que só será cancelado, quando o agente atendedor apertar o botão de cancelamento no módulo acionador dentro do banheiro.

Fornecedores

Tmed Tecnologia Médica www.temed.com.br

marco_sp@tmed.com.br 11- 3938 9100

Eng. Marco Domingues 11 96570 2078

Sincron

www.sincron.com.br sincron@sincron.com.br 11- 2028 8866

Eng. Rodrigo 11 964590032

Multitone Eletrônica Ltda.

11- 5594-4888 / www.multitone.com.br vendas@multitone.com.br André 11 995 373057

1.16 SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

Conforme projeto, foi previsto uma área para instalação de placas fotovoltaicas sobre o telhado. Essas placas gerarão parte da energia do imóvel e estarão conectadas a rede elétrica para o fornecimento dessa energia.

O projeto previu tubulação seca para passagem dos cabos entre as placas e os módulos alternadores e tubulação seca entre os módulos e o quadro elétrico.

Caberá ao fornecedor do sistema o dimensionamento de todas as instalações elétricas e detalhes de fixação das placas.

Fornecedores sugeridos

– EDP Smart

Norberto da Costa 11 992364729

Norberto.costa@edpbr.com.br

– Solar Energy

www.solarenergy.com.br , contato@solarenergy.com.br

Rodrigo Rodrigues 11 973748790

– Solstício energia

19 3305 1154

www.solsticioenergia.com

–Repensa Energia

11 5081-8264 11 9921-03520 Miha Lenic

www.repensaenergia.com.br

– Valeeco Soluções (integrador WEG)

(12) 991 530 535 eng Juliano

www.valeeco.com.br

ECOPOWER Eficiência Energética- Barretos- SP

17- 3322-5762 eng. Anderson Lucas

Solstar

contato@solstar.com.br 11 3643-5820

Neosolar

www.neosolar.com.br 11 4328 5113

localpower

www.localpower.com.br 11 2941 51210

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Fazem parte integrante dessas especificações os desenhos de projeto e as folhas de detalhes.

As bitolas e dimensões numéricas serão apresentadas nos referidos desenhos e / ou folhas dados.

As especificações técnicas abaixo deverão ser rigorosamente seguidas. A utilização de materiais de outros fornecedores somente será permitida com autorização por escrito do proprietário, gerenciador ou projetista. O fato de uma fábrica ter sido comprada por um fabricante especificado não habilita o produto a ser utilizado.

1.17 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros elétricos deverão ser construídos conforme diagramas trifilares e unifilares.

Nos trifilares encontram-se informações individuais para construção de cada quadro.

As especificações técnicas abaixo também deverão ser fornecidas aos fabricantes dos quadros.

Serão do tipo embutido ou aparente conforme indicado no trifilar com porta externa, moldura e porta interna.

Terá tratamento na chapa a base de Fosfatização química.

Acabamento em esmalte sintético cinza-claro, cinza munsell N6,5 ou RAL 7035 e com secagem em estufa.

Placa de montagem interna laranja RAL 2000

A porta externa deverá ter fecho Yale.

Os quadros internos do tipo embutido terão grau de proteção IP-41.

Os quadros internos do tipo aparente terão grau de proteção IP-55.

Os quadros externos ou em áreas de lavagem IP 65

Os barramentos de cobre interno deverão ser dimensionados para a capacidade de chave geral.

Deverá conter barra de neutro isolado a terra aterrada.

Os barramentos deverão ser pintados nas cores da ABNT.

– Fases: azul, branco e lilás.

– . Neutro : azul claro.

– Terra: verde.

Deverão possuir equipamentos reservas e espaços físicos para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.

Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados barramentos de espera para o futuro equipamento.

Todos os dispositivos de indicação instalados na porta externa, tais como botoeiras, lâmpadas ou medidores deverão ter plaqueta de acrílico próximo e acima indicando sua finalidade.

A porta interna deverá conter identificação dos disjuntores com etiquetas acrílicas coladas.

Quando estiverem indicados nos desenhos os quadros e painéis deverão ser providos de flanges superiores e/ou inferior aparafusados, deverá ser provido de junta com borrachas vulcanizadas ou material termoplástico.

Os fabricantes dos quadros e painéis deverão fornecer desenhos dos mesmos para o **gerenciador** para previa aprovação antes de sua fabricação.

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 é 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 de 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 (dispositivos 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, que 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

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Inspeção visual
- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

Fornecedor:

- Propainel

+55 11 2942-4500 / 9607-9973 -

- VEPAN

+55 11 4645-2141 / 4645-5406 - Robson Pacheco www.vepan.com.br
vendas@vepan.com.br

- Novemp Indústria e Comércio www.novemp.com.br

+55 11 4093-5300 - Ailton / João Sabó vendas@novemp.com.br

- ABB Painéis e Quadros Elétricos Ltda.

+55 11 6464-8188 www.abb.com

- HemaTec - Soluções em Energia

+55 11 3705 9360 - Mario Rosa da Silva mario@hematec.com.br

Beghim, Eng David Duarte, 011-29424510, dsantos@beghim.com.br

1.18 FIAÇÃO E CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitolas e classes indicadas na lista de cabos e nos desenhos de projeto.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais (cabos alimentadores).

Todas as emendas que se fizerem necessárias nos circuitos de distribuição serão feitas com fita auto fusão e fita isolante adesiva.

Concepção do sistema de cabos de força TNS

Toda distribuição de força será com circuitos de cabos 3 fases mais neutro mais terra, sistema TNS

Os cabos em leitos, eletrocalhas ou canaletas deverão ser amarrados em trifólio para neutralizar o campo elétrico

Serão adotadas as seguintes cores:

- | | |
|-----------|--------------|
| - Fases | R – Preta |
| | S – Branca |
| | T – Vermelha |
| - Neutro | Azul claro |
| - Retorno | Cinza. |
| - Terra | Verde |

A partir de 6mm², poderão ser empregados cabos fase na cor preta mantendo o neutro azul claro e terra verde.

Os cabos deverão ser identificados nas duas extremidades com anilhas Hellerman indicando número do circuito e fases:

- Fases com letras R, S, T.
- Neutro com letra N.
- Terra com as letras TR.

Todos os cabos receberão terminal à pressão prensado quando ligados a barramentos.

Todos os circuitos de distribuição deverão ser identificados através de plaquetas, contendo o número do circuito e o destino da alimentação, conforme diagrama trifilar fornecido no projeto.

Nota: caso sejam empregadas eletrocalhas perfuradas ou sem tampa, perfilados perfurados ou sem tampa deverão ser empregados com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos tipo afumex Prysmian ou outro fabricante especificado no memorial descritivo.

Nos shafts as portas de madeira deverão ser revestidas internamente com chapa galvanizada bitola 22 e utilizados cabos isentos de halogênios tipo afumex.

Serão adotados os seguintes tipos de cabos:

- Alimentadores de transformadores, geradores, painéis e quadros elétricos:

Cabos com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90°C para tensão de 0,6/1kV, **classe 2 ,3 ou 5** de encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex
Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans,

- Circuitos de iluminação, pontos de força e tomadas em eletroduto

Cabos flexíveis 450/750 V, 70°C, cobertura de poliolefina, encordoamento **classe 5** não propagantes de chama, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos tipo afumex Plus
Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

- Circuitos de iluminação aparente sobre o forro até 1,5 metros de comprimento

Cabos multipolar com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90°C e PVC para tensão de 0,6/1kV, **classe 5** de encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex
Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

– **Circuitos nas áreas externas diretamente enterrados**

– Para ligação de cabos multipolar deverá ser adotado as seguintes cores:

- Marrom : terra
- Branco : fase
- Azul claro : neutro.

Cabos com duas isolações multipolar 0,6/1 kV, **classe 5** com 3 condutores até bitola 6 mm². Tipo Sintenax flex isolamento pvc/pvc 70°C.

Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

Cabos multipolar com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90°C e PVC para tensão de 0,6/1kV, **classe 5** de encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex

Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

Todos os cabos unipolares de secção de circuitos alimentadores trifásicos (1 ou mais condutores por fase), serão agrupados na forma de **"trifólio"** e amarrados entre si por meio de abraçadeiras de nylon do tipo INSOLOK (Hellermann).

Cada "trifólio" conterá obrigatoriamente 1 cabo de cada fase (R, S e T)

Para o transporte e instalação da cablagem deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

As bobinas de cabos deverão ser transportadas e desenroladas com o máximo cuidado, a fim de se evitar quaisquer danos na blindagem e revestimento externo dos cabos, bem como tensões indevidas ou esmagamento dos condutores e/ou isolamento dos mesmos.

O puxamento dos cabos deverá ser feito, sempre que possível optando pelo mecânico, evitando-se ultrapassar a tensão de 7kg/mm² e deverá ser efetuado de maneira contínua, evitando-se assim esforços bruscos (trancos).

Para a instalação de cabos de potência, sempre que necessário deverão ser utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, entre os quais destacamos.

– Camisas de puxamento: – As camisas de puxamento são alças pré-formadas formando uma malha aberta para ser presa na extremidade do cabo. Quanto maior a força de puxamento, maior será a pressão exercida sobre a cobertura do cabo. Utilizar as camisas de puxamento para cabos tencionados com até 500kgf.

– Alças de puxamento: – As alças de puxamento deverão ser utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500kgf.

– Distorcedor: – instalar distorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfição, o que danificaria permanentemente o cabo.

– Boquilhas: – nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos deverão ser instaladas boquilhas com a finalidade de proteger o cabo contra danos mecânicos na cobertura, devido às quinas e rebarbas da entrada dos dutos.

Além dos acessórios acima, deverão ser também utilizados, sempre que necessário elo guias horizontais e verticais, mandril, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.

Todos os condutores que atravessarem ou terminarem em caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados no mínimo 20 cm para fora da caixa.

Todos os cabos nas chegadas de painéis e caixas de ligações deverão ser identificados com a denominação do projeto. Nos leitos para cabos (bandejas) os cabos deverão ser identificados nos pontos em que haja derivações.

Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à condutividade, identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.

Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, as emendas, terminais e terminações, deverão ser devidamente ensaiados conforme a NBR 9371.

Fornecedores

Fita isolante adesiva e fita isolante autofusão.

Ref. Pirelli, Scotch 3M.

Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.

Ref. Magnet. Burndy, AMP.

Terminais para cabos a pressão em latão forjado.

Ref. Magnet. Burndy, AMP.

Marcadores para condutores elétricos em PVC flexível.

Ref. Linha Helagrip e Ovalgrip da Hellerman.

Braçadeiras de nylon para amarração de cabos.

Ref. Hellerman.

Rabichos para luminárias com Femea 3 polos com cabo 3x1,5mm² 750V PP antichama e atóxico

Ref. Siltronics componentes eletrônicos 11 4605-6444

Fornecedores Cabos de força

– Prysmian Cables e Systems / Pirelli

+55 11 4998-4358 / Fax +55 11 4998-4311 – Carlos Eduardo Vergueiro

www.prysmian.com.br carlos.vergueiro@prysmian.com

– Nambei

+55 11 5053-8383 / Fax 5051-0067 – Eng. Débora

+55 11 5056-8900 / 0800-161819

deboracr@nambei.com.br www.nambei.com.br

– Phelps Dodge

+ 55 11 3457-0300 / 3457-0341 www.pdic.com

– Nexans / Ficap / Condugel

+55 21 3362-7100 www.nexans.com.br

– Cobrecom

11 4850 8436 www.cobrecom.com.br ferri@cobrecom.com.br

1.19 SISTEMAS DE ELETRODUTOS E CAIXAS

As caixas de passagem deverão ser instaladas conforme indicado nos desenhos e nos locais necessários a passagem de fiação.

As caixas embutidas serão em laje, alvenaria serão de PVC.

As caixas embutidas em paredes de gesso acartonado (**dry wall**) serão em PVC e deverão ser providas de orelhas de encaixe apropriadas para tal instalação.

As caixas embutidas em lajes serão rigidamente fixadas à forma da edificação a fim de não sofrerem deslocamento durante a concretagem.

Nas instalações aparentes as caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos.

As caixas aparentes serão em alumínio fundido e com tampa de alumínio aparafusada.

As caixas aparentes serão fixadas na estrutura ou parede do edifício por meio de chumbadores apropriados.

– Ponto de luz: 4"x 4" PVC.

– Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC flexível reforçado Tigreflex cor laranja **TIPO REFORÇADO**.

– Eletrodutos aparentes ou sobre forro serão de aço galvanizado eletrolítico classe semi-pesado conforme Norma 13057/93.

Cada linha de eletrodutos entre as caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas de alumínio.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, durante a obra. Posteriormente serão limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, deve-se deixar fio-guia para facilitar futura passagem de condutores.

Eletrodutos embutidos em concreto (lajes e dutos subterrâneos) deverão ser rigidamente fixados e espaçados de modo a evitar seu deslocamento durante a concretagem e permitir a passagem dos agregados do concreto.

Os eletrodutos que se projetam de pisos e paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.

Toda perfuração em laje, paredes ou vigas, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.

Redes Externas

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão ser empregados dutos corrugados de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível impermeável, com tampões nas extremidades, arame guia de aço galvanizado, conforme normas NBR 13897, NBR 13898 e NBR 14692.

Fornecedores

Duto para cabos subterrâneos em polietileno de alta densidade, corrugado flexível, fornecido em lances de 50m ou 100m, com diâmetros de 2", 3" e 4".

Com arame guia de aço revestido de PVC.

Ref. Kanaflex Kanaflex-KL.

Eletrodutos de aço galvanizado a fogo classe pesado NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref. Apollo, Mannesmann, Elecon, Carbincox, Zetone

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, classe pesada NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref. Apollo, Mannesmann, Elecon, Carbincox, Zetone

Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref. Tigre, Amanco.

Eletrodutos de PVC flexível reforçado para embutir em laje ou parede.

Ref. Tigreflex laranja Reforçado.

Caixa de passagem em PVC 4"x 2" e 4" x4", para instalação em alvenaria.

Ref. Legrand Tigre.

Caixa de passagem em PVC 4"x 2", e 4" x4" para instalação em dry wall.

Ref. Legrand, Tigre.

Par de buchas e arruelas em alumínio silício para acabamento em eletrodutos.

Ref. Wetzel, Daisa.

Caixa tipo condutele em alumínio silício com junta de PVC na tampa.

Ref. Wetzel, Daisa,

Eletroduto de aço flexível revestido de PVC preto tipo Seal – tubo diâmetro ½ "a 2".

Ref. SPTF

Caixas de passagem uso interno fundidas em liga de alumínio silício com juntas de vedação bases nitrílicas, fechamento com parafusos nas dimensões indicadas em projeto

Ref. CP Wetzel

Caixas de passagem uso externo fundidas em liga de alumínio silício com juntas de vedação bases nitrílicas, fechamento com parafusos imperdíveis nas dimensões indicadas em projeto

Ref. CLPT Wetzel

1.20 IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Para facilitar a manutenção das instalações os eletrodutos perfilados e eletrocalhas sobre o forro deverão ser identificadas com etiquetas adesivas coloridas com fundo branco.

As letras deverão ter no mínimo 1 cm de altura para facilitar a leitura.

A construtora será responsável pela identificação de todas as tubulações aparentes, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc.,.

ALIMENTAÇÃO 220V EMERGÊNCIA

ALIMENTAÇÃO 380V EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO E TOMADAS 127/220V EMERGENCIA

TOMADAS 127/220V EMERGENCIA

ILUMINAÇÃO 127/220V EMERGENCIA

ALIMENTAÇÃO 220V NO BREAK

ALIMENTAÇÃO 380V NO BREAK

TOMADAS 127/220V NO BREAK

ILUMINAÇÃO 127/220V NO BEAK

TRANSFORMADOR IT MEDICO 127/220V

TOMADAS IT MEDICO 127/220V

FORÇA AR CONDICIONADO 220/380V

**FEDE MEDIA TENSÃO MT
REDE BAIXA TENSÃO BT 220V
REDE BAIXA TENSÃO 380V BT**

**SDAI LAÇO
SDAI 24VCC**

**CABOS TELEVISÃO
CABEAMENTO ESTRUTURADO
CHAMADA DE ENFERMAGEM
CONTROLE DE ACESSO**

1.21 ELETROCALHAS E PERFILADOS PARA CABOS

Para distribuição de cabos de força por todo o prédio, serão empregadas eletrocalhas sobre o forro. Quando empregado cabos isentos de gases tóxicos e halogênios, tipo afumex poderemos utilizar eletrocalhas perfuradas sem tampa.

As derivações das eletrocalhas para os quadros serão feitas com eletrodutos galvanizados.

Conforme norma os cabos alimentadores deverão ser agrupados em eletrocalhas distintas, ou seja:

- Uma eletrocalha para cabos de força normal;
- Uma eletrocalha para cabos de força emergência, geradores;
- Uma eletrocalha para cabos de força essenciais, no break.
- Uma eletrocalha para voz e dados

Nas folhas de detalhes consta a espessura das paredes para cada dimensão de eletrocalhas.

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes falhas, estas peças não poderão ser instaladas e o engenheiro responsável pela obra será avisado do fato o quanto antes possível.

Deverão ser instaladas em faixas horizontais ou verticais, perfeitamente alinhadas, aprumadas e niveladas, a fim de formar um conjunto harmônico e de boa estética.

Sempre que houverem trechos de bandejas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível. As bandejas ou seus feixes correrão sempre paralelamente, ou formando um ângulo reto com os eixos principais da obra.

Preferencialmente, utilizar acessórios (curvas, tês, junções, etc) fornecidos pelos fabricantes, porém quando necessário e com aprovação da Fiscalização, tais acessórios poderão ser fabricados na obra atendendo somente a casos especiais ou de absoluta urgência.

Quando as partes forem cortadas, soldadas, esmerilhadas ou sofrerem qualquer outro processo que possa destruir a galvanização, deverão ser recompostas com tinta à base metálica de zinco, não solúvel em produtos de petróleo, própria para galvanização a frio.

As emendas, entre trechos de bandejas com os demais acessórios, deverão ser executadas com talas ou junções apropriadas, que fornecerão ao conjunto a devida rigidez mecânica, para isso as talas ou junções serão devidamente ajustadas e aparafusadas. No aparafusamento das talas ou junções, usar parafusos de cabeça abaulada (virada para o lado interno) arruelas lisas de pressão e porca sextavada.

Os suportes serão construídos conforme indicado nos respectivos detalhes típicos, e permitirão que as bandejas sejam alinhadas e niveladas perfeitamente.

Os pontos e o espaçamento entre os pontos de aplicação dos suportes serão os indicados no projeto, quando não indicados, o espaçamento será de 2,0 a 2,5m e/ou nos pontos “anteriores” e “posteriores” das mudanças de sentido (tanto horizontal como vertical).

Serão tomados os devidos cuidados para que os esforços sobre os suportes sejam distribuídos por igual.

Após a passagem dos cabos, o alinhamento, prumo e nivelamento das bandejas deverão ser novamente verificados e devidamente corrigidos.

Todas as eletrocalhas serão tampadas em todos os trajetos, tanto em instalações internas como externas. As tampas serão do tipo pressão (simplesmente encaixadas).

A exata locação das eletrocalhas e perfilados nos locais de instalação serão definidas quando da sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil, e observadas às interferências com outras instalações previstas para o local. Serão observadas as plantas de locação desses elementos de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas.

Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento aplicar uma proteção de friozinco.

As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.

Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fornecedores:

Real Perfil, Mopa, Mega, Dispan, Maxtil-Beghim, Legrand

Fixações

Todos os materiais de fixações serão em aço galvanizado eletrolítico. Não serão utilizados suportes soldados. Serão empregados vergalhões com rosca total, fixados da seguinte forma:

Em lajes: com pino e finca-pino para eletrodutos de diâmetro até 2”.

Em lajes: com chumbadores para eletrodutos de diâmetro superior a 2”.

Em paredes de alvenaria: com buchas de nylon e parafusos;

Em estruturas metálicas: com balancim e grampo C.

Fornecedores

Real Perfil, Mopa, Mega, Dispan, Maxtil-Beghim, Legrand

1.22 PROTEÇÃO PASSIVA CONTRA INCÊNDIO.

Proteção passiva de compartimentação vertical

Conforme norma do corpo de bombeiros as passagens de tubulações em prumadas verticais tipo shaft devem ter fechamento estaque resistente a fogo por 90 minutos e resistente a passagem de fumaça.

Proteção passiva de áreas de refúgio e paredes corta fogo

Nas áreas de refúgio também são colocadas paredes corta fogo que na passagem das tubulações devem ter fechamento estanque com resistência a fogo por 90 minutos conforme norma do bombeiro

Nas folhas de detalhes estão especificados os materiais que serão utilizados nesses fechamentos e a forma que devem ser instalados.

Com o objetivo de permitir modificações e acréscimo de tubulações futuras serão empregadas matérias de fácil remoção.

Para as passagens de tubulações de PVC nas paredes corta-fogo com diâmetro interno superior a 40mm conforme norma do bombeiro deverão ser empregados dispositivos que fechem o buraco do tubo após serem consumidos pelo fogo em ambos os lados.

Para atender as normas serão empregados os seguintes materiais:

- Placas de lã de rocha densidade nominal de 150kg/m³ e 50 mm de espessura e autoportantes.
- Revestimento ablativo vedante tipo pintura sobre as placas e tubulações.
- Selante intumescente nas tubulações de PVC com diâmetro interno superior a 40 mm que expande quando exposto ao fogo para selagem do buraco
- Espuma expansiva corta-fogo para vedação de buracos com espaço pequeno entre a instalação e a parede

Certificação

Após a instalação a empresa devesse fornecer

- Atestado de selagem citando a norma NBR 6479:1992
- ART da empresa responsável pela instalação da compartimentação

Especificação dos materiais

Manta de fibra cerâmica 96 kg/m³ 50 mm

Fabricante

Massa corta fogo de vermiculita perlita

Fabricante

Placas de lã de rocha densidade nominal mínima 150kg/m³ e 50 mm de espessura

Fabricante: Hilti

Revestimento ablativo corta-fogo cor branca flexível, de secagem rápida, para estanqueidade de paredes corta fogo

Fabricante: Hilti CP 673

Espuma expansiva corta-fogo moldável aplicada com bsnaga cor vermelha tempo de cura de 10 min.

Fabricante: Hilti CP 660

Fita intumescente de enrolar em tubulações, temperatura de expansão 210 graus

Fabricante: Hilti CP 648E

Fornecedores:

Hilti do Brasil camia.quello@hilti.com www.hilti.com.br 11 41349050

Thermobr www.thermobr.com 19 32568771 thermobr@thermobr.com.br

Firecon Engenharia www.firecon.com.br 11 40871906 contato@firecon.com.br

6. GENERALIDADES

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A construtora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

No caso de erros ou discrepâncias as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista.

Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

1.23 FORNECIMENTOS DE MATERIAIS

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

1.24 QUANTIFICAÇÕES DE MATERIAIS

Caso exista quantificação de materiais anexa ao memorial a mesma deverá ser considerada como orientativa.

Em caso de discrepância entre a quantificação e o projeto, prevalecerá o projeto.

Em caso de discrepância entre a quantificação e o memorial, prevalecerá o memorial.

A contratada não poderá se prevalecer de erro na quantificação, a não ser nos casos de contratação por preço unitário por planilha elaborada a partir da quantificação.

A contratada terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A contratada deverá prever em seu orçamento todos os materiais e mão-de-obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como elevadores, bem como todos os equipamentos que necessitem de infraestrutura como

Quadros elétricos, cabeaços, aparelhos para sinalização não prevista no contrato de fornecimento especificado anteriormente.

A contratada deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados, quanto à infraestrutura necessária para a sua montagem.

Para elaboração das planilhas de quantitativos a Grau Engenharia após o levantamento das metragens em planta adotou:

10% a mais de eletrodutos devidos às perdas na obra.

10% a mais na fiação devido às perdas na obra.

10% a mais nos cabos alimentadores devido a perdas e curvas na obra.

10% a mais para perfilados devido às perdas na obra.

Não foi considerada perda para eletrocalhas e leitos para cabos.

Não foram quantificados os **materiais de fixação** o qual o instalador deverá prever verba para o mesmo. Nas plantas constam os detalhes de fixação e a distância em que serão instalados os suportes.

O instalador deverá preencher o campo **verba para fixações** com o valor estimado para esses serviços.

Não foram quantificadas **miudezas** tais como: buchas e arruelas, arame guia, luvas, fita isolante, parafusos, porcas e arruelas.

O instalador deverá preencher o campo **verba para miudezas** com o valor estimado para esses serviços.

No caso do quantitativo não constar luminárias por serem de fornecimento do cliente ou modelo ainda a definir o instalador deverá orçar o item **verba para colocação de luminárias**.

Orçamento da obra

A Grau engenharia não executa orçamento de obra

Caso V.Sas. queira orçamento da obra recomendamos a empresa

G5M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Contato: Edinaldo Gomes da Silva

Telefone: (11) 99854-8568

Edinaldo.gomes@g5meng.com.br

1.25 MATERIAS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão também de fornecimento da contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, arames galvanizados para fiação, materiais de vedação para rosca, graxas, etc.

Materiais para complementação de fiação tais como: conectores, terminais, fita isolante e de vedação, materiais para emendas, derivados, etc.

Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

1.26 PROJETO

A contratada não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A construtora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a construtora e o proprietário.

1.27 ALTERAÇÃO DE PROJETO

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário, que de comum acordo com o empreiteiro, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

1.28 MEDIADAS DE PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR RELACIONADA A CONSTRUÇÃO

- Utilizar tapumes para completa vedação dos locais em obra. A parte externa dos tapumes, voltada para a área clínica, deve ser forrada com fórmica para permitir a correta higienização desta superfície (sugestão: tapumes em divisória naval).
- A vedação deve abranger do chão até o teto, sendo complementada com panos úmidos e fitas adesivas de boa fixação.
- Se a via de entrada e saída dos trabalhadores da obra for através da barreira de contenção, deve-se improvisar uma estrutura que sirva como ante-sala.
- Panos ou tapetes úmidos devem ser colocados na saída da área de construção (pelo lado de dentro) para contenção de poeira e devem ser trocados pelo menos 1x/dia ou na frequência que entender ser necessário).
- Todas as portas, ductos de ventilação, bocais de luz, elevadores, assim como qualquer outra via que sirva de comunicação com o ar do restante do hospital, devem ser selados na área de construção.
- Os trabalhadores devem usar vestimentas protetoras para o trabalho, que devem ser removidas antes deles saírem da área de construção.
- A pressão na área de construção deve ser mantida negativa, com uso de ventiladores ou exaustores jogando o ar diretamente para o ambiente externo ao prédio.
- O acesso dos trabalhadores à obra deve ser preferencialmente externo, de forma a não haver trânsito pela área clínica. Se isso não for possível, o tráfego dos mesmos para entrar e sair da zona de construção deve ser feito por um trajeto o mais separado possível de áreas com pacientes; e essas pessoas devem circular o mínimo possível por outras áreas do hospital que seja fora da zona de construção.
- Para profissionais de saúde ou outros funcionários do hospital que precisem passar pela área de construção, deve ser criada uma rota alternativa, assim como para transporte de materiais e pacientes, que teriam que passar pela zona de construção, mesmo que o caminho a ser feito seja mais longo e demorado.
- A área de construção deve ser limpa com panos úmidos; nunca varrida.
- Aspirar a área de obra 1 vez por dia
- Atentar para a prevenção da dispersão de poeira, mesmo na área externa, ao transportar os entulhos de obra que deverão ser acondicionados em carros de transporte fechados com tampa ou sacos plásticos ou cobertos por plásticos completamente selados. Materiais de demolição que estiverem mofados e enegrecidos, com suspeita de conter fungos, deverão ser acondicionados em saco de cor branca com inscrição de resíduo infectante e encaminhado para disposição final em aterro sanitário controlado;
- O entulho deve ser removido no final do dia de trabalho, em containeres fechados, de preferência pela janela para não ter que passar por outras áreas do hospital.
- Notificar à administração ou equipe técnica da UHG qualquer situação não conforme, durante a atividade de reforma, que possa comprometer as medidas de prevenção de infecção hospitalar descritas acima;
- Ao término da obra, realizar completa limpeza e desinfecção em todas as superfícies abrindo janelas para permitir a entrada de ar limpo; ligar o sistema de ventilação por uma hora com o ambiente vazio para permitir a troca do ar; abrir todas as torneiras por 5 minutos.

7. PLANO DE COMISSIONAMENTO E START-UP DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1.29 CONCEITO DE COMISSIONAMENTO E START-UP

Comissionamento segundo o CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, consiste em:

Atividade técnica que consiste em conferir, testar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos ou instalações, nos seus componentes ou no conjunto, de forma a permitir ou autorizar o seu uso em condições normais de operação.

Comissionamento é o processo de assegurar que os sistemas e componentes de uma edificação ou unidade industrial estejam projetados, instalados, testados, operados e mantidos de acordo com as necessidades, requisitos operacionais do proprietário e os requisitos para manutenção. O comissionamento pode ser aplicado tanto a novos empreendimentos quanto a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou ajuste.

O comissionamento tem por objetivo estabelecer uma sistemática de ações junto aos equipamentos e sistemas, através da realização de testes que irão garantir a operacionalidade e segurança das instalações, de se garantir que os equipamentos e sistemas elétricos operem de acordo com o seu projeto e ainda em atendimento aos requisitos das Normas Técnicas e de Segurança e assegurar a transferência da edificação predial ou industrial do construtor para o proprietário de forma ordenada e segura, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações. Adicionalmente, quando executado de forma planejada, estruturada e eficaz, o comissionamento tende a se configurar como um elemento essencial para o atendimento aos requisitos de prazos, custos, segurança e qualidade do empreendimento.

Por outro lado, nas instalações existentes é recomendável que se promova o chamado RECOMISSIONAMENTO, o qual nada mais é do que uma bateria de testes.

Nos moldes do comissionamento efetuado originalmente, objetivando avaliar as condições e o desempenho dos equipamentos/instalações, considerada sua vida útil já decorrida.

“Comissionar” equipamentos e sistemas elétricos significa **integrar, testar e garantir** que todos os itens que compõem uma determinada instalação irão operar de forma correta e satisfatória.

A partir do conhecimento das características do trabalho a ser desenvolvido e das necessidades do cliente, estas atividades deverão ser planejadas e desenvolvidas em consonância com as diretrizes das **Normas Técnicas e de Segurança** aplicáveis, de modo a se obter o desejado sucesso na operação do empreendimento.

Start-up consiste basicamente no acionamento / energização das máquinas, equipamentos e dispositivos que compõe uma instalação, em nosso caso, elétrica.

1.30 DIRETRIZES E PARÂMETROS PARA COMISSIONAMENTO

O comissionamento acontece segundo o seguinte esquema:

Planejamento – Infraestrutura e mobilização – Supervisão e Execução das Atividades – Emissão dos relatórios – “As built” da documentação técnica – Data Book.

1.30.1 Planejamento

Levantamento e disponibilização da documentação técnica:

Análise crítica da documentação de projeto;

Definição das metodologias / tipos / normas dos testes a serem executados;

Elaboração do cronograma de atividades e definição das prioridades;

Composição e atribuições da equipe.

1.30.2 Infraestrutura e mobilização

Aprovisionamento dos instrumentos de testes;

Disponibilização do pessoal destacado para os trabalhos;

Definição da infraestrutura de transportes, logísticas, etc.

1.30.3 Supervisão e Execução das Atividades

Estabelecimento das metodologias de comunicação e trâmites com o cliente;

Execução dos testes, verificações, aferições, ajustes e parametrizações.

1.30.4 Emissão dos Relatórios

Elaboração do relatório final dos trabalhos com a inclusão dos resultados obtidos.

1.30.5 “As built” da Documentação Técnica

Atualização da documentação técnica onde os trabalhos de comissionamento assim recomendarem.

1.30.6 Data Book – Documentações Técnicas, Manuais de Operação e Testes

Documentação técnica onde constam todos testes realizados no comissionamento, contemplando catálogos dos equipamentos e manuais de operação.

1.30.7 Relatório e ART

Elaboração de Relatório Técnico, certificando e atestando a condição de bom funcionamento de todos os equipamentos e materiais elétricos instalados.

Entrega de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pelo comissionamento e pelos testes realizados.

8. INSTRUMENTOS PARA TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS

Na instalação dos equipamentos e materiais elétricos de uma edificação, é importante ter um diagnóstico mais apurado das condições dos equipamentos e materiais instalados. Os testes e ensaios elétricos apresentam a situação dos equipamentos e materiais, avaliando a sua condição de instalação, identificando uma anomalia que eventualmente deixe o equipamento ou material indisponível.

A seguir são apresentados os principais instrumentos de ensaio utilizados na manutenção de uma instalação.

1.31 MEGÔHMETRO

O megôhmetro é o instrumento usado para medir resistência de isolamento, permitindo detectar e diagnosticar falhas nos equipamentos elétricos. Seu princípio de funcionamento tem como base que, aplicando-se uma tensão de corrente contínua a um isolante, a corrente que circula através dele tem três componentes distintas:

- . Corrente de carga de capacitância, natural do material sob ensaio;
- . Corrente de absorção dielétrica, que circula através do corpo do material;
- . Corrente de fuga através do isolante, a qual tem dois componentes importantes, um significando fuga através da superfície do material e outro do próprio isolante.

Todos os cabos alimentadores de quadros e equipamentos deverão ser megados.

Com base nesses fatores o megômetro traz uma leitura precisa dos valores de resistência dielétrica do material isolante. Esse equipamento possui três bornes em que são conectados os cabos de mesma cor com as seguintes características:

- . Um borne normalmente de cor vermelha, chamado de linha (LINE), tem a função de enviar tensão para o equipamento sob ensaio.
- . Outro borne de cor preta chamado de terra (EARTH), negativo ou retorno, possui a função de retornar para o instrumento o resultado dos valores de corrente de fuga do equipamento sobre ensaio.
- . O terceiro borne, normalmente de cor verde, chamado de GUARD, permite eliminar correntes indesejáveis aquela leitura, como correntes parasitas e indutivas que interferem nas medições.

Nos equipamentos das instalações da edificação que possuem uma classe de tensão de 15 kV, o ensaio pode ser realizado com a tensão de 5 kV ou 10 kV do Megômetro. Deveser adotado um cuidado especial ao realizar o ensaio no enrolamento de baixa tensão do transformador, pois nesse caso deve ser utilizada a menor tensão do equipamento, geralmente 500 V.

Ao desligar o equipamento deve-se aguardar que a luz indicativa de tensão se apague, o que leva alguns segundos, para que depois seja possível manusear os cabos.

1.32 INSTRUMENTO DE ENSAIO DE TENSÃO APLICADA (HIPOT)

O Hipot é um instrumento usado para testar a isolamento elétrica em aparelhos e equipamentos. O nome Hipot é a abreviação de elevado potencial em inglês, já que no seu ensaio utiliza-se uma tensão elevada.

Em condições normais, qualquer dispositivo elétrico vai produzir uma quantidade mínima de corrente de fuga, conforme a classe de tensão e rigidez dielétrica do material. Esse fenômeno trata-se de uma condição natural dos materiais, observado em sua fabricação.

No entanto, devido a problemas como absorção de umidade, acúmulo de sujeira, entre outros, a fuga de corrente pode se tornar excessiva. Essa circunstância pode causar falha na operação do equipamento, podendo danificá-lo e ainda provocar um choque elétrico em pessoas que possam entrar em contato com o equipamento defeituoso.

O teste consiste em aplicar uma elevada tensão elétrica no equipamento durante um minuto, e não pode haver o rompimento da isolamento dielétrica do equipamento sob ensaio. Durante a realização do ensaio, caso ocorra a falha da isolamento do equipamento sob ensaio, o Hipot deve identificar essa corrente de fuga e vir e desligar, e neste caso o equipamento está reprovado.

Eventualmente pode ocorrer de o equipamento sob ensaio apresentar falha na isolamento e o Hipot não desligar, vindo a manter a elevada tensão aplicada e danificando o equipamento sob ensaio.

O instrumento vem acompanhado de um cabo para aplicação de tensão e outro para retorno, caso o equipamento sob ensaio não suporte a tensão aplicada. Normalmente, o Hipot é utilizado para ensaio em cabos de alta tensão.

O ensaio Hipot é efetuado com um esquema de ligação muito simples: o equipamento Hipot, alimentado por uma fonte de energia externa, é eletricamente conectado ao cabo ensaiado e a sua blindagem, conforme o caso. Então, o equipamento fornece um pulso de tensão ao cabo e, conforme o comportamento do mesmo, são feitas análises a respeito da possibilidade de inserção do cabo ensaiado em instalações, ou mesmo da validação do mesmo como produto.

A primeira consideração feita em relação ao equipamento diz respeito à alimentação de tensão do Hipot, bem como ao dispositivo de segurança existente no mesmo devido às altas tensões envolvidas.

Vários avisos são dados em relação a possíveis acidentes e danos sobre o equipamento. Por operar com valores altos de tensão e energia armazenada (note-se a própria função do equipamento), o Hipot exige operação cuidadosa, com atenção redobrada em todos os aspectos de segurança possíveis.

Durante a utilização do equipamento, o operador deverá ficar atento aos cuidados necessários à sua proteção.

Destaca-se que o operador sempre deve preservar a maior distância possível dos componentes energizados do sistema durante a realização do ensaio (como por exemplo cabos, conectores, e o próprio equipamento Hipot). Além disso, é recomendável que os cabos ensaiados estejam dispostos de modo a correr livremente pelo ar, sem contato algum com outro ponto de possível tensão ou aterramento.

O principal dispositivo de segurança que deve ser observado pela equipe de comissionamento nos testes à serem efetuados no equipamento que será testado é ter sempre potencial elétrico nulo (ou seja, esteja aterrado). Tal medida é essencial para evitar um eventual contato humano com as partes energizadas do Hipot, causando assim um choque elétrico.

Outro ponto que demanda grande atenção na operação do equipamento Hipot é o nível de tensão aplicado. Devido a vários tipos de referência normalmente utilizados (por exemplo, tensão fase-fase [bifásica], fase-neutro, entre outros), é comum o desacordo de medidas entre o valor pretendido e o valor prático aplicado no ensaio. Assim, é importante a conferência rotineira dos parâmetros elétricos empregados, a fim de evitar

acontecimentos não desejados ou até mesmo erros de medidas por parte do equipamento, ou de leitura por parte do operador.

Sabe-se por especificação técnica que um cabo com falha na isolação, ao ser exposto ao ensaio Hipot, apresenta corrente elétrica, de vulga, crescente. Tal crescimento é limitado (interrompido) somente quando a corrente chega ao valor de corte do equipamento (valor esse que, em alguns casos, é previamente ajustado pelo operador). Daí a importância de sempre ajustar todas as grandezas envolvidas no referido procedimento antes da realização do ensaio.

1.33 PRINCIPAIS APLICAÇÕES DO EQUIPAMENTO

Os principais usuários do equipamento Hipot são fabricantes de cabos e fios, concessionárias de energia elétrica, empresas de telecomunicações e profissionais atuantes na engenharia de campo.

Para um ensaio bem sucedido e sem imprevistos ou acidentes, é fundamental que, antes de tudo, todas as normas e procedimentos de segurança sejam obedecidos por completo. Portanto, deve-se escolher um operador qualificado e consciente para efetuar o manuseio do equipamento de ensaio (Hipot), bem como dos cabos, fios de conexão e demais materiais envolvidos no processo de teste.

Além disso, um bom aterramento do sistema é essencial para que não haja nenhum acidente envolvendo tensões indesejadas, que eventualmente venham a surgir no ambiente de ensaios. Portanto, o primeiro passo após a verificação da segurança do equipamento e do operador é efetuar e conferir o aterramento do equipamento, bem como de sua carcaça. Deve-se assegurar a conexão correta com um aterramento confiável, por segurança e confiabilidade dos testes que se seguem.

1.34 CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA NO SISTEMA

Em seguida, deve-se efetuar a conexão da alimentação do Hipot, novamente conferindo o aterramento do sistema. Então, faz-se a conexão da fonte de energia e do cabo de alta tensão nos bornes apropriados. Estas últimas conexões também devem ser corretamente ligadas ao aterramento do circuito através de cabos apropriados.

Nesse momento, o terminal guard se mostra relevante, pois tem como função principal a proteção tanto da carcaça do equipamento Hipot, de seus circuitos internos e das conexões feitas. O terminal deve ser aterrado solidamente, para garantir potencial nulo nos pontos necessários.

Fazer as conexões na ordem e disposição correta é essencial para garantir a proteção total durante o ensaio, bem como para garantir leituras confiáveis da corrente de fuga, resistência de isolação do material testado, entre outras. Para isso, o operador deve sempre seguir as instruções do fabricante do equipamento Hipot e do cabo ensaiado, assegurando-se de que nenhum limite físico está sendo extrapolado.

1.35 CONEXÃO DOS CABOS ENSAIADOS

As conexões do cabo a ser ensaiado são esclarecidas no manual de acordo com o tipo de cabo utilizado (com referência à presença de blindagem e o tipo de construção, monofásico ou trifásico).

Por último, deve-se ajustar o potenciômetro do equipamento para um valor adequado de corrente de desligamento. O fabricante recomenda, inicialmente, o valor máximo de 5 mA.

1.36 AJUSTES E PROCEDIMENTOS DE ENSAIO – AJUSTE DO NÍVEL DE TENSÃO

Ao ligar o equipamento, deve-se verificar se os ajustes de tensão estão adequados (ajuste girado para a posição “partida”). Uma vez corrigidas possíveis divergências de ajuste e referenciais, a lâmpada de AT deve acender, indicando que o equipamento está pronto e habilitado para fornecer tensão para realizar o ensaio.

Em seguida, deve-se ajustar o nível de tensão para o valor desejado (conforme normas vigentes e especificação do solicitador do ensaio). Deve-se lembrar sempre que, por se tratar de ensaios com tensões altas, todo ajuste realizado no equipamento deve se dar de forma lenta, a fim de prevenir variações elétricas excessivamente bruscas e, conseqüentemente, evitar o desligamento do aparelho ou a atuação de alguma proteção de forma inadequada.

A essa altura, o operador já deve poder efetuar a leitura da corrente de fuga existente no cabo ou material testado. A partir daí, é trabalho do engenheiro ou operador do ensaio tomar medidas para verificar se a corrente de fuga está dentro do limite adequado. Caso isso não ocorra, devem-se tomar as atitudes necessárias em relação ao material de ensaio.

1.37 ESCOLHA DO NÍVEL DE TENSÃO APROPRIADO

O próprio fabricante do equipamento Hipot fornece uma lista de valores de níveis de tensão médios segundo várias normas internacionais, quais sejam: VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik Und Informationstechnik – Associação de Eletrotécnica, Eletrônica e Tecnologia da Informação), IEC (International Electrotechnical Commission – Comissão Internacional de Eletrotécnica), IPCEA (Insulated Power Cable Engineers Association – Associação de Engenharia de Cabos Isolados) e AEIC (Association of Edison Illuminating Companies – Associação de Empresas de Iluminação Edison).

1.38 MEDIDAS E RESULTADOS DO ENSAIO

Uma vez definidos os parâmetros iniciais do ensaio, e tendo ajustado o equipamento corretamente, pode-se proceder ao ensaio propriamente dito. Novamente, devem-se conferir todas as conexões elétricas do cabo testado e dos bornes do equipamento. Caso algo esteja fora de acordo com o manual do fabricante e as respectivas normas, deve-se efetuar o ajuste antes de continuar o ensaio.

As medidas retiradas no ensaio devem ser analisadas de forma segura, para que não ocorram erros devido a falhas de leitura ou análise de resultados. É necessário que o ensaio seja feito corretamente, pois não é aconselhável realizar o ensaio de tensão aplicada no cabo várias vezes, pois mesmo não sendo considerado um ensaio destrutivo pode comprometer a vida útil do cabo devido ao nível de tensão aplicada ser superior a de sua utilização normal.

Tendo obedecido todos os procedimentos mostrados neste capítulo, o ensaio deve resultar em medidas confiáveis e úteis para determinação de vida útil de cabos, validação de instalações, entre outras aplicações.

1.39 MICROHMÍMETRO

É um instrumento utilizado para medir com precisão valores baixos de resistência de contato em disjuntores e chaves seccionadoras. Também pode ser utilizado para medir resistência ôhmica do enrolamento dos transformadores.

Normalmente, a corrente utilizada para testes varia entre 1 mA e 100 A. Durante o ensaio é aplicada uma corrente elétrica que, ao percorrer o equipamento sob ensaio, promove uma queda de tensão. De acordo com a primeira lei de Ohm, ao dividir a tensão medida pela corrente elétrica aplicada, obtém-se a resistência elétrica.

O Terra do TC deverá ser medido e o valor ôhmico deverá atender a solicitação do site planning. (Verificar, normalmente são 2 ohms).

1.40 MEDIDOR DE RELAÇÃO DE ESPIRAS TTR

TTR é o instrumento utilizado para medir com precisão a relação entre espiras de um transformador. Sendo o transformador uma máquina magnética que trabalha com uma proporção entre enrolamentos, pela medição da relação entre eles podemos avaliar a situação dos enrolamentos, quanto à relação de transformação e também quanto à continuidade. O instrumento mede a relação de espira, a comutação de fase e a polaridade nos transformadores de força, nos transformadores de potencial (TP) e de corrente (TC).

Quatro cabos acompanham o instrumento, dois comumente chamados H1 e H2, com a função de excitar a bobina de maior tensão, e os cabos X1 e X2, com função de medir a corrente na bobina de menor tensão do transformador.

Na medição é importante buscar a informação do tipo de ligação primária e secundária do transformador sob ensaio, assim como a sua tensão de operação no primário e no secundário. O medidor de relação de espiras pode ser digital (TTR eletrônico) ou analógico (TTR de manivela).

9. TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS

1.41 INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:

- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de isolamento da instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7 “Verificação Final”.

1.42 TESTES DE ISOLAÇÃO

Todos os cabos partindo do centro de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolação com “Megger”.

Circuitos que apresentem isolação muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR 5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou impensadamente rupturada da isolação na hora de fechar as caixas.

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou fiscalização, devidamente assinados pelo executor.

1.43 MÉTODOS DE ENSAIO

O teste de isolação deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.

O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase / terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que na maioria dos sistemas encontram-se aterrados.

Os circuitos que apresentarem isolação baixa em relação à maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados nas emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mal isolado.

A resistência de isolamento deve ser medida entre os condutores vivos, tomados dois a dois e entre cada condutor vivo e a terra.

Notas: 1. Na prática, esta medição somente deve ser realizada antes da conexão dos equipamentos de utilização.

Notas: 2. Nos esquemas TN-C o condutor PEN é considerado como parte da terra.

Durante esta medição os condutores fase e neutro podem ser interligados.

A resistência de isolamento, medida com valores de tensão indicados na Tabela 51, é considerada satisfatória se nenhum valor obtido resultar menor que os valores mínimos apropriados, indicados na tabela 51.

GRAU
ENGENHARIA
DE INSTALAÇÕES

Tabela 51 - Valores mínimos de resistência de isolamento

Tensão nominal do circuito (V)	Tensão de ensaio (Vcc)	Resistência de isolamento (MΩ)
Extra- baixa tensão de segurança, quando o circuito é alimentado por um transformador de segurança e também preenche os requisitos de 5.1.1.1.3	250	≥ 0,25
Até 500 v, inclusive, com exceção do exposto acima	500	≥ 0,5
Acima de 500V	1000	≥ 1,0

Nota: esta precaução é necessária para evitar danos aos dispositivos eletrônicos.

[illegible]

GRAU ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES LTDA - RUA FIACÃO DA SAÚDE 145, CONJ. 31 a 34 - SAÚDE - SÃO PAULO - SP - CEP: 04144-020 - TEL: 11 5584-9397 - WWW.GRAUENGENHARIA.COM.BR

Trata-se de procedimentos para se realizar testes em equipamentos para que seja possível executar o comissionamento pós start-up.

TC. de 15 kV em Epóxi

- Anotação dos dados de placa
- Relação de transformação em todos os taps
- Verificação de polaridade
- Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Fator de potência dos enrolamentos
- Verificação das ligações dos TC's, conforme projeto

TC e TP de 15; 34,5; 69; 138 kV

- Anotação dos dados de placa
- Relação de transformação em todos os taps
- Verificação de polaridade
- Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Fator de potência dos enrolamentos
- Verificação das ligações dos TC's e TP's, conforme projeto
- Ajuste dos centelhadores

T.P. de 15 kV Epóxi

- Anotação dos dados de placa
- Relação de transformação em todos os taps³
- Verificação de polaridade
- Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Fator de potência dos enrolamentos
- Verificação das ligações dos TP's, conforme projeto

Transformador de Força Trifásico, com comutador manual até 07 taps

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento
- Sangria em todas as buchas
- Operação e/ou comando do comutador de taps verificando bloqueio de fim decurso
- Resistência ôhmica em todos os taps dos enrolamentos de transformador (corrigidas a 20 oC)
- Relação de transformação em todos os taps dos enrolamentos do transformador
- Isolamento D.C. dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- Índice de polarização
- Fator de potência dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- Corrente de excitação do transformador

- Fator potência das buchas
- Colar quente das buchas
- Resistência ôhmica nos TC's de bucha em todas derivações
- Relação de transformação nos TC's de bucha
- Polaridade dos TC's de bucha
- Isolamento D.C. dos TC's de bucha
- Funcionamento e aferição dos termômetros
- Injeção de corrente nas imagens térmicas
- Isolamento D.C. da fiação
- Medição da continuidade na fiação dos TC's de bucha
- Isolamento D.C. dos moto-ventiladores
- Testes nos acessórios das proteções internas do transformador
- Verificação da ligação dos moto-ventiladores
- Circuito de aquecimento e ventilação forçada
- Sinalização acústica e visual
- Verificação da ligação dos TC's de buchas
- Ajuste dos centelhadores
- Relação de transformação no tap de operação conforme definido pelo CONTRATANTE
- Resistência ôhmica no tap conforme definido pela CONTRATANTE
- Análise dos resultados

Disjuntor SF6

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento
- Funcionamento e lubrificação do comando elétrico-mecânico-hidráulico
- Verificação de funcionamento do contador do número de operações
- Resistência de contatos
- Isolamento D.C. dos pólos
- Fator de potência
- Oscilografagem
- Sinalização acústica e visual
- Circuito de aquecimento
- Verificação de estanqueidade do gás SF612
- Análise de qualidade do gás SF6
- Ajustes de montagem

Chave Seccionadora Tripolar com Lâmina de Terra

- Anotação dos dados de placa
- Comando manual de abertura/fechamento
- Verificação do intertravamento
- Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- Sinalização acústica e visual
- Resistência de contatos

- Regulagem dos centelhadores
- Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- Verificação da ligação das chaves, conforme o projeto

Chave Seccionadora Tripolar

- Anotação dos dados de placa
- Comando manual de abertura/fechamento
- Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- Sinalização acústica e visual
- Resistência de contatos
- Regulagem dos centelhadores
- Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- Verificação da ligação das chaves, conforme o projeto

Chave Seccionadora Tripolar com Comando Eletromecânico

- Anotação dos dados de placa
- Comando manual de abertura/fechamento
- Comando elétrico de abertura/fechamento
- Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- Circuito de aquecimento
- Sinalização acústica e visual
- Resistência de contatos
- Regulagem dos centelhadores
- Isolamento D.C. do motor
- Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- Verificação da ligação das chaves, conforme o projeto

Para-raios

- Anotação dos dados de placa2 – Isolamento D.C.
- Fator de potência
- Verificação do funcionamento do contador de operações
- Verificação da ligação dos pára-raios conforme o projeto
- Verificação da posição de montagem (fonte/carga)

Transformador de Serviços Auxiliares

- Anotação dos dados de placa
- Faseamento
- Relação de transformação em todos os taps
- Relação de transformação conforme definido pela CONTRATANTE
- Isolamento D.C. dos enrolamentos
- Índice de polarização
- Fator de potência
- Análise dos resultados

Barramentos

- Faseamento
- Verificação das conexões
- Isolamento D.C.
- Verificação do aperto das conexões
- Análise dos resultados
- Verificação de distâncias entre barras, barras à estrutura e ao piso
- Verificação das ferragens das cadeias de isoladores

Banco de Baterias

- Anotação dos dados de placa2 – Nível do eletrólito
- Tensão total da bateria com circuito aberto
- Tensão dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- Densidade dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- Temperatura do elemento piloto e aleatório
- Teste de capacidade do banco
- Inspeção visual e dimensional

Retificadores (Carregadores de Baterias)

- Anotação dos dados de placa
- Verificação das ligações
- Verificação das polaridades
- Isolamento D.C.
- Verificação da tensão de entrada
- Teste de variação de tensão de entrada (regulação)
- Verificação do dimensionamento dos fusíveis
- Verificação do funcionamento das chaves A.C. e D.C.
- Teste de limitação de corrente
- Ajuste da tensão de saída em recarga
- Ajuste da tensão de saída em flutuação
- Ajuste da proteção e/ou sinalização de tensão alta no consumo
- Ajuste da proteção e/ou sinalização de tensão baixa no consumo
- Tensão residual (ripple)
- Verificação de sobrelevação de temperatura
- Verificação de funcionamento em manual e automático
- Simulação de defeitos
- Simulação de funcionamento das colunas do diodo de queda
- Verificação da sinalização acústica e visual
- Análise dos resultados
- Aferição dos instrumentos

Isoladores em Geral

- Inspeção geral
- Verificação da existência de oxidação das ferragens, incrustações e/ou trincas

Painéis

- Anotação dos dados de placa
- Continuidade e interligação
- Análise de filosofia da proteção e medição
- Isolamento de fiação
- Verificação de fusíveis
- Verificação dos sinaleiros, chaves de comando
- Análise do sistema de aquecimento
- Aplicação de corrente no circuito de TC's
- Aplicação de tensão no circuito de TP's
- Análise dos resultados
- Inspeção visual
- Reaperto de parafusos
- Documentação de teste de fábrica
- Inspeção final

Relé de bloqueio

- Anotação dos dados de placa
- Atuar as proteções sobre o relé 86
- Verificar a existência de flex-teste e chave 69
- Verificar a existência de transferência de trip
- Verificar a abertura e bloqueio do disjuntor
- Verificar a sinalização na posição reset
- Verificar a sinalização: relé-anunciador-disjuntor
- Identificar os fusíveis, disjuntor CC e chave de proteção

Relé diferencial

- Anotação dos dados de placa
- Aferição
- Calibração
- Isolamento
- Identificação física do faseamento no painel
- Ligação dos TC's: relação, polaridade, faseamento
- Analisar e seguir a fiação do relé sobre a WL
- Verificar a abertura e bloqueio do disjuntor
- Verificar a sinalização: relé, anunciador, disjuntor
- Identificar: fusíveis, disjuntor CC da proteção
- Medição de ângulo

Relé de sobrecorrente 50/51

- Anotação dos dados de placa
- Levantamento das curvas de tempo
- Aferição
- Calibração
- Isolamento
- Identificação física do faseamento no painel
- Identificação do secundário dos TC's
- Ligação dos TC's: relação, polaridade, faseamento
- Identificar: fusíveis, disjuntor CC da proteção
- Verificar a sinalização: relé, anunciador, disjuntor
- Sinalização do relé sobre disjuntor, WL (86)

Sistema digital com memória de massa

- Anotação dos dados de placa
- Retirada e inspeção das unidades
- Aterramentos
- Cablagem
- Conexões e terminais
- Limpeza
- Verificação das ligações
- Verificação das RTP's e RTC's
- Verificação da polaridade
- Medição de ângulo
- Identificação das fases
- Inspeção final

Amperímetro e Voltímetro

- Anotação dos dados de placa
- Aferição por comparação
- Calibração
- Verificação das ligações5 – Verificação das RTI's

Varímetro e Wattímetro

- Anotação dos dados de placa2 – Aferição por comparação
- Calibração
- Verificação das ligações
- Verificação das RTI's
- Verificação de polaridade
- Medição de ângulo

Cablagem

Dos circuitos de proteção, comando, controle, intertravamento, distribuição de força, TC's entre outros

- Medição de resistência de isolamento
- Teste de continuidade
- Injeção de corrente
- Leitura em instrumentos e relés
- Leitura de corrente
- Leitura de tensão
- Testes gerais dos circuitos

Conjunto de Medição

- Anotação dos dados de placa
- Inspeção inicial e final
- Análise do óleo
- Verificação de posição de mensagem
- Faseamento
- Sangria no equipamento
- Resistência ôhmica nos TC's e TP's em todos os taps
- Relação de transformação dos TC's e TP's em todos os taps
- Verificação de polaridade
- Isolamento DC dos TC's e TP's
- Índice de polarização
- Fator de potência dos TC's e TP's
- Verificação de ligações

Instrumentos gráficos

- Anotação dos dados de placa
- Inspeção inicial e final
- Aferição e Calibração
- Verificação de ligações, polaridade e RTI's
- Medição de ângulo

Medidores de kVArh e kWh

- Anotação dos dados de placa
- Inspeção inicial e final
- Aferição e Calibração
- Verificação de ligações, polaridade e RTI's
- Medição de ângulo
- Colocação de constantes

10. ESCOPO PARA A REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS EXISTENTES

Por se tratar de uma obra em que serão utilizadas as instalações elétricas existentes do hospital, em que poderão ser reaproveitados e reutilizados materiais existentes da edificação, este escopo tem por objetivo estabelecer e definir os critérios e parâmetros que permitirão a reutilização dos materiais e equipamentos existentes no hospital.

Antes do início de qualquer trabalho nas áreas envolvidas do referido projeto, é dever da instaladora, efetuar um levantamento das condições das instalações existentes, identificando quais materiais e equipamentos que poderão ser reutilizados ou não, mesmo aqueles que foram identificados no projeto como a serem reutilizados e não permitirem a sua reutilização.

Este levantamento deverá ser apresentado ao corpo técnico e de engenharia da Rede D'Or, com relatório fotográfico de todas as instalações envolvidas no escopo e obter da Rede D'Or o aval de sua reutilização ou impedimento dos mesmos, conforme relatório apresentado.

Como premissa da reutilização dos materiais e equipamentos, seguem abaixo as condições de uso e reinstalação de alguns materiais e equipamentos:

a) Infraestrutura:

As eletrocalhas ou eletrodutos a serem reaproveitados, deverão apresentar boas condições de uso, tais como; sem nenhum sinal de corrosão, sem nenhuma avaria, estarem sem o seu interior com rebarbas ou partes salientes e serem das mesmas características premissadas e especificadas no projeto.

O uso destes materiais e equipamentos deverão ser previamente aprovados pelo corpo técnico e de engenharia da Rede D'Or ou dos responsáveis por ela designados, antes do seu uso e deverão estar identificados com selo ou outro tipo de identificação, de liberados e aprovados para reuso.

b) Cabos:

Para o reaproveitamento dos cabos instalados no hospital, a instaladora deverá certificar que não há nenhum tipo de dano na isolação dos cabos e efetuarem testes de isolação, conforme rege o item 7.4.23 deste memorial e estes cabos a serem reaproveitados, deverão ser previamente aprovados pelo corpo técnico e de engenharia da Rede D'Or ou dos responsáveis por ela designados, antes do seu uso e deverão estar identificados com selo ou outro tipo de identificação, de liberados e aprovados para reuso.

Só serão aceitas emendas de cabos para os casos que já foram definidos em projeto da reutilização destes cabos e que não atendam a distância suficiente para alimentação proposta, desde que sejam das mesmas características dos cabos existentes e sigam os procedimentos estabelecidos no item 6.5 deste memorial descritivo.

Não serão aceitas emendas em cabos de fornecimento de escopo, devendo a instaladora, fornecer e instalar cabos sem nenhum tipo de emenda ou remendo.

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

c) Quadros:

Para o reaproveitamento dos quadros instalados no hospital, a instaladora deverá certificar que não há nenhum tipo de dano na sua parte física, não apresentar sinais de corrosão, a porta deverá apresentar perfeito fechamento perfeito com o quadro, as partes interior deverão estar em perfeito estado e com todos os acessórios exigidos pela NBR e repintados no padrão dos demais quadros do hospital caso seja necessário, e deverão ser previamente aprovados pelo corpo técnico e de engenharia da Rede D'Or ou dos responsáveis por ela designados, antes do seu uso e deverão estar identificados com selo ou outro tipo de identificação, de liberados e aprovados para reuso.

11. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Todos os conduítes, inclusive os eletrodutos e eletrocalhas, deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros ou seções, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com conexões adequadas.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre as derivações só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90°.

As ligações dos eletrodutos com a caixa de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.

Após a instalação dos eletrodutos, estes devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de reforma, devendo ser observadas as seguintes condições:

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Instaladora apropriadas a cada uso.
- Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

Os cabos dos circuitos somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluída a estrutura física das instalações elétricas.

A empresa responsável pela obra/instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. Esta deverá realizar as suas instalações com base nas Normas prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial:

A empresa responsável pela obra/instaladora deverá manter no canteiro de serviços, em bom estado, uma cópia dos desenhos e especificações para devido acompanhamento por parte da Fiscalização.

A empresa responsável pela obra/instaladora será responsável pelo registro das modificações de projetos realizados em obra: "as built".

Todos os equipamentos e materiais deverão ser novos, de primeira utilização e todos os equipamentos metálicos deverão receber proteção contra corrosão.

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

A aquisição dos equipamentos e materiais deverá ser efetuada junto a fornecedores tradicionais, listados no “vendor list”, dando-se preferência aos que tenham fabricação em série, de modo a facilitar a reposição de peças e componentes.

Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização.

Deverão ser observadas na execução das instalações todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e as especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação, além de legislação vigente aplicável, tanto Municipal como Estadual e Federal.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutos cuidadosamente instalados, formando um conjunto físico de boa aparência.

As conexões e ligações dos condutores de baixa tensão deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita instalação e ótima condutividade elétrica.

No caso de os condutores serem puxados por método mecânico, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a instaladora/montadora pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

A aceitação de material fornecido com certificação ABNT NBR aos especificados ficará condicionada à aprovação da fiscalização.

A Instaladora deverá considerar no seu escopo, os serviços de Inspeções, testes e ensaios, com as atividades discriminadas como: generalidades, ensaios de tipo, testes de aceitação em fábrica, testes de aceitação em campo, critérios de aceitação e equipamentos de testes; Descritivo sobre Parametrização, Integração, Comissionamento e Start-up; Condições gerais de fornecimento; Critérios de construção e montagem; Relação do escopo dos serviços por atividade a ser desenvolvida; Relação dos estudos elétricos a serem desenvolvidos pela Construtora / Instaladora; Garantia técnica.

12. GENERALIDADES

Para a elaboração da proposta, a instaladora deverá visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o projeto, inclusive interligações com equipamentos existentes.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação, Carta Convite, Convocação ou Carta de Solicitação de Orçamento.

Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial descritivo.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devendo ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Instaladora deverá efetuar levantamento de todos os materiais e equipamentos dos projetos apresentados, conferindo a sua última versão, e notificar à Contratante, os casos em que haja divergências entre projetos e listas de materiais, tanto na questão quantitativa como na questão da sua especificação.

No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a instaladora se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da instaladora.

A montagem de equipamentos deverá seguir ainda as recomendações de cada fabricante.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

A instaladora obriga-se a entregar ao Cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados “as built”.

A instaladora obriga-se a providenciar vistorias e liberações junto às concessionárias pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

A omissão da notificação, caracterizará à Contratante, que não há nada que ofereça distorções no orçamento e/ou proposta apresentada, não cabendo à Instaladora, qualquer reivindicação posterior, exceto nos casos pré acordados entre Instaladora e Contratante.

A Instaladora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Instaladora e a Contratante.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo estas.

Eles devem ser considerados complementares entre si e, o que constar de um dos documentos, é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Instaladora deverá efetuar a análise crítica das especificações e do projeto executivo, dos sistemas a serem executados e compatibilização com as demais áreas e segmentos.

A omissão deste procedimento implicará no integral aceite pela Instaladora de todas as condições enviadas. É de responsabilidade da Instaladora alertar a impossibilidade da execução ou incompatibilidade com normas para qualquer tipo de trabalho assim como a funcionalidade dos sistemas e equipamentos projetados, lembrando que esta comunicação deverá ser realizada antes da instalação, sendo que todas as despesas decorrentes para eventuais correções serão às custas da instaladora.

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

A Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devem ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Instaladora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

Por interferência de projetos, caso haja necessidade de alteração e/ ou mudança de caminhamento de tubulações, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, tubos de hidráulica, caixas etc., os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional à Contratante.

A Instaladora deverá obrigatoriamente utilizar os materiais cujos fabricantes estão relacionados nos memoriais descritivos, não sendo permitida a alteração dos mesmos, exceto com autorização por escrito da Contratante seguindo os princípios e procedimentos previstos nas especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Contratante.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Instaladora e a Contratante.

Caso haja detalhe de serviços constantes em projetos, mas não mencionados nas especificações e vice-versa, estes serão considerados como parte integrante do escopo da Instaladora.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Instaladora se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Não serão aceitas quaisquer reivindicações, pleitos ou custos extras em virtude de equívocos, tais como: má interpretação dos projetos e especificações, levantamento de quantidades, falta da consideração de algum item não mencionado nos projetos e/ou especificações, mas necessário à execução dos serviços, ou seja, o preço global apresentado deverá contemplar todos os materiais, equipamentos e serviços necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Os serviços que não constarem em projetos e/ou especificações, porém exigidos pelas normas técnicas e órgãos públicos (corpo de bombeiro, prefeitura, etc.), deverão ser considerados no escopo da proposta.

A Instaladora deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Instaladora deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações, tais como:

- ✓ Deverá solicitar e ser responsável pelos trâmites de pedido de ligação de obra e ligações definitivas junto às concessionárias e órgãos públicos;
- ✓ Deverá emitir os atestados de instalações e respectivas ART's com base nas regulamentações do Corpo de Bombeiros, para emissão final do Auto de Vistoria;
- ✓ Deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado;
- ✓ Deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, teste e regulação de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo;
- ✓ Será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, suportes, etc;
- ✓ Ao término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação;
- ✓ Deverá fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação;
- ✓ Considerar apoio civil, tais como, retirada de entulho, rasgos, chumbamento e recomposição das paredes para passagens dos eletrodutos, dos dutos e tubulações em piso e parede, furos em lajes para passagem de tubulação, eletrodutos. Grauteados para tubulações e demais itens necessários, quando solicitado pelo Contratante;
- ✓ Fazer comissionamento de todos os sistemas e equipamentos relativos às instalações de elétrica. O responsável por este trabalho que também deve ser um profissional independente do processo (não pode ser emitido pela Instaladora) deverá apresentar junto com relatório ART de conformidade, e pelas normas técnicas cabíveis, quando solicitado pelo Contratante;
- ✓ Considerar fornecimento de materiais e mão-de-obra para execução de pinturas de acabamento, sinalização e identificação, conforme determinado no memorial descrito e normas técnicas;
- ✓ Faz parte do escopo da Instaladora o entrosamento e compatibilização das instalações (adaptar ao sistema da concorrência) com a construção civil, projeto de elétrica, hidráulica e combate ao incêndio, arquitetura, ar condicionado, ventilação e exaustão etc., bem como a marcação na obra dos pontos exatos de localização e instalação dos materiais e equipamentos objeto desta concorrência;
- ✓ A Instaladora, deverá manter a área limpa, durante e após a execução dos trabalhos, bem como remoção do entulho (coleta seletiva) será de responsabilidade de cada subempreiteiro, a parte que lhe couber;
- ✓ Prever descarregamento e movimentação no local de armazenamento. Quando da entrega na obra e na execução, correrá única e exclusivamente por conta da Instaladora, sendo que esta deverá utilizar dispositivos adequados para a execução destes serviços;
- ✓ Prever fretes, descarga, armazenagem, movimentação horizontal e vertical dentro do canteiro-de-obras, inclusive dos materiais de faturamento direto;
- ✓ Cabe ao contratado, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas;

- ✓ Por tratar-se de instalações elétricas com um nível razoável de complexidade, a instaladora/montadora deverá estar habilitada no CREA para execução de tais serviços e possuir no seu quadro, engenheiro (s) eletricitista (s) com experiência em montagens fornecedoras com certificação ABNT NBRs;
- ✓ Os profissionais que trabalharem com instalações elétricas devem receber treinamento (comprovar curso de 40h), conforme previsto nos itens 10.6.1.1 e 10.7.2, da nova NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade e utilizar vestimentas adequadas;
- ✓ Fornecer no final da obra, projeto As Built, manuais de operação, manuais do sistema, manuais de programação dos equipamentos e dos sistemas como um todo, incluindo a lista de peças sobressalentes e listagem de componentes recomendados para manutenção preventiva e corretiva, start-up e operação assistida;
- ✓ Não será aceita reivindicação adicional por interferência de projetos. Caso haja necessidade de alteração e/ou mudança de caminhamento de tubulações de hidráulica, dutos, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas etc., bem como distorções ou divergências entre planilha quantitativa e projetos, os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional à Contratante.
- ✓ Todos os instrumentos de inspeção e teste devem ser aferidos e/ou calibrados em órgão de reconhecida capacidade e serem por ele atestados;
- ✓ Todos os instrumentos utilizados para testes que compoñham o “Data-Book” devem ser previamente calibrados por instituto ou órgão certificado;
- ✓ Proceder aos serviços de checagem de interferências com redes de outras disciplinas;
- ✓ Realizar reuniões com as empresas que estejam executando outras disciplinas ou serviços, a fim de evitar interferências ou conflitos na obra;
- ✓ Responsabilizar-se pelo transporte dos materiais bem como pela sua guarda durante o período em que lá permaneça, cujo fornecimento seja de responsabilidade da Rede D’Or, responsabilizando-se pela sua retirada a partir do almoxarifado. É de sua responsabilidade também a eventual devolução de tais materiais, caso haja sobras ou identifique que os mesmos encontram-se defeituosos ou danificados;
- ✓ Responsabilizar-se pelos materiais fornecidos pela Rede D’Or e danificados por mau-uso dos seus prepostos, ressarcindo à mesma pelos prejuízos ocasionados;
- ✓ Fornecer todo o EPI necessário ao seu pessoal (botas, capacetes, luvas, óculos, uniforme, etc.), conforme exigências da equipe de segurança da obra;
- ✓ Fornecimento de materiais e equipamentos necessários para a segurança, higiene e saúde de seus funcionários, conforme exigências da equipe de segurança da obra, assim como dispositivos de sinalização, dentre outros;
- ✓ Providenciar canteiro de obras para armazenamento de materiais e ferramentas, e também abrigo de seus equipamentos, permitindo o livre acesso da FISCALIZAÇÃO da mesma a todas as suas dependências atendendo às exigências da obra, e também é de responsabilidade da Instaladora a execução das ligações provisórias que sejam necessárias para a execução da obra.

Cabe a instaladora, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas.

Por tratar-se de instalações elétricas com um nível razoável de complexidade, incluindo montagem de subestação e grupo gerador de emergência, a instaladora/montadora deverá estar habilitada no CREA para

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

execução de tais serviços e possuir no seu quadro,engenheiro(s) eletricista(s) com experiência em montagens similares.

13. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- ✓ Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- ✓ Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação será considerado similar parcial com equivalência técnica.
- ✓ Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- ✓ A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- ✓ A instaladora poderá a qualquer momento requerer a similaridade.

14. PROJETO

A Instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Instaladora se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A Instaladora deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção. Todos os adornos, melhoramentos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Contratante e a Instaladora. O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

15. CUSTOS A SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA

O projeto elaborado em questão, foi baseado nas informações fornecidas pelo Cliente durante o período de elaboração dos projetos.

Como algumas informações serão fornecidas após a entrega dos projetos executivos, a Construtora / Instaladora deverá na ocasião da elaboração da proposta técnica- comercial, incluir verbas para assimilação de custos que venham ser decorrentes de novas informações, tais como:

- Em função de serviços de interferências com outras disciplinas ou com obras civis;
- Em função de alteração de projetos em função de interferências em campo, tais como; entreforço, pisos elevados, instalações existentes;
- Para o caso de interface com as instalações existentes, prever custo adicional para cabos alimentadores de quadros e equipamentos, em função de alteração do acréscimo da distância do quadro de origem em que alimentará o respectivo quadro, bem como a instalação de disjuntor no quadro de origem;

Não serão aceitos pelo cliente, nenhum tipo de reivindicação de aditivo ou custos adicionais, a não ser aqueles que o próprio cliente solicitar através de documento oficial de solicitação de novos serviços e que não constem no escopo constante nos projetos esboçados neste memorial descritivo.

É de responsabilidade da Construtora / Instaladora considerar estes custos na planilha orçamentária, seja de forma explícita ou implícita em cada item constantes na planilha de preços.

16. SERVIÇOS EM ELETRICIDADE – EXIGÊNCIAS DA NR-10

Este tópico tem como objetivo informar os principais itens constantes na norma regulamentadora NR-10, com finalidade de atender aos requisitos mínimos considerados nos serviços em eletricidade, tanto na execução da obra como também na operação do sistema.

A NR-10 é uma lei e pode gerar complicações, se não forem seguidas.

As responsabilidades dos envolvidos estão indicadas no item 10.13 da norma.

Principais itens da NR-10

10.1 Em todas as intervenções elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do “risco” elétrico e de outros “riscos adicionais”, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e saúde no trabalho.

10.2. As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, saúde e do meio ambiente do trabalho.

10.3. As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

10.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75kW devem constituir e manter o “Prontuário de Instalações Elétricas”, contendo além do disposto no item 10.2.3 no mínimo:

Conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;

Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

Especificações dos “Equipamentos de Proteção Coletiva” e individual e o ferramental, aplicáveis, conforme determina esta NR;

Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

Resultados dos testes de “Isolação Elétrica” realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

Certificações dos equipamentos e materiais elétricos aplicados em “áreas classificadas”, e

Relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas e adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

10.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do “Sistema Elétrico de Potência” devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar os documentos listados a seguir:

Descrição dos procedimentos para emergência;

Certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas “a”, “c”, “d” e “e”, do item 10.2.4 e alíneas “a” e “b” do item 10.2.5.

10.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

10.7 os documentos técnicos previstos no Prontuário de instalações elétricas devem ser elaborados por profissionais legalmente habilitados.

10.8 Em todos os serviços executados em “Instalações Elétricas” devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante “Procedimentos”, às atividades a serem desenvolvidas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

10.8.2. As medidas de proteção coletiva compreendem prioritariamente a desenergização elétrica conforme estabelece a NR 10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

10.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, Obstáculos, Barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação e bloqueio do religamento automático.

10.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

10.9.1. Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR-6.

10.9.2. As vestimentas do trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

10.9.3. É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

10.4.2. Nos trabalhos e nas atividades referidas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especificamente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

4.4.1. Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

10.5.4. Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6 – Segurança em instalações elétricas energizadas.

OBS: O item 10.6 refere-se ao item da norma NR-10.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender aos princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicável ao serviço.

10.7.8. Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipamentos com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta-tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório, periódicos, obedecendo-se às especificações do fabricante, aos procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.

10.9.1. As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR-23 – Proteção Contra Incêndio.

10.10.1. Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, entre outras, as situações a seguir:

Identificação de circuitos elétricos;

Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;

Restrições e impedimentos de acesso;

Delimitações de áreas;

Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;

Sinalização de impedimento de energização; e

Identificação de equipamentos ou circuito impedido.

10.11.2 Todos os serviços em instalações elétricas devem ser procedidos de ordens de serviços específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3. Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientação finais.

10.13.1. As responsabilidades quando ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manterem os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quando aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

10.13.3. Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

10.13.4. Cabe aos trabalhadores:

Zelar pela sua segurança e saúde e a de outra pessoa que possam ser afetadas por sua ação ou omissão no trabalho;

Responsabilizar-se com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quando aos procedimentos internos de segurança e saúde, e

Comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço às situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

10.14.4 A documentação prevista “na NR-10” deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

10.14.5 A documentação prevista “na NR 10” deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes

17. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.

Fazem parte integrante destas especificações os desenhos, detalhes, trifilares e listas de cabos.

As especificações de materiais abaixo deverão ser rigorosamente seguidas. A utilização de materiais de outros fornecedores somente será permitida com autorização por escrito do proprietário, gerenciador ou projetista. O fato de uma fábrica ter sido comprada por um fabricante especificado não habilita o produto a ser utilizado.

1.44 ILUMINAÇÃO E FORÇA

Interruptores e Tomadas

Conforme detalhes de projetos os interruptores e tomadas serão da linha PIAL Plus da Legrand

Caixa padrão para medidores ou seccionadoras em chapa com fundo de madeira e visores de vidro.

Ref. Cemar.

Interruptor estanque a prova de umidade IP-44 / 10A.

Ref. Aquatic 64201 – PIALplus.

Caixa de alumínio para piso com tampa antiderrapante.

Ref. CPAD Wetzel.

Push Button para instalação ao tempo em caixa de alumínio.

Ref. R-80 Wetzel.

Caixa de alumínio para instalação aparente nas dimensões indicada no projeto.

Ref. CP Wetzel.

Conector curvo para box e conector reto para box em alumínio silício diâmetro ½ “a 4”.

Ref. Wetzel CCA e CRA.

Tomada 3P+T / 63A uso externo.

Ref. Steck 54509.

Seccionadoras sob carga tripolares para instalação em painéis, sem porta fusível incorporado.

Ref. Siemens: S32/Ergon 160A, 200A, 250A, 400A, 630, 800A, 1000, 1250A, 1600A.

ABB: OETL 200A, 315A, 500A, 630A, 1000A, 1250A, 1600A.

Weg

Chave comutadora sob carga

Ref. Holec SS32 – 63A, 160A, 250A, 400A.

Weg

Fusível de baixa tensão tipo NH e Diazed.

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

Ref. Siemens, TEE, Eletromec, Weg

Chaves de partida direta em caixa termoplástica.

Ref. Siemens, ABB, Weg

Chaves de partida estrela triângulo em caixa metálica ou termoplástica.

Ref. Siemens, ABB, Weg

Chave estática de partida (soft starter).

Ref. SSW (WEG).

PSS/PST/PSTB (ABB).

SIKOSTART (SIEMENS).

LH4 (SCHNEIDER ELETRIC).

Weg

Sensor de presença bivolt, temporizado com regulação de tempo de 1 segundo, 1,3,6,15,30 minutos ,
recontagem de tempo a partir da detecção alcance 12 metros ângulo de cobertura 180 graus , grau de proteção
IP 42 , ambientes internos e externos.

Cor branca SPFOEXBC, Exatron

Cor preta SPFOEXPT, Exatron

Interruptor automático por presença 60Hz IP-33 raio de alcance 10 metros tempo regulável de 10 seg. A 10
min. 600W.

Ref. 64244 para 127 V, 64245 para 220 V – PIALplus

Weg

Minuteria eletrônica temporizada de 15 seg. A 5 min. com redução de luminosidade nos últimos 10 segs. 100
W em 127 V e 2000 W em 220 V.

Ref. 49785 – Legrand

Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-button vermelho
ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5mm.

Ref. Blidex, Rafix Siemens, Kacon.

Weg

1.45 RELES E MEDIDORES

Transformadores de corrente para baixa tensão em epóxi tipo janela.

Ref. Kron medidores.

Medidores de energia predial baixa tensão.

Ref. Kron medidores.

Para proteção de motores elétricos.

Ref. Relé UNSX da WARD, Altronic ou Coel.

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

Relé de falta de fase, desequilíbrio, inversão de fases e mínima tensão trifásica.

Tensão nominal: 127 V para proteção do disjuntor geral da cabina.

Ref. UNSX da WARD, Altronic ou Coel.

Relé de proteção para motores com tempo definido trifásico com leitura de tensão corrente, rotor travado e curto circuito.

Ref. ECR 3DD da Kron.

Interruptor horário programável analógico.

Ref. PIAL Legrand.

Programador horário eletrônico diário.

Ref. Coel Tipo RTM 13.16.

Relé fotoelétrico bivolt IP 65 com 3 regulagens de sensibilidade potência 1200VA.

Proteção contra picos de corrente

Proteção contra surtos de tensão por varistor.

Ref. Legrand 64246; Qualitronix QA53;

Multimedidor de energia para leitura de tensão, corrente, frequência, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência.

Saída RS-485 para conexão a sistema de supervisão predial.

REF.: Kron linha MultiK; Schneider linha PM210.

1.46 SISTEMAS VOZ E DADOS

Tampa cega para caixa 4"x 4".

Ref. Linha Elite PIAL 8500.

Linha PIALplus 6185 10.

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, classe pesada NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref. Apollo, Mannesmann.

Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref. Tigre e Brasilit, Legrand.

Eletrodutos de PVC flexível para embutir em laje ou parede

Ref. Tigreflex laranja, Amanco, Legrand

Caixa de distribuição ou passagem, de embutir, pintura martela, cores cinza, fundos em compensado de madeira, fecho triângulo, padrão Telebrás.

Ref. Legrand

Abrigo de alumínio para entrada aérea.

Ref. Qualquer

Braçadeira D galvanizada a fogo.

Ref. Sisa, Mopa.

Tampa de ferro fundido para caixa padrão R1 ou R2, uso somente na calçada externa classe B-125

Ref. Oripiranga, AFER

Cabo de entrada subterrânea uso externo.

Condutores de cobre estanhados isolados com polietileno e capa protetora externa tipo APL, bitola 50 AWG.

Ref. CTP-APL-SN 50 Furukawa ou Pirelli.

Cabo de prumadas uso interno.

Condutores de cobre estanhado isolado, com cloreto de polivinila, blindagem em fita de poliéster metalizada, revestimento externo em PVC cor cinza.

Bitola 50 AWG 10, 20, 30 ou 50 pares.

Ref. CCI Furukawa ou Pirelli

Cabo de distribuição uso interno.

Condutores de cobre estanhado isolado, com cloreto de polivinila, enfaixamento em fita de poliéster metalizada, revestimento externo em PVC cor cinza.

Bitola 50 AWG 2 pares.

Ref. CCI Furukawa ou Pirelli.

1.47 MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES EM MÉDIA TENSÃO

Disjuntor tripolar de média tensão a vácuo, classe 25 ou 15 kV, NBI=95kV, capacidade de interrupção simétrica 250MVA, com relés de proteção digital ANSI conforme unifilar e TC's incorporados, montado em estrutura metálica auto-suportante com rodas.

Ref. Schneider, Siemens, ABB linha vd4 a vácuo, Weg

Transformador de corrente a seco uso interno encapsulado em resina epóxi 15 kV NBI 110kV corrente secundária 5A corrente primária conforme projeto.

Ref. Brasformer, Isolet, Blindex Brown Boveri, Weg

Seccionadora fusível, tensão nominal 25 ou 15kV abertura com carga uso interno corrente nominal 400A, NBI=95 kV com porta fusíveis, para manobra com vara.

Ref. Inepar, Hitachi, AEL, Beghim.

ABB linha Nalf

Weg

Seccionadora fusível, tensão nominal 25 ou 15kV abertura com carga uso interno corrente nominal 400A, NBI=95 kV para manobra com vara.

Ref. Inepar, Hitachi, AEL, Beghim.

ABB linha Nal

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

Weg

Pára-raios tipo válvula uso externo tensão nominal 12 kV / 5 kA tensão disrruptiva 70kV.

Ref. Inepar, Hitachi, Balestro, AEL.

Ferragens galvanizadas a fogo para fixações ao poste.

Ref. Dibrás, Mecril.

Isoladores de porcelana.

Ref. Dibrás.

Fusíveis de media tensão para seccionadoras em parede uso interno classe 15, 25 ou 36 kv

Ref. Inepar, Hitachi, AEL, Beghim.

ABB linha cef

Weg

Tampa de ferro fundido para caixas externas classe B-125

Ref. Oripiranga, AFER

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

18. INSTALADORAS

Instaladoras de elétrica e hidráulica com experiência em obras hospitalares

PLANEM Engenharia

www.planem.com.br Eng Marcos Matteis, Diretor de Negócios, 11 5186 5555, 11 995609609

Novatec Engenharia

www.novatec.eng.br Eng Ricardo Wagner 11 996902000 rwagner@novatec.eng.br

Seiko Engenharia

Eng Sergio 11 983898481

CV Instalações

Eng Valter 11 5611 3687

engenharia@cvinstalações.com.br

19. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

3.1 OBJETIVO

A presente memória tem por objetivo apresentar os parâmetros obtidos para o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas do Hospital XXXXXX, localizado na cidade de XXXX, no estado do XXXXXXXX

3.2 NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial foi baseado no documento e nas normas técnicas abaixo, em sua última revisão até a data de emissão deste documento:

- ABNT NBR 5419:2015: Proteção contra descargas atmosféricas

3.3 INTRODUÇÃO

Todo projeto de SPDA baseia-se no fato de que não há dispositivos ou métodos capazes de modificar os fenômenos climáticos naturais a ponto de se prevenir a ocorrência de descargas atmosféricas.

Portanto, a necessidade de proteção, bem como as medidas adequadas escolhidas para a mesma, deve ser determinada em termos do gerenciamento de risco, que será detalhado em seção posterior, com base na norma ABNT NBR 5419-2.

As descargas atmosféricas que influenciam a estrutura podem ser divididas em:

- Descargas diretas à estrutura;
- Descargas próximas à estrutura; direta às linhas conectadas (linhas de energia, linhas de telecomunicações) ou perto das linhas.

Os critérios para projeto, instalação e manutenção das medidas de proteção são considerados em dois grupos separados:

- Medidas de proteção para a redução de danos físicos e riscos à vida dentro de uma estrutura (ABNT NBR 5419-3);
- Medidas de proteção para reduzir falhas de sistemas elétricos e eletrônicos em uma estrutura (ABNT NBR 5419-4).

3.4 DANOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

EFEITOS DAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS SOBRE UMA ESTRUTURA

As principais características relevantes para os efeitos das descargas atmosféricas das estruturas do empreendimento objeto deste estudo (Hospital xxxxxxxx) incluem:

- Tipo de construção (alvenaria, concreto, etc);
- Tipo de função da edificação (hospital);
- Ocupantes e conteúdo (pessoas e sistemas elétricos de média e baixa tensão);

- Linhas elétricas e tubulações metálicas que adentram a estrutura (linhas de energia, de sinal, tubulações e dutos);
- Dimensão do risco (estrutura com dificuldade de evacuação ou estrutura na qual pode haver pânico).

Por se tratar de um ambiente assistencial de saúde, os principais efeitos das descargas atmosféricas são:

- Danos às pessoas por choque elétrico devido a tensões de passo e toque;
- Perfuração da isolação das instalações elétricas, incêndio e danos materiais;
- Danos aos objetos expostos ao ponto de impacto ou no caminho da corrente da descarga atmosférica;
- Falhas de equipamentos e sistemas elétricos e eletrônicos instalados;
- Danos em instalações elétricas que tendem a causar pânico (por exemplo, iluminação elétrica);
- Falhas em sistemas de alarme de incêndio, resultando em atrasos nas ações de combate a incêndio;
- Problemas resultantes da perda de comunicação, falha de computadores, e perda de dados;
- Problemas relacionados a pessoas em tratamento médico intensivo e a dificuldade de resgatar pessoas incapazes de se mover;
- Interrupções inaceitáveis de serviços ao público.

3.5 TIPOS DE PERDAS

De acordo com a norma ABNT NBR 5419, foram considerados os seguintes tipos de perdas, os quais podem aparecer como consequência de danos relevantes à estrutura:

- L1: perda de vida humana (incluindo-se danos permanentes);
- L2: perda de serviço ao público;
- L3: perda de patrimônio cultural;
- L4: perda de valor econômico (estrutura e seu conteúdo, assim como interrupções de atividades).

Perdas do tipo L1, L2 e L3, podem ser consideradas como perdas de valor social, enquanto perdas do tipo L4 podem ser consideradas como perdas puramente econômicas.

3.6 NÍVEIS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (NP)

De acordo com a norma ABNT NBR 5419, são considerados quatro níveis de proteção contra descargas atmosféricas (I a IV).

Para cada nível é fixado um conjunto de parâmetros máximos e mínimos das correntes das descargas atmosféricas, estabelecido por meio do gerenciamento de risco, anteriormente mencionado.

3.7 ZONAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS “RAIO” (ZPR)

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR), que são definidas a respeito da ameaça de descargas atmosféricas:

- ZPR 0A: Zona onde a ameaça é devido à queda direta e ao campo eletromagnético total da descarga atmosférica;
- ZPR 0B: Zona protegida contra queda direta, mas onde a ameaça é o campo eletromagnético da descarga atmosférica. Os sistemas internos podem estar sujeitos à corrente parcial da descarga atmosférica;

CLIENTE: NOME DO CLIENTE
PROJETO: 21 – NOME DO PROJETO

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS.

- ZPR 1: Zona onde a corrente de surto é limitada por uma divisão da corrente da descarga atmosférica e pela aplicação de interfaces isolantes e/ou DPS na fronteira. Uma blindagem espacial pode atenuar o campo eletromagnético da descarga atmosférica;
- ZPR 2, ..., n: Zona onde a corrente de surto pode ser ainda mais limitada por uma divisão da corrente da descarga atmosférica e pela aplicação de interfaces isolantes e/ou DPS adicionais na fronteira. Uma blindagem espacial adicional pode atenuar ainda mais o campo eletromagnético da descarga atmosférica.