



HOSPITAL HELIÓPOLIS		
Endereço		
01	Substituição de base de arquitetura (Fase 1)	03/03/2017
00	Emissão Inicial	28/08/2015
Nº DA REVISÃO	CONTEÚDO	DATA
OBSERVAÇÕES:		
PROJETO:  Tel/ Fax.: (11) 3045-1677 e-mail rafsp@rafarquitectura.com.br www.rafarquitectura.com.br		CLIENTE:  Tel.: (11) 3066-8420 Fax.: (11) 3066-8482
ETAPA:		PRANCHA:
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		-
CONTEÚDO:		Nº REVISÃO:
MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		01
DATA:	RESPONSÁVEL:	ARQUIVO:
03/03/2017	ARNALDO	H-007-PB-ELE-MEM

ÍNDICE

A- GENERALIDADES	8
A.1 INTRODUÇÃO.....	8
A.2 OBJETIVO.....	8
A.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
A.4 RESUMO DE ÁREAS DO EMPREENDIMENTO:	9
A.5 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	9
A.6 SISTEMAS PROPOSTOS	10
A.7 LISTA DE DOCUMENTOS	10
A.8 FASEAMENTO DA OBRA (FASE I DE OBRA).....	10
A.9. QUALIFICAÇÕES E OBRIGAÇÕES DA INSTALADORA CONTRATADA	12
A.9.1 GARANTIAS	14
A.9.2 ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS BUILT"	14
A.9.3 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	15
A.9.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	16
A.9.5 MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO.....	16
A.9.6 TESTES DE ACEITAÇÃO	17
A.9.7 LIMPEZA GERAL.....	17
A.9.8 PINTURA.....	17
A.9.9 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO	18
A.9.10 LAUDOS TÉCNICOS	18
A.9.11 ENTREGA DA OBRA	18
A.9.12 SHAFTS DE INSTALAÇÕES	18
A.9.13 IMPERMEABILIZAÇÃO	19
A.10. SERVIÇOS EM ELETRICIDADE EXIGENCIAS DA NR-10	19
PRINCIPAIS ITENS DA NR-10.....	19
B - SISTEMAS ELÉTRICOS.....	22
B.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	22
B.2 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO	22
B.3 SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS	23
B.4 SISTEMAS DE GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	24
B.4.1 DESCRIÇÃO	24
B.5 SISTEMA UPS (NO BREAK)	25
B.5.1 UPS	25
B.6 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	25
B.6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAL.....	25
B.6.2 CARACTERÍSTICAS DAS CARGAS CONSIDERADAS	25
B.6.3 INTERFACE ENTRE AS CENTRAIS DE ENERGIA EXISTENTE E FUTURA.....	26
B.7 INFRA-ESTRUTURA	26
IMPORTANTE:	28
IMPORTANTE:	29
B.8 ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E BALIZAMENTO (ROTA DE FUGA).....	30
B.9 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA.....	30
B.10 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E ATERRAMENTO. 31	
B.10.1 S.P.D.A.	31
B.10.2 ATERRAMENTO	31
B.10.3 DESCRIÇÃO DO PISO SEMI CONDUTIVO (SALAS CIRÚRGICAS)	32
B.11 SISTEMA DE SUPERVISÃO DE ISOLAMENTO	33
B.12 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS.....	33
B.12.1 DESCRIÇÃO	33
C – ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS	33
C.3 CABOS DE MÉDIA TENSÃO.....	33
C.3.1 NORMAS TÉCNICAS.....	33
C.3.1.1 DESCRIÇÃO.....	33
c.3.1.1.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	34
C.3.1.1.2 EXECUÇÃO.....	34

C.3.1.3 TESTES	35
C.4 PAINÉIS ELÉTRICOS DE MÉDIA TENSÃO COMPACTOS – CLASSE 15 KV	35
C.4.1 NORMAS TÉCNICAS.....	35
C.4.1.1 DESCRIÇÃO.....	35
c.4.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	36
C.4.1.3 TESTES	40
C.5 DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV	41
C.5.1 NORMAS TÉCNICAS.....	41
C.5.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	41
C.6 CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV	42
C.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – PROTEÇÃO – CLASSE 17,5 KV.....	43
C.7.1 Normas Técnicas.....	43
C.7.1.1 DESCRIÇÃO.....	43
C.7.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	43
c.8 TRANSFORMADOR DE CORRENTE – PROTEÇÃO – CLASSE 17,5 KV.....	43
C.8.1 NORMAS TÉCNICAS.....	44
C.8.1.1 DESCRIÇÃO.....	44
C.8.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	44
C.9 RELÉS.....	44
C.9.1 DESCRIÇÃO.....	44
C.9.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	45
C.10 PÁRA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO	45
C.10.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	45
C.11 FUSÍVEL LIMITADOR DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV.....	46
C.12 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA À SECO – CLASSE 17,5 KV.....	46
C.12.1 NORMAS TÉCNICAS.....	46
C.12.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	46
C.12.1.2 ENSAIOS, VERIFICAÇÕES E TESTES.....	61
C.13 GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	62
C.13.1 NORMAS TÉCNICAS.....	62
C.13.2 DESCRIÇÃO.....	63
C.13.3 SISTEMA DE CONTROLE DOS GRUPOS GERADORES	66
c.13.4 FUNCIONAMENTO DA USINA DE GERAÇÃO.....	66
c.13.4.1 FUNCIONAMENTO AUTOMÁTICO.....	66
c.13.4.1.1 FUNCIONAMENTO EM EMERGÊNCIA.....	66
c.13.4.1.1.1 PARTIDA.....	67
c.13.4.1.1.2 PARADA.....	67
c.13.4. PRODUTOS.....	68
c.13.4.1 GERAIS.....	68
c.13.4.2. CARACTERÍSTICAS.....	68
c.13.4.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA GRUPO GERADOR DIESEL DE EMERGÊNCIA	68
DADOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMENTO	68
C.13.4.4 RECEBIMENTO, EXECUÇÃO E MONTAGEM	76
C.13.4.5. ACESSÓRIOS.....	77
C.13.4.6 PEÇAS SOBRESSALENTES	77
C.13.4.7 GARANTIAS.....	78
C.13.4.8. REJEIÇÃO	78
C.13.4.9 EMBALAGEM.....	78
C.13.5 TESTES E VERIFICAÇÕES.....	78
C.13.5.1 TESTES EM FÁBRICA	78
C.13.5.2 TESTES EM OBRA	79
C.13.5.3 OBSERVAÇÕES:	79
C.14 SISTEMAS ININTERRUPTOS DE ENERGIA (UPS).....	79
C.14.1 NORMAS TÉCNICAS.....	79
C.14.2 DESCRIÇÃO.....	80
C.14.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	80
C.14.3.1 GERAL.....	80
C.14.3.2 MODOS DE OPERAÇÃO.....	81
c.14 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBT's).....	86
c.14.1 NORMAS TÉCNICAS	86

c.14.2	DESCRIBÇÃO.....	86
c.14.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	87
C.14.5	RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DOS QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO.....	92
C.15	MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA.....	94
C.15.1	NORMAS TÉCNICAS.....	94
C.15.2	DESCRIBÇÃO.....	94
C.15.3	ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS.....	94
c.16	CORREÇÃO E CONTROLE DO FATOR DE POTÊNCIA.....	95
c.16.1	NORMAS TÉCNICAS.....	95
c.16.2	DESCRIBÇÃO.....	95
c.17	QUADROS TERMINAIS DE DISTRIBUIÇÃO (QLF's, QF's).....	96
C.17.1	NORMAS TÉCNICAS.....	96
C.17.2	DESCRIBÇÃO.....	96
C.17.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	98
c.17.4	EXECUÇÃO.....	99
c.18	DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO.....	99
c.18.1	NORMAS TÉCNICAS.....	99
c.18.2	DESCRIBÇÃO.....	99
c.18.3	CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NO QGBT :.....	100
IMPORTANTE:	.....	102
C.18.4.	MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC).....	102
c.18.5.	DISJUNTORES PARA MOTORES.....	103
C.19	CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO.....	103
C.19.1	NORMAS TÉCNICAS.....	103
C.19.2	DESCRIBÇÃO.....	104
C.19.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	104
C.20	DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS (DPS).....	105
C.20.1	NORMAS TÉCNICAS.....	105
C.20.2	DESCRIBÇÃO.....	106
C.20.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	106
C.21	PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR).....	108
C.21.1	NORMAS TÉCNICAS.....	108
C.21.2	DESCRIBÇÃO.....	108
C.21.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	108
C.22	CONTADORES.....	109
C.22.1	NORMAS TÉCNICAS.....	109
C.22.2	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	109
C.23	BOTÕES.....	109
C.23.1	NORMAS TÉCNICAS.....	109
C.23.2	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	109
C.24.	CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO.....	110
C.24.1.	NORMAS TÉCNICAS.....	110
C.24.2.	DESCRIBÇÃO.....	110
IMPORTANTE:	.....	111
C.24.3	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	111
C.24.4	EXECUÇÃO.....	112
C.24.5	TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS.....	113
C.25	LUMINOTECNIA (ILUMINAÇÃO GERAL).....	114
c.25.1	DESCARTE DAS LÂMPADAS.....	114
C.25.2	ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS.....	114
C.25.3	ESPECIFICAÇÃO DE LUMINÁRIA À PROVA DE EXPLOSÃO.....	115
C.26	MATERIAIS À PROVA DE EXPLOSÃO.....	115
C.26.1	NORMAS TÉCNICAS.....	115
C.26.2	DESCRIBÇÃO.....	115
C.26.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	115
C.26.4	CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DOS PRODUTOS CLASSIFICADOS (À PROVA DE EXPLOSÃO).....	116
C.27	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	117
C.27.1	NORMAS TÉCNICAS.....	117

C.27.2	DESCRIBÇÃO	117
C.27.3	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	118
C.28	PLUGUES E TOMADAS.....	118
C.28.1	NORMAS TÉCNICAS.....	118
C.28.2	DESCRIBÇÃO.....	118
IMPORTANTE:	.....	119
IMPORTANTE:	.....	120
C.29	INTERRUPTORES	120
C.29.1	NORMAS TÉCNICAS.....	120
C.29.2	DESCRIBÇÃO.....	120
IMPORTANTE:	.....	121
C.29.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	121
C.30	BARRAMENTO BLINDADO (BUS WAY)	121
C.30.1	NORMAS TÉCNICAS.....	121
GERAL.....	.....	121
BARRAMENTOS BLINDADOS - “BARRAS ESPAÇADAS” .....	.....	121
BARRAMENTOS BLINDADOS - “BARRAS COLADAS” .....	.....	123
C.31	RETIFICADOR DE CORRENTE CONTÍNUA	125
C.31.1	NORMAS TÉCNICAS.....	125
C.31.2	DESCRIBÇÃO.....	125
C.31.3	PRODUTOS.....	125
D	– INFRA-ESTRUTURA.....	126
D.1	ELETRODUTOS	126
D.1.1	NORMAS TÉCNICAS	126
D.1.2	DESCRIBÇÃO.....	127
D.1.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	128
D.2	CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES	129
D.2.1	NORMAS TÉCNICAS	129
D.2.2	DESCRIBÇÃO.....	129
D.2.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	129
D.3	ELETROCALHAS E PERFILADOS.....	130
D.3.1	NORMAS TÉCNICAS	131
D.3.2	DESCRIBÇÃO.....	131
D.3.3	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	131
D.4	LEITOS	134
D.4.1	DESCRIBÇÃO.....	134
D.4.2	PRODUTOS.....	135
D.5	MATERIAIS PARA FIXAÇÃO	135
D.6	EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA	136
D.6.1	PINTURA.....	136
D.6.2	FECHAMENTO DE SHAFTS.....	136
E	– SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO	137
E.1	SISTEMA DE SPDA E ATERRAMENTO	137
E.1.1	NORMAS TÉCNICAS.....	137
E.1.2	CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO SPDA E ATERRAMENTO	137
E.1.3	DESCRIBÇÃO DO SPDA E ATERRAMENTO	142
E.1.3.2	Aterramento da Entrada de Energia em Média Tensão.....	142
e.1.3.3	Aterramento das Subestações de Média Tensão	143
e.1.3.4	Aterramento da Sala de Geradores.....	143
E.1.3.6	Aterramento de Equipamentos Eletrônicos.....	144
E.1.3.7	Aterramento do CPD.....	144
e.1.4	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	145
e.1.5	EXECUÇÃO.....	145
F	– INSTALAÇÕES EM AMBIENTES DO GRUPO 1 E GRUPO 2(SALAS DE CIRURGIA E UTI)	146
F.1	NORMAS TÉCNICAS.....	146

<i>F.1.1 Ambientes do Grupo 1</i>	147
<i>F.1.2 Ambientes do Grupo 2</i>	148
<i>IMPORTANTE:</i>	150
<i>F.2 SALAS DE CIRURGIA</i>	150
F.3 PRODUTOS	150
<i>F.3.1 PISO CONDUTIVO</i>	150
<i>F.3.2 FITA DE COBRE</i>	150
<i>F.3.3 TRANSFORMADORES DE ISOLAÇÃO</i>	150
<i>F.3.4 DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR (DST) e Gerador de Sinus (GS)</i>	155
<i>F.3.5 TRANSFORMADOR DE CORRENTE</i>	156
<i>F.3.6 LOCALIZADOR DE FALHA DE ISOLAMENTO – sensibilidade 0,5mA</i>	156
<i>F.3.9 Alimentador de anunciador</i>	157
<i>F.3.10 ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE (PARA AS SALAS DE CIRURGIA) e Postos de Enfermagem</i>	157
<i>F.4 Quadros do Sistema IT Medico.</i>	158
F.4.1 TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS	159
G – INFORMAÇÕES PARA O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA	160
RESUMO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	160

A- GENERALIDADES

A.1 INTRODUÇÃO

O presente documento denominado de “Memorial Descritivo”, foi elaborado com o objetivo de informar as diretrizes e soluções a serem implementadas nas novas instalações elétricas, bem como também definir as especificações dos materiais e equipamentos do Hospital Heliópolis, localizado na Rua Cônego Xavier, Nº 276, no bairro de Heliópolis, na cidade de São Paulo.

A.2 OBJETIVO

Apresentar as diretrizes básicas para a concepção de projeto de sistemas de utilidades elétricas para o hospital, o qual será reformado e ampliado, quase que na sua totalidade.

A.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A reforma do hospital abrangerá os seguintes blocos e áreas conforme abaixo discriminados:

A.3.1 BLOCO ANEXO – Edifício a construir – Área 1.668,00 m²

O bloco anexo é composto pelos seguintes pavimentos:

- Pavimento Térreo – Área 1.548,10 m²

O pavimento térreo é composto basicamente pelos ambientes:

- Manutenção;
- Vestiários de funcionários;
- Almoxarifado;
- Acesso cuidados paliativos;

- 1º Pavimento – Área 119,90 m²

O 1º pavimento é composto basicamente pelos ambientes:

- Acesso cuidados paliativos;
- Teto verde;
- Heliponto.

A.3.2 BLOCO PRINCIPAL – Edifício Existente a ser reformado – Área 29.127,55 m²

O bloco principal é composto por 10 pavimentos, sendo:

- Pavimento Térreo – Área 10.125,15 m²

O pavimento térreo é composto basicamente pelos setores de:

- Pronto Socorro;
- Odontologia;
- Imagem;
- C.M.E;
- Fisioterapia;
- Nutrição Enteral;
- Farmácia;
- Rouparias;
- Cozinha;
- Necrotério;

- Cirurgia Experimental;
- Administração;
- Anfiteatro.

- 1º Pavimento – Área 4.749,10 m2

O 1º pavimento é composto basicamente pelos setores de:

- Centro Cirúrgico;
- Cuidados Paliativos;
- Administração

- Pavimento Técnico – Área 1.486,95 m2

O pavimento técnico é composto basicamente por áreas técnicas destinadas à locação de equipamentos de climatização para as áreas de centro cirúrgico e UTI.

- Pavimento Tipo (2º ao 9º) – Área 1.486,95 m2 por pavimento

O pavimento tipo é composto basicamente pelas unidades de internação, formadas por 19 enfermarias com 2 leitos cada, mais 2 quartos de isolamentos, totalizando 40 leitos por pavimento tipo.

- 10º Pavimento – Área 870,75 m2

O 10º pavimento é composto basicamente pelo setor de administração do hospital, com salas administrativas, salas de aula e áreas de apoio.

A.3.3 CRECHE – Bloco anexo à construir – Área 457,45 m2

O bloco anexo “Creche” é um edifício térreo, composto por áreas de, Recepção, Administração, Sala de Pedagoga, Consultório, Salas para berçário e minigrupos, cozinha, lactário, refeitório, amamentação, pátio coberto e descoberto e áreas de apoio.

A.3.4 BLOCO DE UTILIDADES – Bloco anexo à construir – Área 315,00 m2

O “Bloco de Utilidades” é um edifício de características industriais onde será locada a central de energias do complexo hospitalar, composto por, Cabine de Entrada e Medição de Energia, Subestação 1, Sala dos Grupos Geradores, Centrais de Gases Medicinais (Vácuo e Ar Comprimido) e Caixa D’ água Elevada.

A.4 RESUMO DE ÁREAS DO EMPREENDIMENTO:

Bloco Principal – 29.127,55 m2

Bloco Anexo – 1.668,00 m2

Bloco Creche – 457,45 m2

Bloco de Utilidades – 315,00 m2

Área Total – 31.568,00 m2

A.5 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções a serem apresentadas deverão ser observadas as normas e códigos a seguir relacionados:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - 1.Ministério da Saúde - Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde
 - 2.AeS Eletropaulo – Concessionária de Energia de São Paulo.
 - 3.Normas do Ministério do Trabalho, em especial a Norma Regulamentadora “NR-10”.

A.6 SISTEMAS PROPOSTOS

4. Entrada e Medição de energia em média tensão
5. Fornecimento de Energia Elétrica
6. Subestações Transformadoras
7. Sistema de geração de emergência
8. Sistema UPS
9. Concepção geral do Sistema de Distribuição
10. Infra Estrutura e Cablagem média e baixa tensão
11. Sistema de Iluminação e Tomadas
12. Sistema de iluminação de Emergência e Rota de fuga
13. Sistema de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) e aterramento
14. Sistema DSI (Dispositivo Supervisor de Isolação)

A.7 LISTA DE DOCUMENTOS

Em complemento a este memorial, estão sendo desenvolvidos os desenhos e documentos listados na LISTA DE DOCUMENTOS do projeto.

A.8 FASEAMENTO DA OBRA (FASE I DE OBRA)

Na Fase I de Obra, deverão ser construídas e reformadas as seguintes áreas do hospital:

- Pavimento Térreo Parcial, composto pelas áreas do pronto socorro (Consultórios, recepção e espera, repouso e observação feminino, repouso e observação masculino, plantonistas, sala de emergência, sala de procedimentos, curativos, sala de equipamentos, CAM, Raio X, Raio X Contrastado, ultrassonografia, tomografia, medicação e inalação) e preparo / esterilização;
- 2 Torres de elevadores do prédio principal (Elevadores 1 e Elevadores 2);
- Elevadores Centrais do prédio principal (Substituição dos elevadores antigos por novos elevadores, utilizando os poços dos elevadores existentes);
- Prédio do Café;
- Prédio da Manutenção;
- Central de Utilidades (CUT), composta pelas áreas, Nova Cabine de Entrada e Medição de Energia, sala dos retificadores, sala dos grupos geradores de emergência, central de óleo diesel, subestação 1 (sala dos transformadores + sala dos painéis de baixa tensão), casa de máquinas de ventilação, áreas de resíduos (comum, infectante, químico, reciclável), central de gases medicinais (oxigênio, óxido nitroso, CO₂), central de geração de água quente, casa de bombas primárias e secundárias da central de água gelada e área descoberta para as unidades resfriadoras (Chiller's);
- Subestação 2, composta pelas áreas, sala de No Breaks (Informática), sala de No Breaks (área médica), casa de máquinas de climatização, sala dos transformadores e sala dos painéis de baixa tensão;
- 100% das áreas do 1º pavimento do Prédio Principal, composto pelas áreas de UTI (Isolamentos e Boxes), Centro Cirúrgico, vestiários, arsenal, conforto médico, CAM, anatomia patológica, plantonistas, farmácia satélite, áreas administrativas das comissões, copa de distribuição, copa de funcionários, espera de UTI e Centro Cirúrgico, RPA (11 leitos), discussão de casos, postos de enfermagem, ADM, laboratórios, guarda de hemocomponentes, e etc.

- Pavimento Mecânico ou Piso Técnico (pavimento localizado entre o 1º e o 2º pavimento do prédio principal), onde se localizam as instalações que alimentam as áreas do centro cirúrgico e UTI do 1º pavimento, tais como, salas dos transformadores de isolamento do centro cirúrgico e UTI, sala da central de correio pneumático, fancoils dos centro cirúrgicos e UTI's.

Ainda com relação à Fase I de Obra, algumas ações deverão ser feitas para que seja possível construir ou reformar as instalações elétricas existentes, sendo:

- Remanejamento do sistema de tratamento de água do poço artesiano existente, o qual na sua posição física existente atual, interfere com a futura construção da central de utilidades (CUT);

- Realimentação de cargas elétricas existentes, cujos circuitos elétricos provisórios aparecem indicados na folha do "Diagrama Unifilar Geral de Baixa Tensão – Subestação 01", folha "DIA-02", sendo:

- Circuito de Força (BT-629) ----- Alimenta Ar Condicionado Existente
- Circuito de Força (BT-630) ----- Alimenta Lavanderia Existente
- Circuito de Força (BT-631) ----- Alimenta vestiários existentes
- Circuito de Força (BT-632) ----- Alimenta Caldeira existente
- Circuito de Força (BT-633) ----- Alimenta Esterilização Existente
- Circuito de Força (BT-634) ----- Alimenta Manutenção existente
- Circuito de Força (BT-635) ----- Alimenta Ar condicionado existente
- Circuito de Força (BT-636) ----- Alimenta Iluminação externa e ar comprimido existente
- Circuito de Força (BT-637) ----- Alimenta centro cirúrgico e lavanderia existente

- Para que os circuitos de força provisórios acima indicados possam ser instalados, deverão ser instalados também, os painéis gerais de baixa tensão provisórios e transformadores provisórios, sendo:

* Painel Geral de Baixa Tensão Provisório Normal, "PBT-N-SE1-PROVISÓRIO"

* Painel Geral de Baixa Tensão Provisório Emergência, "PBT-E-SE1-PROVISÓRIO"

* Transformador trifásico a seco, de baixa tensão, "TRAFO-N-PROVISÓRIO", de capacidade 500 KVA-0,38 KV / 0,22KV-0,127KV.

* Transformador trifásico a seco, de baixa tensão, "TRAFO-E-PROVISÓRIO", de capacidade 500 KVA-0,38 KV / 0,22KV-0,127KV.

OBSERVAÇÃO: As instalações provisórias acima indicadas, serão alimentadas pelo Quadro Geral de Baixa Tensão da Subestação 1, "QGBT-SE-01-03".

Em resumo, para que seja possível a reforma e ampliação das instalações elétricas do Hospital Heliópolis, a seguinte sequência construtiva deverá ser obedecida, na ordem abaixo indicada:

- Construção da nova cabine de entrada e medição de energia, inclusive com Ramal de Entrada (Entre o Ponto de Entrega no Poste da Concessionária e a Cabine de Entrada e Medição);

- Construção da Subestação 1 (Central de Utilidades) de forma completa e grupos geradores;

- Construção da Subestação 2 de forma completa;

- Construção dos circuitos de força de média tensão, de interligação entre a cabine de entrada e subestação 1 (MT-004), e de interligação entre a subestação 1 e a

subestação 2 (MT-010).

- Construção dos circuitos alimentadores de força de média tensão (MT-17 e MT-18), à partir da subestação 2, os quais realimentarão a subestação existente do subsolo, pelo tempo que a mesma ainda tenha que funcionar.
- Energização da nova cabine de entrada e medição;
- Desativação (desenergização) da cabine de entrada existente;
- Energização da subestação 1 inclusive sistema de geradores;
- Energização da subestação 2;
- Desativação dos circuitos de média tensão existentes que alimentam a subestação existente (subsolo) à partir da cabine de medição existente;
- Energização dos circuitos de força de média tensão (MT-17 e MT-18), à partir da subestação 2.

OBSERVAÇÃO: A subestação existente do subsolo deverá permanecer em operação, até que todos os novos pontos de consumo sejam alimentados pelas novas subestações 1 e 2. A partir daí, a subestação existente (subsolo), poderá ser desativada.

A.9. QUALIFICAÇÕES E OBRIGAÇÕES DA INSTALADORA CONTRATADA

A INSTALADORA deve ser uma empresa constituída juridicamente autorizada pelas entidades oficiais competentes, para assumir a responsabilidade pelas instalações a executar e deverá atender os itens abaixo:

- Ter pleno conhecimento do projeto, em todos os seus detalhes, bem como das normas e regulamentos nele mencionados.
- Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- A instaladora deverá fornecer todos os materiais, mão-de-obra, encargos sociais e fiscais para os serviços acima citados, respeitando-se os itens não inclusos.
- Ter pleno conhecimento dos projetos complementares (por exemplo: arquitetura, estrutura, ar condicionado, hidráulica, etc.) e verificar se os mesmos são compatíveis e coerentes com o projeto em questão, não prevalecendo-se de qualquer erro involuntário ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- A execução dos serviços obedecerá rigorosamente o projeto, porém, se durante a execução dos serviços houver necessidade de modificação ou se apresentarem soluções mais adequadas , competirá à Instaladora elaborar um projeto detalhado da parte a ser modificada acompanhado de orçamento e memorial . Tais modificações poderão ser executadas após submete-las e aprova-las pelo cliente e projetista.
- Caso ocorram modificações e/ou acréscimo no projeto à critério exclusivo da Fiscalização e com a autorização do cliente e da Projetista, a Instaladora atualizará as plantas e memoriais, a medida que os serviços forem executados, cabendo-lhe entregar no final da obra um jogo completo de plantas “AS-BUILT”, de acordo com o que foi executado.
- A instaladora será inteiramente responsável pelo perfeito funcionamento final das instalações, cabendo-lhe prestar assistência técnica para execução dos serviços.
- Caberá à Instaladora entregar ao Cliente um “Manual” com os procedimentos de operação e manutenção preventiva e corretiva da instalação executada.

- A instaladora manterá no local da obra, uma organização com capacidade suficiente para **programação e produção normal dos serviços, de maneira a cooperar com a construção civil e com os** executantes das demais instalações, para evitar interferências de serviços e disparidade das diversas instalações coexistentes.

- Caberá à Instaladora fiscalizar a execução dos demais serviços da obra civil que estão ligados ou relacionados com as suas instalações, tanto no que se refere ao funcionamento e durabilidade, bem como quanto à aprovação de outrém.

- A instaladora obterá a aprovação das respectivas partes deste projeto pelos fornecedores de equipamentos indicados pelo Cliente e não presentes neste memorial.

- As instalações atenderão as normas da A.B.N.T. e as normas oficiais vigentes, tanto no que se refere ao executado pela Instaladora, bem como ao executado por outrém, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

- A instaladora fornecerá o material e mão de obra para: abertura e fechamento de rasgos em paredes, argamassas de pisos, em peças estruturais (vigas, pilares, etc)

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

- Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

- A Instaladora deverá antes de iniciar as obras, verificar as interferências entre as instalações (hidráulica e ar condicionado) e apresentar soluções viáveis, que não entrem em conflito com o projeto, para o bom andamento da obra. Estas alterações deverão ser autorizadas pelo cliente e pela projetista. A Contratada não poderá se omitir de qualquer melhoria que possa ser feita nas instalações.

- As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver 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 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.

- 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.

- A instaladora deverá, se 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 inspeção.

- A instaladora substituirá por sua conta e responsabilidade qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos de fabricação ou má instalação, ressalvando-se entretanto, o caso em que o defeito verificado provenha de mau uso da instalação ou desgaste dos materiais.

- A Instaladora arcará com todos os encargos sociais e trabalhistas de seus operários, respondendo pelos acidentes e de responsabilidade civil e criminal.

- Responderá ainda por todos os serviços executados, refazendo qualquer item não aceito pela fiscalização ou execução a revelia do projeto.

- Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e/ou em desacordo com o projeto deverão ser refeitos pela instaladora sem qualquer ônus para o cliente.

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

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados à estrutura de suportes e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

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

- Correrá por conta exclusiva da Instaladora a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho na execução das obras e serviços contratados, uso indevido de patentes registradas, resultantes de caso fortuito ou por qualquer coisa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação dos serviços e obras a executar.

- Será de responsabilidade da instaladora contratada, a aprovação do projeto na concessionária local. Para tanto, a instaladora deverá fornecer à concessionária, quando do envio do projeto para aprovação, os desenhos de fabricação dos cubículos blindados dos painéis de média tensão da Cabine de Entrada e Medição, Geradores e Subestações.

- Será de responsabilidade da instaladora contratada, a elaboração do Estudo de Seletividade, Curto Circuito e de Fluxo de Carga (geradores) do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

- Será de responsabilidade da instaladora contratada, a parametrização dos reles e ajuste das proteções do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

A.9.1 GARANTIAS

As instalações e os materiais a serem executadas na forma do presente, devem ser garantidos pela firma instaladora quanto ao seu perfeito funcionamento, à qualidade de material empregado e à conformidade com as exigências em vigor nesta data, impostas pelas Repartições Governamentais com jurisdição sobre a referida instalação.

As garantias acima descritas devem abranger o período mínimo de 06 meses à partir da data de sua entrega compreendendo defeitos de fabricação ou de imprópria instalação.

A Instaladora deverá reparar seus serviços eventualmente defeituosos e, caso a execução dos reparos implique em prejuízo de outrem, ela os ressarcirá durante o período de obras, bem como no período aludido acima.

Não serão garantidos os casos de má conservação ou uso inadequado das instalações e/ou aparelhos.

A.9.2 ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS BUILT"

O projeto, acima citado, poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.

A.9.3 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

Neste memorial descritivo, as marcas, os modelos, as características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem apenas como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características técnicas similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.

Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A substituição poderá acontecer somente após aprovação pela fiscalização e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.
- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.
- Quando existir similaridade, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- Quando existir similaridade parcial, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita mediante compensação financeira para uma das partes, conforme disposto em contrato.
- Após análise, a fiscalização deverá registrar no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- A consulta e/ou requisição de similaridade pela construtora não deverá servir como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

A.9.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a empregar na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização, depois de cuidadosamente autenticadas por esta e pela INSTALADORA, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Todos os equipamentos devem ser inspecionados em fábrica e comissionados na instalação.

Obriga-se-à a Instaladora a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da ordem de serviços.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaça a estas especificações.

Além de atender as normas da A.B.N.T. e aos regulamentos atendidos nos itens acima, o material deve satisfazer ainda, às prescrições constantes no projeto.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., nas cores recomendadas pelos padrões do cliente.

A Instaladora será responsável pelo transporte do material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

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

A Instaladora deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão-de-obra necessários, para a montagem de equipamentos específicos, bem como de todos os equipamentos que necessitarem de uma infra estrutura, como quadros elétricos, cabeações, etc...

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

A Instaladora será responsável por todas as despesas decorrentes de estadia, alimentação e transporte do pessoal administrativo e técnico, bem como de operações

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

A.9.5 MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão de fornecimento da Instaladora, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa, talco, etc...
- Materiais para complementação de fiação tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc...
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc...

A.9.6 TESTES DE ACEITAÇÃO

Todo o equipamento será inspecionado ou vistoriado no local da obra pela Fiscalizadora, antes de sua instalação.

A aceitação final dependerá das características de desempenho determinadas por testes para indicar se o equipamento executará as funções para as quais foi projetado. Estes testes destinam-se a verificar se a mão-de-obra ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas TEE, TPCE, NBR 5410 e com a NEC e principalmente com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto
- Instruções do fabricante
- Exigências do cliente

A instaladora será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Os relatórios dos testes de inspeção devem ser preparados pela Instaladora, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado sempre pelo engenheiro da fiscalização.

A instaladora deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A instaladora será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

A.9.7 LIMPEZA GERAL

A limpeza geral dos eletrodutos, eletrocalhas, etc., deverá ser feita mediante a utilização de aspirador de pó, a fim de retirar qualquer obstáculo que venha a prejudicar ou mesmo danificar as fiações.

Deverá ser feita a secagem mediante a passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina.

Para os quadros e painéis, deverá ser retirada qualquer poeira ou corpo estranho a boa utilização dos mesmos.

Para os equipamentos deverá ser retirada as impurezas das ferragens com um pano embebido em água com pequena adição de amoníaco ou álcool.

A.9.8 PINTURA

A instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, caixas de passagem, etc..

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos, ou onde se possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

A.9.9 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

Elétrica e equipamentos eletromecânicos (em todos os sistemas).

Quadros: Placa de acrílico preto, com letras brancas, com nome do quadro, tensão, número de fases e neutro.

Circuitos de distribuição (junto aos aparelhos de manobra): Placa de acrílico preto com letras brancas.

Circuitos terminais : porta etiqueta, com etiqueta indelével.

A.9.10 LAUDOS TÉCNICOS

Ao final das instalações devem ser entregues os laudos de testes dos sistemas. Sendo eles :

Laudos de continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares (exigidos pela NBR 5410)

Laudos de medição da resistência de isolamento da instalação elétrica (exigidos pela NBR 5410)

Laudos de Medição da malha de aterramento.

Laudos de partida do fornecedor do Gerador de emergência

Laudos de Start up do fornecedor do elevador

Laudos de acústica: O nível de ruído nos escritórios não pode ser maior que 45 dB. Fazer os testes com Gerador, Chiller, bombas e ventiladores ligados.

A.9.11 ENTREGA DA OBRA

A INSTALADORA deverá fornecer ao cliente todos os manuais de utilização dos equipamentos e catálogos de todos os materiais elétricos utilizados na instalação elétrica da obra.

A obra será considerada entregue, após procedida cuidadosa verificação por parte da fiscalização, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações elétricas e demais equipamentos devidamente instalados.

A.9.12 SHAFTS DE INSTALAÇÕES

A instaladora deverá prever em seu orçamento o fechamento dos shafts de instalações, entre os andares, com material incombustível que garanta a não propagação de fogo e fumaça entre os andares.

A.9.13 IMPERMEABILIZAÇÃO

A instaladora deverá prever em seu orçamento a impermeabilização de lajes de forma a evitar qualquer possibilidade de vazamento de água devido aos equipamentos de ar condicionado e incêndio.

Sugerimos que seja executado no entorno das aberturas uma mureta de contenção com altura de 10cm.

A.10. SERVIÇOS EM ELETRICIDADE EXIGENCIAS DA NR-10

Objetivo: **Este tópico tem como objetivo informar os principais itens constantes na norma regulamentadora NR-10, com finalidade de atender os requisitos mínimos a serem 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 indicados no item 10.13 desta norma.

PRINCIPAIS ITENS DA NR-10

10.2.1 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.

10.2.2 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.

10.2.3 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.

10.2.4 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:

- a) 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;
- b) Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) Especificações dos “ Equipamentos de Proteção Coletiva” e individual e o ferramental, aplicáveis, conforme determina esta NR;
- d) Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- e) Resultados dos testes de “Isolação Elétrica” realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) Certificações dos equipamentos e materiais elétricos aplicados em “áreas classificadas”, e
- g) Relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas e adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

10.2.5 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:

- a) descrição dos procedimentos para emergência;
- b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.2.5.1 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.

10.2.6 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.

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

10.2.8.1 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.

10.2.8.2 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.

10.2.8.2.1 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.

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

10.2.9.1 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.

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

10.2.9.3 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.

10.4.4.1 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:

- a) identificação de circuitos elétricos;
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) restrições e impedimentos de acesso;
- d) delimitações de áreas;
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) sinalização de impedimento de energização; e
- g) 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.

Nota MHA: O plano de emergência deve considerar além dos itens 10.12 da NR-10, procedimentos manobra das instalações específicos do usuário em situações de emergência.

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 manter 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:

- a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outra pessoa que possam ser afetadas por sua ação ou omissão no trabalho;
- b) responsabilizar-se com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quando aos procedimentos internos de segurança e saúde, e
- c) 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.

B - SISTEMAS ELÉTRICOS

B.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica deverá ser efetuado em média tensão, sistema trifásico, 60 Hz, através de circuito à partir de derivação a ser construída diretamente da rede de tensão primária de distribuição da concessionária AeS Eletropaulo. A tensão de fornecimento será considerada 13,8 Kv (Tensão Nominal) e 13,2 Kv (Tensão Operativa), a ser fornecida pela concessionária.

B.2 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

Será previsto entrada de energia do tipo subterrânea a partir da Av. Cristo Redentor para atender o Hospital Heliópolis.

A locação da cabine de entrada e medição de energia, será no nível do pavimento térreo do prédio da Central de Energia, junto ao alinhamento do terreno com a via pública, a ser confirmado com a concessionária Eletropaulo.

A partir desta cabine de entrada e medição, será previsto a alimentação em média tensão até a cabine de entrada e medição existente, e também às novas subestações 1 e 2 a serem implantadas no hospital.

B.3 SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

Serão previstas 2 subestações transformadoras localizadas próximas aos centros de carga de forma a prover alimentação elétrica para as cargas do empreendimento (iluminação, tomadas, equipamentos, etc.). As subestações serão compostas da seguinte forma:

- **Subestação 1**, locada no nível do 1º pavimento do prédio da central de energia, destinada a alimentar as cargas da Central de Água Gelada (Chillers + Bombas Primárias e Secundárias), parte da carga do sistema de iluminação externa, cargas de iluminação e tomadas da creche, bomba de recalque do sistema de incêndio, centrais de vácuo e ar comprimido medicinais e cargas de iluminação e tomadas do prédio da creche.

Será composta da seguinte forma:

* Sala de Média Tensão, onde será locado o painel de média tensão, PMT-SE-1 e transformadores rebaixadores de tensão (13,8 KV / 380V – 220V).

O Painel “PMT-SE-1”, será do tipo blindado, compacto, modular, isolado em SF6, de acordo com a norma NBR-IEC 62271-200, o qual terá função de receber a tensão de 13,8 KV proveniente da cabine de entrada e medição, e distribuir a tensão para os transformadores da subestação.

Os transformadores rebaixadores de tensão, serão do tipo a secos, instalados em baias específicas, grau de proteção IP00, classe 15 KV, com tap's no lado primário (13,8 KV, 13,2 KV, 12,6 KV) e tap's no lado secundário de 380V-220V, sendo suas capacidades indicadas conforme diagrama unifilar geral de média tensão. As baias dos transformadores serão confeccionadas em alvenaria nas suas laterais, e protegidas por tela metálica na parte frontal, conforme detalhes de projeto.

* Sala de Baixa Tensão, onde serão locados os painéis gerais de baixa tensão (QGBT's), à partir dos quais serão alimentadas as cargas do hospital, conforme descritas acima. Os painéis “QGBT's”, deverão ser do tipo TTA (Totalmente Testados) ou PTTA (Parcialmente Testados), de acordo com os requisitos da norma NBR-IEC 60439-1, sendo a forma construtiva do tipo “2”. Na sala de baixa tensão, serão locados também os bancos de capacitores para garantir que o fator de potência da instalação fique dentro da faixa exigida pela concessionária.

- **Subestação 2**, locada no pavimento térreo do Bloco Principal, destinada a alimentar as cargas elétricas deste bloco, tais como, cargas do sistema IT médico (UTI's e Centros Cirúrgicos), fancoil's e ventiladores, iluminação e tomadas de uso geral, cargas de equipamentos da cozinha central, equipamentos de exames de imagem, tais como, Raio X, Tomógrafo, parte da carga do sistema de iluminação externa do hospital, cargas dos equipamentos da CME, cargas das centrais de segurança (Incêndio, CFTV, Automação Predial, Sonorização, Controle de acesso), e etc.

Será composta da seguinte forma:

* Sala de Média Tensão, onde será locado o painel de média tensão, PMT-SE-2 e transformadores rebaixadores de tensão (13,8 KV / 380V – 220V).

O Painel “PMT-SE-2”, será do tipo blindado, compacto, modular, isolado em SF6, de acordo com a norma NBR-IEC 62271-200, o qual terá função de receber a tensão de 13,8 KV proveniente da cabine de entrada e medição, e distribuir a tensão para os transformadores da subestação.

Os transformadores rebaixadores de tensão, serão do tipo a secos, instalados em baias específicas, grau de proteção IP00, classe 15 KV, com tap's no lado primário (13,8 KV, 13,2 KV, 12,6 KV) e tap's no lado secundário de 380V-220V, sendo suas capacidades indicadas conforme diagrama unifilar geral de média tensão. As baias dos

transformadores serão confeccionadas em alvenaria nas suas laterais e protegidas por tela metálica na parte frontal, conforme detalhamento de projeto.

* Sala de Baixa Tensão, onde serão locados os painéis gerais de baixa tensão (QGBT's), à partir dos quais serão alimentadas as cargas do hospital, conforme descritas acima. Os painéis "QGBT's", deverão ser do tipo TTA (Totalmente Testados) ou PTTA (Parcialmente Testados), de acordo com os requisitos da norma NBR-IEC 60439-1, sendo a forma construtiva do tipo "2". Na sala de baixa tensão, serão locados também os bancos de capacitores para garantir que o fator de potência da instalação fique dentro da faixa exigida pela concessionária.

B.4 SISTEMAS DE GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA

B.4.1 DESCRIÇÃO

Para o empreendimento será previsto uma usina de geração com o objetivo de atender **100%** da carga em **funcionamento de emergência**, atendendo as exigências da concessionária AeS Eletropaulo. Desta forma, as 2 subestações serão atendidas pela usina.

A usina de geração será composta por 4 grupos geradores à diesel de capacidade 750 KVA, os quais fornecem cada um deles em emergência, a potencia de 600 KW.

Os grupos geradores serão locados em sala específica, no prédio da central de energias, de acordo com os desenhos de projeto. Terão autonomia para funcionamento de no mínimo 24 horas, conforme requisitos das normas do ministério da saúde (RDC-50).

Os grupos geradores serão equipados, cada um deles, com tanque diário de capacidade 250 litros de óleo diesel, conforme requisitos do corpo de bombeiros de São Paulo.

Os grupos geradores deverão ser equipados com atenuadores de ruídos, tanto na entrada do ar frio (aspiração do ar frio), quanto na saída do ar quente (exaustão de ar quente). Serão equipados ainda com escapamentos dotados de oxicalizadores e silenciosos do tipo hospitalares. A sala dos grupos geradores, deverá receber tratamento acústico nas paredes e teto, e ser dotada de portas do tipo acústicas. O sistema de atenuação de ruídos da sala, deverá garantir o nível de 85 dB.

Com relação ao funcionamento da usina de geradores, ela deverá operar para situações de emergência, ou seja, na condição de falta de energia por parte da concessionária, o sistema de transferência (Rede-Gerador) envia um sinal de partida dos geradores que fará a comutação concessionária x gerador, desfazendo-a quando do retorno da energia da concessionária que é considerada como alimentação prioritária.

Os geradores deverão ser de partida rápida para os circuitos de emergência, ou seja, num período nunca superior a 15 segundos a energia estará automaticamente reestabelecida para os pontos vitais do hospital.

IMPORTANTE: O sistema de geração de energia elétrica, deverá operar somente em situações de emergência, ou seja, situações onde seja sentida a falta de energia (tensão) por parte da concessionária Eletropaulo. Desta forma, não haverá paralelismo entre a rede da concessionária e os grupos geradores.

B.5 SISTEMA UPS (NO BREAK)

Serão previstos sistemas UPS para atendimento das cargas críticas do empreendimento, com uma autonomia de 15 minutos cada, considerando o atendimento dos sistemas Clínico, de Informática e de segurança, que se fizerem necessários.

B.5.1 UPS

B.5.1.1 sistema

Para atender as cargas do sistema IT Médico, composta pelas tomadas do Centro Cirúrgico, RPA e UTI, foram previstos a instalação de Dois (2) equipamentos No-Break's de **125 KVA**, paralelos, sistema 1+1, trifásico, entrada 380V, saída 380V, 60Hz, instalados em sala específica, ao lado da subestação 2.

Para atender as cargas dos sistemas de segurança, tais como Centrais de CFTV, Incêndio, e de Controle de acesso, Sistema de automação predial e Rack's de telecomunicações, foi previsto um (1) equipamento No-Break de **160 KVA**, sistema singelo, trifásico, entrada 380V, saída 380V, 60Hz, instalado em sala específica ao lado da subestação 2.

B.6 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

B.6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAL

A concepção da distribuição de energia em baixa tensão para o empreendimento está baseada na alimentação dos quadros de distribuição locados nos shaft's de elétrica, em salas específicas ou ainda em armários nos pavimentos, alimentados a partir dos quadros gerais de baixa tensão instalados na sala de baixa tensão específica, junto a subestação do pavimento térreo.

Essas alimentações serão executadas através de barramentos blindados instalados em prumadas, ou cabos com tensão de isolamento 0,6/1 kV-90°C-EPR (*NBR-13.248* – livre de halogênio), instalados em leitos de cabos e eletrodutos.

A partir dos quadros de distribuição dos pavimentos, a distribuição de energia será feita através de eletrocalhas e eletrodutos, pelo teto, para os pontos de consumo de luminárias ou tomadas de energia, na tensão 220V (F+N+T). Para alimentação elétrica dos circuitos de iluminação e tomadas, serão utilizados cabos flexíveis com tensão de isolamento 750 volts, conforme norma *NBR-13.248* (cabos livre de halogênio e fumaças tóxicas).

B.6.2 CARACTERÍSTICAS DAS CARGAS CONSIDERADAS

Item	Tensão	Pólos
Iluminação geral (Sistema 220V)	220 V	F+N+T
Tomadas de uso geral	220V	F+N+T
Motores de ar condicionado até ½ CV	220 V	F+N+T
Motores de ar condicionado > ½ CV	380 V	3F
Equipamentos para Exames Específicos	380 V	3F
Elevadores	380 V	3F
Bombas de hidráulica	380 V	3F

Central de Água Gelada (Chillers+Bombas)	380 V	3F
--	-------	----

A distribuição de energia será feita através de barramento blindado e cabos na tensão 380/220V para cargas gerais, além de derivação restrita para cargas específicas, a partir dos quadros gerais de baixa tensão localizados na sala de painéis das subestações.

A adoção da tensão 380/220V para alimentação de equipamentos, cujas potências são significativas, como: CAG, Elevadores, Radiologia, etc., terá como objetivo exclusivo a vantagem de redução da infraestrutura necessária, das capacidades dos respectivos dispositivos de proteção, além do custo geral da obra.

Ex. Carga 150KVA, comprimento de 70 metros, queda de tensão igual a 2%.

Em 220V, corrente 394,0 A, cabos 2 x (3F#150mm²)+T#150mm². Custo com cabos R\$ 48.598,00.

Em 380V, corrente 228,0 A, cabos 3F#95mm²+T#50mm². Custo com cabos R\$ 15.169,00.

B.6.3 INTERFACE ENTRE AS CENTRAIS DE ENERGIA EXISTENTE E FUTURA

Como o hospital será reformado sem que seja desmobilizado para isso, as centrais de energia existentes, tais como, cabine de medição, subestação, central de água gelada, centrais de gases medicinais, central de água quente e central de grupos geradores, deverão permanecer em operação, alimentando o hospital. As áreas do hospital, conforme sejam reformadas, passarão a ser alimentadas pelas novas centrais, sendo que o desativamento das centrais existentes, somente ocorrerá, com o start-up e operação das novas centrais. Em função disso, se faz necessário, que a nova central de energias do hospital, seja talvez a obra que deva ser primeiramente construída.

B.7 INFRA-ESTRUTURA

Toda a infraestrutura para instalações elétricas será aparente executada através de leitos, eletrocalhas, eletrodutos e caixas de passagem, galvanizados eletroliticamente, de acordo com o seguinte critério:

- Alimentadores (Média Tensão): eletrodutos e eletrocalhas lisas com tampa, quando instalados de forma aparente, ou, por meio de eletrodutos do tipo PEAD (polietileno de alta densidade), quando instalados de forma enterrada.
- Alimentadores (Baixa Tensão): eletrodutos, eletrocalhas e leitos para cabos, instalados de forma aparente, acima dos forros.
- Distribuição (Baixa Tensão): eletrodutos e eletrocalhas lisas com tampa, instalados de forma aparente, acima dos forros.

B.7.1 ILUMINAÇÃO

Todo o sistema de iluminação a ser projetado será em 220V (F+N+T), com fiações contidas em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas, e será executado através de luminárias especificadas observando:

- Tipo de ambiente de instalação
- Atendimento aos índices mínimos exigidos pela norma NBRISO/IEC8995-1 – Iluminância de Interiores
- Conforto e funcionalidade
- Dimerização

Serão utilizadas lâmpadas econômicas visando redução do consumo de energia.

O comando da iluminação atenderá o seguinte critério:

- Comando Via supervisão predial: Toda iluminação de áreas externas, circulações e estacionamentos.
- Interruptores locais ou sensores de presença (próximo aos acessos): ambientes fechados e escadarias.

Nas áreas onde há permanência prolongada de paciente tais como UTI, Internação, a iluminação deverá ser projetada de forma a garantir o conforto dos pacientes e funcionalidade às enfermeiras e aos médicos.

Para a iluminação de salas cirúrgicas, além da iluminação geral com lâmpadas fluorescentes, serão projetadas luminárias específicas do tipo scyálitica.

Nos corredores será projetada uma iluminação de vigia, que será utilizada como iluminação noturna, permanentemente ligada, sendo acionada diretamente no quadro elétrico.

Todos os reatores para as lâmpadas fluorescentes compactas e fluorescentes tubulares deverão ser do tipo eletrônicos, com alto fator de potência e partida rápida.

B.7.2 PLUGUES E TOMADAS

As tomadas com tensões 220V – 10 A ou 220V – 20 A devem ser diferentes de modo a não permitir o intercâmbio entre as tensões. Devem possuir, ainda, etiqueta indicando inscrição com a respectiva tensão de alimentação.

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.
- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

As tomadas da cozinha deverão ser aprova de água do tipo industriais.

As tomadas das oficinas deverão ser do tipo industriais.

As tomadas locadas nas áreas técnicas, tais como, casas de máquinas de ventilação, subestações, sala do gerador, salas de painéis de baixa tensão, casas de bombas, salas de telecom, shafts de instalações, casas de máquinas de elevadores, e etc, serão montadas em caixas de alumínio do tipo conduletes.

IMPORTANTE:

- DE MODO A SE EVITAR O RISCO DE IGNIÇÃO DE GASES INFLAMÁVEIS, AS TOMADAS DE CORRENTE DEVEM SER INSTALADAS A UMA DISTANCIA MÍNIMA DE 0,20M, MEDIDA HORIZONTALMENTE E ENTRE CENTROS, DE QUALQUER SAÍDA DE GÁS MEDICINAL.

B.7.2.1 CONCEITO PARA UTILIZAÇÃO DE TOMADAS

Para utilização dos pontos de tomadas de corrente, será proposto o conceito abaixo descrito:

B.7.2.1.1 CONCEITO PARA UTILIZAÇÃO DE TOMADAS COMUNS

- **Tomadas de Uso geral 220 volts (conforme norma NBR 14.136)**
Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor preta
- **Tomadas para circuitos 220 volts (NO BREAK's) sistema TN-S (conforme norma NBR 14.136)**
Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor vermelha
- **Tomadas para circuitos 220 volts do sistema IT Médico (conforme norma NBR 14.136)**
Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor verde
- **Tomadas para laboratórios 220V (conforme norma NBR 14.136), instaladas em canaletas de alumínio do tipo rodapé técnico, sendo 2 tomadas (2X220V) a cada 0,5 metros de canaleta.**
Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor preta

B.7.2.1.2 CONCEITO PARA UTILIZAÇÃO DE TOMADAS INDUSTRIAIS

Com relação à utilização de tomadas do tipo industriais, usadas nas áreas da cozinha central (térreo Bloco Principal), serão adotados os seguintes modelos de tomadas:

- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (2P+T)-220V-16A-3 pólos (tomada tipo 1)**
- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (2P+T)-220V-32A-3 pólos (tomada tipo 2)**
- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (3P+T)-380V-16A-4 pólos(tomada tipo 3)**
- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (3P+T)-380V-32A-4 pólos (tomada tipo 4)**
- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (3P+T)-380V-125A-4 pólos(tomada tipo 5)**
- **Tomada blindada do tipo industrial, de embutir (2P+T)-220V-63A-3 pólos(tomada tipo 6)**

- Tomada com trava 220V – 3 pólos + terra – 30A (Tomada para equipamentos portáteis de Raio X)

IMPORTANTE:

- O CONCEITO ACIMA DESCRITO PARA UTILIZAÇÃO DAS TOMADAS DE CORRENTE NO HOSPITAL HELIÓPOLIS, É UM CONCEITO DE PROJETO SENDO QUE O MESMO DEVERÁ SER APROVADO PELO HOSPITAL.

As tomadas nas áreas de anestesia tais como salas de cirurgias, deverão ser projetadas para serem instaladas a 1,5 m do piso acabado, no mínimo.

B.7.3 CABOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

A fiação seguirá conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras, seguindo o critério:

- Média Tensão: tipo Eprotenax, tensão de isolamento 8,7/15 kV singelo;
- Baixa Tensão: 380/220V (0,6/1kV)
 - Alimentadores de quadro: NBR 13.248 – livre de halogênio, tensão de isolamento 0,6 / 1kV singelo (condutor “terra” – tensão de isolamento 750 V);
 - Circuitos terminais: NBR 13.248 – livre de halogênio, tensão de isolamento 750 V, singelos.

Todos os condutores quando expostos, inclusive rabichos para alimentação de luminárias, serão de baixa emissão de fumaça, livre de halogênio conforme NBR 13.248.

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

Para facilidade da passagem da fiação poderão ser instalados cabos flexíveis para os circuitos de distribuição.

As cores utilizadas são:

Condutor	Cor
Fase A	Preto
Fase B	Amarelo
Fase C	Vermelho
Retorno	Branco
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

B.7.4 SISTEMA DE AR CONDICIONADO – ALIMENTAÇÃO

O sistema de alimentação do ar condicionado para todo o empreendimento foi concebido, conforme descrito abaixo:

- 15.Fancoletes dos andares: alimentação através de um quadro 380V do andar;
- 16.Fancoil dos andares: alimentação através de um único quadro exclusivo para este sistema, derivado do quadro geral de baixa tensão da subestação;
- 17.Fancoil dos andares técnicos: alimentação através de cabos independentes,

provenientes diretamente da subestação;
18. Central de Ar Condicionado: alimentação independente em 380V, através da subestação 1.

B.7.5 SISTEMA DE ELEVADORES – ALIMENTAÇÃO

Os elevadores serão alimentados independentes em 380 V, através da subestação 2.

B.8 ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E BALIZAMENTO (ROTA DE FUGA)

Será previsto um sistema de sinalização para rota de fuga para facilitar a evacuação da população do Hospital em caso de princípio de incêndio, através de luminárias de balizamento por leds de outro bllho com indicação de "Seta" e "Saída", distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla. Nas escadas serão previstas luminárias de aclaramento.

As luminárias de balizamento deverão ser autônomas, ou seja, cada luminária deverá ser equipada com fonte de energia própria.

As luminárias de balizamento deverão ser projetadas em circuitos exclusivos de iluminação em 220V, ou seja, quando da falta de energia, todas as luminárias de balizamento entrarão em funcionamento instantaneamente, devendo garantir 02 horas de autonomia no mínimo, garantidos por certificação em órgão oficial, comprovando ainda a qualidade e vida útil.

Será previsto também um sistema de aclaramento, distribuídas de forma a permitir visualização de quaisquer postos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As luminárias de aclaramento são pontos extras acrescentados no sistema de iluminação, possuem a incorporação de módulos autônomos que são fontes de energia própria, alimentados por circuitos exclusivos de iluminação, ou seja, quando da falta de energia, todas as luminárias deste sistema entrarão em funcionamento instantaneamente, devendo garantir 02 (duas) horas de autonomia, no mínimo.

A distribuição das Luminárias deverá obedecer aos critérios da norma NBR 10898 "Sistema de Iluminação de emergência"

B.9 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

O projeto irá prever a instalação de banco de capacitores nos QGBT's, para que a instalação apresente valores entre 0,93 e 0,95.

Para isto, nos QGBT's serão previstos derivações reservas que serão utilizadas para a ligação de capacitores trifásicos fixos ou automáticos em baixa tensão.

O fator de potência real da instalação deverá ser confirmado após o funcionamento do complexo, através de medições específicas, a fim de determinar as características reais do equipamento a ser utilizado.

B.10 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E ATERRAMENTO

B.10.1 S.P.D.A.

O sistema de proteção previsto ao longo de toda a cobertura do edifício será constituído de gaiola de Faraday, complementado por hastes captoras ao longo do sistema, utilizando como descidas as ferragens específicas nos pilares da estrutura, para o caso das novas edificações, tais como, edifício anexo, creche e central de energias. Para o caso das edificações existentes, tais como, o Bloco Principal, as descidas deverão ser do tipo “Não Naturais”, ou seja, deverão ser contruídas sem interferência com as ferragens estruturais dos pilares, que são existentes.

Todas as estruturas metálicas existentes na cobertura deverão ser conectadas ao sistema.

Captações laterais serão previstas a cada 20m de altura incluindo aterramento da caixilharia.

B.10.2 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado.

Condutores de aterramento independentes serão previstos para sistemas elétricos e de telemática, cada um em seu shaft com hastes de aterramento no nível do pavimento térreo, e barras de aterramentos previstos ao longo das prumadas.

Uma barra de equipotencial localizada na cabine de entrada e medição interligará os sistemas de aterramento elétrico, telefonia, tubulações de água, gás e demais sistemas que sejam metálicos.

Para aterramento das Subestações, serão seguidos os requisitos da norma NBR 15751 “Sistemas de aterramento de Subestações”.

No shaft de elétrica será prevista a instalação de um cabo específico para aterramento elétrico, e no shaft de voz / dados um cabo para aterramento eletrônico, interligando-os em barras equipotenciais em todos os andares e na malha de aterramento a ser prevista no solo.

Deverá ser objeto de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema, todos os materiais complementares para a completa instalação do sistema.

A quantidade de hastes de aterramento que será apresentada nos desenhos é meramente estimativa, devendo-se acrescentar tantas hastes quantas forem necessárias para atingir em qualquer época do ano, os valores de resistência abaixo relacionados:

- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas-10 ohms
- Sistema de PABX - 5 ohms

- Sistema de telefonia - 5 ohms
- Sistema de TV a cabo - 5 ohms
- Aterramento das subestações - 10 ohms
- Sistema de automação - 5 ohms

Para as salas de cirurgia, hemodinâmica e áreas da UTI, o sistema de aterramento será o IT, dotadas cada uma de um quadro de força exclusivo, com sistema de supervisão de isolamento, conforme as normas do Ministério da Saúde.

O quadro de força receberá alimentação de um transformador de isolamento, o qual será dimensionado conforme as necessidades da sala ou área atendida.

O quadro possuirá um sistema de supervisão de isolamento com alarme de valor mínimo de isolamento.

Será previsto um sistema de aterramento para as salas cirúrgicas, para interligação da terra com o piso condutivo das salas de cirurgia, para a anulação da diferença de potencial e eliminação das correntes nocivas ao bem estar dos pacientes.

B.10.3 DESCRIÇÃO DO PISO SEMI CONDUTIVO (SALAS CIRÚRGICAS)

O projeto irá prever para todas as salas de cirurgia, complementando o sistema DSI um sistema de aterramento e piso semi condutivo.

Cada quadro de força receberá alimentação de um transformador de isolamento (construído segundo a norma IEC 61 558-2-15) localizado no pavimento técnico, o qual será dimensionado conforme as necessidades das salas de cirurgia e UTI.

O transformador de isolamento será destinado à manutenção da estabilidade de níveis de tensão e corrente necessários, de forma a evitar possíveis problemas em equipamentos eletrônicos de alta sensibilidade, além de garantir proteção contra contatos indiretos no ambiente e evitar o desligamento do quadro e consequente falta de energia na sala em caso de um primeiro curto fase-terra.

Cada quadro deverá ter duas barras de terra interligadas entre si. Uma das barras se destina ao aterramento das tomadas elétricas da sala. A outra barra deve ser conectada à malha de aterramento da sala e todas as massas metálicas de equipamentos.

Todos os pontos de consumo de energia elétrica localizados internamente às salas de cirurgia deverão estar situados no mínimo a 1,50 metros de altura do piso acabado, conforme as normas vigentes.

Será previsto também um sistema de aterramento complementar para os leitos de UTI, consistindo de um cabo isolado interligando a barra TM (terra médico) do quadro à caixa de aterramento do leito.

O aterramento das salas de cirurgia, o qual basicamente será utilizado para interligação da terra com o piso semi condutivo das salas de cirurgia, será destinado à anulação da diferença de potencial e eliminação das correntes nocivas ao bem estar dos pacientes.

O piso semi condutivo descarrega a eletricidade estática trazida para o interior das salas, aumentando com isso a segurança das instalações médicas e preservando a integridade dos equipamentos sensíveis, reduzindo assim os custos de manutenção.

O piso semi condutivo para as salas de cirurgia deverá ser o “anti estático” (dissipador 10^5 a 10^9 Ohms/m²).

B.11 SISTEMA DE SUPERVISÃO DE ISOLAMENTO

As salas de cirurgia deverão ser dotadas de um esquema "IT-médico" e deverão possuir dispositivo supervisor de isolamento (DSI).

O sistema DSI deverá permitir que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante a sua utilização pela equipe médica e através de um alarme indique qualquer problema que possa colocar em risco a vida do paciente.

Essa sinalização deverá ser repetida no posto de enfermagem que atende à área.

B.12 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

B.12.1 DESCRIÇÃO

Será previsto nos quadros gerais de baixa tensão e nos quadros parciais de distribuição, dispositivos de proteção contra surtos ligados entre as fases - terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

C – ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

C.3 CABOS DE MÉDIA TENSÃO

C.3.1 NORMAS TÉCNICAS

Foram observadas as seguintes normas, dentre outras:

- NBR-7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – requisitos de desempenho
- NBR-9326 – Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto circuitos
- NBR 9511 – Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento

C.3.1.1 DESCRIÇÃO

Os cabos de média tensão serão executados conforme bitolas e tipos indicados no diagrama unifilar geral.

Os cabos de fase do sistema 13,8 KV serão do tipo singelos e terão tensão de isolamento 8,7/15KV – NBR.13.248+NBR-7286

O cabo neutro para a conexão do sistema da concessionária com o sistema da edificação terá isolamento em HEPR, cobertura em poliolefina com tensão de isolamento 0,6 / 1KV-90° C (NBR-13.248)

C.3.1.1.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

CABOS

- Cabos de fase 13,8kV: tipo NBR.13.248+NBR-7286
- Cabos de neutro: 0,6/1kV – NBR 13.248- 90° C (classe de encordoamento 5)

Modelos de Referência: PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP , ou similar com equivalência técnica.

TERMINAIS PARA CABOS

- Terminal modular com isolamento para 8,7kV/15kV em borracha especial de modo a garantir elevada resistência ao tracking e aos efeitos das intempéries.

Modelos de Referência: PRYSMIAN, PHELPS DODGE (ALCOA), 3M, ou similar com equivalência técnica.

C.3.1.2 EXECUÇÃO

Todos os condutores terão suas superfícies limpas, isentas de talhos e esmagamentos da isolamento ou blindagem.

Para facilitar a enfição dos condutores poderão ser utilizados:

- **Lubrificantes:** serão utilizados somente os neutros como talco industrial, parafina, vaselina neutra, etc, que não prejudiquem a isolamento dos cabos.
- Os do tipo orgânicos serão evitados nos cabos com isolamento ou proteção de PVC.
- Optando-se pelo puxamento mecânico, a enfição será executada de modo que o esforço de tração na seção condutora de cobre, não ultrapasse a 5 Kgf/mm² e será efetuada de maneira contínua, evitando-se assim esforços bruscos (trancos).
- Todos os cabos unipolares de seção 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 (A, B e C) neutro e terra e todos os "trifólios" estarão com a mesma seqüência de fases e corretamente identificados.
- Antes da enfição, os cabos terão suas extremidades (cabeças) bem seladas para evitar penetração de água durante a enfição. O fechamento da cabeça deverá ser feito com fitas de borracha e isolante.
- As ligações de condutores entre si e com equipamentos serão asseguradas por meios apropriados ao número, natureza e seção dos condutores, de forma a garantir contatos firmes e duráveis. Para tanto, serão utilizados terminais adequados para todas as extremidades de cabos. Não serão utilizadas conexões soldadas.
- Adota-se limitar o número de ligações ao mínimo necessário para bom

funcionamento das instalações; portanto, emendas entre condutores não serão feitas. Em cabos de média tensão, salvo indicação no projeto, não serão executados quaisquer tipos de emendas.

- As ligações dos cabos aos terminais serão feitas com curvatura tal que não prejudique a isolação do cabo e nem provoque tensão mecânica aos mesmos.

Antes de serem ligados aos equipamentos, todos os cabos estarão perfeitamente identificados e testados.

Em todos os casos, a execução dos serviços será feita rigorosamente de acordo com as instruções do fabricante e, levando-se em conta as características gerais e específicas dos cabos.

Deverão ser seguidas totalmente as instruções dos kits do fabricante para a ligação de média tensão através de terminais, acessórios para emendas, etc.

Manter a boa limpeza na área dos serviços e na própria execução do serviço são aspectos primordiais na obtenção de terminais e terminações sem problemas.

OBS.: Não serão permitidas emendas nos cabos de média tensão.

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores:

- Fase A – AZUL
- Fase B – BRANCO
- Fase C – VERMELHO
- Neutro – AZUL CLARO

C.3.1.3 TESTES

Todos os cabos e terminais para isolação 15 kV deverão ser testados quanto à condutividade e isolação, através de aparelhos com corrente contínua para ensaio, tipo Hypot DC, conforme norma NBR 9326 (conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto-circuitos).

C.4 PAINÉIS ELÉTRICOS DE MÉDIA TENSÃO COMPACTOS – CLASSE 15 KV

C.4.1 NORMAS TÉCNICAS

NBR-IEC-62271-200- Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensão acima de 1kV até 36,2kV – Especificação .

C.4.1.1 DESCRIÇÃO

Os painéis de média tensão serão compostos de células modulares, compartimentadas, equipadas com aparelhagens fixas ou desconectáveis, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP 2X), com entrada e saída de

cabos pela parte inferior e o acesso será totalmente pela frente, possibilitando a colocação das células encostadas na parede.

As células garantirão segurança máxima ao usuário, isto é, serão providas de bloqueios que impeça o acesso as partes energizadas.

As dimensões mínimas estruturais de cada célula estão indicadas nos desenhos de projeto.

As células apresentarão no seu frontal um sinótico animado com a posição da seccionadora diretamente ligada ao seu eixo.

Os comandos da chave seccionadora será engraxado para toda a vida.

Mantendo a segurança, as células de entrada e saída terão divisores capacitivos que indicarão a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de neon.

Os painéis de média tensão deverão possuir intertravamento mecânico tipo Kirk, visando a proteção dos operadores em caso de manutenção.

Este intertravamento deve ser previsto pelo fabricante dos painéis, tendo como referência o diagrama unifilar.

O intertravamento deve ser executado de forma que o operador não possa abrir os painéis de média tensão sem que a alimentação do mesmo esteja interrompida e com garantia de que não possa ser restabelecida.

IMPORTANTE: O fornecedor dos painéis de média e baixa tensão “PMT’s” e “QGBT’s” será responsável pela realização de estudos de parametrização das proteções e seletividade do sistema, baseado nos equipamentos e materiais efetivamente adquiridos e instalados.

C.4.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

a) TRATAMENTO E PINTURA

A pintura dos cubículos deverá ser em pó epoxi de fundo e acabamento em esmalte sintético.

A cor de acabamento final deverá ser conforme padrão do fabricante. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 100 microns.

b) BARRAMENTO

O barramento geral será instalado na parte superior das células permitindo assim facilidade de manutenção.

Este barramento será contínuo, isto é, a transição entre células adjacentes, não deverá ser feita por cabos.

Os barramentos deverão ser de cobre zincagem eletrolítica conforme NBR 10476 com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados e devem ter diâmetro mínimo de 5,16mm.

Estão dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultante de curto-circuitos.

Os barramentos deverão ser identificados com fitas adesivas e ou pintadas nas cores padronizadas pela concessionária Bandeirante, sendo:

Azul para fase A

branco para fase B
Vermelho para fase C

c) ISOLADORES

Os isoladores de suporte das barras deverão ser de resina epoxi com carga numeral e rosca interna de aço. Deverão resistir aos esforços eletrodinâmicos e sobrepressões no caso de curto-circuito, sem deformações permanentes, quebras ou fissuras

d) BUCHAS DE PASSAGEM

As buchas de passagem devem ser do tipo externo-interno, classe de tensão de 15 kV, tensão suportável de impulso atmosférico (NBI) 95 kV e corrente nominal adequada.

e) BARRA DE ATERRAMENTO

Deverá ser prevista uma barra de aterramento ao longo de cada cubículo de cobre nú, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabo especificado em projeto.

f) FIAÇÃO

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm² para circuitos de corrente.

Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V
Os cabos deverão ser convenientemente arranjados em canaletas.
Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

g) BORNES CONECTORES

Os bornes conectores deverão ser de um material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez de elétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichama e higroscópicas.

Todos os bornes deverão estar corretamente identificados. Deverão atender a uma capacidade mínima de corrente de 25 A e de tensão nominal 600 V.

As réguas dos bornes deverão ser instalados no compartimento de baixa tensão. Não será permitida a conexão de mais de um cabo por terminal do borne ou do equipamento.

Todas as réguas deverão ser fornecidas com 10% de bornes reservas.

h) ACESSÓRIOS

Os cubículos deverão possuir resistências de aquecimento de 50 W, controladas por termostato regulável de 20° a 120°C.

Os circuitos de aquecimento deverão ser protegidos por fusíveis devidamente dimensionados ou disjuntores.

i) IDENTIFICAÇÃO

Os equipamentos instalados na parte externa do cubículo deverão ser identificados através de plaquetas de acrílico com fundo preto e letras brancas gravadas em baixo relevo.

Na parte frontal superior de cubículo deverá constar uma etiqueta de acrílico de identificação do cubículo.

Na parte frontal inferior do cubículo deverá constar uma placa com as seguintes informações:

Cliente	Corrente Nominal
.....	
Nº de identificação -	Frequência Nominal
.....	
Tipo -	Grau de Proteção
.....	
Nº de referência -	Nível de Isolação.
.....	
Tensão Nominal -	Massa Total
.....	
Tensão Operação -	Ano de
Fabricação.....	
Corrente de curto circuito.....	

Os equipamentos instalados internamente deverão se identificados através de etiquetas de papel do tipo "Pimac" 916 fixadas uma na chapa e outra no equipamento.

Onde houver a possibilidade de contato com as partes energizadas na média tensão., deverá existir uma placa de aviso com dizeres em negro "Cuidado Alta Tensão", acompanhada com representação da caveira com duas tibias cruzadas, em tamanhos e posições que lhe garantam a atenção devida.

Os equipamentos de comando como botões e sinalizadores deverão ser providos de porta-plaquetas em plaquetas de alumínio equivalente ao tipo P-2000 H da Blindex.

Será de escopo do fornecedor do painel de média tensão o sistema de retificadores conforme item B.25

Modêlo de Referência: Painel "SM-6" da empresa SCHNEIDER, ABB, SIEMENS OU SIMILAR COM EQUIVALÊNCIA TÉCNICA.

j) CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS EXIGIDAS

Normas técnicas:	PEHLA Guideline nr.04 IEC 56, 298, 694, 420 NBR-6979 DIN VDE 0670
Grau de proteção (ABNT):	IP 2X (min.)

FOLHA DE DADOS
PAINEL DE MÉDIA TENSÃO - CLASSE 17,5 kV
OBRA: HOSPITAL HELIÓPOLIS

1. Características elétricas		6. Barramento	
1.1 Tensão nominal _____	KV	6.1 Material:	
1.2 Tensão de operação _____	KV	<input type="checkbox"/> Cobre	<input type="checkbox"/> Alumínio
1.3 Freqüência nominal _____	Hz	6.2 Tratamento:	
1.4 Tensão aplicada 60'z 1 min. _____	KV	<input type="checkbox"/> Natural	<input type="checkbox"/> Prateado <input type="checkbox"/> Estanhado
1.5 Nível básico de impulso _____	KV	6.3 Isolação de barras:	
1.7 Ice simétrico eficaz _____	kA	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Termoretrátil
1.8 Icc pico _____	kA	6.4 Identificação:	
1.9 Fator de assimetria _____	Icc	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Conf. ABNT
2. Circuitos auxiliares		7. Fiação	
		7.1 Cabos	
2.1 Tensão de comando: _____ V _____ Hz		Classe de isolamento: <input type="checkbox"/> 750V <input type="checkbox"/> 600V	
2.1.2 Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		7.2 Identificação: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
2.2 Aquecimento: _____ V _____ Hz		7.3 Cores : <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
2.2.2 Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa			
3. Construção		8. Observações:	
3.1 Instalação: <input type="checkbox"/> Abrigada <input type="checkbox"/> Ao tempo			
3.2 Tipo: <input type="checkbox"/> Metal enclosed <input type="checkbox"/> Metal clad			
3.3 Grau de Proteção: IP _____			
3.4 Peso: _____ kgf			
obs: _____			
4. Detalhes Construtivos			
4.1 Conexões externas			
4.1.1 Força			
Entrada	Saida		
<input type="checkbox"/> Cabos	<input type="checkbox"/> Cabos		
<input type="checkbox"/> Por cima	<input type="checkbox"/> Por cima		
<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por baixo		
4.1.2 Circuitos auxiliares			
<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima		
4.2 Fundo fechado <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
4.3 Previsão para montagem:			
<input type="checkbox"/> Afastado da parede <input type="checkbox"/> Encostado na parede			
obs.: _____			
5. Pintura			
5.1 Conforme especificação: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não			
5.2 Pintura:			
<input type="checkbox"/> a pó	<input type="checkbox"/> líquida		
5.3 Cor de acabamento: _____			

C.4.1.3 TESTES

O sistema deve ser pré-testado em fábrica (ensaios de rotina de acordo com ABNT/IEC). Os protocolos de ensaios de tipo, em concordância às normas citadas, devem estar disponíveis e realizados em laboratórios oficiais.

O ensaio de arco elétrico ao qual o cubículo deve ser submetido deve prever que seja aplicado, no mínimo, 20.000 amperes de corrente por, no mínimo, 01 (um) segundo. Qualquer corrente ou tempo inferior a estes apresentados serão considerados insuficientes para garantir a segurança pessoal na utilização desse painel, e não serão aceitos. Para certificar esse ensaio, deverá ser apresentado cópia do ensaio de tipo realizado em um laboratório oficial.

OBS: Todos os painéis elétricos de média tensão (PMT's), deverão ser ensaiados contra o arco elétrico interno. O fabricante dos painéis deverá fornecer os relatórios deste ensaio.

C.5 DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV

C.5.1 NORMAS TÉCNICAS

O disjuntor deverá ser construído de acordo com as normas NBR-7118 (Disjuntores de alta tensão) e IEC-600-056.

C.5.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção conforme padrão do fabricante, sendo aceito somente disjuntores à vácuo ou SF6, do tipo selado à vida, atendendo às especificações da norma IEC 56- apêndice EE, com expectativa de 20 anos de operação ou 10.000 operações. O disjuntor deverá ser para uso interno.

O acionamento deverá ser por mola rearmáveis manualmente e a motor. O comando deverá ser local, e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor. Deverá ter as seguintes características elétricas:

- Tipo:	VÁCUO OU SF6
- Tensão Nominal:	17,5 kV
- Tensão de Operação:	13,8 kV
- Capacidade Nominal de Interrupção:	350 MVA
- Capacidade Nominal de interrupção em curto-circuito (kA):	16
- Máxima Corrente Capacitiva (A)	-
- Nível Básico de Isolamento (NBI PICO) (Kv)	95
- Corrente de Fechamento (crista) (kA)	16
- Tensão de Ensaio à freq. Industrial (kV)	36
- Tempo de abertura (ms)	70
- Tempo de fechamento (ms)	100
- Tempo de arco a 100% da c.i.n. (m2)	12-15
- Tempo de Carregamento das molas (s)	6
- Comando	Frontal

O disjuntor deve ter ainda :

- a) dispositivo de abertura mecânica e elétrica (bobina de abertura);
- b) Não permitir o religamento automático, salvo casos especiais sob consulta à concessionária.

Modêlos de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, AREVA, ABB, ou similar com equivalência técnica

C.6 CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV

As chaves devem ser conforme a norma NBR-IEC 62271-102.

ABERTURA SEM CARGA

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com abertura simultânea. Deverão ser para uso interno, montagem fixa com contatos auxiliares.

- Tensão nominal:	15 a 17,5 KV
- Corrente nominal:	conforme diagrama unifilar
- Corrente dinâmica:	50KA
- Corrente de curta duração (1s):	20KA
- Tensão de impulso suportável (1,2/50ms):	95kV

ACESSÓRIOS

- Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch)
- Alavanca de manobra
- Aterramento na posição aberta

Modêlos de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, AREVA, ABB, ou similar com equivalência técnica

ABERTURA COM CARGA

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com abertura simultânea, base para fusível e dispositivo de abertura por queima de fusível. Deverão ser para uso interno, montagem fixa com contatos auxiliares.

- Tensão nominal:	15 a 17,5 KV
- Corrente nominal:	conforme diagrama unifilar
- Corrente dinâmica:	50KA
- Corrente de curta duração (1s):	20KA
- Tensão de impulso suportável (1,2/50ms):	95kV

ACESSÓRIOS

- Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch)
- Alavanca de manobra
- Aterramento na posição aberta

Modêlos de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, AREVA, ABB, ou similar com equivalência técnica

C.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – PROTEÇÃO – CLASSE 17,5 KV

C.7.1 NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a norma NBR-6855 – Transformador de potencial indutivo.

C.7.1.1 DESCRIÇÃO

Os transformadores de potencial serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

C.7.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os transformadores de potencial deverão ter as seguintes características:

- Destinados para medições elétricas de tensão em linhas primárias de média tensão (7,2 – 15kV).
- Instalações em cabines primárias ou painéis blindados.
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC.
- Uso interior para proteção através de relés de falta de fase ou queda de tensão em sistemas de duas fases (Grupo 1 da ABNT).
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo.
- Sistema exclusivo de distribuição de campo elétrico permitindo descargas parciais próximas de zero.
- Projeto avançado que permite suportar curto-circuito nos terminais secundários (1 segundo), sem danos.
- Base de fixação de aço bicromatizado.

Classe de Tensão	kV	15
Nível de Isolação	kV	95
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto (eficaz):	kV	34
Fixação Ø13	mm	-
Tensão Primária	Volts	13.8kV
Meio Isolante		Sólido (Epóxi).
Grupo		1
Potência Térmica	VA	Ver Unifilar

Modêlos de Referência: BRASFORMER, ALSTOM, ISOLET, SIEMENS, ou similar com equivalência técnica

C.8 TRANSFORMADOR DE CORRENTE – PROTEÇÃO – CLASSE 17,5 KV

C.8.1 NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a norma NBR-6856 – Transformador de corrente.

C.8.1.1 DESCRIÇÃO

Os transformadores de corrente serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

C.8.1.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os transformadores de corrente deverão ter as seguintes características :

- Projetado para medições de corrente elétrica de média tensão (7,2 – 15kV).
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC.
- Uso interior para medições, de faturamento ou acionamento de sistemas de proteção em cabines primárias ou painéis blindados.
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo.
- Sistema exclusivo de acolchoamento dos enrolamentos primário e secundário, que garante a alta resistência a corrente de curto circuito.
- Sistema exclusivo de distribuição do campo elétrico permitindo descargas parciais próxima de zero.
- Base de fixação em aço bicromatizado

Classe de Tensão	kV	15
Nível de Isolação	kV	95
Tensão suportável nominal à freqüência industrial durante 1 minuto (eficaz)	kV	34
Altura	mm	-
Comprimento	mm	-
Largura	mm	-
Fixação Ø13	mm	110 x 110
Corrente Secundária	Amper	5 A
Corrente Primária Simples	Amper	Conf. unifilar
Meio Isolante		Sólido (Epóxi).
Fator Térmico	x In	1 a 2
Corrente Térmica	x In	75

As características dos TCs deverão ser confirmadas pela instaladora de elétrica da obra através de estudo de seletividade.

Modêlos de Referência: BRASFORMER, ALSTOM, ISOLET, SIEMENS , ou similar com equivalência técnica

C.9 RELÉS

C.9.1 DESCRIÇÃO

Os relés de proteção da rede de média tensão tem suas funções ANSI indicadas no diagrama unifilar.

C.9.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Deverão apresentar as seguintes funções:

RELÊS DE SOBRECORRENTE

Os relés de proteção deverão ser do tipo multiprocessados e multifuncionais, com funções de proteção, controle, medição e supervisão dos circuitos de Média Tensão. Deverão possuir IHM de fácil manuseio para uso das funções de controle e parametrização do equipamento e com display LCD para as informações de alarmes, disparos e falhas internas.

Deverão permitir a escolha dos tipos de curvas de proteção, no caso das funções temporizadas, pelo conceito de Curvas de Tempo Inverso (IDMT) das normas IEC e/ou IEEE. Para as demais funções os relés deverão operar pelo modo de Tempo Definido (DT).

Deverão possuir funções de medição de grandezas elétricas, tais como: corrente de fase, corrente residual, tensão de fase e/ou linha, tensão residual, potência ativa e reativa, energia, frequência, de acordo com o modelos de referência especificados na tabela a seguir.

Comunicação

Os relés de proteção deverão apresentar possibilidade de comunicação serial com porta RS-232 ou RS-485 (aceitável uso de conversores de mídia).

Todos os parâmetros de ajuste dos relés de proteção, bem como medições e comandos deverão ser disponibilizados remotamente para o Sistema de Supervisão à distância em protocolo aberto (Modbus).

Os relés de proteção deverão possuir porta frontal em interface serial RS-232 ou Ethernet RJ45 para uso de equipamento portátil (laptop) para parametrização e obtenção dos registros de falhas, eventos, medições e oscilografias, por meio de software específico fornecido pelo fabricante.

Modelos de Referência: REM543 e REF615 da ABB, SEPAM 1000 da SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica.

C.10 PÁRA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO

C.10.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os pára-raios deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

- Tensão Nominal	15 kV
- Corrente Nominal de Descarga	10 KA
- Máxima Tensão Residual para impulso de corrente íngreme	54.9 KV
- Máxima Tensão Residual para corrente de impulso de manobra	40kV

500A

- Tipo: Polimerico (MCOV) sem centelhador
- Modelo de Referência : PBP-15

Modêlo de Referência: BALESTRO, RAYCHEN, ALSTOM , ou similar com equivalência técnica

C.11 FUSÍVEL LIMITADOR DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 17,5 KV

Fusível limitador de média tensão tipo HH.

As capacidades nominais dos fusíveis limitadores devem ser confirmadas pelos fabricantes dos transformadores.

Modêlo de Referência: G e V, DREYFFUS , ou similar com equivalência técnica

C.12 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA À SECO – CLASSE 17,5 KV

C.12.1 NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores deverão ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrição das normas pertinentes da ABNT em suas ultimas revisões.

- NBR 10295 - Transformadores de potência secos.
- NBR 5380 - Transformadores de potência.

Os casos não previstos pela ABNT deverão obedecer as normas cabíveis da International Electrotechnical Commission (IEC).

C.12.1.1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.

O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessários para manutenção.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O transformador deverá ser fornecido obedecendo as seguintes características construtivas:

- Deverá ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.

- Deverá resistir, sem sofrer danos, os esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.
- Deverá ainda, suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto circuito nos terminais, em quaisquer um dos enrolamentos com tensão e frequência nominal mantidos constantes nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.

TRANSFORMADOR COM CLASSIFICAÇÃO DO FATOR “K”

A natureza não linear das cargas elétricas da edificação geram correntes harmônicas. Essas correntes harmônicas, por sua vez, geram perdas internamente aos enrolamentos dos trafos, provocando um superaquecimento dos neutros do sistema. Os transformadores com especificação de fator K, são projetados para reduzir os efeitos de aquecimento das correntes harmônicas provocadas pelas cargas não lineares.

Núcleo

- Deverá ser construído com chapas de aço silício de grão orientado, de baixas perdas, cortado em 45°, laminadas a frio e isoladas com material inorgânico.
- núcleo, depois de empilhado, deverá ter as colunas rigidamente amarradas com fitas de material isolante e as culatras deverão ser prensadas por suportes de aço adequadamente projetados para garantir a rigidez mecânica do conjunto e evitar vibrações.

Enrolamentos

- Alta tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina. Os enrolamentos deverão ser totalmente encapsulados em resina epoxi, assegurando o isolamento adequado à classe de tensão, resistência mecânica aos esforços de curto circuito, elevada resistência e choques térmicos e também assegurar nível máximo de descargas parciais de 20pC, medido conforme norma NBR 10295.

Nota :Não serão aceitos transformadores com bobinas de AT revestidas em epoxi.

- Baixa tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina . O enrolamento deverá ser isolado em verniz, com revestimento externo em resina epoxi, assegurando o isolamento adequado à classe de tensão e elevada resistência mecânica aos esforços de curto circuito.

Para ambos os enrolamentos

- * Para aplicações especiais, em ambientes agressivos ou alimentação de cargas com regimes de trabalho especiais ou não lineares, deve-se utilizar enrolamentos de cobre.
- * Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão ,auto-extinguíveis e não liberarem halógenos ou gases tóxicos.
- * As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência a umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.
- * Classe de temperatura dos materiais isolantes : Os materiais isolantes empregados devem ser no mínimo CLASSE F 155°C (ou superior) podem ser utilizados separadamente ou em combinação.

Comutação das derivações (taps), sem tensão.

- Deverão ser encapsulados e posicionadas nas próprias bobinas de alta tensão (do mesmo lado do terminais de AT) , deixando acessível apenas os pontos de comutação. A mudança dos taps será feita por elo de ligação sobre a própria bobina .

Sobrecarga

- Os transformadores deverão ser projetados para suportar fortes sobrecargas e com a instalação de ventilação forçada aumentar sua capacidade nominal em até 40%.

As ligações entre os enrolamentos de AT deverão ser feitas com barras rígidas e isoladas de acordo com a classe de tensão do enrolamento.

Involúcro de Proteção (quando especificado)

- Deverá ser construído em chapa de aço, com grau de proteção mínimo IP-21, com entrada e saída de cabos através de flange na base. Deverá ser provido de telas de ventilação que permitam total refrigeração do transformador através da circulação natural do ar no interior do cubículo. Espessura mínima da chapa 14 USG. O tratamento de superfície aplicado deve ser apresentado pelo fabricante na sua proposta. A cor de acabamento poderá ser RAL 7032 ou outra que seja definida em folha de dados específica do transformador.

POTÊNCIA NOMINAL

O transformador deverá ser capaz de fornecer, em qualquer derivação, a potência nominal sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura indicado no item elevação de temperatura.

IMPEDÂNCIA

Nota: Os valores de impedância indicadas na folha de dados dos transformadores e perdas em carga, foram consideradas nos cálculos de Icc, portanto não serão admitidos alterações nestes valores.

ENROLAMENTOS

Notas:

- 1) Para ambos os enrolamentos, os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser auto extingüível e não liberar gases tóxicos ou fumaça opaca.**
- 2) As bobinas de tensão superior e inferior deverão ser independentes.**
- 3) A classe de temperatura dos materiais isolantes empregados devem ser classe F, nos enrolamentos AT e BT.**

CAIXAS DE TERMINAIS

Deverá ser prevista uma caixa de terminais, montada no próprio transformador, na qual serão instalados os blocos terminais dos circuitos de proteção.

ACESSÓRIOS

O fabricante deverá fornecer sistema de proteção térmica composto de sensores de temperatura (no mínimo dois sensores com funcionamento em estágio) instalados nas bobinas de baixa tensão.

Deverá ser fornecido também reles de proteção para instalação em painel com contatos disponíveis para alarme e disparo, conforme folha de dados.

O relé de temperatura deverá sinalizar e alarmar nos seguintes estágios:

a) Transformador sem ventilação forçada

1º Estágio: 140°C - sinalização e alarme

2º Estágio: 150°C - sinalização, alarme e desligamento do respectivo disjuntor

- Considerando que o transformador é classe F(155°C), sugerimos sempre a utilização dos níveis 140 e 150°C para os sensores de alarme/desligamento. O projeto do transformador deve prever que, com potência nominal, o transformador não ultrapasse 105°C de elevação + temperatura ambiente, ou seja, que não chegue à 140°C.

b) Transformador com ventilação forçada (quando solicitado na Folha de Dados)

1º Estágio: 120°C - acionamento da ventilação forçada

2º Estágio: 140°C - sinalização e alarme

3º Estágio: 150°C - sinalização, alarme e desligamento do respectivo disjuntor.

Quando indicado na folha de dados os transformadores classe 15 kV deverão possuir sistema de ventilação forçada com alimentação própria, de modo a permitir acréscimo médio de 40% na potência nominal. O fabricante deverá indicar o acréscimo de carregamento para o transformador em função da ventilação forçada.

PINTURA

Esquema de pintura para o conjunto núcleo e bobinas

Bobinas e materiais isolantes: Não necessário.

Núcleo e ferragens: A critério do fabricante.

O proponente deverá apresentar seu esquema de pintura para apreciação da contratante.

Não serão permitidos uso de primer ou tinta com pigmentação condutora de modo a

não curto circuitar as lâminas do núcleo.

EMBALAGEM

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a manipulação.

O transformador deverá ser envolvido com um material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura mínima de 20 mm e largura compatíveis com o peso do equipamento.

DESENHOS CONSTRUTIVOS

O fabricante deverá acrescentar para aprovação os desenhos devidamente detalhados, no prazo de dez dias após confirmação do pedido em três cópias para serem aprovados pela contratante.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes desenhos:

- Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso.
- Placa de identificação
- Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção

CORRENTE DE EXCITAÇÃO

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível, condizente com um projeto econômico.

PERDAS

Considerando os valores nominais, o fabricante deverá indicar claramente em sua proposta os valores garantidos das perdas, em Watts, para o transformador em vazio e plena carga (estas referidas a temperatura de 115 graus).

MONTAGEM

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado, quando as dimensões e peso para transportar o permitirem.

Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços serão efetuados sob supervisão do fabricante.

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

1 - Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos (em 03 vias);

- * Croqui dimensional orientativo ;
- * Folha de Dados Elétricos básicos ;

2 – Até 15 dias do aceite da ordem de compra, o fornecedor deverá fornecer em caráter certificado, os seguintes documentos (em 03 vias)

- * Desenho dimensional;
- * Desenho da placa de identificação diagramática;
- * Desenho do circuito de proteção térmica.
- * Informações para montagem

3 – **MANUAL DE INSTRUÇÕES**

Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer (em 03 vias) :

- Manual de operação e manutenção (completo);
- Protocolos dos ensaios realizados ;
- Desenho dimensional (certificado);
- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica.
- Termo de garantia;
- Descrições construtivas;
- Certificado de sistema de qualidade ISO9001

- Folha de dados preenchida e assinada.

Modêlos de Referência: WALTEC/AREVA, SIEMENS, WEG, BLUTRAFOS, ou similar com equivalência técnica

FOLHA DE DADOS DO TRANSFORMADOR		Folha			
Cliente : HOSPITAL HELIÓPOLIS Serviço : Cargas Gerais Sub-área: Subestação 1		Rev.	Data	Aprov.	
Especif. Integrante		Quantidade Total: 1			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS					
Descrição	Unidades	Características			
1- Potência	kVA	750 KVA			
- N° de fases		3			
- Resfriamento		X	AN -Ar natural		AN/AF- Ar Forçado
- Meio Envolvente e Refrigeração		Seco			
- Grau de Proteção		IP-00			
- Frequência	Hz	60			
- Grupo de ligação		Dyn-1			
- Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295			
- Tensão de curto circuito "impedância"	%	5.80 / 6% (tolerância ± 7,5% do valor)			
2- Primário					
- Tensão Nominal	kV	13,8 kv			
- Tensões dos taps	kV	13.8/13.2/12.9/12.6/12.0			
- Classe de Isolamento	kV	15			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	34			
- Nível de Impulso	kV	95			
- NBI	kV	95			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	x	Por baixo	Pela lateral
- Tipo de condutor de entrada	x	cabos		barramentos	Seção _____
- Acoplado à Paineis de Média Tensão	x	Não		Sim	
- Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi (isolamento sólido)				
- Ligação :		Delta			
- Terminais :		3			
3- Secundário					
- Tensão Nominal	kV	0,38/0,22 KV			
- Tensões dos taps	kV	0,38/0,22 KV			
- Classe de Isolamento	kV	1,2KV			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	10			
- Nível de Impulso	kV	Não aplicável			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Posição dos Terminais de BT	X	Superior		Inferior	Lateral (qdo. com Caixa)
- Saída dos condutores de BT	X	Por cima		Por baixo	lateral

- Condutor proveniente da carga		cabos	X	Barramentos	Seção (ver diagrama Lista de Cabos)
- Acoplado à Painel de Baixa Tensão	X	Não		Sim	
- Acoplado à Bus-Way		Não	X	Sim	
- Neutro Aterrado:				sim	
- Tipo de Aterramento :				sólido	
- Deslocamento Angular :				30°	
- Ligação :				Estrela Aterrado e Neutro Acessível	
- Terminais :				4	

4- Condições de Operação / Instalação

- Temperatura Ambiente de Projeto	°C	40			
- Altitude Acima do Nível do Mar	m	≤ 1000			
- Proximidade do mar		sim			
- Instalação		Interna			
- Ambiente Agressivo	x	não		sim	Descrição adicional
- Regime trabalho especial (partidas / sobrecargas constantes)		Não	x	Sim	Descrição adicional
- Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	x	sim	Fator K=8
- Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador	x	Não		sim	
- Material requerido para os enrolamentos	AT	Alumínio/cobre			
	BT	Alumínio/cobre			
- Pintura Núcleo e Ferragens		Padrão do fabricante			
- Pintura Caixa de Proteção (se houver)		BEGE RAL 7032 Processo Pó Eletrostático			

5- Dados a serem informados pelo fabricante

- Peso Total :		kg			
- Dimensões totais:		A=	L=	P=	
- Perdas (vazio) :		W			
- Perdas (totais) :		W			
- Corrente de Excitação :		% (a 115°C)			
- Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada		%			

6- Acessórios

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	- Borneira dos dispositivos de proteção e controle	X	
2	- Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática	X	
3	- Comutador externo para derivação sem carga (nas bobinas de AT)	X	
4	- Dois dispositivos para aterramento	X	
5	- Olhais para suspensão	X	
6	- Rodas bidirecionais	X	
7	- Olhais para tração	X	
8	- Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	- Relé de temperatura função 49	X	
10	- 02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	- Previsão para ventilação forçada (ferragens)		X
12	- Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para		X

	controle e acionamento dos ventiladores.		
--	--	--	--

FOLHA DE DADOS DO TRANSFORMADOR		Folha		
Cliente : HOSPITAL HELIÓPOLIS Serviço : Cargas do Sistema de Incêndio Sub-área: Subestação 1		Rev.	Data	Aprov.
Especif. Integrante		Quantidade Total: 02		
ESPECIFICAÇÕES GERAIS				
Descrição	Unidades	Características		
1- Potência	kVA	500 KVA		
- N° de fases		3		
- Resfriamento		X	AN -Ar natural	AN/AF- Ar Forçado
- Meio Envolvente e Refrigeração		Seco		
- Grau de Proteção		IP-00		
- Freqüência	Hz	60		
- Grupo de ligação		Dyn-1		
- Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295		
- Tensão de curto circuito "impedância"	%	5.80 / 6% (tolerância ± 7,5% do valor)		
2- Primário				
- Tensão Nominal	kV	13,8 kv		
- Tensões dos taps	kV	13.8/13.2/12.9/12.6/12.0		
- Classe de Isolamento	kV	15		
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	34		
- Nível de Impulso	kV	95		
- NBI	kV	95		
- Classe de Temperatura	°C	F (155)		
- Elevação de Temperatura	°C	105		
- Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	x	Por baixo
- Tipo de condutor de entrada	x	cabos		barramentos
- Acoplado à Painel de Média Tensão	x	Não		Sim
- Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi (isolamento sólido)			
- Ligação :		Delta		
- Terminais :		3		
3- Secundário				
- Tensão Nominal	kV	0,38/0,22 KV		
- Tensões dos taps	kV	0,38/0,22 KV		
- Classe de Isolamento	kV	1,2KV		
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	10		
- Nível de Impulso	kV	Não aplicável		
- Classe de Temperatura	°C	F (155)		
- Elevação de Temperatura	°C	105		
- Posição dos Terminais de BT	X	Superior		Inferior
- Saída dos condutores de BT	X	Por cima		Por baixo
- Condutor proveniente da carga		cabos	X	Barramentos
- Acoplado à Painel de Baixa Tensão	X	Não		Sim

- Acoplado à Bus-Way		Não	X	Sim	
- Neutro aterrado:				sim	
- Tipo de Aterramento :				sólido	
- Deslocamento Angular :				30°	
- Ligação :				Estrela Aterrado e Neutro Acessível	
- Terminais :				4	

4- Condições de Operação / Instalação

- Temperatura Ambiente de Projeto	°C	40			
- Altitude Acima do Nível do Mar	m	≤ 1000			
- Proximidade do mar		sim			
- Instalação		Interna			
- Ambiente Agressivo	x	não		sim	Descrição adicional
- Regime trabalho especial (partidas / sobrecargas constantes)		Não	x	Sim	Descrição adicional
- Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	x	sim	Fator K=8
- Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador	x	Não		sim	
- Material requerido para os enrolamentos	AT			Alumínio/cobre	
	BT			Alumínio/cobre	
- Pintura Núcleo e Ferragens				Padrão do fabricante	
- Pintura Caixa de Proteção (se houver)				BEGE RAL 7032 Processo Pó Eletrostático	

5- Dados a serem informados pelo fabricante

- Peso Total :		kg			
- Dimensões totais:		A=	L=	P=	
- Perdas (vazio) :		W			
- Perdas (totais) :		W			
- Corrente de Excitação :		% (a 115°C)			
- Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada		%			

6- Acessórios

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	- Borneira dos dispositivos de proteção e controle	X	
2	- Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática	X	
3	- Comutador externo para derivação sem carga (nas bobinas de AT)	X	
4	- Dois dispositivos para aterramento	X	
5	- Olhais para suspensão	X	
6	- Rodas bidirecionais	X	
7	- Olhais para tração	X	
8	- Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	- Relé de temperatura função 49	X	
10	- 02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	- Previsão para ventilação forçada (ferragens)		X
12	- Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		X

FOLHA DE DADOS DO TRANSFORMADOR		Folha			
Cliente : HOSPITAL HELIÓPOLIS Serviço : Cargas da Central de Água Gelada (C.A.G) Sub-área: Subestação 1		Rev.	Data	Aprov.	
Especif. Integrante		Quantidade Total: 02			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS					
Descrição	Unidades	Características			
1- Potência	kVA	1500 KVA			
- N° de fases		3			
- Resfriamento		X	AN -Ar natural		AN/AF- Ar Forçado
- Meio Envolvente e Refrigeração		Seco			
- Grau de Proteção		IP-00			
- Freqüência	Hz	60			
- Grupo de ligação		Dyn-1			
- Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295			
- Tensão de curto circuito "impedância"	%	5.80 / 6% (tolerância ± 7,5% do valor)			
2- Primário					
- Tensão Nominal	kV	13,8 kv			
- Tensões dos taps	kV	13.8/13.2/12.9/12.6/12.0			
- Classe de Isolamento	kV	15			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	34			
- Nível de Impulso	kV	95			
- NBI	kV	95			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	x	Por baixo	Pela lateral
- Tipo de condutor de entrada	x	cabos		barramentos	Seção _____
- Acoplado à Painel de Média Tensão	x	Não		Sim	
- Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi (isolamento sólido)				
- Ligação :	Delta				
- Terminais :	3				
3- Secundário					
- Tensão Nominal	kV	0,38/0,22 KV			
- Tensões dos taps	kV	0,38/0,22 KV			
- Classe de Isolamento	kV	1,2KV			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	10			
- Nível de Impulso	kV	Não aplicável			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Posição dos Terminais de BT	X	Superior		Inferior	Lateral (qdo. com Caixa)
- Saída dos condutores de BT	X	Por cima		Por baixo	lateral
- Condutor proveniente da carga		cabos	X	Barramentos	Seção (ver diagrama Lista de Cabos)
- Acoplado à Painel de Baixa Tensão	X	Não		Sim	
- Acoplado à Bus-Way		Não	X	Sim	

- Neutro aterrado:		sim
- Tipo de aterramento :		sólido
- Deslocamento Angular :		30°
- Ligação :		Estrela aterrado e Neutro Acessível
- Terminais :		4

4- Condições de Operação / Instalação

- Temperatura Ambiente de Projeto	°C	40			
- Altitude Acima do Nível do Mar	m	≤ 1000			
- Proximidade do mar		sim			
- Instalação		Interna			
- Ambiente Agressivo	x	não	sim	Descrição adicional	
- Regime trabalho especial (partidas / sobrecargas constantes)		Não	x	Sim	Descrição adicional
- Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	x	sim	Fator K=8
- Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador	x	Não		sim	
- Material requerido para os enrolamentos	AT	Alumínio/cobre			
	BT	Alumínio/cobre			
- Pintura Núcleo e Ferragens		Padrão do fabricante			
- Pintura Caixa de Proteção (se houver)		BEGE RAL 7032 Processo Pó Eletrostático			

5- Dados a serem informados pelo fabricante

- Peso Total :		kg
- Dimensões totais:		A= L= P=
- Perdas (vazio) :		W
- Perdas (totais) :		W
- Corrente de Excitação :		% (a 115°C)
- Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada		%

6- Acessórios

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	- Borneira dos dispositivos de proteção e controle	X	
2	- Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática	X	
3	- Comutador externo para derivação sem carga (nas bobinas de AT)	X	
4	- Dois dispositivos para aterramento	X	
5	- Olhais para suspensão	X	
6	- Rodas bidirecionais	X	
7	- Olhais para tração	X	
8	- Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	- Relé de temperatura função 49	X	
10	- 02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	- Previsão para ventilação forçada (ferragens)		X
12	- Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		X

FOLHA DE DADOS DO TRANSFORMADOR		Folha			
Cliente : HOSPITAL CARAGUATATUBA Serviço : Cargas Gerais Sub-área: Subestação 2		Rev.	Data	Aprov.	
Especif. Integrante		Quantidade Total: 02			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS					
Descrição	Unidades	Características			
1- Potência	kVA	1500 KVA			
- N° de fases		3			
- Resfriamento		X	AN -Ar natural		AN/AF- Ar Forçado
- Meio Envolvente e Refrigeração		Seco			
- Grau de Proteção		IP-00			
- Freqüência	Hz	60			
- Grupo de ligação		Dyn-1			
- Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295			
- Tensão de curto circuito "impedância"	%	5.80 / 6% (tolerância ± 7,5% do valor)			
2- Primário					
- Tensão Nominal	kV	13,8 kv			
- Tensões dos taps	kV	13.8/13.2/12.9/12.6/12.0			
- Classe de Isolamento	kV	15			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	34			
- Nível de Impulso	kV	95			
- NBI	kV	95			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	x	Por baixo	Pela lateral
- Tipo de condutor de entrada	x	cabos		barramentos	Seção _____
- Acoplado à Painel de Média Tensão	x	Não		Sim	
- Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi (isolamento sólido)				
- Ligação :	Delta				
- Terminais :	3				
3- Secundário					
- Tensão Nominal	kV	0,38/0,22 KV			
- Tensões dos taps	kV	0,38/0,22 KV			
- Classe de Isolamento	kV	1,2KV			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	10			
- Nível de Impulso	kV	Não aplicável			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Posição dos Terminais de BT	X	Superior		Inferior	Lateral (qdo. com Caixa)
- Saída dos condutores de BT	X	Por cima		Por baixo	lateral
- Condutor proveniente da carga		cabos	X	Barramentos	Seção (ver diagrama Lista de Cabos)
- Acoplado à Painel de Baixa Tensão	X	Não		Sim	
- Acoplado à Bus-Way		Não	X	Sim	

- Neutro aterrado:		sim
- Tipo de aterramento :		sólido
- Deslocamento Angular :		30°
- Ligação :		Estrela aterrado e Neutro Acessível
- Terminais :		4

4- Condições de Operação / Instalação

- Temperatura Ambiente de Projeto	°C	40			
- Altitude Acima do Nível do Mar	m	≤ 1000			
- Proximidade do mar		sim			
- Instalação		Interna			
- Ambiente Agressivo	x	não	sim	Descrição adicional	
- Regime trabalho especial (partidas / sobrecargas constantes)		Não	x	Sim	Descrição adicional
- Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	x	sim	Fator K=8
- Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador	x	Não		sim	
- Material requerido para os enrolamentos	AT	Alumínio/cobre			
	BT	Alumínio/cobre			
- Pintura Núcleo e Ferragens		Padrão do fabricante			
- Pintura Caixa de Proteção (se houver)		BEGE RAL 7032 Processo Pó Eletrostático			

5- Dados a serem informados pelo fabricante

- Peso Total :		kg
- Dimensões totais:		A= L= P=
- Perdas (vazio) :		W
- Perdas (totais) :		W
- Corrente de Excitação :		% (a 115°C)
- Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada		%

6- Acessórios

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	- Borneira dos dispositivos de proteção e controle	X	
2	- Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática	X	
3	- Comutador externo para derivação sem carga (nas bobinas de AT)	X	
4	- Dois dispositivos para aterramento	X	
5	- Olhais para suspensão	X	
6	- Rodas bidirecionais	X	
7	- Olhais para tração	X	
8	- Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	- Relé de temperatura função 49	X	
10	- 02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	- Previsão para ventilação forçada (ferragens)		X
12	- Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		X

FOLHA DE DADOS DO TRANSFORMADOR		Folha			
Cliente : HOSPITAL HELIÓPOLIS Serviço : Usina de Geração Sub-área: Subestação 1		Rev.	Data	Aprov.	
Especif. Integrante		Quantidade Total: 04			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS					
Descrição	Unidades	Características			
1- Potência	kVA	750 KVA			
- N° de fases		3			
- Resfriamento		X	AN -Ar natural		AN/AF- Ar Forçado
- Meio Envolvente e Refrigeração		Seco			
- Grau de Proteção		IP-00			
- Freqüência	Hz	60			
- Grupo de ligação		Dyn-1			
- Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295			
- Tensão de curto circuito "impedância"	%	5.80 / 6% (tolerância \pm 7,5% do valor)			
2- Secundário					
- Tensão Nominal	kV	13,8 kv			
- Tensões dos taps	kV	13.8/13.2/12.9/12.6/12.0			
- Classe de Isolamento	kV	15			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	34			
- Nível de Impulso	kV	95			
- NBI	kV	95			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	x	Por baixo	Pela lateral
- Tipo de condutor de entrada	x	cabos		barramentos	Seção _____
- Acoplado à Painel de Média Tensão	x	Não		Sim	
- Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi (isolamento sólido)				
- Ligação :	Delta				
- Terminais :	3				
3- Primário					
- Tensão Nominal	kV	0,48/0,277 KV			
- Tensões dos taps	kV	0,48/0,277 KV			
- Classe de Isolamento	kV	1,2KV			
- Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV	10			
- Nível de Impulso	kV	Não aplicável			
- Classe de Temperatura	°C	F (155)			
- Elevação de Temperatura	°C	105			
- Posição dos Terminais de BT	X	Superior		Inferior	Lateral (qdo. com Caixa)
- Saída dos condutores de BT	X	Por cima		Por baixo	lateral
- Condutor proveniente da carga		cabos	X	Barramentos	Seção (ver diagrama Lista de Cabos)
- Acoplado à Painel de Baixa Tensão	X	Não		Sim	
- Acoplado à Bus-Way		Não	X	Sim	

- Neutro aterrado:		sim
- Tipo de aterramento :		sólido
- Deslocamento Angular :		30°
- Ligação :		Estrela aterrado e Neutro Acessível
- Terminais :		4

4- Condições de Operação / Instalação

- Temperatura Ambiente de Projeto	°C	40			
- Altitude Acima do Nível do Mar	m	≤ 1000			
- Proximidade do mar		sim			
- Instalação		Interna			
- Ambiente Agressivo	x	não	sim	Descrição adicional	
- Regime trabalho especial (partidas / sobrecargas constantes)		Não	x	Sim	Descrição adicional
- Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	x	sim	Fator K=8
- Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador	x	Não		sim	
- Material requerido para os enrolamentos	AT	Alumínio/cobre			
	BT	Alumínio/cobre			
- Pintura Núcleo e Ferragens		Padrão do fabricante			
- Pintura Caixa de Proteção (se houver)		BEGE RAL 7032 Processo Pó Eletrostático			

5- Dados a serem informados pelo fabricante

- Peso Total :		kg
- Dimensões totais:		A= L= P=
- Perdas (vazio) :		W
- Perdas (totais) :		W
- Corrente de Excitação :		% (a 115°C)
- Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada		%

6- Acessórios

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	- Borneira dos dispositivos de proteção e controle	X	
2	- Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática	X	
3	- Comutador externo para derivação sem carga (nas bobinas de AT)	X	
4	- Dois dispositivos para aterramento	X	
5	- Olhais para suspensão	X	
6	- Rodas bidirecionais	X	
7	- Olhais para tração	X	
8	- Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	- Relé de temperatura função 49	X	
10	- 02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	- Previsão para ventilação forçada (ferragens)		X
12	- Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		X

IMPORTANTE: No caso dos transformadores da usina de geração, eles deverão ter suas especificações confirmadas pelo fornecedor (fabricante) dos grupos geradores.

C.12.1.2 ENSAIOS, VERIFICAÇÕES E TESTES

INSPEÇÃO E TESTES

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

ENSAIOS DE TIPOS

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

- 1) Impulso atmosférico.
- 2) Elevação de temperatura.
- 3) Nível de ruído.

ENSAIOS ELÉTRICOS DE ROTINA

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de rotina para **cada transformador fornecido**

- Resistência elétrica dos enrolamentos
- Resistência de isolamento
- Relação de tensões
- Polaridade
- Deslocamento angular e seqüência de fases
- Tensão aplicada ao dielétrico
- Tensão induzida
- Corrente de excitação
- Perdas (em vazio e em carga)
- Impedância de curto circuito
- Inspeção visual e dimensional
- Descargas parciais (nível máximo 20 pc)
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão

ENSAIOS DOS CIRCUITOS AUXILIARES

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

INSPEÇÃO DE FUNCIONAMENTO DOS ACESSÓRIOS

- a) Comutador de derivações sem carga
- b) Sensor/relê de temperatura do enrolamento
- c) Ventilação forçada (quando houver)

RELATÓRIOS

O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador .

Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das garantias do fabricante na folha de dados, e das tolerâncias estabelecidas nesta especificação e nas mesmas citadas.

MATÉRIAS PRIMAS

O fabricante deverá fornecer certificado de procedência das matérias primas utilizadas na fabricação dos transformadores.

VERIFICAÇÃO DAS PROTEÇÕES E CIRCUITOS AUXILIARES

Será verificado pela instaladora se todos os circuitos de proteção, alarme e desligamento estejam ligados e em funcionamento.

O transformador só será energizado se forem atendidas todas as condições aplicáveis dentre as seguintes:

O transformador estar protegido por disjuntores, relês de sobrecorrente.

O transformador estar protegido por pára raios apropriados aos níveis básicos dos enrolamentos.

O desligamento do disjuntor da linha de alimentação estar sendo efetivamente comandado por :

contatos de desligamento dos termômetros e da imagem térmica dos enrolamentos.

contatos de desligamento do circuito de ventilação forçada.

contatos de desligamento de outros acessórios que estejam instalados

C.13 GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

C.13.1 NORMAS TÉCNICAS

Os grupos moto geradores diesel que serão fornecidos pelo Proponente deverão estar de acordo com a mais recente revisão das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Em casos de persistirem dúvidas ou omissões, os equipamentos seguirão as recomendações das seguintes instituições:

- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AGMA – American Gear Manufacturers Association
- ANSI – American National Standard Institute
- API – American Petroleum Institute
- HIS – Hydraulic Institute Standardization Society
- MSS – Manufacturers Standardization Society
- ISO – International Standard Organization
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- DEMA – Diesel Engine Manufacturer Association
- NFPA – National Fire Protection Association
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- IEC – International Electrotechnical Commission

OBS: Todos os conflitos entre esta especificação, códigos, normas, ordem de compra, desenhos deverão ser apresentados ao comprador e aprovados por escrito pelo mesmo, antes de iniciar-se o processo de fabricação do equipamento ou sistema.

C.13.2 DESCRIÇÃO

Os geradores serão escopo de fornecimento da construtora da obra, bem como também, os testes, comissionamento e instalação completa do sistema.

A operação dos grupos geradores, conforme já informado, deverá ocorrer em situações de emergência. Para o caso de falta de energia por parte da concessionária AES Eletropaulo, a usina de geradores deverá suprir em 100% as cargas elétricas do hospital. Em casos de falha ou defeito de um ou mais grupos geradores, o controlador geral do sistema deverá enviar sinal de tensão para os quadros gerais de baixa tensão das subestações "1" e "2", para que haja descarte das cargas elétricas denominadas de cargas normais. Neste caso, somente as cargas emergenciais permanecerão em funcionamento alimentadas pelos grupos geradores.

A autonomia dos geradores será de 24 horas.

Quando da entrada dos geradores os mesmos devem enviar um sinal para desabilitar os bancos de capacitores.

Na condição de falta da concessionária, o sistema de transferência envia um sinal de partida do gerador que fará a comutação concessionária x gerador, desfazendo-a quando do retorno da concessionária que é considerada como alimentação prioritária.

Haverá um sistema de controle de demanda para descartar as cargas menos prioritárias .

A sala do Gerador deverá possuir atenuador acústico nas paredes e teto. O sistema de atenuação para estes geradores será para **85 dB@3m** da sala dos geradores

As transferências de rede entre concessionária e grupos geradores, será feita em média tensão, transferência seca, através do sistema de transferência, composto por disjuntores de média tensão intertravados elétrica e mecanicamente.

Geral:

A usina de geração deverá entrar em funcionamento automaticamente, em seguida à detecção de anormalidade no sistema supridor (concessionária), tanto de tensão como de frequência trifásica ou monofásica.

As detecções das anormalidades serão feitas no quadro de transferência, e serão transmitidas para o comando do grupo gerador.

O tempo total de partida, sincronização e tomada de carga, deverá ser inferior a 15 s. para o sistema de emergência, quaisquer que sejam as condições, tanto de ambiente como de carga.

A transferência de carga para o grupo de emergência, somente será realizada quando houver interrupção da fonte principal, por período superior 2 s, entretanto, a partida do gerador deverá ser iniciada instantaneamente após a detecção da anomalia.

A partida do grupo será automática para as faltas totais de energia ou falta de fases. Após o retorno do sistema principal de energia, haverá a transferência automática das cargas, feita com um retardo de tempo ajustável entre 0 a 30 segundos.

A parada do grupo somente será realizada após um tempo ajustável de 0 a 180 segundos, da conclusão da transferência para o sistema principal, mesmo no caso de não haver sido concluída a tomada de carga pelo sistema de emergência.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

Além do sistema automático de partida e parada, o sistema deve ser provido das seguintes possibilidades operacionais:

- sistema completo para funcionamento manual liga-desliga.
- sistema de testes para simulação de falha no sistema principal.
- possibilidade de teste do sistema sem transferência da carga crítica.
- sistema de escalonamento das cargas motoras de forma a não haver sobrecarga no grupo durante a partida.

Observação: Os elevadores continuarão funcionando.

Para tanto, deverá ser previsto infraestrutura de interligação entre o painel dos grupos geradores e os painéis elétricos dos elevadores.

Quando do funcionamento dos geradores os mesmos deverão INIBIR a recarga das baterias dos no-breaks.

Os geradores serão de partida rápida para os circuitos de emergência, ou seja, num período nunca superior a 15 segundos a energia estará automaticamente reestabelecida para os pontos vitais do empreendimento.

Cada sistema de grupo gerador constará também de:

- Painel de partida-parada automática com capacidade de programação horária e diária.
- Baterias para partida com carregador-flutuador estático; Baterias livres de manutenção
- Tanque de combustível diário (limitar a capacidade de acordo com exigências do corpo de bombeiros) completamente interligado com tubulações metálicas de aço carbono;
- Foi previsto ainda um tanque enterrado para abastecimento dos geradores diesel, visto que a autonomia do sistema foi prevista para 24 horas.
- Catalizador na descarga de fumaça
- Silencioso hospitalar
- Kit Acustico compreendendo porta, atenuadores de ruído na entrada e na saída de ar da sala.
- Regulador eletrônico de velocidade

Está sendo especificado o uso de oxidos catalizadores para atender as exigências de preservação ambiental no controle de emissão de fumaça no ambiente.

Os Geradores deverão ser instalados sobre bases flutuantes e amortecedores tipo mola. A base flutuante será uma base em concreto ou estrutura metálica onde o contato com a laje/piso será através de materiais para absorção das vibrações. Isso deverá ser definido pelo fabricante / fornecedor do sistema.

O Geradores deverão enviar sinais para o sistema de automação, sendo eles :

Gerador ligado, gerador em defeito , gerador em manual, gerador em automático, nível de óleo diesel baixo.

O Tubo de descarga de fumaça deverá ser dotado de amortecedor de vibração entre o gerador e o tubo de descarga e entre o suporte do mesmo e o teto.

Todos os quadros elétricos dos Geradores deverão possuir proteção contra choque acidental (em policarbonato) nas partes vivas, atendendo as normas de segurança. Não será aceito acrílico.

Sugerimos que as tubulações de combustível sejam efetuadas com tubo de ferro preto sem costuras ou mangueiras reforçadas, próprias para óleo diesel.

A utilização de cobre nas tubulações de combustível não é recomendada devido a possibilidade de prejudicar o sistema de injeção de combustível devido a corrosões, além de mecanicamente poderem sofrer obstruções por deformações acidentais.

Todas as instalações deverão estar em conformidade com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

A sala dos grupos geradores deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial.

Os grupos moto geradores deverão possuir os acessórios necessários para que o sistema de automação possa extrair os dados conforme indicado no diagrama unifilar e memorial de supervisão predial. Deverá possuir abertura de protocolo para comunicação **MOD-BUS**, através de canal serial **RS 232**, com o sistema de supervisão predial.

No escopo do fornecedor deverão estar considerados atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo hospitalar).

GASES POLUENTES

Com a utilização da usina de geração, alguns gases são emitidos para a atmosfera, através dos escapamentos dos grupos geradores, sendo eles:

- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxido de nitrogênio (NOx)
- Hidrocarbonetos (HC) (Fuligem)
- Dióxido de Enxofre (SO2)
- Aldeídos

Com o objetivo de reduzir os níveis desses poluentes emitidos para a atmosfera, o projeto de instalações elétricas, contempla a utilização de dispositivos denominados oxivecatalizadores, que são filtros instalados nos escapamentos de motores à combustão

do ciclo OTTO e Diesel, que tem como finalidade reagir com os gases nocivos emitidos pela queima de combustíveis orgânicos.

A característica principal dos oxivecatalizadores é quebrar a molécula do monóxido de carbono (CO), retendo o carbono e liberando o oxigênio na atmosfera.

Em motores movidos à diesel, os oxicalizadores possuem em sua construção mecânica, 2 (duas) câmaras internas que alojam cargas com composições químicas diferentes (cargas reatoras e cargas incineradoras).

O funcionamento se dá pela incineração de materiais particulados obtidos pela queima espontânea do óleo diesel.

Os oxicalizadores são fabricados obedecendo-se as normas da ABNT, NBR-12013, MB-3344, NBR-13157, NBR-6601 e a fase V da Resolução do CONAMA Nº8.

Com a utilização dos oxicalizadores, consegue-se as seguintes eficiências:

- Até 95% - Monóxido de carbono (CO)
- Até 10% - Óxido Nitroso (NOx)
- Até 40% - Hidrocarbonetos (fuligem)

C.13.3 SISTEMA DE CONTROLE DOS GRUPOS GERADORES

A lógica de funcionamento do sistema será executada por controladores que exercem funções de controle sobre as USCAS (UNIDADES DE SUPERVISÃO DE CORRENTE ALTERNADA) de cada um dos grupos geradores. Dessa forma cada um dos grupo moto geradores será equipado com um controlador, o qual denominaremos de “CONTROLADOR PARCIAL”.

O sistema de transferência da carga exercido pelo painel de média tensão da subestação 1, será dotado de um “CONTROLADOR GERAL”, cuja função será de exercer controles sobre os disjuntores do sistema de transferência.

C.13.4 FUNCIONAMENTO DA USINA DE GERAÇÃO

O funcionamento da usina de geração ocorrerá em duas situações distintas:

- Funcionamento automático (emergência por falha ou falta de energia na rede da concessionária e partidas programadas para teste)
- Funcionamento manual

C.13.4.1 FUNCIONAMENTO AUTOMÁTICO

Nesse caso o sistema de controle através dos controladores parciais e controlador geral, monitora as grandezas elétricas e mecânicas envolvidas na geração própria, e comanda a entrada e saída de funcionamento dos grupos geradores, bem como transferência de carga da rede da concessionária para os geradores, e vice-versa. Existem duas possibilidades de entrada em funcionamento da geração própria, quando o sistema estiver em modo automático: emergência (falha ou falta de energia na rede da concessionária) e partidas programadas (funcionamento em testes).

C.13.4.1.1 FUNCIONAMENTO EM EMERGÊNCIA

Em emergência, os grupos geradores entram em funcionamento para suprir o fornecimento de energia às instalações do hospital, durante os períodos de

indisponibilidade de fornecimento pela concessionária. O sistema de controle opera conforme a seqüência abaixo:

C.13.4.1.1.1 PARTIDA

- a. Os disjuntores motorizados do painel de transferencia permanecem fechados, e serão abertos automaticamente somente através do sistema de proteção, na ocorrência de uma falha;
- b. Enquanto a energia fornecida pela concessionária permanecer dentro dos limites de tensão e freqüência normais, o disjuntor geral de rede permanece fechado, enquanto que os disjuntores da geração permanecem abertos. Nesta situação, os grupos geradores ficam parados;
- c. Quando ocorre uma falha na rede (tensão ou freqüência fora dos parâmetros normais), o controlador geral do sistema de geração realiza temporização e, após período de confirmação, comanda a abertura do disjuntor geral do PMT e envia comando de partida para os controladores dos geradores;
- d. Os controladores dos geradores comandam a entrada em marcha do respectivo grupo gerador, monitorando tensão e freqüência dos geradores;
- e. O primeiro gerador que atingir níveis normais de tensão e freqüência será conectado ao barramento de paralelismo de geradores, através de seu disjuntor de paralelismo;
- f. O controlador do segundo gerador monitora a tensão do barramento de paralelismo dos geradores e sincroniza seu gerador com este barramento e assim sucessivamente para os demais geradores;
- g. Após sincronizado (diferença de módulo e ângulo de fase dentro dos valores previamente estabelecidos), o segundo gerador é conectado ao barramento de paralelismo dos geradores através de seu respectivo disjuntor de paralelismo e assim sucessivamente para os demais geradores;
- h. Os tres controladores parciais enviam ao controlador geral do sistema de geração sinal de que estão conectados e prontos para a carga;
- i. O controlador geral comanda o fechamento do disjuntor de geração, colocando os geradores em carga e energizando as instalações do cliente.

C.13.4.1.1.2 PARADA

- a. O disjuntor de acoplamento permanece aberto, enquanto que o disjuntor de geração e os disjuntores de paralelismo dos geradores permanecem fechados, com os grupos geradores alimentando as cargas, e a rede da concessionária fora dos parâmetros normais de tensão ou de freqüência;
- b. Quando a energia fornecida pela concessionária retornar aos limites de tensão e freqüência normais, o controlador geral realiza temporização para confirmação de rede normal;

- c. Após temporização, o controlador geral, em conjunto com os controladores dos parciais dos geradores, monitora os valores de diferença de tensão (módulo e ângulo de fase) e executa a sincronização dos geradores com a rede da concessionária;
- d. Quando os geradores estiverem sincronizados com a rede, o relé função 25 libera o paralelismo momentâneo e o controlador geral comanda o fechamento do disjuntor de acoplamento;
- e. O controlador geral, em conjunto com os controladores dos geradores, controla a transferência de carga em rampa dos geradores para a rede da concessionária;
- f. Após a transferência completa da carga, o controlador geral comanda a abertura do disjuntor de geração;
- g. O controlador geral monitora, ainda, o tempo de paralelismo e, se o mesmo chegar ao limite de 15 segundos, comanda a abertura do disjuntor de geração, interrompendo o paralelismo;
- h. Os controladores dos geradores comandam a abertura dos respectivos disjuntores de paralelismo e os grupos geradores permanecem em funcionamento por 3 minutos, sem carga, para resfriamento;
- i. Se, durante o período de resfriamento, ocorrer nova falha na concessionária, o controlador geral sinaliza aos controladores dos geradores para recolocar os geradores em carga.

C.13.4. PRODUTOS

C.13.4.1 GERAIS

Para as especificações dos produtos referentes à infra estrutura do sistema de geração deverão ser observados os itens referentes à cada material, neste memorial.

C.13.4.2. CARACTERÍSTICAS

Todos os grupos moto geradores terão transferência automática.

Apresente especificação objetiva estabelecer parâmetros técnicos para fornecimento de grupos moto geradores na tensão 480V, dotados de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) de comando automático.

C.13.4.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA GRUPO GERADOR DIESEL DE EMERGÊNCIA

DADOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMENTO

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- Altitude	800 m
- Temperatura ambiente máxima	40°C
- Temperatura ambiente mínima	5°C

ENERGIA ELÉTRICA

Será disponível tensão auxiliar para aquecimento e carregador de baterias, com as seguintes características:

Tensão	380V
Circuitos	3 fases + neutro
Frequência	60 Hz

ESPECIFICAÇÃO E LIMITES DE FORNECIMENTO

Esta especificação destina-se a direcionar o fornecimento de grupos moto geradores diesel 60Hz, potência de 750 kVA / 600 KW (standby), 480V-3F+N . Adições a esta especificação deverão ser apresentadas e justificadas na proposta.

LIMITE DE FORNECIMENTO

O proponente deverá apresentar proposta para o fornecimento, ensaios e testes de grupos moto geradores diesel, com quantidade, potência, tensão e frequência abaixo relacionadas, com características principais e acessórios descritos neste documento.

MOTOR-DIESEL

Motor estacionário de combustão interna por ciclo diesel, com rotação nominal de 1800rpm, 16 cilindros em V, com cilindrada de 60,2 litros, injeção direta de combustível, turboalimentado, com regulador eletrônico de velocidade, ar de admissão pós arrefecido por after cooler água-ar e água de refrigeração por radiador incorporado, ventilador e bomba centrífuga. Dotado de sistema de proteção contra alta temperatura da água, baixa pressão do óleo e sistema de pré aquecimento da água de refrigeração. Dotado também dos seguintes itens:

- Filtros com elementos substituíveis para ar tipo seco, para óleo lubrificante, para combustível e para água do sistema de arrefecimento com inibidor de corrosão;
- Sistema elétrico de 24Vcc, dotado de alternador para carga das baterias;

Deverá ser fornecido um tanque de óleo combustível (diesel) 250 litros para abastecimento de cada unidade, em concordância com o item 20.2.13 da norma regulamentadora NR-20, metálico, tipo autoportante, cilíndrico e horizontal, com adaptadores e mangueiras flexíveis para conexão com as tubulações de alimentação e retorno de combustível.

Cada tanque de óleo combustível deverá dispor de um indicador de nível com acoplamento magnético a ser instalado na lateral externa do mesmo.

Cada tanque terá uma previsão de chave bóia elétrica.

Deverão ser previstos contatos elétricos apropriados para corrente alternada 220 V, 60 Hz, para indicar níveis críticos.

Estes contatos enviarão sinais ao sistema de controle, que processará a partida das bombas e com fechamento / abertura da válvula solenóide a montante dos tanques.

MOTO DIESEL - SISTEMA DE PARTIDA

O sistema de partida deverá ser por motor de arranque elétrico acionados por baterias chumbo-ácidas em 24 Vcc. Estas deverão vir acompanhadas de carregadores de baterias e devem estar em flutuação com a rede elétrica. Serão 4 (quatro) baterias chumbo-ácido por gerador, de capacidade 170 Ah cada, dotadas de conjunto de materiais para interligação ao quadro de comando com cabos e terminais.

SISTEMA DE EXAUSTÃO

O sistema de exaustão deverá incluir conexão flexível, silenciador Hospitalar e dutos de exaustão. Deverá ser prevista, onde necessário, proteção pessoal conforme especificação aplicável e instalação com isolamento térmico dentro da sala.

Deverá ser incorporado um sistema de pré-aquecimento de água do motor, controlado termostaticamente, a fim de manter a mínima temperatura especificada pelo fornecedor para possibilitar uma partida rápida.

A fim de limitar a transmissão de vibração, deverá ser previsto sistemas de anti-vibração entre a base metálica e o piso de alta eficiência do tipo molas (Vibrachoc) quando o grupo gerador estiver instalado sob lajes superiores ao do 1º piso ou tipo vibrastop quando o grupo gerador estiver em laje no 1º piso (nível do solo).

Em todas as conexões com o motor, e onde forem previstos sistemas de anti-vibração, deverão ser incluídas conexões flexíveis. Toda conexão flexível deverá ser do tipo armado e ter resistência ao fogo.

GERADOR SÍNCRONO, EXCITATRIZ

- a) Tipo: alternador síncrono, trifásico, cargas deformantes, fabricação nacional
- b) Excitação: excitatriz rotativa sem escovas (BRUSHLESS) com regulador automático de tensão montado junto ao gerador.
- c) Potência : 750 KVA
- d) Potência em regime intermitente (300 HORAS/ANO): 750 KVA
- e) Tensão: 480Vca
- f) Freqüência: 60 Hz
- g) Ligação: estrela com neutro acessível
- h) Número de pólos/rpm: 4/1800
- i) Grau de proteção: IP21
- j) Classe de isolamento: H (180 oC)
- k) Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais ou menos 2% para carga constante em toda faixa de carga.
- l) Refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo.

- m) Forma construtiva: B3
- n) gerador deve ser projetado e construído de acordo a ABNT-NBR-5117 "Máquinas Síncronas".
- o) A relação de curto-circuito deve ser tão alta quanto possível (em compatibilidade com o custo do equipamento), considerando-se as condições de importância de continuidade no funcionamento dos equipamentos alimentados.

UNIDADE DE SUPERVISÃO DE CORRENTE ALTERNADA - USCA

- a) Finalidade: destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede) e uma fonte de emergência (grupo) que alimenta todas as cargas do empreendimento que não devam sofrer interrupção prolongada.
- b) Gabinete: tipo armário metálico auto sustentado aberto na base, com porta frontal dotada de trinco, pintura ante corrosiva, acabamento à base de epóxi.
- c) Valores nominais: Potência controlada: 750 Kva / 600 KW (standby), 60 Hz.
- d) Comando: Seletora de operações: manual, automático e teste
 - Botoeira liga/desliga carga rede
 - Botoeira liga/desliga carga grupo
 - Botoeira teste de led's
 - Botoeira parada de emergência
- e) Sinalizações: LP1 - Quadro ligado
 - LP2 - Rede alimentando
 - LP3 - Grupo alimentando
 - LP4 - Defeito no grupo
 - LP5 - Defeito no retificador

As sinalizações serão através de display de cristal líquido na USCA.

- f) Alarme sonoro: uma sirene eletrônica será acionada quando ocorrer funcionamento anormal do grupo moto gerador.
- g) Diversos: régua de bornes, sistema de controle automático, fusíveis, contadores auxiliares e retificador para carga de baterias.
- h) Módulo: sistema micro processado de controle e supervisão.

FUNCIONAMENTO

A Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) deverá funcionar sob comando automático, manual ou teste, tanto na anormalidade da comercial como na programação para partidas manuais, quando aplicável. As funções devem ser escolhidas através do sistema micro processado de controle e supervisão, respeitando as características abaixo relacionadas. Como opção, deve a USCA apresentar um sistema de acionamento por seletora como "by-pass" ao sistema eletrônico (grupos moto geradores singelos).

a) Funcionamento automático:

Estando a rede em condições normais, a carga deverá ser alimentada por esta, sendo sinalizado na USCA - "Rede Alimentando".

- Supervisão da tensão de rede: subtensão na faixa de +/- 15%
- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 12 segundos.
- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizado "**FALHA NA PARTIDA**". Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e freqüência, o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 15 a 30 segundos.
- Ao normalizar a rede, deverá ocorrer a transferência grupo/rede.
- O grupo deverá permanecer de 01 a 05 minutos, ajustável para resfriamento, sendo após comandada a parada.
- Ocorrendo anormalidade no período de resfriamento o grupo reassumirá a alimentação de carga.

b) Funcionamento Manual:

- Partida do grupo, pelo acionamento da chave de partida no painel do motor.
- Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento das respectivas botoeiras.
- Parada do grupo, pelo acionamento da botoeira de parada no painel do motor.
- A partida/parada manual e acionamento manual, da transferência, deverá ser efetuada pelo módulo microprocessado da usca.

c) Teste:

Deverá ser simulada a falha da energia de rede, sendo então chamada a partida do grupo, porém a carga permanecerá alimentada pela rede. Para a transferência basta efetuar o comando manual.

d) Defeito no grupo:

Ocorrendo o defeito no grupo, o sistema micro processado recebe o sinal e temporiza para confirmação. Em seguida, efetua a desconexão da carga, a parada e a sinalização de defeito, acionando o alarme sonoro.

A USCA deverá possuir junto a chapa de montagem, no sistema de controle automático (SCA), a sinalização de defeito no grupo conforme descrição enumerada abaixo, bem como sinalização de status operacional de partida, parada, inibição, funcionamento e resfriamento.

- 1 - Baixa pressão do óleo lubrificante
- 2 - Alta temperatura de água de arrefecimento
- 3 - Tensão fora dos limites estabelecidos
- 4 - Falha de partida
- 5 - Sobrevelocidade

Todas as informações de anormalidade serão indicadas no display do módulo microprocessado.

e) Retificador de bateria:

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do grupo moto-gerador em um nível de flutuação desejável, deverá ser utilizado um retificador automático microprocessado com as seguintes características:

- Potência máxima de consumo: 230VA
- Tensão de alimentação (fase-neutro): 231Vca
- Tensão de saída, nominal: 24 Vcc
- Corrente de saída, máxima: 10A

- f) Proteção:
O fornecimento deverá incluir os relês de proteção contra defeitos internos, aumentos anormais de carga / corrente, defeitos à terra, defeito mecânico como segue (porém, sem limitar-se a):
- Sub-tensão do gerador, função 27 (inserido no módulo microprocessado)
 - Relês de sobrecarga inseridos no módulo microprocessado e fusíveis ultra-rápidos
- g) Relês de proteção
Todos os relês (sub-tensão, sobrecorrente), **quando não inseridos na lógica da USCA**, deverão ser de fabricantes de reconhecida qualidade, tradicionalmente aplicados em sistema de potência, tais como SCHNEIDER, ABB, SIEMENS. Será dada preferência a relês "solid-state".
- h) O fabricante do gerador deverá selecionar e coordenar os relês para dar proteção necessária ao gerador, devendo fornecer um memorial descritivo justificativo às referidas escolhas. Caberá ao fabricante fornecer toda a documentação técnica para o ajuste e os pontos de ajuste recomendados para os relês.
- i) Instrumentos de Medição:
- Amperímetros;
 - Volímetros;
 - Freqüencímetro;
 - Indicador de fator de potência;
 - Indicador de potência ativa;
 - TC's e TP's necessários;
 - Comunicação serial

BASE METÁLICA

Construída em longarinas de chapa dobrada em "U", com travessas soldadas, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

SISTEMA DE CONTROLE DE INSTRUMENTAÇÃO

Os pontos principais da lógica de operação são os seguintes:

- Partida automática da unidade, possível quando informado pelo sistema supervisor. O sistema supervisor será feito através do sistema microprocessado de supervisão e controle.
- Fechamento do disjuntor do gerador quando atingirem tensão e freqüência nominal.
- Possibilidade de partida manual para manutenção.
- Parada de emergência local/remoto.
- As teclas de comando manual, automático e teste podem fazer parte do módulo microprocessado, não sendo possível instalar qualquer cadeado.

Através do sistema de supervisão predial deve ser possível informar os endereços que correspondem às estas informações para sinalização da chave AUT-O-MAN.

- Para todos os alarmes ocorridos, deverão ser previstos 2 contatos inversores "Resumo" (Shutdown) isto é, que comutem com a ocorrência de qualquer falha ou desligamento anormal para informação externa. Nestas falhas inclui-se o sistema de pré-aquecimento.
- O disjuntor deverá ter contatos auxiliares (2NA + 2NF), levados a bornes, para indicação de estado.

Previsão de:

- Sinal gerador funcionamento (pronto) - contato seco
- Previsão sinal externo liga-desliga com chave em remoto.

Controle remoto de tensão e freqüência

Para tal, o fornecedor deverá prever a recepção de um sinal de referência de 4-20 mA para tensão e outro para freqüência.

Caso os elementos finais que controlam estas grandezas usem outros sinais tais como tensão, o fornecedor deverá prever transformadores adequados para converter 4-20 mA para o valor aceito pelo elemento final.

Deverá também prever chave auto-manual, onde em auto prevalecerá o sinal externo, e em manual funcionará autônomo gerando referência interna. As faixas, deverão ser aproximadamente:

- Tensão: Nominal +/- 10%
- Freqüência 57Hz - 63 Hz.

O sistema deverá ser projetado para operação sem acompanhamento com previsão de partida manual/automática local.

O controle de partida deverá ser equipado com facilidade de teste considerado as partidas periódicas do equipamento.

Deverá ser previsto um governador eletrônico de velocidade para controle da rotação do motor, de fabricação EFC, GAC ou similar recomendado pelo fabricante do motor Diesel.

Deverá ser incluído um sistema eletrônico de parada por sobre rotação que no caso da falha do governador, deverá bloquear a alimentação de combustível bem como a admissão de ar para o motor.

Os seguintes instrumentos e dispositivos deverão ser previstos, com mínimo:

- Medidor de horas de trabalho (sem "reset");
- Indicador da temperatura da água de resfriamento;
- Indicador da temperatura do óleo de lubrificação;
- Indicador da pressão do óleo de lubrificação;

- Indicador do nível de combustível (a USCA possuirá alarme de baixo nível de combustível);
- Indicador de velocidade;
- Pressostato no sistema de óleo lubrificante (PSL);
- Termostato no sistema de água de resfriamento (TSH);
- Termostato no sistema de água de resfriamento (TSL) para supervisão do pré-aquecimento (LSE);
- Anunciador de motor em funcionamento;
- Lubrificantes;
- Botoeira para teste e rearme do sistema de alarme e sinalização;
- Indicador de "Shutdown" do motor;
- Indicador de "Motor Trabalhando";
- Este deverá ser duplicado, por outros, a fim de enviar sinal à sala de controle (painel remoto);
- Falha de partida do motor;
- Indicador das condições da tensão e alarme anormal da bateria pelo PLC

Deverá ter indicação no painel local;

Deverá ter indicação remota através de PLC (resumo);

O painel local deverá ter previsão para sinalização remota de:

- Condição de pré-alarme por temperatura de água do motor elevada
- Defeito no Grupo Gerador de emergência;
- Grupo Gerador de emergência operando/parado.

Proteção do Equipamento

Qualquer condição de operação do motor, assim como do gerador que possa conduzir a dano ou destruição do mesmo, deverá ser individualmente sinalizada no painel local, devendo entretanto incluir como mínimo, o seguinte:

- Pré-sinalização: (somente temperatura de água do motor)
- Parada por:
 - . temperatura muito alta da água de resfriamento;
 - . pressão muito baixa do óleo lubrificante;
 - . sobrerotação do motor (120%).

O fornecedor deverá prever envio de sinais para o painel central para indicação de motor parado, em funcionamento através de saída serial, serão fornecidos os endereços dos status solicitados com exceção de pré-alarme.

Todas as interligações pneumáticas e hidráulicas, dentro do limite da unidade, deverão ser fornecidas e garantidas pelo fornecedor.

PINTURA

- Motor: pintura anti oxidante, acabamento em esmalte sintético, na cor padrão do cliente.
- Gerador: aplicação de tinta alquídica por imersão e acabamento final esmalte sintético, na cor padrão do cliente.
- Quadro elétrico: imersão em decapantes, desengraxantes e aplicação de pintura eletrostática à base de pó epóxi RAL 7032.

Modêlos de Referência: STEMAC, CATERPILLAR, CUMMINS, FG Wilson ou similar com equivalência técnica

C.13.4.4 RECEBIMENTO, EXECUÇÃO E MONTAGEM

Para o recebimento, execução e montagem dos grupos geradores, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes dos grupos geradores.

Os motores são fornecidos sem carga de óleo lubrificante e, deverão ser abastecidos através dos locais próprios até a marca superior das varetas de nível.

- a) Todo equipamento deverá estar sujeito à inspeção do comprador ou seu representante autorizado em qualquer estágio de fabricação no fornecedor ou seu sub fornecedor. O inspetor poderá como mínimo, a seu juízo examinar:
 - materiais de construção ou partes predominantes antes do início de fabricação;
 - qualidades de forjados ou partes usinadas;
 - unidades completas ou parcialmente montadas;
- b) Todas as partes pressurizadas deverão ser sujeitas a testes hidrostáticos, à pressão 1,5 vezes a máxima pressão admissível de trabalho, por um período mínimo de 01 (uma) hora. A máxima pressão admissível de trabalho não deverá ser inferior à classe de pressão dos bocais do equipamento.
- c) O fabricante deverá manter um registro completo e detalhado de cada teste final e, preparar o número de cópias requeridas no relatório, incluindo as curvas e os dados certificados do teste.
Tal relatório deverá ser prontamente submetido ao comprador para aprovação.
- d) Deverão ser comunicados com um mínimo de 15 (quinze) dias de antecedência, as datas de cada fase da inspeção ou testes.
- e) Tolerância de fabricação.
Transferências admissíveis de fabricação deverão ser estabelecidas pelo fornecedor antes do início da fabricação.
- f) O fabricante deverá fornecer como mínimo, os seguintes certificados:
 - Certificados que garantam a qualidade da empresa
 - Certificados ISO 9000
 - Relatórios de ensaios em fábrica dos fornecedores do motor e gerador
- g) Durante o teste de performance, deverão ser verificados:
 - Aquecimento excessivo;
 - Ruídos;
 - Vibrações;
 - Vazamentos.
- h) Os testes de ruído e vibração deverão ser realizados com o equipamento operando nas condições de projeto.
- i) Apresentar relatórios de teste do motor e gerador pelos respectivos fabricantes e ensaios de fabrica do grupo gerador.

- j) A medição de vibração deverá ser conforme a norma ABNT
- k) De maneira geral o equipamento não deverá ultrapassar a 75 db(A) a 1 metro da sala, instalados os kit's de atenuação de ruídos. O procedimento de análise e medição do nível de ruído ou pressão sonora, deverá ser de acordo com as normas ISO 2204 e ABNT-MB-432.
- l) Os geradores elétricos deverão ser submetidos aos testes de rotina
- m) Deverá ser previsto amortecimento de vibração para os Geradores
- n) Instrumentos, painéis, controles deverão receber testes de funcionamento ou simulação.
- o) Deverão ser fornecidos, após inspeção final, todos os documentos de qualidade gerados durante o processo de fabricação, tais como:
 - Relatórios de inspeção;
 - Relatórios de ensaio;
 - Relatórios de testes;
 - Certificado de garantia.

C.13.4.5. ACESSÓRIOS

- a) Deverão ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:
 - Suportes de isolamento (onde necessário)
 - Suportes de tubulações (onde necessário);
 - Placas de identificação para cada base do equipamento;
 - Grelhas de aterramento para cada base do equipamento;
 - Equipamento para troca de óleo lubrificante sendo bomba, mangueira de 3 metros de comprimento e acessórios.
- b) Placas de Identificação
Deverão ser previstas uma para a unidade e, uma individual para cada equipamento e instrumento constante da unidade. Esta deverá ser visível e estar localizada em posição de fácil acesso.

C.13.4.6 PEÇAS SOBRESSALENTES

- a) O fornecimento do equipamento deverá submeter o Cliente uma lista de peças sobressalentes, de acordo com a recomendação do fornecedor, com preços e recomendações detalhadas para 01/02 anos de operação normal.
A determinação destes sobressalentes deverá levar em conta uma otimização, no caso de fornecimento de mais de um equipamento.
- b) Recomenda-se como parâmetro mínimo:
 - 100% juntas (principais)

Cada fornecedor deve relacionar as peças sobressalentes de acordo com a utilização do equipamento, e deverá ser objeto do escopo contrato de manutenção preventiva pelo fornecedor.

Deverão ser enviados os desenhos "como fabricados" ("as built")

C.13.4.7 GARANTIAS

O fornecedor será responsável pelo projeto de processo, mecânico, eletrônico e detalhamento de cada equipamento conforme os dados de operação e projeto especificados.

O atendimento desta especificação não isentará o fornecedor da responsabilidade pelo fornecimento de mão-de-obra e materiais adequados para atender às condições de operação requeridas.

O fabricante do equipamento será responsável pelo acionamento. O conjunto deverá ser fornecido totalmente montado e alinhado, estando pronto para instalação e operação.

C.13.4.8. REJEIÇÃO

Equipamentos ou materiais que apresentem defeitos irrecuperáveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estejam de acordo com os requisitos desta especificação poderão ser rejeitados. Os equipamentos ou materiais poderão estar sujeitos à rejeição, mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após a aceitação, por ocasião da inspeção.

O fornecedor deverá garantir seu equipamento ou sistema quanto a defeitos de projetos, fabricação, materiais e atendimento às condições de operação e projeto, como indicado no pedido de cotação do mesmo.

Em caso de omissão, deverá prevalecer aquilo que ocorrer por último:

- 12 (doze) meses de operação (start-up), desde que efetuadas o programa de manutenção dos mesmos

C.13.4.9 EMBALAGEM

Todos os grupos moto geradores e painel deverão ser entregues com embalagem adequada a protegê-los, desde o local de fabricação até o local de instalação, sob as mais diversas condições que poderão requerer múltiplos manuseios, transporte por estradas pavimentadas, embalagem prolongada e ainda, possibilidade de furto. As embalagens estarão sujeitas à inspeção e, não deverão se limitar a atender às necessidades acima indicadas. O fornecedor deverá usar a sua experiência e julgamento para adequar as embalagens às necessidades.

Os projetos de preparação de embalagem inadequada serão de única e exclusiva responsabilidade do fornecedor, que terá obrigação de reparar e/ou repor qualquer parte danificada em transporte e manuseio, que seja atribuída à deficiência de embalagem, sem ônus para o proprietário.

C.13.5 TESTES E VERIFICAÇÕES

C.13.5.1 TESTES EM FÁBRICA

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de rigidez dielétrica

- Teste de isolamento
- Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo)
- Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência
- Parada de emergência (em manual e automático)
- Instrumentação (durante os testes)
- Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores)
- Testes de defeitos (simulados defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente)
- Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura.
- Teste de carga. O fornecedor deverá apresentar a tabela de teste de carga indicada abaixo, completamente preenchida:

C.13.5.2 TESTES EM OBRA

Na obra deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de funcionamento manual individual
- Teste de funcionamento manual paralelo
- Teste de funcionamento paralelo

C.13.5.3 OBSERVAÇÕES:

O fabricante deverá avisar por escrito ao cliente, com 7 (SETE) dias de antecedência, acerca dos ensaios, a fim de que o mesmo possa designar um inspetor para assisti-los.

Uma semana após a realização dos ensaios, o fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos em 5 (cinco) vias.

C.14 SISTEMAS ININTERRUPTOS DE ENERGIA (UPS)

C.14.1 NORMAS TÉCNICAS

Os sistemas ininterruptos (UPS) no-break, bem como todos os equipamentos e acessórios associados, deverão ser fabricados de acordo com as seguintes normas:

- UL 1778 (Underwriters Laboratories) – Standard for Uninterruptible Power Supply Equipment. Product safety requirements for the United States.
- CSA C22.2 No 107.1(Canadian Standards Association) – Commercial and Industrial Power Supplies. Product safety requirements for Canada.
- NEMA PE-1 – (National Electrical Manufacturers Association) – Uninterruptible Power Systems standard.
- IEC 62040-1-1 (International Electrotechnical Commission) – Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1-1: General and safety requirements for UPS used in operator access areas.
- IEC 62040-1-2 (International Electrotechnical Commission) – Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1-2: General and safety requirements for UPS used in restricted access locations.

- IEC 62040-3 (International Electrotechnical Commission) – Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements.
- IEEE 587 (ANSI C62.41) Category A & B (International Electrical and Electronics Engineers) – Recommended practices on surge voltages in low voltage power circuits.
- FCC Rules and Regulations 47, Part 15, Class A (Federal Communications Commission) – Radio Frequency Devices.
- MIL-HDBK-217E (Military Handbook) – Reliability prediction of electronics equipment

O Sistema de Qualidade para engenharia e fabricação deverá estar em conformidade com a ISO9001 para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para cargas altamente deformantes e críticas.

C.14.2 DESCRIÇÃO

Serão previstos os seguintes sistemas UPS para atendimento das cargas críticas do empreendimento:

CARGAS DE INFORMÁTICA E SISTEMAS ELETRÔNICOS

- Sistema UPS: 160 KVA localizado junto à subestação 2 para atendimento das cargas de informática e sistemas eletrônicos

CARGAS DO SISTEMA IT MÉDICO

- Sistema UPS – 2 x 125 KVA, locados em sala específica ao lado da subestação 2, para atendimento às cargas do sistema IT médico (UTI's, Centros Cirúrgicos, RPA's e etc).

Para alimentação do PABX deve ser previsto um retificador com baterias, de fornecimento do mesmo fabricante do PABX e deve ser instalado junto com o mesmo. As Baterias devem possuir autonomia mínima de 2 horas.

As instalações devem ser protegidas contra surtos e transientes de tensão de origem atmosférica, em pelo menos três níveis as instalações de equipamentos de telefonia, fax, informática, alarmes e controle.

- Ramal primário.
- Quadro geral de baixa tensão.
- Quadros de distribuição que alimentem equipamentos sensíveis.

C.14.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

C.14.3.1 GERAL

Esta especificação descreve os requisitos para fornecimento de SISTEMAS UPS ON LINE DE DUPLA CONVERSÃO.

C.14.3.2 MODOS DE OPERAÇÃO

O UPS deverá operar como um sistema TRUE on-line, DUPLA CONVERSÃO, nos seguintes modos:

A. NORMAL: A carga crítica fica continuamente alimentada pelo inversor do UPS. O retificador transforma a energia AC da rede em DC para alimentar o inversor e carregar simultaneamente a bateria.

B. BATERIA: Quando a energia AC da rede falha, a carga crítica continua sendo alimentada pelo inversor que, sem nenhum chaveamento, obtém energia da bateria. Não haverá interrupção de energia para a carga crítica quando houver falha ou retorno da energia AC da rede.

C. RECARGA: Uma vez restaurado a energia AC da rede, o retificador alimenta o inversor e simultaneamente carrega a bateria. Isto é uma função automática e não causa nenhuma interrupção para a carga crítica.

D. BYPASS: No caso de sobrecarga ou falha interna no inversor, a chave estática transferirá a carga para a rede sem interrupção para a carga crítica. O retorno do modo BYPASS para NORMAL será automático, exceto no caso que a sobrecarga excede os limites especificados ou ocorrência de falha interna.

C.14.3.3. QUALIFICAÇÕES

- O fabricante do UPS deve possuir no mínimo 10 anos de experiência no desenvolvimento e fabricação de sistemas UPS's de estado sólido.
- O fabricante do UPS deve possuir certificação ISO9001 versão 2000 para fabricação, serviços e venda de sistemas de energia.
- O fabricante deve possuir atendimento 7 x 24hrs, para atendimento e suporte técnico de emergência.
- O fabricante deve possuir um estoque central no Brasil de todas as peças necessárias para eventuais reparos e atendimento aos sistemas UPS's.

C.14.3.4. AMBIENTE

Todas as características do equipamento deverão ser garantidas em qualquer das condições seguintes sem qualquer alteração operacional:

- Temperatura de Operação: 0 – 40 C, garantindo a potência nominal (excluindo as baterias).
- Armazenagem: -25 +60C. (Armazenagem prolongada em temperaturas maiores que 40C irão ocasionar rápida descarga na bateria.)
- Humidade relativa: (operação e armazenagem): 95% máximo, não condensado.
- Altitude: Máximo 1500m a 40C, garantindo a potência nominal.

C.14.3.5. SEGURANÇA

- O UPS deve ser certificado pelo Underwriters Laboratories de acordo com UL1778.
- O UPS deve ser certificado pelo Canadian Standards Association de acordo com CSA C22.2 N.O. 107.1-M91.

C.14.3.6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UPS

RETIFICADOR/CARREGADOR: O retificador/carregador deve converter a energia AC de entrada em uma tensão DC regulada para alimentar o inversor e recarregar a bateria. O retificador/carregador deve trabalhar com IGBT's com chaveamento em alta frequência PWM. O design modular do UPS deve permitir a segura manutenção e substituição do módulo retificador. O tempo médio para reparos (MTTR) deve ser inferior à 30 minutos. O retificador/carregador também deve prover o seguinte:

- O fator de potência de entrada **deve ser de 0.99** com o sistema operando nas condições nominais.
- O retificador deve possuir circuito eletrônico de proteção que limite a corrente de entrada máxima, evitando eventuais danos aos IGBT's.

INVERSOR: O inversor deve ser do tipo chaveamento alta frequência - PWM com IGBT's. E possuir as seguintes características.

- O inversor deve ser capaz de prover a qualidade de energia especificada enquanto operar com qualquer fonte DC (retificador ou bateria), dentro da faixa de tensão operacional especificada.
- O design modular do UPS deve permitir a segura manutenção e substituição do módulo inversor. O tempo médio para reparos (MTTR) deve ser inferior à 30 minutos.
- O inversor deve possuir um circuito eletrônico de limite de corrente para proteção dos IGBT'S e de todo o circuito inversor.

CHAVE ESTÁTICA: O bypass deve ser uma fonte alternativa para o barramento crítico, quando realizada uma manutenção no UPS, ou em caso de falha. O bypass deve consistir de uma chave estática (SCR's), para transferências instantâneas entre as fontes. O bypass deve possuir as seguintes características operacionais:

- As transferências para o bypass devem ser automaticamente realizadas no caso de: sobrecarga de saída, tensão de saída fora do limite especificado, sobretemperatura, descarga total da bateria e falha no UPS.
- A retransferência automática para o inversor deve ser executada sempre que o mesmo é capaz de alimentar a carga crítica.
- A retransferência automática para o inversor deve ser inibida quando: o bypass foi ativado manualmente, após 03 retransferências automáticas em um período de 10 minutos, e em caso de falha do sistema UPS.
- Todas transferências para o bypass devem ser inibidas nas seguintes condições: tensão de bypass fora dos limites (+/- 10% da nominal), frequência do bypass fora dos limites (+/-3Hz, ajustável), e bypass sem sincronismo.
- Tempo de transferência: Transferência completa em menos que 4ms.
- O bypass pode ser manualmente ativado através do painel de controle ou remotamente através de uma entrada de alarmes.

C.14.3.7. DADOS ELÉTRICOS

RETIFICADOR/CARREGADOR

- Tensão de entrada: 380-220 V (4 fios)- 3F + N + T
- Range de tensão entrada: +10 – 15%.
- Range de frequência de entrada: 45 – 65Hz.
- Fator de potência de entrada: 0.99
- Deve possuir limites de corrente de entrada programáveis quando operando no modo normal:

- Limite de corrente de entrada de 100 – 125% da corrente nominal de entrada,
- Limite de corrente de recarga das baterias 10 – 25% da corrente nominal de entrada, independente da carga na saída do UPS.
- Deve possuir limites de corrente de entrada programáveis quando operando no modo grupo-gerador:
 - Limite de corrente de entrada de 100 – 125% da corrente nominal de entrada,
 - Limite de corrente de recarga das baterias 10 – 25% da corrente nominal de entrada, independente da carga na saída do UPS.
- **A distorção harmônica máxima de corrente de entrada (THDi) deve ser menor que 5%.**
- Deve possuir partida em rampa configurável de 3 – 60 segundos.
- A tensão nominal DC de saída deve ser 432Vdc
- Regulação de tensão de saída DC: +/- 0,5%
- Ripple de saída inferior a 0,5% (pico a pico)
- Deve possuir capacidade de alimentar o inversor à plena carga, e recarregar a bateria para 95% de sua capacidade máxima em um período 10 x o tempo de descarga.
- Equalização: deve possibilitar controle automático e manual para equalização das baterias.
- Sensor DC: deve possuir sensor DC redundante para proteção contra sobretensão no barramento.

ENTRADA BYPASS

- Range de sincronismo do bypass deve ser +/-10% da tensão de entrada.
- Range de sincronismo de frequência do bypass deve ser +/- 3Hz (ajustável).
- Inrush: para unidades com transformador isolador, tipicamente 800% da corrente nominal.
- Proteção contra surtos: de acordo com IEEE 587 (ANSI C62.41) CAT A & B (6kV).

SAÍDA DO SISTEMA

- Tensão de saída nominal: 380-220V trifásico (3 F + N + T).
 - Fator de potência :0,95
 - Regulação estática: +/-1% da tensão nominal de saída.
 - Regulação dinâmica: +/-5% da tensão nominal de saída, para degrau com 100% de carga, e transferências para o modo bateria, com recuperação em 25ms.
 - Distorção Harmônica Total de tensão para Saída: (THDV): <2% para carga linear, e < 5% para carga 100% não linear.
 - O ajuste de tensão de saída (manual) deve ser de +/-3%.
 - O range de sincronismo: +/-3Hz ajustável para +/- 5Hz.
 - Regulação de frequência: +/- 0.01Hz free – running.
 - Slew Rate: 1Hz/segundo.
 - Capacidade de sobrecarga (tensão nominal de baterias recarregadas): A unidade deve manter a regulação de carga de até 125% por 01 minutos, até 150% por 05 segundos, e até 200% por 05 segundos.
 - Transferência estática: < 4ms.
 - Atenuação de ruído de modo comum: -85dB até 20KHz, -40dB até 100kHz.
- Ruído acústico gerado pelo UPS: <70dbA à 01 metro.

- Supressão EMI – De acordo com FCC 47, parte 15, Classe A.
- Descarga eletrostática (ESD): De acordo com IEC801-2.
- Eficiência do sistema: **92%**.

C.14.3.8.CONTROLES E INDICADORES

- **O sistema UPS deve possuir controle digital DSP – Digital Signal Processing, que permite eliminar variações devido a tolerância dos componentes, e provê respostas operacionais consistentes e confiáveis. O ajuste de todos os parâmetros no UPS deve ser realizado através do software/firmware do UPS.**
- Display LCD: O UPS deve possuir display de LCD de no mínimo 4 linhas x 80 caracteres. O LCD deve mostrar o status do UPS, medidores, status da bateria, lista de alarmes e log dos últimos 500 eventos, alarmes ativos e configurações do UPS, além de possuir um diagrama mímico indicando o caminho de potência do sistema.
- Indicadores LED's: Deve possuir led's no painel frontal indicando as seguintes situações: Modo Normal, Modo Bypass, Modo Bateria e Alarme no sistema.

C.14.3.9.INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

- Contato de alarme: um contato seco de alarme sumário deve ser fornecido. Este contato deve ser do tipo NA/NF, e deve suportar 10A com 240Vac ou 14Vdc.
- RS232: Deve possuir interface RS232 para comunicação, diagnóstico e configuração do sistema. Os fornecedores devem informar a possibilidade da comunicação via ethernet (RJ 45)
- Entrada de alarmes: Duas entradas devem ser fornecidas para monitoração do status de contatos secos externos. As configurações desta entrada devem ser realizadas através da porta RS232.
- EPO Remoto: Deve disponibilizar interface para conexão de desligamento de emergência remoto.
- Sinais de controle de bateria: Devem ser possuir entradas para conexão do contato auxiliar e UVT do disjuntor do banco de baterias.
- Deve possuir entrada de sinal para monitoração do status do bypass manual do sistema (QBM – Externo).

C.14.3.10.COMUNICAÇÕES

- O UPS deve possuir 2 x slots de comunicação, onde podem ser instalados até 2 dispositivos de comunicação.
- O UPS deve possuir interface WEB/SNMP – RJ45, instalado em um dos slots, como padrão.
- Deve possibilitar monitoração via Web-browser (Internet Explorer por ex.)
- A notificação remota de eventos deve ser realizada através de email, traps SNMP ou mensagens na rede.
- Deve possibilitar o shutdown ordenado e seqüencial de múltiplos servidores em um ambiente multiplataforma, conectados ao UPS. A ordem de desligamento deve ser definida pelo usuário, de maneira à priorizar a bateria autonomia para os dispositivos mais críticos

- O Software específico para a coleta de informações, armazenamento de informações de funcionamento e envio de alarmes com a capacidade de centralizar os equipamentos em um console no CPD do hospital

C.14.3.11.PROTEÇÕES

- Retificador/Carregador e Bypass devem ser protegidos através de fusíveis individuais para cada fase.
- Proteção para bateria deve ser fornecida através de um disjuntor caixa-moldada termo-magnético, em cada banco de baterias.
- Proteção de saída deve ser fornecida através de circuito eletrônico de limite de corrente e fusíveis no circuito inversor.

C.14.3.12.BATERIA

- Tipo: VRLA Estacionária, chumbo-ácida, selada, válvula regulada, do Tipo VRLA.
- **Vaso Retardante anti-chama**, tampas, e sobretampas em material V-0, de alto impacto, aprova de vazamentos e estanque a gases.
- Não são aceitas baterias automotivas, A bateria deverá permitir assim a otimização de espaço na sua instalação.
- Autonomia mínima: Conforme item B.3.1. A bateria deve ser calculada para uma descarga de até, no máximo, 1,67Vpe., montado internamente ou em Gabinete fechado
- Tensão de flutuação: 2,25Vpe.
- Tipo de montagem (caso se aplique): em gabinete fechado, no mesmo padrão do no-break, ou seja, mesma cor, profundidade e altura.
- Os gabinetes de baterias devem possuir rodízios para movimentação e permitir manutenção apenas frontal. **As baterias deve ser alojadas em bandejas internas removíveis pela frente do gabinete, de modo a facilitar a sua manutenção.**
- Proteção: Disjuntor termo-magnético instalado em cada gabinete de baterias, com contato auxiliar e UVT para monitoração pelo UPS.
- **Observação : A autonomia das baterias deverá ser garantida no final da vida útil das mesmas.**
Fabricantes: PWHRL, OU, BATERIA C&D IMPORTADA TIPO LS, OU, DINASTY POWER, em todos os casos **com Vaso retardante à chama**, ou similar com equivalência técnica

C.13.3.13.SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BATERIAS

O UPS deve possuir um sistema de gerenciamento de baterias com as seguintes características:

- O UPS deve informar o tempo de bateria remanescente enquanto no modo de operação normal e em bateria. A informação de autonomia deve ser real-time, mesmo nas condições de mudança de carga.
- O sistema deve testar automaticamente os bancos de baterias para certificar que sua capacidade é de no mínimo 80% da nominal. Uma vez detectado qualquer problema como baixa capacidade (<80%), bateria aberta, bateria em curto, o sistema deve informar alarme no display e sistema de monitoração remota.
- O teste deve ser realizado nas baterias sem qualquer tipo de risco à carga crítica. Para tal teste o retificador não poderá ser desligado e a carga crítica deverá ser dividida com a bateria, garantindo assim a total segurança do sistema mesmo no caso de falha do banco de baterias durante o teste.

C.13.3.14.CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

- Todo o conjunto retificador, inversor e chave estática, devem ser alojados no mesmo gabinete auto-portante.
- O sistema deverá trabalhar com ventilação forçada, sendo a entrada de ar pela parte frontal do sistema e saída pela parte superior.
- Todo o acesso para manutenção e instalação deverá ser realizado apenas pela parte frontal do sistema, permitindo assim a instalação do sistema lado a lado, e contra a parede.
- Entrada de cabos superior e inferior padrão.
- Deverá ser observada a área máxima disponível para instalação do sistema em campo.

C.13.3.15.GARANTIA

- Deverá ser fornecida com a proposta documentação técnica completa, diagrama unifilar, dimensional, especificação técnica e manuais, que comprovem as características solicitadas.

C.13.3.16.DOCUMENTAÇÃO

- Os equipamentos deverão possuir garantia integral pelo período de 12 meses . A garantia do sistema deverá englobar todas as de peças e mão de obra, bem como deslocamento, fretes e todas as demais despesas.
- Deverá possuir filial própria de assistência técnica na cidade do Rio de Janeiro – RJ.

Modelos de referência: POWERWARE, LIEBERT, EATON, ou similar com equivalência técnica

C.14 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBT'S)

C.14.1 NORMAS TÉCNICAS

Deverão ser respeitadas as normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações elétricas em baixa tensão

NBR-IEC-60439-1 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão. Conjunto com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)- Locais de acesso restrito .

C.14.2 DESCRIÇÃO

Está previsto em cada subestação quadros gerais de baixa tensão (QGBT) que serão responsáveis pela alimentação de todos os quadros de distribuição .

Foram previstos também quadros secundários de baixa tensão (QSBT) , alimentados diretamente dos QGBTs , responsáveis pela alimentação de um grupo determinado de quadros de distribuição.

Estes quadros possuirão medição de energia eletrônica tendo como mínimo a medição de valores de tensão, corrente, potência ativa e fator de potência.

ENTRADA

O conjunto de entrada será constituído por:

- Disjuntor Geral termomagnético, tripolar, 380/220V ou 440V, com bobina de abertura. Bobina de abertura com interligação ao botão de desligamento no QGBT e botão de desligamento na automação.

- Multimetro de grandezas elétricas, com saída serial.
- Transformador de corrente - curto circuitado - como previsão para controle de banco de capacitor.
- Sinalizadores e contatos secos de sinalização de eventos.
- Lâmpada piloto para indicar presença de tensão e bornes para interligação com a automação (usar relé de falta de fase, mínima e máxima tensão) .

SAÍDAS

Todos os dispositivos deverão ser identificados com plaquetas fixas e indelévels. O Banco de capacitores deverá estar incorporado ao QGBT.

C.14.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Deverão ser no mínimo do tipo PTTA (type-tested assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439-1. Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR-IEC-60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a **forma 2b** - abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Para tanto, deverão ser realizados pelo fabricante do painel, conforme descrito na norma NBR-IEC 60439-1, os seguintes ensaios de tipo:

- a) Limites de elevação da temperatura
- b) Propriedades dielétricas
- c) Corrente suportável de curta duração (curto-circuito)
- d) Eficácia do circuito de proteção
- e) Distância de isolamento e de escoamento
- f) Funcionamento mecânico
- g) Grau de proteção IP

Além dos 7 (sete) ensaios de tipo, também deverão ser realizados 3 (três) ensaios de rotina prescritos pela norma NBR-IEC 60439-1, que são:

- a) Conexão dos condutores e funcionamento elétrico
- b) Isolação
- c) Medidas de proteção

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo e ensaios de rotina dos painéis.

O montador deverá identificar os disjuntores com sua finalidade de alimentação.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- a) proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;

- b) proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- c) limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR-IEC-60439-1)	
Forma 1	Nenhuma separação
Forma 2	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém, as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais.
Forma 3	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída não precisam ser separados do barramento
Forma 4	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

C.14.3.1 Estrutura

A estrutura do painel deverá ser constituída em aço carbono totalmente aparafusadas formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

C.14.3.2 Chapas de Fechamento

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG (2,00 mm).

Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza -RAL 7032.

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção (IP31) e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)	
IP 21	Protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5mm e contra quedas vertical de gotas d'água (condensação).

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

C.14.3.3 Tratamento e Pintura

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças.

- Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.
- Fosfatização em solução aquecida a 80°C.
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster.

A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 micra.

As chapas de aço não pintadas deverão ser eletrozincadas.

C.14.3.4 Características Elétricas

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolamento:	690V
Tensão de operação:	380V ou 220V
Tensão de impulso (Uimp):	8kV
Corrente no barramento horizontal:	Ver unifilar
Corrente de curto circuito: (Icc simétrico)	Ver unifilar
Frequência:	60 Hz
Número de fases:	3

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Os barramentos deverão ser pintados nas seguintes cores:

- Fase A– azul escuro
- Fase B– branco
- Fase C– marrom/violeta
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultantes de curto circuitos. Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal, sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executados

com bitola mínima de 2,5mm² numerados, identificados, com tensão de isolamento 750V.

Os painéis conterão display de leitura de medição de corrente e tensão de fases, a partir de um relê específico para essa função, onde indicado no diagrama unifilar.

Deverão ser previstos transformadores de corrente, corrente secundária 5 A, frequência 60 Hz, corrente térmica 60 x I_n, tensão isolamento 600 V, nível de isolamento 4 kV, classe de temperatura A (105 °C) isolação a seco, fator térmico nominal 1,2 I_n, polaridade subtrativo, onde indicado no diagrama unifilar.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão (NBR-5410), no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente - item 5.3.

Especial atenção deverá ser dada ao item 5.3.4 - proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A²s).

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item 5.1.3.4.2 da norma NBR-IEC-60439-1, para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto circuito em uma das saídas alimentadoras.

Deverá estar incluso no escopo da instaladora contratada, o estudo de seletividade e parametrização dos relés de proteção de toda a instalação.

Os painéis deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

Modêlos de Referência : SCHNEIDER, ABB, SIEMENS, GIMI, VEPAM, GE, ou similar com equivalência técnica

Nota: A folha de dados a seguir faz parte desta especificação e, obrigatoriamente, deve ser totalmente preenchida pelos fabricantes do painel e, devolvida juntamente com a proposta técnica.

FOLHA DE DADOS:
OBRA: HOSPITAL HELIÓPOLIS

1. Características elétricas		6. Barramento	
1.1 Tensão de isolamento _____	V	6.1 Material:	
1.2 Tensão de operação _____	V	Cobre <input type="checkbox"/>	Alumínio <input type="checkbox"/>
1.3 Freqüência nominal _____	Hz	6.2 Tratamento:	
1.4 Tensão aplicada 60' z 1 min. _____	kV	Natural <input type="checkbox"/>	Prateado <input type="checkbox"/> Estanhado <input type="checkbox"/>
1.5 Nível básico de impulso _____ kV		6.3 Tratamento nas derivações: Natural <input type="checkbox"/> Prateado <input type="checkbox"/> Estanhado <input type="checkbox"/>	
1.6 Icc simétrico eficaz _____ kA		6.4 Isolação de barras: Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Termoretrátil <input type="checkbox"/>	
1.7 Icc pico _____ kA		6.5 Identificação:	
1.8 Fator de assimetria _____ Icc		Não <input type="checkbox"/>	Sim <input type="checkbox"/> Conf. ABNT <input type="checkbox"/>
		6.6 Barra de aterramento	Sim <input type="checkbox"/>
		Não <input type="checkbox"/>	
2. Circuitos auxiliares		7. Fiação	
2.1 Tensão de comando: _____ V _____ Hz		7.1 Cabos	
2.1.2 Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		Classe de isolamento: <input type="checkbox"/> 750V <input type="checkbox"/> 600V	
2.2 Aquecimento: _____ V _____ Hz		7.2 Identificação: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
2.2.2 Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		7.3 Cores : <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
3. Construção		8. Geral:	
3.1 Instalação: <input type="checkbox"/> Abrigada <input type="checkbox"/> Ao tempo		8.1 Os disjuntores atendem integralmente os dados da especificação técnica:	
3.2 Forma: _____ (NBR6808)		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
3.3 Grau de Proteção: IP _____		8.2 No caso do painel ser previsto para instalação encostado na parede:	
3.4 Peso: _____ kgf		- Todos os barramentos são acessíveis pela frente	
obs: _____		Barramento de entrada sim Não	
4. Detalhes Construtivos		Todos os barramentos secundários	
4.1 Conexões externas		Sim Não	
4.1.1 Força			
Entrada	Saída		
<input type="checkbox"/> Cabos	<input type="checkbox"/> Cabos		
<input type="checkbox"/> Por cima	<input type="checkbox"/> Por cima		
<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por baixo		
4.1.2 Circuitos auxiliares			
<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima		
4.2 Fundo fechado <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
4.3 Previsão para montagem:			
<input type="checkbox"/> Encostado na parede			
<input type="checkbox"/> Afastado da parede			
obs: _____			
5. Pintura			
5.1 Conforme especificação: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não			
5.2 Pintura:			
<input type="checkbox"/> a pó	<input type="checkbox"/> líquida		
5.3 Cor de acabamento: _____			

C.14.5 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DOS QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO

C.14.5.1 Verificações

Após a instalação do painel, verificar:

Partes da instalação ou aparelhos danificados durante a montagem dos quadros, sendo que eventuais danos, implicam em reparo ou substituição das peças avariadas.

Se as câmaras de arco dos disjuntores estão colocadas corretamente, como recomendado em seu manual específico de instruções para uso e manutenção. As câmaras devem estar limpas e secas.

As superfícies metálicas dos cubículos que tenham sofrido algum dano na pintura devem ser retocadas com tinta da mesma cor.

Verificar a continuidade do aterramento e confirmar se todas as conexões de aterramento dentro do quadro estão executadas satisfatoriamente.

Reapertar ou encaixar adequadamente os fusíveis.

Executar limpeza geral.

C.14.5.2 Testes

Antes de iniciar os testes, analisar o funcionamento do quadro e as suas características técnicas.

Verificar documentos da referência.

Preparar um plano de testes, onde ficarão registrados os dados obtidos durante os testes.

Cercar o local do quadro e, colocar placas de advertência.

É recomendado que os testes sejam executados com os circuitos de potência isolados da alimentação (barramentos desenergizados) e, com alimentação auxiliar ligada.

Os equipamentos extraíveis possuem uma posição intermediária na qual somente os circuitos de controle ficam ativos.

Atenção para os pontos energizados dos circuitos.

Agir com cautela e conhecimento da atividade.

Retirar do corpo partes metálicas, tais como: anéis, relógios, etc..

Executar controle dos materiais, verificando se os equipamentos instalados estão de acordo com a documentação.

Executar ajuste dos relês de proteção conforme estudo executado antecipadamente.

Utilizar equipamentos apropriados para calibração.

Verificar funcionamento dos equipamentos indicadores e medidores.

Injetar sinal nos equipamentos utilizando equipamento apropriado.

Verificar funcionamento dos equipamentos de manobra.

Verificar funcionamento dos equipamentos de proteção.

Verificar funcionamento dos equipamentos de comando e controle.

Verificar funcionamento dos equipamentos de sinalização e alarme.
Verificar funcionamento dos equipamentos de conversão.

No caso de TC's, levantar curva de saturação.

Verificar funcionamento de intertravamentos mecânicos.
Verificar fechamento e abertura de portas e grades de proteção.
Verificar inserção e extração de equipamentos e partes seccionáveis ou extraíveis.
Verificar vedações e filtros.
Verificar continuidade do circuito de aterramento.
Verificar isolamento do quadro utilizando Megger.
Verificar funcionamento dos circuitos.

Simular todas as situações possíveis de manobra, operando os equipamentos de manobra e, verificando bloqueios, intertravamentos, desligamentos, alarmes.

Verificar conexões dos circuitos de potência.
Verificar faseamento dos circuitos.
Conferir com faseamento das alimentações utilizando equipamento apropriado.

Aplicar tensão nominal entre fases e entre fases e terra nos circuitos de potência.
(atenção e cuidados especiais com este teste).

Verificar alimentações auxiliares.
Executar vistoria final.
Verificar se o plano de testes está concluído.

C.14.5.3 Colocação Em Serviço

Após a realização de todos os testes e eliminadas as pendências, o quadro está apto para entrada em operação.

Analisar com atenção o sistema elétrico, verificando o diagrama unifilar e, estabelecer um plano de operação.

O plano de operação deve levar em consideração as possibilidades da interconexão do sistema, as possibilidades de chaveamento, transferências, situações de emergência.

Verificar se todos os equipamentos de manobra estão inseridos e desligados.
Verificar se todas as portas estão fechadas.
Verificar se as tensões auxiliares estão ligadas.
Verificar se todos os equipamentos de proteção estão resetados.
Verificar se não há nenhuma anormalidade.
Verificar se os demais usuários envolvidos com a operação do sistema estão cientes.

Após a autorização do responsável, proceder a energização do quadro, obedecendo aos critérios estabelecidos no plano de operação definidos em conjunto – Instaladora e Cliente.

C.15 MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA

C.15.1 NORMAS TÉCNICAS

Os medidores eletrônicos de energia devem atender às normas da ABNT ou, na ausência destas, às normas IEC.

C.15.2 DESCRIÇÃO

Deve ser fornecido um sistema completo pelo instalador de elétrico. Não é escopo da automação. ser previsto um sistema Gestal, Analo ou CCK. Com computador , impressora ,etc.. A central estará na sala de automação. Deve também controlar o fator de potencia , gerenciar a demanda , emitir as faturas dos setores e gerenciar o consumo de água dos setores.

C.15.3 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

- Indicador Digital Multivariáveis
- Classe: 0,5%
- Rede Universal trifásica desequilibrada com neutro, configurável para monofásica, trifásica equilibrada ou desequilibrada.
- Indicação: 3 (três) displays alfanuméricos 1 linha 16 caracteres.
- Teclado frontal
- Entrada de Corrente TC / 5A
- Entrada de Tensão até 288 VAC fase – neutro / 500V fase-fase
- Frequência Nominal: 60Hz
- Parâmetros:
 - Tensão por fase e trifásica;
 - Corrente por fase;
 - Potência Ativa (P) por fase e total;
 - Potência Reativa (Q) por fase e total;
 - Potência Aparente (S) por fase e total;
 - Ângulo de defasagem por fase e total;
 - Fator de potência por fase e total (com indicação de carga indutiva/capacitiva);
 - Frequência;
 - Energia ativa e reativa (consumida e fornecida);
 - Demanda de corrente por fase;
 - Demanda de potência ativa total;
 - Demanda de potência reativa total ;
 - Demanda de potência aparente total;
 - Medição de consumo (KWh)
- Interface: RS-485 p/ configuração do protocolo MODBUS/RTU
- Configuração local via teclado
- Alimentação auxiliar universal: 85...265Vac, 90...300Vdc
- Alojamento: plástico Noril anti-chama UL 94-VO para Instalação em painel
- Captura de forma de onda: É uma função que disponibiliza a forma de onda em três tensões e correntes, no buffer de comunicação. Através de um software é possível reconstruir a forma de onda, bem como analisar o THD e os Harmônicos do sinal, apresentando-os em forma de histograma, tabela de valores percentuais ou em valor RMS. O IBIS_BE_NET de aquisição de dados é um software que possui esta funcionalidade
- Proteção: IP50 (alojamento) e IP20 (bornes).
- Classe de exatidão: 0,50%. (Opcional 0,25%)

- Tensão de prova 2,5KV para todos os circuitos entre si
- Fixação por pares de grampo
- Dimensões: 144x144x65mm.

Modêlos de Referência: IDM – 144 (ABB), SCHNEIDER, SIEMENS , GE, ou similar com equivalência técnica

C.16 CORREÇÃO E CONTROLE DO FATOR DE POTÊNCIA

C.16.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto foi executado baseado nas normas da ABNT.

C.16.2 DESCRIÇÃO

CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

O projeto foi executado para que o fator de potência de instalação tenha valores iguais ou superiores à 0,95.

Foi previsto em cada subestação instalação do banco de capacitores automáticos, ligados ao QGBTs para correção do fator de potência, se este se encontrar fora do intervalo acima estipulado.

Quando da entrada dos geradores os mesmos devem enviar um sinal para desabilitar os bancos de capacitores.

Os bancos de capacitores deverão ser montados internamente aos quadros gerais de baixa tensão (QGBT's).

Deve ser previsto pelo fabricante estágios fixos para atender as perdas em vazio dos transformadores.

O banco é composto por estágios pré-estabelecidos, sensibilizado por sinais de corrente e tensão da carga a ser corrigida, mantendo o fator de potência da barra onde estão conectados carga e banco, em um valor dentro da faixa pré-estabelecida.

O banco de capacitores deverá ser dotado de sistema de ventilação forçada composta por exaustores, com aspiração inferior e saída de ar quente pela parte superior.

Cada estágio é composto por um ou mais capacitores trifásicos, sendo a composição dos estágios conforme a necessidade de potência da instalação.

A manobra do banco automático, quando da realização de manutenções, será feita por uma chave seccionadora sob carga, que impedirá que o painel seja aberto com o banco energizado, ou seja, para abrir a porta é necessário desenergizar completamente o banco.

Todos os componentes do banco automático devem ser montados em painel autosuportável, montado sobre piso acabado.

Os componentes e capacitores são montados dentro do painel, que externamente possui olhais de suspensão e venezianas nas partes frontais e posteriores.

O sistema de correção do fator de potência deve ser fornecido completo

Modêlos de Referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, GE, ou similar com equivalência técnica

CONTROLE DO FATOR DE POTÊNCIA

Deverá ser previsto um controlador de fator de potencia e demanda para hospital. Não será aceito fazer o mesmo via software de automação predial. Porém a automação poderá ser interligada ao controle de demanda/fator de potencia.

Modêlos de Referência: Gestal, CCK , SCHNEIDER, ABB, ou similar com equivalência técnica

C.17 QUADROS TERMINAIS DE DISTRIBUIÇÃO (QLF'S, QF'S)

C.17.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-IEC-60439-1 e 3- Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

C.17.2 DESCRIÇÃO

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores da edificação. Deverão ser obrigatoriamente do tipo TTA (totalmente testados com todos os ensaios de tipo). Para tanto, deverão ser realizados pelo fabricante do painel, conforme descrito na norma NBR-IEC 60439-3, os seguintes ensaios de tipo:

- a) Verificação dos limites de elevação da temperatura
- b) Verificação das propriedades dielétricas
- c) Verificação da corrente suportável de curto-circuito
- d) Verificação da eficácia do circuito de proteção
- e) Verificação das distancias de isolamento e de escoamento
- f) Verificação da operação mecânica
- g) Verificação do grau de proteção
- h) Verificação da construção e da marcação
- i) Verificação da resistência aos impactos mecânicos
- j) Verificação da resistência á ferrugem e a umidade
- k) Verificação da resistência dos materiais isolantes ao calor
- l) Verificação da resistência ao calor anormal e ao fogo
- m) Verificação da resistência mecânica dos meios de fixação dos invólucros

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo realizados.

Nos diagramas trifilares estão indicadas as características básicas dos quadros, tais como, tag's dos quadros, tensão (V), Nº de fases, finalidade dos circuitos, cargas

elétricas dos circuitos, Nº de pólos, tipo de proteção (disjuntor), corrente nominal dos disjuntores de proteção dos circuitos e fiação dos circuitos. Com relação à instalação das caixas dos quadros (sobrepôr ou de embutir), o fornecedor dos quadros deverá consultar as plantas baixas do projeto, bem como também, visitar o local de instalação dos mesmos.

Os quadros de luz e força foram locados de forma a criar uma setorização nos diversos ambientes da edificação, visando a não interrupção de energia causada por falha ou manutenção em áreas distintas.

Nos quadros instalados fora de áreas restritas (casa de máquinas, sala de painéis, shafts, etc), os elementos destinados a manobra e comando (botões, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual estará conectado ao sistema de malha de terra elétrica proposto em projeto.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

O montador deverá identificar os disjuntores com sua finalidade de alimentação.
Exemplo circuito 1 – “ DJ-1”

Quanto ao grau de proteção:

- IP-54, para quadros de bombas
- IP-40, para demais quadros gerais, instalação abrigada e em salas de acesso restrito.

Não serão aceitos disjuntores que atendam a norma NBR 5361. Todos os disjuntores de baixa tensão deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-2.

Todos os circuitos que atendam as tomadas específicas da cozinha deverão ser de curva tipo C.

Todos os disjuntores que atendam a circuitos de motores deverão ser de curva tipo C

A Capacidade de interrupção dos disjuntores deve atender aos requisitos indicado no projeto.

Os circuitos serão identificados por placas indeléveis, contendo o numero do circuito a sua descrição.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de disjuntor ou interruptor geral.
Todos os quadros elétricos devem ser providos de proteção contra choques acidentais nas partes vivas

Todos os quadros elétricos devem possuir dispositivos identificados: Disjuntores , chaves seletoras e cabos. Chaves Seletoras através de crachá e cabos através de anilhas.

Os disjuntores devem ser identificados contendo o nome do equipamento ao qual esta protegendo, exemplo : Exaustor vestiário masculino, microondas, etc...

C.17.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, deverão ter as seguintes características básicas :

- a) Tipo sobrepor/ embutir;
- b) porta aterrada com fechadura yale (mestrada);
- c) placa de identificação neutro e terra;
- d) placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
- e) Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;
- f) Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-60439-1 / NBR-IEC-60439-3.
 - 1.Nome do Fabricante ou marca;
 - 2.Número de identificação ou tipo;
 - 3.Massa (kg);
 - 4.Nome do cliente;
 - 5.Tensão , corrente e frequências nominais;
 - 6.Nível de curto-circuito;
 - 7.Grau de Proteção;
- g) Plaqueta acrílica de identificação legível e durável dos circuitos;
- h) Grau de Proteção : -----
- i) Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza -RAL 7032
- j) Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.
- k) Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;
- l) As fases ABC deverão estar identificadas (A à esquerda, B no centro e C à direita) e devem ser pintados conforme abaixo:
 - Fase A – azul escuro
 - Fase B – branco
 - Fase C – marrom/violeta
 - Neutro – azul claro
 - Terra – verde/verde-amarelo
- m) Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas
- n) A distância entre os barramentos deverão estar de acordo com a norma NBR-IEC-60439-1

Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:

A abertura, desconexão ou retirada devem necessitar o uso de ferramenta ou chave;

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

IMPORTANTE:

Os quadros elétricos de equipamentos específicos, tais como, Elevadores, Esterilizadoras (C.M.E) e etc, deverão ser adquiridos pela obra somente após a definição dos fornecedores desses equipamentos. Para tanto, antes de se adquirir esses quadros, os mesmos deverão ser confirmados com os respectivos fornecedores desses equipamentos. Deverão ser confirmados com os fornecedores, as potências dos equipamentos, cabos alimentadores previstos e elementos de proteção e seccionamento, tais como, disjuntores, contadores, interruptores, supressores de surtos e etc.

Modêlos de Referência: VEPAN, GIMI, ABB, PROPAINEL, PROMINS, SIEMENS, SCHNEIDER, GE, ou similar com equivalência técnica

C.17.4 EXECUÇÃO

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado. Os quadros devem ser instalados à 1,50m do centro ao piso.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

Os disjuntores deverão ser mono, bipolares ou tripolares, sendo proibido o uso de disjuntores monopolares com travamento externo.

C.18 DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

C.18.1 NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

a) NBR IEC 60898

A norma NBR IEC 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.

b) NBR IEC 60947-2

Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

C.18.2 DESCRIÇÃO

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto.

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

C.18.3 CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NO QGBT :

Quanto a execução (Normas IEC) :

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Correntes nominais até 1000 A (inclusive)
- Disjuntores Abertos : Correntes nominais acima de 1250 A (inclusive)

Quanto a versão (Normas IEC):

- Disjuntores Versão Extraível : Disjuntores de proteção dos QGBT's (a menos que indicado em contrário)
- Disjuntores Versão Plug-In (desconectável): disjuntores da chave de transferência
- Disjuntores Versão Fixa : demais disjuntores

Quanto as proteções (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M) – demais casos
- Disjuntores Abertos : Relés microprocessado com funções L, S, I, G

Quanto aos acessórios (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios, contatos NA/NF
- Disjuntores do Tipo Aberto : Motorizados, BA/BF, contatos NA/NF
- Disjuntores das chaves de transferência : Motorizados, , contatos NA/NF BA/BF, intertravamento Mecânico e Elétrico.

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Disjuntores das Chaves de Transferência: tripolares .Quando com neutro serão tetrapolares (3F+N) – Seccionamento das fases e neutro
- Demais Disjuntores : Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

- *As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.*
- *Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A²s, para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR-60439-1.*

C.18.3.1 Disjuntores tipo Abertos (Normas IEC)

Características Construtivas

Disjuntor aberto TRIPOLAR ou TETRAPOLAR, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Em caráter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, afim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:..... 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):..... conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS , GE, ou similar com equivalência técnica

C.18.3.2 Disjuntores Tripolares em Caixa Moldada

Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 800 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu) : conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar
Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras
Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Modêlos de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE, ou similar com equivalência técnica

Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2

IMPORTANTE:

- Nos circuitos de alimentação dos transformadores de isolamento do sistema IT médico, não se admite proteção contra correntes de sobrecarga. Portanto, nestes casos, poderão ser utilizados elementos de proteção (disjuntores), com proteção somente magnética.

C.18.4. MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)

Características Construtivas

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, **NBR-NM-60 898-1**

Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação:.....440 Vca
Frequência nominal:50/60 Hz
Número de pólos:conforme diagrama trifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....6KA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):conforme modelo especificado no trifilar
Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama trifilar
Faixa de disparo da proteção magnética (Im):conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:.....10.000 / 20.000 manobras
Ciclo de ensaio:conforme normas acima
Curva de atuação:..... B e C (de acordo com as normas acima)

Modelos de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB, GE, ou similar com equivalência técnica

C.18.5. DISJUNTORES PARA MOTORES

Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em $12I_n$; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar, **NBR IEC 60 947-2**

Características Elétricas

Classe de Isolação:500 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação:.....500 Vca
Frequência nominal:60 Hz
Número de pólos:3 pólos
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio:conforme normas acima

Nota: O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica.

Modêlos de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE, ou similar com equivalência técnica

C.19 CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO

C.19.1 NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

C.19.2 DESCRIÇÃO

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

C.19.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Chaves Seccionadoras sem base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação:..... 750 Vca
Tensão nominal de operação:..... conforme diagrama unifilar/trifilar
Tensão máxima de operação:..... 690 Vca
Frequência nominal: 60 Hz
Número de pólos:..... conforme diagrama unifilar/trifilar
Corrente nominal de operação (In):..... conforme diagrama unifilar/trifilar

- Chaves seccionadoras com base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético.
Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação:..... 1000 Vca
Tensão nominal de operação:..... conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:..... 690 Vca
Frequência nominal: 60 Hz
Número de pólos:..... conforme diagrama unifilar/ trifilar
Corrente nominal de operação (In):..... conforme diagrama unifilar /trifilar
Tamanho do fusível: conforme diagrama unifilar /trifilar

- **Chaves comutadoras – operação manual**

Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação:..... 1000 Vca
Tensão nominal de operação:..... conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:..... 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos:..... conforme diagrama unifilar / trifilar
Corrente nominal de operação (In):..... conforme diagrama unifilar / trifilar

- **Chaves comutadoras motorizadas para chaves acima de 200A até 1600A**

Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas. Possui contatos auto-limpantes por sopro magnético, com motorização para realizar a comutação de forma automática no tempo de 400 a 800ms; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação:..... 1000 Vca
Tensão nominal de operação:..... conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:..... 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos:..... conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In):..... conforme diagrama unifilar

Modelos de Referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, GE, ou similar com equivalência técnica

C.20 DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS (DPS)

C.20.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

C.20.2 DESCRIÇÃO

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores em todos os quadros de luz e força da edificação e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

C.20.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

C.20.3.1 ESQUEMA DE ATERRAMENTO TN-S

- Painéis de entrada (QGBTs)

Tipo I : Utilizado sempre nas situações em que existe um pára-raio na edificação, caracterizando uma descarga direta.

Curva: 10/350 μ s

$I_{imp} = 12,5\text{kA}$ para uma descarga de até 100kA

$U_c \geq 1,1 \times U_o$

Sendo:

U_c = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto

U_o = tensão entre fase e neutro

U = tensão entre fases

U_p = nível de proteção

Características: Multipolar (4P)

Possui reserva de segurança

Módulos Plug-in

Possui contatos de sinalização pós-atuação

$U_p = 1,2\text{ kV}$

Proteção contra curto-circuito: Instalar dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) à montante do DPS conforme recomendação de cada fabricante

Especificação Técnica : OVR HL 4L 15 440 s P TS (Modelo de Referência ABB)

- Painéis secundários (PBTs, QFs, QLFs): deverão ser utilizados após uma distância mínima de 10m.

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

Curva: 8/20 μ s

$I_{m\acute{a}x} = 40\text{ kA}$

$$U_c \geq 1,1 \times U_o$$

Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Código do produto: OVR 40 275 (ABB)
Características: Monopolar (1P)
Up = 1,8 kV
Proteção: Disjuntores 4 pólos curva C 25 A
Fusíveis de 16 A

* Serão necessários 4 dispositivos para a proteção do quadro.

Proteção contra curto-circuito: Instalar dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) à montante do DPS conforme recomendação de cada fabricante

Especificação Técnica : OVR 40 275 (ABB)

Para os painéis localizados em níveis abaixo dos do Tipo II, poderemos adotar protetores de surto com $I_{m\acute{a}x} = 15 \text{ kA}$, seguindo as mesmas características dos acima, ou seja:

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

Curva: 8/20 μ s
 $I_{m\acute{a}x} = 15 \text{ kA}$
 $U_c \geq 1,1 \times U_o$

Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Características: Monopolar (1P)
Up = 1,8 kV
Proteção: Disjuntores 4 pólos curva C 10 A
Fusíveis de 16 A

* Serão necessários 4 dispositivos para a proteção do quadro.

Proteção contra curto-circuito: Instalar dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) à montante do DPS conforme recomendação de cada fabricante

Especificação Técnica : 5SD7 , OVR 15 275 (ABB)

Modêlo de Referência: SIEMENS, ABB, SCHNEIDER, GE, ou similar com equivalência técnica

C.20.3.2 Considerações

- 1- Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.
- 2- Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.
- 3- Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.

- 4- Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.
- 5- Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

C.21 PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

C.21.1 NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- IEC 1008 e IEC 1009

Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão

NBR-5410

C.21.2 DESCRIÇÃO

Em acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

C.21.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas

Classe de Isolação:	440 Vca
Tensão nominal de operação:.....	conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação:.....	440 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama trifilar
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama trifilar
Corrente residual de proteção (Ir):	conforme diagrama trifilar
Tempo de atuação:.....	15 a 30ms
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:.....	5.000 manobras
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima

Para os circuitos que alimentam cargas dos grupos 1 e 2, deverão ser utilizados DR's tipo "A".

Para os demais circuitos deverão ser utilizados DR's do tipo "AC".

Modêlos de Referência: SCHNEIDER , ABB, SIEMENS, GE, ou similar com equivalência técnica

C.22 CONTADORES

C.22.1 NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos contadores deverão seguir a seguinte Norma:
- IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

C.22.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Características Construtivas

Contador para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio)

Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contadores até 110A; deverá possibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contadores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contador do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contadores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 690 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão de comando: conforme modelo especificado no unifilar/trifilar

Modêlos de Referência.: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB, GE, ou similar com equivalência técnica

C.23 BOTÕES

C.23.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto se baseou nas normas da ABNT.

C.23.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Botões de comandos de impulsão, botões comutadores com manopla, botões de retenção, luminosos e não luminosos, lâmpadas de sinalização e demais acessórios para quadros elétricos.

Modêlos de Referência.: SCHNEIDER, ABB, SIEMENS, GE, ou similar com equivalência técnica

C.24. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

C.24.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-13.248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

C.24.2. DESCRIÇÃO

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

- **Condutores Singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 750V (NBR-13.248)- flexível , classe de encordoamento 5**
 - ✓ Circuitos (fase, neutro e terra) à partir dos quadros de distribuição (QLF's, QF's)(exceto circuitos para áreas externas)
 - ✓ Terra dos circuitos alimentadores dos quadros gerais (QGBTs , secundários (PBTs) e de distribuição (QLF's, QF's (exceto quando é parte de cabos múltiplos)
 - ✓ Bitola mínima 2.5mm²

- **Cabos unipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5**
 - ✓ Circuitos alimentadores para os quadros gerais (QGBTs), secundários (PBT's) e de distribuição (QLF's e QF's)
 - ✓ Circuitos (fase, neutro e terra) à partir dos quadros de distribuição (QLF's) para atender áreas externas – bitola mínima 2.5mm²

- **Cabos multipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5**
 - ✓ Rabicho (3x#1.5mm²) para alimentação de luminária à partir de eletrocalha/perfilado/ eletroduto até 1,5m de distância
 - ✓ Rabicho (3x#2.5mm²) para alimentação das tomadas no mobiliário à partir das caixas de tomada sob o piso elevado.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas fazer a identificação a cada 5 metros.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Alimentador - FASE A	Preto com anilha/marcador "azul"
Alimentador - FASE B	Preto com anilha/marcador "Branca"
Alimentador - FASE C	Preto com anilha/marcador "Vermelha"
Retorno	Cinza
Comando	Amarelo
Neutro	Azul claro
Terra	Verde
Fase(circuitos emergência)	Preto
Fase(circuitos no-break)	vermelho
Corrente contínua (+)	Vermelho com indicação " + " (anilha ou marcador)
Corrente contínua (-)	Preto com indicação " - " (anilha ou marcador)

IMPORTANTE:

Os cabos alimentadores de equipamentos específicos, tais como, Elevadores, Esterilizadoras (C.M.E), Tomógrafos, Aceleradores lineares, Angiografia, Ressonância Magnética, Mamógrafos, Raio x e etc, deverão ser adquiridos pela obra somente após a definição dos fornecedores desses equipamentos. Para tanto, antes de se adquirir esses cabos, os dados elétricos desses equipamentos deverão ser confirmados com os fornecedores para que se tenha condições de se confirmar também as bitolas desses cabos alimentadores.

C.24.3 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

CABOS

Fabricantes: PRYSMIAN, FICAP, PHELPS-DODGE, ou similar com equivalência técnica

CONECTORES

- Prensa cabo do tipo macho

Modêlos de Referência: STECK, BURNDY , ou similar com equivalência técnica

- Terminais de pressão ou compressão

Modêlos de Referência: STECK, BURNDY , ou similar com equivalência técnica

- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos.

Modêlos de Referência: HELLERMANN , ou similar com equivalência técnica

- Terminais de pressão ou compressão

Modêlos de Referência: STECK, BURNDY , ou similar com equivalência técnica

- Abraçadeira para amarração de fios e cabos
Modêlos de Referência: INSULOK, HELLERMANN , ou similar com equivalência técnica

C.24.4 EXECUÇÃO

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

- As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm^2 (inclusive) , devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm^2 por meio de conectores de pressão.
- O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

Os alimentadores dos quadros deverão ter suas fases (R,S,T) e neutro e terra identificados por anilhas em diversos locais de seu encaminhamento.

Não serão aceitas emendas nos circuitos dos alimentadores dos quadros e QGBTs.

No caso dos condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a Contratada pelos eventuais danos as características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou menores que o máximo admitidos para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executados de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixa de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, podendo ocorrer nas caixas. As emendas só serão aprovadas pela Fiscalização e ou junto com a projetista.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalente dos condutores usados.

O condutor de ligação a terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos tais como braçadeira, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente.

Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Todas as terminações da fiação, quer sejam em quadros de luz e força, quer em caixas de passagem, etc.. deverão conter anilhas para identificação dos circuitos. As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios, para assegurar a durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica. A enfição dos condutores nos eletrodutos deverá respeitar a taxa de ocupação máxima de 33% da área útil interna do eletroduto permitindo que o fator de agrupamento entre os circuitos seja unitário.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados. Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade. Em todas as caixas de passagem, condutores e em todos os quadros, cada condutor será identificado com o número do circuito. A identificação dos circuitos nas eletrocalhas ou leitos deverá ser feita a cada oito metros

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços.

- a) Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina.
- b) Pavimentação que levem argamassa
- c) Pintura das paredes
- d) Impermeabilização de lajes
- e) Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva.
- f) Deverão ser feitos todos os testes de isolamento, conforme abaixo, antes de serem feitos a ligação dos equipamentos;
- g) Todas as emendas serão feitas com conectores apropriados, devendo-se observar a continuidade elétrica perfeita e isolada.

C.24.5 TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

TESTES DE ISOLAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Os condutores instalados em eletrocalhas ou leitos devem ser agrupados por circuitos e amarrados por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros.

Todos os testes para baixa tensão, deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificado na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento (mΩ)
Acima de 500	2.500	1,0
Até 500	1.000	0,5
Abaixo de 150	250	0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500 V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

A defasagem e a identificação de fase, devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

CABOS ATÉ 750 V

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000 V.

Cada cabo de alimentação, deverá ser testado com "Megger", permanecendo conectado ao barramento do quadro e, com cabos de terra isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricantes.

C.25 LUMINOTECNIA (ILUMINAÇÃO GERAL)

Os sistemas de iluminação foram projetados considerando-se os requisitos das normas ABNT, sendo NBR ISSO/CIE 8995-1, NBR-13534 e também as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR's).

CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO:

Foram considerados no projeto de iluminação, os seguintes elementos:

- Sistema de iluminação de luz de obstáculos locado na cobertura do prédio
- Sistema de sinalização de entrada e saída de veículos junto aos acessos para o empreendimento.
- Sistema de iluminação dos poços dos elevadores, por meio de luminárias do tipo arandelas instaladas nos poços a cada 7 metros aproximadamente para manutenção das cabines dos elevadores.

C.25.1 DESCARTE DAS LÂMPADAS

Com relação ao descarte de lâmpadas que já não são utilizadas, ou seja, lâmpadas queimadas que já foram substituídas, o hospital deverá providenciar procedimentos para o descarte deste material. O procedimento para o descarte deste material deverá estar de acordo com a legislação ambiental da cidade de São Paulo, e também com o sistema de gestão em saúde e segurança ocupacional do hospital. Isto é apenas uma orientação no sentido de contribuir com o hospital informando que este tipo de procedimento deverá existir, em função da quantidade deste material que será gerada no empreendimento.

OBSERVAÇÃO GERAL:

Para luminárias que utilizem reatores, capacitores, ignitores e etc, as mesmas deverão ser fornecidas pelo fabricante, de forma completa com todos esses componentes.

ILUMINAÇÃO EXTERNA:

Para o comando da iluminação externa, deverá ser previsto sistema de comando automático por meio de relés fotoelétricos e automação predial.

C.25.2 ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS

Para especificações completas das luminárias, deverá ser verificado a folha de “LEGENDA” do projeto de Instalações Elétricas.

C.25.3 ESPECIFICAÇÃO DE LUMINÁRIA À PROVA DE EXPLOSÃO

Em algumas das áreas do hospital, as luminárias deverão ser próprias para área classificada (à prova de explosão). Desta forma, segue abaixo as especificações básicas de referência para a luminária:

C.26 MATERIAIS À PROVA DE EXPLOSÃO

C.26.1 NORMAS TÉCNICAS

NBR IEC 60079-10 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – parte 10: Classificação de áreas.

NBR IEC 60079-14 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – parte 14: Instalação elétrica em áreas classificadas.

NBR IEC 60079-1 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – parte 10: Tipo de proteção “d” – Especificação.

NBR IEC 60079-7 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Segurança aumentada – Tipo de proteção “e”.

NBR IEC 60529 – Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

NBR 5597 – Eletroduto de aço carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos.

C.26.2 DESCRIÇÃO

Na casa de bombas de óleo diesel, locada na área externa, as luminárias deverão ser próprias para área classificada (à prova de explosão).

C.26.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Segue abaixo as especificações básicas de referência para a luminária:

- Luminária modelo NA 96555 (fabricante de referência “NUTSTEEL”) de alto rendimento luminotécnico, com corpo de construção leve em poliéster reforçado com fibra de vidro na cor cinza, fornecida de forma completa com 2 lâmpadas fluorescentes de 36 watts com classe de temperatura T4, dotada de reator eletrônico 220V, 60Hz, soquete, junta de elastômero, difusor, refletor, micro interruptor de segurança e kit de abertura de segurança.

O difusor deverá ser de alta resistência em policarbonato, articulado sobre o corpo.

Os soquetes são antivibratórios com sistema de mola.

O refletor será multiparabólico em policarbonato na cor branca, articulado ao corpo.

O reator eletrônico deverá ser com sistema de partida instantânea, 110/254V + ou – 10% CA, 50-60Hz, fator de potência maior ou igual a 0,95, equipado com terminais de conexão rápida tipo plug e tomada. O reator deverá ser dotado de sistema “END OF LIFE (EOL)”, que desativa automaticamente as lâmpadas gastas, evitando aquecimento e garantindo a classe de temperatura.

O micro interruptor de segurança opera quando o difusor é aberto, permitindo a substituição das lâmpadas sob tensão.

O conjunto de bornes com tampa de proteção IP2X, permite a manutenção do reator e soquetes sem a necessidade de desenergizar a luminária.

A fiação interna à luminária fica resistente à alta temperatura.

A luminária deverá ser fornecida montada e selada com reator.

Deverá utilizar suporte em alumínio para fixação em superfície plana, modelo NA 96597 (fabricante de referência “NUTSTEEL”).

Modêlos de Referência: NUTSTEEL, BLINDA, ou similar com equivalência técnica

Segue abaixo as especificações básicas de referência para os materiais complementares:

- Eletroduto do tipo pesado à prova de explosão diâmetro $\frac{3}{4}$ ”, modelo NEELPO2NG (modelo de referência NUTSTEEL), com rosca $\frac{3}{4}$ ” TN 20 com rosca NPT, conforme norma NBR 5597.
- Prensa cabos modelo NE20SA2F02NA (modelo de referência NUTSTEEL), com rosca $\frac{3}{4}$ ”, tamanho 20S à prova de explosão.
- Unidade seladora com niple incorporado modelo NESVM02N (modelo de referência NUTSTEEL) com diâmetro da rosca $\frac{3}{4}$ ”.
- Massa seladora modelo NEMS0500 + fibra modelo NEF10100 (modelo de referência NUTSTEEL).
- União macho fêmea modelo NEUNM02NE diâmetro $\frac{3}{4}$ ” com rosca NPT (modelo de referência NUTSTEEL).
- Caixa condutele tipo “T” modelo NECL110T-02N, diâmetro $\frac{3}{4}$ ” (modelo de referência NUTSTEEL).
- Caixa condutele tipo “L” modelo NECL110LL-02N, diâmetro $\frac{3}{4}$ ” (modelo de referência NUTSTEEL).

C.26.4 CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DOS PRODUTOS CLASSIFICADOS (À PROVA DE EXPLOSÃO)

Todos os materiais classificados como sendo à prova de explosão, ao serem adquiridos deverão vir acompanhados de “CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE”. Os certificados de conformidade são documentos emitidos de acordo com as regras de um organismo que estabelece um nível adequado de confiança de que um produto, devidamente identificado, está em conformidade com uma legislação ou norma específica deste produto. Os certificados de conformidade deverão conter no mínimo:

- Data de validade
- Identificação do produto
- Número do certificado de acordo com o número de identificação do produto

C.27 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

C.27.1 NORMAS TÉCNICAS

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência (categoria BD4 – Fuga Longa e Incômoda)

C.27.2 DESCRIÇÃO

Para áreas nobres do hospital foi previsto sistema de balizamento com leds (blocos autônomos) associado à iluminação de aclaramento (módulos autônomos instalados nas luminárias decorativas).

Para áreas de serviço foi previsto sistema de balizamento e aclaramento com lâmpadas fluorescente compactas (blocos autônomos)

O aclaramento e sinalização para rota de fuga que visa a proteção das pessoas, através de luminárias de balizamento com indicação de "Seta", "Saída", distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos do empreendimento.

Além dos ambientes com grande concentração de pessoas, foi previsto iluminação de aclaramento / balizamento nos ambientes "operacionais" (subestações, salas elétricas, etc.) de forma a garantir iluminação mínima em caso de falta de energia durante uma manutenção.

Para as subestações foram previstos blocos autônomos do tipo removível com autonomia de 2horas.

Foram previstos conjuntos de *blocos autônomos com fonte própria* (autonomia mínima de 1 hora) sistema não permanente , funcionamento somente na emergência, distribuidos nos diversos ambientes .

A especificação completa destas luminárias encontra-se na legenda do projeto.

Ao retorno da energia da rede da concessionária , os blocos autônomos deverão desligar-se automaticamente, repondo os carregadores a energia gasta da bateria e quando atingir a tensão nominal à plena carga deverão entrar em flutuação ficando as baterias ativas prontas para entrar novamente em operação de emergência.

Todos os condutores de alimentação da iluminação de emergência devem ser identificados por polaridade conforme cores previstas na NBR-8662.

Para a escadaria foram previstos luminária autônomas com baterias próprias independentes da iluminação ambiente das escadarias.

Os sistemas de iluminação de emergência suprirão a iluminação no intervalo de queda de energia até a entrada do Gerador (Aclaramento e Balizamento)

O nível mínimo de iluminamento no piso deve ser de 5 lux (para locais com desníveis tais como escadas, portas com altura inferior a 2,10m e obstáculos) e 3 lux (para locais planos, tais como halls, corredores e locais de refúgio).

O fluxo luminoso poderá ser atestado por um certificado fornecido por laboratório credenciado.

VERIFICAÇÃO E TESTES PERIÓDICOS PARA INSTALAÇÕES DE BLOCOS AUTÔNOMOS

- 1) Mensalmente deverá ser verificado:
 - a) Passagem do estado vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
 - b) Eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.
- 2) Semestralmente verificar o estado de carga das baterias , colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga. Recomenda-se que este teste seja feito na véspera de um dia no qual a edificação está com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 horas).

C.27.3 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A especificação das luminárias estão indicadas na legenda do projeto

Modelos de Referência: AUREON, UNITRON, ou similar com equivalência técnica

C.28 PLUGUES E TOMADAS

C.28.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-6147- Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação

NBR-6267 - Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico

NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada

IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

C.28.2 DESCRIÇÃO

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.

- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

As tomadas da cozinha , quando indicados, deverão ser aprova de água do tipo industriais.

As tomadas locadas nas áreas técnicas, tais como, casas de máquinas de ventilação, subestações, sala do gerador, salas de painéis de baixa tensão, casas de bombas, salas de telecom, shafts de instalações, casas de máquinas de elevadores, e etc, deverão ser montadas em caixas de alumínio do tipo condulettes.

IMPORTANTE:

- De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis, as tomadas de corrente devem ser instaladas a uma distancia mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

C.28.3 CONCEITO PARA UTILIZAÇÃO DE TOMADAS

Para utilização dos pontos de tomadas de corrente, foi adotado o conceito abaixo descrito:

As tomadas e pontos de força serão distribuídos em consonância com as necessidades dos vários ambientes hospitalares, obedecendo ao seguinte critério:

- tomadas de uso geral 2P+T –10A – NBR-14.136 (branca-220V- sistema emergência e vermelha-220V-sistema no-break) para ligação de equipamentos normalmente plugados. Para ligação de equipamentos com potência inferior à 2000VA

- tomadas de uso geral 2P+T –20A – NBR-14.136 (branca-220V- sistema emergência e vermelha-220V-sistema no-break) para ligação de equipamentos normalmente plugados. Para ligação de equipamentos com potência inferior à 4000VA e superior à 2000VA.

- tomadas de uso geral 2P+T –10A – NBR-14.136 (vermelha-220V- no-break) com identificação - sistema IT MÉDICO para ligação de equipamentos normalmente plugados. Para ligação de equipamentos com potência inferior à 2000VA

- tomadas de uso específico, padrão industrial, para ligação de equipamentos com potência elevada, exemplo: raio-x portátil, cozinha, etc..

- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando, através de eletrodutos flexíveis, tais como: fan-coils, esterilização, bombas, etc.

C.28.4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Abaixo estão indicadas as especificações das tomadas comuns e tomadas do tipo industriais.

- **Tomadas de Uso geral 10A - 220 volts (conforme norma NBR 14.136)- Branca ou Vermelha**
Tomada (2P+T) – 250V – 10A (orifício com diâmetro 4mm)
Modelo de referência 615040 (fabricante de referência LEGRAND))- **Branca ou Vermelha**

Modêlos de referência: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, DUTOTEC, ENGEDUTO, ou similar com equivalência técnica

- **Tomadas de Uso geral 20 A - 220 volts (conforme norma NBR 14.136)- Branca**
Tomada (2P+T) – 250V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm)
Modelo de referência 615060 (LEGRAND)
Modelos de Referência: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, DUTOTEC, ENGEDUTO, ou similar com equivalência técnica
- **Tomadas de Uso geral 10 A - 220 volts (conforme norma NBR 14.136) montadas em caixa tipo condutele-Branca ou vermelha**
Tomada (2P+T) – 250V – 10A (orifício com diâmetro 4,8mm)
Modêlos de Referência: DAISA, WETZEL, ou similar com equivalência técnica

IMPORTANTE:

- Deverá ser tomado o devido cuidado com relação à montagem de tomadas 10A ou 20A em caixas do tipo condutele, pois existem diferenças de fabricante para fabricante em termos de dimensões das tomadas e também das caixas.
- **Plug residencial padrão brasileiro para ligação de luminárias (conforme norma NBR 14.136)**
Plug (2P+T) – 250V – 10A , cor preta, modelo de referência 6158 11(LEGRAND)
Modelos de Referência: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica
- **Prolongador residencial padrão brasileiro para ligação de luminárias (conforme norma NBR 14.136)**
Prolongador (2P+T) – 250V – 10A , cor preta, modelo de referência 6158 14 (LEGRAND)
Modêlos de Referência: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica

C.29 INTERRUPTORES

C.29.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :
NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

C.29.2 DESCRIÇÃO

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação nos ambientes fechados, ao lado das portas de acesso.

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,20 m do piso acabado ou conforme indicação específica em projeto.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

IMPORTANTE:

- De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis, os interruptores devem ser instaladas a uma distância mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

C.29.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V – linha BTICINO THESI UP para áreas nobres
Modêlos de Referência: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER , ou similar com equivalência técnica
- Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V - linha Silentoque para áreas técnicas
Modêlos de Referência: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER , ou similar com equivalência técnica
- Interruptores simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete
Modêlos de Referência: BLINDA, DAISA, WETZEL, ou similar com equivalência técnica

C.30 BARRAMENTO BLINDADO (BUS WAY)

C.30.1 NORMAS TÉCNICAS

O barramentos blindados seguem as normas da NBR IEC-60439-1/60439-2 (até 1000V), NR-10 e NBR IEC 60529 (Grau de Proteção). A empresa fabricante deverá possuir certificado ISO-9001.

Os barramentos blindados foram calculados para atendimento às condições de capacidade de corrente e queda de tensão com características indicadas nas listas de alimentadores ou diagramas unifilares.

GERAL

Deve estar incluso no fornecimento da instaladora a termografia após a instalação

BARRAMENTOS BLINDADOS - “BARRAS ESPAÇADAS”

ESTRUTURA

Os elementos são constituídos de um invólucro fechado, através de dois perfis tipo ômega de chapa de aço, galvanizada a quente. Grau de proteção IP-42 ou IP-31
Para os barramentos de distribuição deverá possuir abertura para derivação a cada 1 metro, sendo protegidas por janelas “basculantes” , de material isolante , que impedem

a conexão dos cofres de derivação à canalização com faseamento invertido e não permitem que o operador tenha, inadvertidamente, acesso aos condutores.

BARRAS CONDUTORAS

As barras condutoras são de alumínio de 97,6% de pureza (liga 6101) e estanhadas em toda sua extensão ou cobre eletrolítico ETP de 99,9% de pureza com cantos redondos e em ambos os casos, deverão ser isoladas quando o grau de proteção do barramento for inferior a IP-31.

São 3 (para 3 fases) ou 4 barras (para 3 fases + neutro). A seção do condutor neutro é igual à seção do condutor fase.

Poderão ser utilizados os invólucros metálicos dos barramentos blindados como condutores de proteção (terra) desde que atendam as exigências do item 6.4.3.2.2 (NBR 5410/2004) ou estejam de acordo com o item 8.2.4 da NBR IEC 60439-1; comprovadas por documento emitido por órgão oficial (Falcão Bauer, IPT, IEEE, CEPEL, etc.).

Recomenda-se que para as emendas dos elementos condutores a utilização do sistema "single bolt" que consiste na utilização de parafuso único com um sistema de porcas que quebram quando é atingido o torque ideal de fixação das emendas, não necessitando assim de aferições com torquímetros .

ISOLADORES

Devem ser prensados a base de poliéster, reforçados com fibra de vidro, devem apresentar excelentes propriedades dielétricas com alta resistência mecânica aos esforços de curto circuito além de serem não higroscópicos, não absorvendo umidade.

COFRES DE DERIVAÇÃO

São do tipo plug-in até 800A para barramentos em cobre e 500A para barramentos em alumínio.

O contato às barras condutoras é realizado por meio de pinças de cobre ou alumínio estanhadas em conjunto com um bloco de garfos, que secciona a passagem de tensão quando o cofre está com a tampa aberta.

Este dispositivo assegura uma total segurança ao usuário contra acidentes ou toques não intencionais. O contato da pinça de terra á canalização é automático, sendo o primeiro a ser realizado na instalação e o último a ser desfeito na retirada do cofre.

A cor padrão de acabamento da tampa é RAL 7032 (Processo à pó).

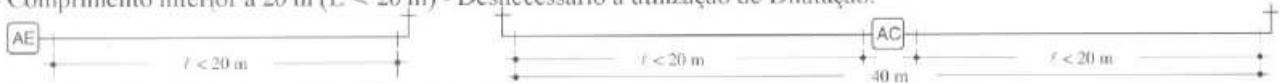
Modelo de referência: BMA (IP-42) , BMV (IP-31)

ELEMENTOS DE DILATAÇÃO E ELEMENTO DE BARRA BLOQUEADA

Segue abaixo sugestão para critério de instalação de elementos de dilatação e elementos de barra bloqueada que deverão ser considerados no orçamento da instaladora.

Caso 1 - As duas extremidades da linha tem um elemento de bloqueio (cotovelo, alimentação, redução, proteção de linha).

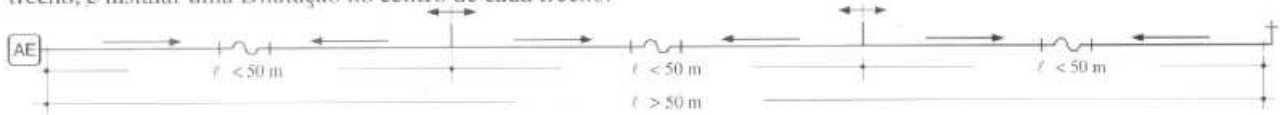
1.1 - Comprimento inferior a 20 m ($L < 20$ m) - Desnecessário a utilização de Dilatação.



1.2 - Comprimento entre 20 m e 50 m ($20 \text{ m} < L < 50$ m) - Necessário a utilização de 01 Dilatação.



1.3 - Comprimento superior a 50 m ($L > 50$ m) - Dividir a linha em trechos inferiores a 50 m instalando 01 bloqueio em cada trecho, e instalar uma Dilatação no centro de cada trecho.

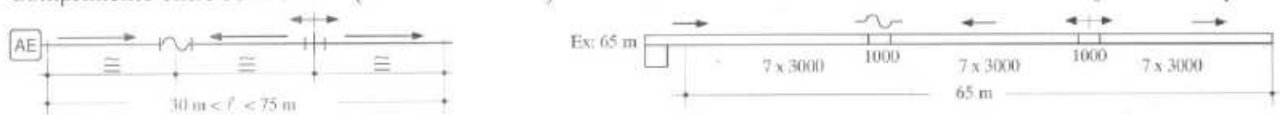


Caso 2 - Somente um lado da linha tem um elemento de bloqueio (cotovelo, alimentação, redução, proteção de linha).

2.1 - Comprimento inferior a 30 m ($L < 30$ m) - Desnecessário a utilização de Dilatação.



2.2 - Comprimento entre 30 m e 75 m ($30 \text{ m} < L < 75$ m) - Dividir a linha em 03 trechos instalando 01 Dilatação e 01 Bloqueio.



2.3 - Comprimento superior a 75 m ($L > 75$ m) - Dividir em trechos adotando o mesmo critério anterior.



Modelo de referência: BMA (IP-42) , BMV (IP-31)

Modelos de Referência: MEGABARRE, SIEMENS, SCHNEIDER, BEGHIM, ou similar com equivalência técnica mediante a apresentação de ensaios.

BARRAMENTOS BLINDADOS - “BARRAS COLADAS”

ESTRUTURA

Os elementos são constituídos de um invólucro fechado, de chapa de aço, galvanizada à quente.

A estrutura do conjunto é montada com as barras “coladas”, sem espaços (“sanduíche”), não necessitando de barreira corta fogo interna, pois não permite a formação de câmaras de ar quente no seu interior, evitando a configuração do “efeito chaminé”.

Este design proporciona um melhor desempenho térmico e uma refrigeração uniforme, com um grau de proteção IP54 .

Para barramento de distribuição, devem no projeto ser indicados os locais onde deverão possuir aberturas para derivação plug-in, sendo protegidas por janelas “basculantes” com material isolante, que impedem a conexão à canalização com faseamento invertido e não permitem que o operador tenha, inadvertidamente, acesso aos condutores.

BARRAS CONDUTORAS

As barras condutoras são de alumínio de 97,6% de pureza (liga 6101) e estanhadas em toda sua extensão ou cobre eletrolítico ETP 99,9% de pureza com cantos redondos.

São isoladas em toda extensão por filme de poliéster, classe B 130 °C, autoextinguível e livre de halógenos de excelentes propriedades térmicas e dielétricas.

Para fixação do filme de poliéster é utilizada fita de poliéster adesiva com termo-endurecedor.

São 3 (para 3 fases) ou 4 barras (para 3 fases + neutro). A seção do condutor neutro é igual à seção do condutor fase.

Poderão ser utilizados os invólucros metálicos dos barramentos blindados como condutores de proteção (terra) desde que atendam as exigências do item 6.4.3.2.2 (NBR 5410/2004) ou estejam de acordo com o item 8.2.4 da NBR IEC 60439-1; comprovadas por documento emitido por órgão oficial (Falcão Bauer, IPT, IEEE, CEPEL, etc.).

Recomenda-se que para as emendas dos elementos condutores a utilização do sistema “single bolt” que consiste na utilização de parafuso único com um sistema de porcas que quebram quando é atingido o torque ideal de fixação das emendas, não necessitando assim de aferições com torquímetros .

ISOLADORES

As barras condutoras isoladas devem ser “apoiadas” em borracha isolante especial, amortecedora e travadas externamente através de “nervuras” de reforço, assegurando uma grande resistência mecânica aos esforços de curto circuito.

Devem ser isoladas em toda extensão por filme de poliéster, classe B 130 °C, autoextinguível e livre de halógenos de excelentes propriedades térmicas e dielétricas.

COFRES DE DERIVAÇÃO

Serão do tipo plug-in até 800A para barramentos em cobre e 500A para barramentos em alumínio.

O contato às barras condutoras é realizado por meio de pinças de cobre ou alumínio estanhadas em conjunto com um bloco de garfos, que secciona a passagem de tensão quando o cofre está com a tampa aberta.

Este dispositivo assegura uma total segurança ao usuário contra acidentes ou toques não intencionais. O contato da pinça de terra á canalização é automático, sendo o primeiro a ser realizado na instalação e o último a ser desfeito na retirada do cofre.

A cor padrão de acabamento da tampa é RAL 7032 (Processo à pó).

Modelo de referência: BMC (IP-54)

ELEMENTOS DE DILATAÇÃO

Para barramentos tipo barra colada devem ser utilizados elementos de dilatação a cada 40 metros em trechos retos.

CONEXÃO FLEXIVEL (CORDOALHA)

Para a conexão do barramento blindado com equipamentos que tem a possibilidade de vibração (exemplo : USCA de grupo moto gerador , transformadores , etc..) deve ser prevista a conexão flexível (cordoalha) de cobre.

Caso o barramento blindado seja de alumínio deve haver uma conexão bimetálica entre a cordoalha e o barramento blindado.

Modelos de referência: MEGABARRE, SIEMENS, SCHNEIDER, BEGHIM, ou similar com equivalência técnica mediante a apresentação de ensaios.

C.31 RETIFICADOR DE CORRENTE CONTÍNUA

C.31.1 NORMAS TÉCNICAS

Devem ser atendidas as normas técnicas da ABNT

C.31.2 DESCRIÇÃO

Estão previstos para cada subestação sistemas de retificadores contendo 2 refitricadores (sendo 1 backup) e 1 banco de baterias

C.31.3 PRODUTOS

RETIFICADOR / CARREGADOR DE BATERIAS e BANCO DE BATERIAS

Para alimentação do sistema dos relés de proteção e motorização das chaves seccionadoras e disjuntores de média tensão foi previsto para cada subestação um sistema constituído por 02 retificadores e 01 banco de baterias na tensão de 125 Vdc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

a) Entrada

Tensão :	220 Vca – 1F
Varição permissível da tensão de entrada:	+/- 15%
Freqüência:	60 Hz +/- 5%

b) Saída

Tensão nominal:	125Vcc
Ajuste de tensão de flutuação e recarga:	+/-10%
Regulagem estática da tensão:	+/- 1%
Corrente:	ver unifilar

Disjuntores de saída – 10 A – caixa moldada (incorporados no gabinete do retificador) conforme indicado no diagrama unifilar

Obs.: O retificador deverá ser dotado de alarme sonoro para sinalização de queda de tensão de 5% da nominal e um contato normalmente aberto para acionamento da bobina de abertura, quando a queda de tensão for de 10%.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Este equipamento deverá ser provido de bornes para a conexão com o sistema de gerenciamento ou supervisão.

O equipamento deverá ser fornecido com as seguintes unidades adicionais e de proteção:

- Recarga Automática
- Correção do Fator de Potência
- Filtro de corrente contínua
- Sensor de Tensão cc Alta
- Sensor de Tensão cc Baixa
- Sensor de Bateria em Descarga
- Fuga a Terra
- Retificador Anormal
- Falha de Fase
- Sensor de Curto Circuito na Saída
- Fusível de Potência Interrompido
- Sinalização Remota
- Equalização de Corrente
- Limitação de Corrente para Bateria
- Amperímetros e voltmímetros na saída
- Banco de baterias seladas

Modêlos de referência: PROAUTO, ADELCO, ou similar com equivalência técnica

D – INFRA-ESTRUTURA

D.1 ELETRODUTOS

D.1.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido.

- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em plietileno de alta densidade para uso metroviário
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em plietileno de alta densidade para uso metroviário

D.1.2 DESCRIÇÃO

Os **eletrodutos** serão utilizados para abrigar :

- condutores singelos(750V) de circuitos terminais à partir dos quadros de distribuição (QD)
- condutores singelos (750V) de circuitos de comando ou intertravamento
- cabos uni ou multipolares(0,6/1kV) para circuitos de alimentadores de quadros gerais, quadros secundários , quadros de distribuição.
- condutores (15kV) para circuitos de média tensão

TIPOS DE INSTALAÇÕES

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- **PVC rígido**: quando embutidos em paredes , lajes ou pisos internos
- **Pead (polietileno de alta densidade)**: quando embutidos em pisos externos
- **Ferro Galvanizado Eletrolítico (NBR-5624)**: quando aparentes em áreas internas (acima do forro) ou embutido em parede dry wall
- **Ferro Galvanizado à fogo (NBR-5624)**: quando aparentes em áreas externas ou áreas internas (abaixo do forro)
- **Ferro Galvanizado à fogo (NBR-5624) envelopado em concreto**: quando embutido em áreas externas.
- **Flexível metálico(sealtubo) sem capa de PVC**: alimentação de rabichos de luminária à partir de 1,50m de distância das eletrocalhas/perfilados, alimentação de caixas de tomada sob o piso elevado.

Diâmetro mínimo será $\frac{3}{4}$ "

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes .

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos serão fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos de 38x19mm.

Não é permitido emendas em tubos flexíveis e estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

D.1.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Eletroduto flexível metálico sem capa de PVC.

Fabricantes: SPTF, TECNOFLEX , ou similar com equivalência técnica

- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m., com 1 luva por barra.

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON , ou similar com equivalência técnica

- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON , ou similar com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON , ou similar com equivalência técnica

- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON , ou similar com equivalência técnica

- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m

Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT , ou similar com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido

Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT , ou similar com equivalência técnica

- Luva para eletroduto em PVC rígido

Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT, ou similar com equivalência técnica

- Arame recozido de aço galvanizado.

Fabricantes: SÃO BENTO , ou similar com equivalência técnica

- Duto corrugado fabricado em pead (polietileno de alta densidade) com corrugação helicoidal fornecido com 02 tampões por extremidade, arame guia de aço galvanizado revestido em pvc e fita de aviso adequada à utilização (telecomunicações ou energia), conforme NBR-13897 e NBR-13899

Modelo: Kanaflex

Fabricante de referência: KANAFLEX , PEVEDUTO, ou similar com equivalência técnica

- Duto corrugado de dupla parede, com parede interna lisa e a externa corrugada anelada em pead (polietileno de alta densidade) fornecido com luva de emenda e anel de vedação de borracha por barra de 6,0 metros,

Modelo: Kanaduto

Fabricante de referência: KANAFLEX , PEVEDUTO, ou similar com equivalência técnica

D.2 CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES

D.2.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

D.2.2 DESCRIÇÃO

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizadas caixas de alumínio fundido tipo condutele ou caixas de passagem metálicas.

As caixas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") deverão ser todas em PVC de alta resistência.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.
- sextavadas 3" x 3" para arandelas
- retangulares 4" x 2" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos
- retangulares 4" x 4" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

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

As caixas terão vintens ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

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

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

D.2.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Caixas de passagem em PVC : octogonal 4"x4", sextavada 3" x3" e retangulares 4"x 2" e 4"x 4" para embutir .

Fabricantes: LEGRAND , DUTOTEC, ENGEDUTO, DAISA, CEMAR, ou similar com equivalência técnica

-Caixa metálica para pequenas montagens elétricas, construção monobloco de chapa de aço laminado, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epoxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65;

Placa de montagem com superfície quadriculada em malha de 5 mm

Modelos:

Modelo DD com porta e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 300 x 300 x 120 mm.

Modelo DE com tampa parafusada para passagem de eletrodutos em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 600 x 400 x 120 mm.

Fabricantes: TAUNUS, ELSOL, CEMAR , ou similar com equivalência técnica

- Caixa metálica para montagens elétricas médias, construção monobloco de chapa de aço laminado espessura 1,2/1,5 mm, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epoxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65;

Acessórios diversos que completam o perfeito conjunto de montagem.

Modelos:

Modelo EE com tampa e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 300 x 300 x 200 mm até 600 x 600 x 400 mm.

Fabricantes: TAUNUS, ELSOL, CEMAR , ou similar com equivalência técnica

- Caixas de passagem tipo condutele ou em formato circular com ou sem rosca nas várias configurações de saídas e diâmetros

Fabricantes: BLINDA, WETZEL, DAISA , ou similar com equivalência técnica

- Caixa para telefone e comunicação de dados de sobrepor em chapa metálica com fecho rápido e prancha de madeira

Fabricantes: ZETONE , CEMAR, ou similar com equivalência técnica

- Caixa para tomada, fixo perfil com tomada 2P + terra de 10 A e 250 V.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA , ou similar com equivalência técnica

- Caixa de passagem subterrânea com tampa de concreto, estrutura de alvenaria.

Fabricantes: MOLDADA IN LOCO

D.3 ELETROCALHAS E PERFILADOS

D.3.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

D.3.2 DESCRIÇÃO

As **eletrocalhas** serão utilizados para abrigar :

- condutores singelos(750V) de circuitos terminais à partir dos quadros de distribuição (QD) – linhas principais
- condutores singelos (750V) de circuitos de comando ou intertravamento
- condutores (15kV) para circuitos de média tensão

Os **perfilados** serão utilizados para abrigar:

- condutores singelos(750V) de circuitos terminais à partir dos quadros de distribuição (QD) –linhas principais ou secundárias

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de condutores para alimentação de luminárias, devem conter prensa-cabos.

D.3.3 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS

As **eletrocalhas/perfilados** serão galvanizadas à fogo ou chapas pré-galvanizadas sendo:

- Lisas com tampa aparafusada: Média Tensão
- Lisas com tampa de pressão : Baixa Tensão

As eletrocalhas serão convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

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 infra-estruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Tala de ligação galvanizada a fogo.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lenticular, eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada, eletrolítica.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, eletrolítica.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Junção simples galvanizada eletrolítica

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Parafuso de cabeça lenticular 3/8" x 3/4" eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

Observações:

- Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.
- Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001)
- Flecha máxima 1/240 vão = 8mm

PERFILADOS E ACESSÓRIOS

- Perfilados lisos, galvanizados a fogo, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão
Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica
- 3/8" Vergalhão com rosca nas pontas, eletrolítico em barras de 6 m.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada 3/8" eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

- 3/8" Parafuso cabeça sextavada " eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Derivação lateral dupla para eletroduto.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítica.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP.

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA , ou similar com equivalência técnica

D.4 LEITOS

D.4.1 DESCRIÇÃO

Os **leitos** serão utilizados para abrigar :

- cabos uni ou multipolares(0,6/1kV) para circuitos de alimentadores de quadros gerais, quadros secundários , quadros de distribuição.

Nas emendas dos leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os leitos para cabos deverão ser de ferro galvanizado tipo pesado e com as seguintes características:

- **Longarinas** tipo C medindo 100x19mm, com abas voltadas para a parte interna ou externa, produzidas em chapa 14 (1,95mm), no mínimo.
- **Travessas** em perfilados perfurados 38x19mm, produzidos em chapa 18 (1,25mm), no mínimo, dispostos a cada 250mm, fixados às Longarinas através de soldagem ou cravamento.
- **Distância entre suportes**
Até 2000mm para Leitos com largura até 500mm,
Até 1500mm para Leitos com largura acima de 500mm

D.4.2 PRODUTOS

- Leitões para cabos, galvanizados a fogo, tipo pesado

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

- Leitões para cabos, zincagem eletrolítica, tipo pesado

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

- Junção simples zincagem eletrolítica tipo pesada

Fabricantes: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA, ou similar com equivalência técnica

D.5 MATERIAIS PARA FIXAÇÃO

JUNÇÃO DUPLA ALTA - galvanizada eletrolítica, Modelo de Referência 1224

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

VERGALHÃO - eletrolítico com rosca total bitola 3/8" e 1/4", Modelo de Referência 1431.

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

CHUMBADOR DE AÇO - bitola 3/8" com rosca interna - Modelo de Referência 2722.

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

BUCHA DE NYLON - Modelo de Referência S-6 (Ref.:2711) ; S-8 (Ref.:2712) ; S-10 (Ref.:2713) ,

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

PARAFUSOS - galvanizado eletrolítico, nas opções cabeça redonda rosca soberba, cabeça sextavada e cabeça de lentilha, nas dimensões indicadas em projeto

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

ARRUELA LISA - galvanizada eletrolítica nas dimensões indicadas em projeto.

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

PORCA SEXTAVADA galvanizada eletrolítica nas dimensões indicadas em projeto

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

BRAÇADEIRA CIRCULAR - galvanizada eletrolítica nas bitolas indicadas em projeto.

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

MÃO FRANCESA - galvanizada eletrolítica do tipo dupla reforçada Modelo de Referência 58

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

SUORTE REFORÇADO - galvanizado eletrolítico, para eletrocalha - Modelo de Referência 012

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

CANTONEIRA DE 2 FUIROS - galvanizada eletrolítica - Modelo de Referência 1200

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

PORCA PERFIL COM PINO - galvanizada eletrolítica - ¼" (Mod. de Referência 1512) e 3/8" (Mod. de Referência 1513)

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

SUORTE CURTO OU LONGO PARA LUMINÁRIA- galvanizado eletrolítica - Modelo de Referências 1233 e 1234 respectivamente.

Fabricantes: Dispan, Anatec, Salf, ou similar com equivalência técnica

D.6 EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA

D.6.1 PINTURA

Deverá seguir a norma NBR-7195 (cores para segurança).

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas (eletrodutos, leitos, eletrocalhas e perfilados) nas cores abaixo sugeridas:

- Média tensão (MT) - cinza escuro (com placas indicativas "perigo – Alta Tensão")
- Baixa tensão (BT) - cinza claro (com placas indicativas "Baixa Tensão")
- Comando - branco

As cores acima poderão ser modificadas caso haja outra padronização adotada pelo Cliente. Opcionalmente as eletrocalhas poderão ter identificação quanto à sua finalidade através de adesivos de alta aderência a cada 5,0 metros e nas derivações.

As identificações deverão ainda ser colocadas em locais estratégicos, onde possa haver dúvidas com relação aos sistemas instalados.

D.6.2 FECHAMENTO DE SHAFTS

É escopo da contratadora o fechamento de todos os espaços nas prumadas de instalações elétricas os quais deverão ser vedados com material imcombustível do tipo fire stop (manta à base de lã de vidro, chapa rígida, calafetador).

E – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO

E.1 SISTEMA DE SPDA E ATERRAMENTO

E.1.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5419/2005 – “Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas”;
- NBR-5410/2004 – “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”;
- NBR-13534/2004 - “Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos de Segurança”;
- NBR-14039/2005 – “Instalações Elétricas de Média Tensão (1,0kV a 36,2kV)”;
- NBR-15751/2009 – “Sistemas de Aterramento de Subestações - Requisitos”.

E.1.2 CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO SPDA E ATERRAMENTO

IMPORTANTE:

Deverá ser considerado no orçamento das instaladoras, todos os itens abaixo indicados.

Conforme recomendação das normas NBR-5410/2004, NBR-5419/2005 e NBR-14039/2005, os diversos subsistemas de aterramento devem ser interligados em um único conjunto de eletrodos enterrados, incluindo:

- rede de energia – malhas das subestações, barras de neutro/terra dos quadros gerais de baixa tensão, centro da estrela de transformadores;
- aterramentos de elementos captadores de descargas atmosféricas, estruturas metálicas, cabos captadores e mastros pára-raios;
- ferragens estruturais do prédio e massas metálicas em geral (esteiras, carcaças metálicas de painéis e equipamentos, pisos elevados etc.); e
- referência de terra de equipamentos eletrônicos (microcomputadores, controladores digitais, centrais telefônicas e etc.).

A norma NBR-14039/2005 – Instalações Elétricas de Média Tensão – estabelece algumas exigências com relação ao aterramento de subestações:

- dimensionamento mínimo de condutores - Tabela 39 - 10m de cabo de cobre nu de 50mm², enterrado a uma profundidade mínima de 0,50m;
- conectores - item 6.4.2.1.3 - conexões mecânicas embutidas no solo devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250mm que permita o manuseio de ferramenta, exigência que não se aplica a conexões entre peças de cobre ou cobreadas, com solda exotérmica; e
- eletrodo de aterramento – item 6.4.2.2.1 - o eletrodo de aterramento deve constituir uma malha sob o piso da edificação, no mínimo um anel circundando o perímetro da edificação.

E.1.2.1 SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

Não é função do sistema de SPDA proteger equipamentos eletro-eletrônicos (comando de elevadores, centrais telefônicas, computadores etc.), pois mesmo uma descarga captada e conduzida à terra com segurança produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos, cuja proteção exige a adoção de recursos específicos de isolamento, atenuação e supressão (uso de DPS).

É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

Caberá a instaladora a ligação de todas as partes metálicas não-condutoras de corrente expostas na cobertura, através de cabo terra com seção mínima de #25mm², de modo a promover a equipotencialidade do sistema.

E.1.2.2 Eletrodo de Aterramento

A rede de aterramento será constituída, basicamente, por cabos de cobre nu, trançados, com seção mínima 50mm² - cobre nu (NBR-6524) - interligando hastes de terra e barras de cobre de distribuição. Caso haja problemas de ataque ao cobre, devido a substâncias presentes na atmosfera, os ramais de aterramento e demais pontos aparentes sujeitos ao ataque devem ser adequadamente protegidos.

Os cabos de aterramento devem ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 60cm, não devendo possuir cortes ou emendas. As conexões enterradas de cabos de cobre nu devem ser feitas através de solda exotérmica.

O eletrodo de aterramento considerado para a edificação será utilizado em conjunto pelo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e pela rede interna de distribuição de energia.

Não se admite o uso de canalizações metálicas de água nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento, o que não exclui as medidas de equipotencialização prescritas no item 6.4.2.(NBR-5410/2004).

Quando forem utilizados diferentes metais na infra-estrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica.

A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve assegurar as características elétricas e mecânicas requeridas.

E.1.2.3 BEP – Barramento de Equipotencialização Principal

Todos os elementos associados a linhas externas devem ser conectados à equipotencialização principal o mais próximo possível do ponto em que entram e/ou saem da edificação.

Cada uma das subestações de média tensão possuirá um barramento de equipotencialização principal (BEP), devendo estes barramentos serem interligados ao eletrodo de aterramento do Complexo Predial e à barra BEP da Cabine de Entrada, empregando-se cabos de seção igual ao do eletrodo principal, conforme indicado nos desenhos de projeto. Cada subestação de baixa tensão possuirá uma barra BEL, interligada à barra BEP correspondente.

As barras de neutro e terra do QGBT de cada subestação deverão ser interligadas entre si e ao barramento de equipotencialização local (BEL) da respectiva SE.

A amarração das diferentes tubulações metálicas às barras BEP e BEL poderá ser executada por fita perfurada estanhada (bimetálica), que possibilita a conexão com diferentes tipos de metais e diâmetros variados, diminuindo a indutância do condutor devido à sua superfície chata.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta. Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização deve ser provida etiqueta ou plaqueta com a seguinte inscrição: **“Conexão de segurança - Não remova”**. Quando diretamente acessíveis, o próprio BEP e os pontos de conexão com os eletrodos da armadura de concreto também devem ser providos da mesma advertência. A etiqueta ou plaqueta não devem ser facilmente removíveis.

E.1.2.4 Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6mm^2 em cobre, 16mm^2 em alumínio ou 50mm^2 em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25mm^2 , se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.

Eventualmente, caso um ramal de aterramento se conecte a mais que um equipamento, este deve formar uma malha através de um segundo ramal, de modo a assegurar o aterramento de qualquer equipamento através de dois pontos. A seção mínima a ser adotada nos ramais de aterramento de equipamentos elétricos deve ser 16mm^2 .

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

- a) tubulações de água;
- b) tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;
- c) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- d) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis.

Todas as eletrocalhas e eletrodutos metálicos devem possuir pelo menos um ponto de aterramento por pavimento, assim como as tubulações hidráulicas e os trilhos dos elevadores. Deve ser previsto um cabo terra por leito, independente da seção transversal das abas laterais do mesmo.

As conexões devem ser acessíveis para verificações, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas, preferencialmente, por meio de conexões à compressão, tipo FCI “Hyground”.

E.1.2.5 Condutores de Proteção (PE)

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação deverão atender o item 6.4.3.1 da NBR-5410/2004. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos.

Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto o caso previsto em 6.4.3.2.2 (NBR-5410/2004).

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

- a) tubulações de água;
- b) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- c) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis;
- f) armadura do concreto (ver nota);
- g) estruturas e elementos metálicos da edificação (ver nota).

NOTA Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão.

Os equipamentos de ar condicionado, bem como todas as bombas, ventiladores e exaustores devem ser aterrados por meio dos condutores de proteção dos respectivos circuitos alimentadores. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelos condutores de proteção dos respectivos circuitos.

Todos os condutores de proteção PE (Terra ou Proteção Elétrica) deverão ter capa na cor verde. Os condutores de proteção destinados ao aterramento de carcaças de equipamentos eletrônicos (Terra Eletrônico) deverão ser isolados com capa verde-amarela (“Brasileirinho”).

O condutor de proteção deve ser encaminhado junto às fases do circuito correspondente, e deve estar conectado à carcaça do painel/motor/luminária, de modo a diminuir a impedância de retorno a fonte.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção.

As abas laterais dos leitos para cabos não devem ser consideradas como condutores de aterramento.

E.1.2.6 Conversores de Frequência

Conversores de frequência para o acionamento de motores são equipamentos que produzem muita interferência, devido à elevada distorção das suas correntes de saída. A interferência eletromagnética em uma instalação deste tipo pode ocorrer devido à circulação de uma corrente de interferência (I_S), de alta frequência, que tende a retornar para a sua fonte (o conversor) pelo “caminho” de menor impedância. Se não forem previstos cabos blindados entre motor e conversor, a corrente de interferência retorna para o conversor pelos leitos e bandejamentos metálicos, condutores de aterramento, blindagens multiaterradas etc. Estas correntes de interferência vão comprometer o funcionamento da planta ou de equipamentos.

De modo a evitar os efeitos negativos das interferências, os seguintes cuidados devem ser tomados na instalação de conversores de frequência para a alimentação de motores:

- utilizar na ligação para o motor, um circuito com as fases e o terra em um cabo blindado, devendo a blindagem ser interligada ao drive e ao motor, em ambas as extremidades;
- fazer o aterramento do equipamento por meio de um condutor dedicado, isolado com capa verde e ligado à barra de aterramento que atende o ambiente onde estão instalados os drives;
- não abrir o cabo blindado ao longo do seu percurso, o que pode ser garantido por meio do uso de conectores terminais apropriados e, se necessário, caixas de ligação blindadas e aterradas;
- nas caixas de ligação as blindagens devem passar direto, sem interligação com a carcaça da caixa, devendo as caixas de ligação serem separadas para cabos de força e de sinal;
- seguir as orientações de instalação do fabricante do equipamento.

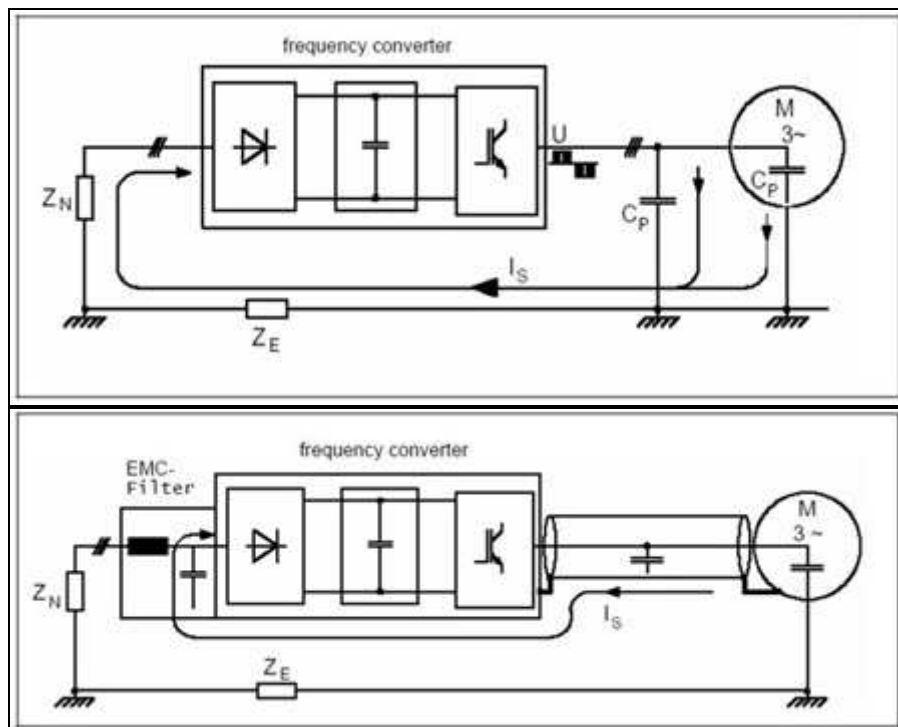


Figura 2.1: “caminhos” de retorno das correntes de interferência sem e com o uso de cabos blindados.

E.1.3 DESCRIÇÃO DO SPDA E ATERRAMENTO

O sistema de aterramento adotado será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado, que foi projetado tendo em vista os seguintes aspectos:

- segurança pessoal;
- proteção das instalações e redução dos efeitos de interferências sobre os sistemas de sinalização e instrumentação;
- capacidade de condução de correntes de falta à terra sem risco de danos térmicos, termomecânicos e eletromecânicos, ou de choques elétricos causados por essas correntes;
- atendimento aos requisitos funcionais da instalação.

Ao longo do empreendimento, o aterramento deverá ser feito por meio de um anel de cabo de cobre nu de 50mm^2 , lançado no solo no seu perímetro externo.

A este aterramento deverão ser interligadas as barras BEP nas subestações e na entrada de energia (pav. térreo), e os ferros adicionais CA-25 ($\varnothing 16\text{mm}$, tipo liso), nas armaduras das colunas da construção, que constituirão as descidas da rede captora de raios desde a cobertura do prédio.

As derivações do anel de aterramento para interligações com as armaduras das colunas e com as barras BEP, no pavimento térreo serão feitas por rabichos de cabo de cobre nu de seção mínima de 50mm^2 , derivados de hastes de aterramento de aço-cobreado de $5/8'' \times 2,40\text{m}$, com cobertura mínima de $254\mu\text{m}$. As conexões no eletrodo de aterramento deverão ser feitas por solda exotérmica.

E.1.3.1 SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

De acordo com a norma NBR-5419/2005, o prédio foi classificado como nível II – Hospitais – com os riscos de danos por efeitos diretos agravados pelos efeitos indiretos, com risco de danos às instalações elétricas e possibilidade de pânico, falha do sistema de alarme contra incêndio, causando atraso no socorro, além de efeitos indiretos para pessoas em tratamento intensivo e dificuldade de resgate de pessoas imobilizadas. Para estruturas do tipo II, o reticulado médio para a Gaiola de Faraday é de $10 \times 20\text{m}$ e o espaçamento médio entre as descidas no perímetro do prédio deve ser de 15m .

E.1.3.2 ATERRAMENTO DA ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

O prédio é alimentado pela concessionária, por meio de um circuito de média tensão. No Compartimento da cabine de medição, deverá ser instalada uma barra BEP, que será interligada aos seguintes elementos:

- anel de aterramento no subsolo - por meio de dois rabichos de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- blindagens dos cabos de média tensão - por meio de cabos de cobre nu de 25mm^2 ;
- barra de terra no painel de entrada da média tensão - por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- barras BEP na Subestação de Entrada de média tensão – por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- porta metálica da Cabine de Entrada, assim como demais massas metálicas ali existentes.

E.1.3.3 ATERRAMENTO DAS SUBESTAÇÕES DE MÉDIA TENSÃO

Em cada uma das subestações de média tensão deverá ser instalada uma barra BEP, que será interligada aos seguintes elementos:

- anel de aterramento no subsolo - por meio de rabicho de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- blindagens dos cabos de média tensão - por meio de cabos de cobre nu de 25mm^2 ;
- barra BEP das subestação de média tensão a ela interligadas – por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- carcaças dos transformadores abaixadores - por meio de cabos de cobre nu de 50mm^2 ; e
- anel interno de aterramento – por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 , fixado junto ao piso, para interligação às massas metálicas ali existentes - grades, suportes de equipamentos tubulações do sistema de ar-condicionado e elementos estruturais metálicos a elas associados.

E.1.3.4 ATERRAMENTO DA SALA DE GERADORES

Deverá ser instalada barra BEP que constituirá a referência de terra para os geradores e respectivos transformadores elevadores, que será interligada aos seguintes elementos:

- barra BEP da subestação de entrada no pavimento térreo – por cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- barra de terra do painel de média tensão - por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- carcaças dos transformadores elevadores - por meio de cabos de cobre nu de 50mm^2 ;
- skids dos geradores - por meio de cabos de cobre nu de 50mm^2 (um para cada gerador); e
- demais massas metálicas ali existentes – por meio de cabos de cobre nu de 25mm^2 .

As ligações entre os terminais X0 dos transformadores e dos geradores, e as ligações entre as carcaças destes dois equipamentos, serão feitas, respectivamente, pela barra de neutro e pela carcaça dos barramentos blindados, que interligam estes dois equipamentos no lado de baixa tensão.

E.1.3.5 Aterramento das Instalações de Baixa Tensão

Deverá ser instalada uma barra BEL em cada uma das subestações de baixa tensão, que constituirá a referência de terra local e para a rede de distribuição por ela alimentada. Esta barra será interligada aos seguintes elementos:

- barra BEP da SE de média tensão correspondente - por meio de cabo de cobre nu de 50mm^2 ;
- barra de terra do QGBT – por meio de dois cabos de cobre nu de 95mm^2 ;
- anel interno de aterramento na sala - de cabo de cobre nu de 95mm^2 , fixado junto ao piso, para interligação às massas metálicas ali existentes - grades, suportes de equipamentos tubulações do sistema de ar-condicionado e elementos estruturais metálicos a elas associados etc.;

- derivações de aterramento que seguem para instalações específicas (CPD, salas de exames etc.) - por meio de cabos de cobre de 50mm², isolado com capa verde-amarelo.

As ligações entre os terminais X0 dos transformadores e a barra de neutro dos QGBTs, e as ligações entre as carcaças dos transformadores e dos QGBTs serão feitas, respectivamente, pela barra de neutro e pela carcaça dos barramentos blindados, que interligam estes dois equipamentos no lado de baixa tensão.

Serão instaladas barras BEL nos shafts de elétrica (BEL-Ele) e de telemática (BEL-Tel), em todos os pavimentos, que serão interligadas à respectiva prumada de aterramento, e à armadura de coluna mais próxima, assim como às barras de terra dos painéis elétricos ali existentes.

Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas, preferencialmente, por meio de conexões à compressão, tipo FCI "Hyground".

E.1.3.6 ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Serão instaladas barras BEL nos shafts de telecomunicações (BEL-TC) e de elétrica (BEL-EL), em todos os pavimentos, que serão interligadas à respectiva prumada de aterramento, à ferragem da armadura de coluna mais próxima e às barras de terra dos painéis elétricos ali existentes.

E.1.3.7 ATERRAMENTO DO CPD

Em conformidade com as recomendações do item G.5.1.6 – Datacenter Grounding Infrastructure, da norma ANSI/TIA-942/2005 - Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, as salas de no-break's, deverão ser providas de barras de equipotencialização, interligadas entre si por cabo de cobre isolado (com capa verde) com 50mm²; onde serão interligados os seguintes elementos condutivos:

- terra de proteção dos quadros de distribuição;
- armadura da construção; e
- malha de referência de sinal (no caso da sala-cofre).

As barras das salas de no-break's deverão ser fixadas horizontalmente por isoladores na parede, abaixo do piso elevado, próximas aos painéis elétricos, interligadas também, se possível, à uma ferragem da armadura da construção, no interior das salas, em uma coluna não periférica do prédio (não situada no perímetro externo do prédio), por meio de rabichos em cabo de cobre nu de 25mm². A ligação deve ser feita diretamente ao ferro da construção, por meio de uma conexão definitiva (por solda ou por conexão à compressão, o que for mais adequado).

A malha de referência de sinal, a ser lançada na sala cofre, deve ser constituída por um reticulado de cabos de cobre nu de 16mm² (rabichos inclusive), lançado nos dois sentidos, com a dimensão de duas placas do piso elevado, interligando os seguintes elementos:

- anel lançado no perímetro da sala, em cabo de cobre nu de 25mm²;
- macaquinhos de suporte do piso elevado junto aos cruzamentos de condutores e massas metálicas existentes sob o mesmo (eletrocalhas etc.); e
- barra BEL e estruturas sobre o piso elevado (racks, estantes de equipamentos etc.).

As barras de aterramento dos quadros de distribuição em ambas as salas deverão ser interligadas às barras de equipotencialização por meio de condutores isolados com capa verde-amarelo de mesma bitola do condutor fase do circuito de alimentação. As ligações do reticulado de cabos e as derivações do mesmo deverão ser feitas com conexões à compressão, que são definitivas, não demandando manutenção posterior. Os conectores terminais nas extremidades dos rabichos também deverão ser à compressão.

No CPD (térreo) serão instaladas duas barras BEL, que serão interligadas ao aterramento interno deste ambiente, incluindo os seguintes elementos:

- armaduras de colunas próximas (desde que não sejam colunas periféricas do prédio);
- X0 dos transformadores isoladores do sistema de energia ininterruptível;
- barras de terra dos painéis de distribuição a jusante dos transformadores isoladores;
- malha de referência de sinal e estrutura de piso elevado nas salas de Telecom

E.1.4 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita por solda exotérmica, por meio de moldes e cartuchos apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semi-permanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

Modelos de referencia: FASTWELD, CADWELD, ÉRICO, TERMOTÉCNICA, ou similar com equivalência técnica

Os materiais do spda (captos, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419/2005, principalmente o item 5.1.5 – materiais e dimensões.

Modelos de Referencia: TERMOTÉCNICA, PARAKLIN, AMERION, BURNDY, ou similar com equivalência técnica

Hastes de aterramento e tratamento do solo - Modelos de Referencia: FASTWELD, GAMATEC, ou similar com equivalência técnica

Cabos e cordoalhas de cobre nú, meio duro, de acordo com NBR-6524 - Modelos de Referencia: FASTWELD, PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP, ou similar com equivalência técnica

E.1.5 EXECUÇÃO

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto) deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica.

Essa conexão pode ser executada, por exemplo, recorrendo-se à um elemento intermediário, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento, constituído por barra ou placa de alo, ligada à armadura por solda elétrica (ou processo equivalente do ponto de vista elétrico e da corrosão).

F – INSTALAÇÕES EM AMBIENTES DO GRUPO 1 e GRUPO 2(SALAS DE CIRURGIA E UTI)

F.1 NORMAS TÉCNICAS

Para a elaboração deste projeto foram observadas as seguintes normas técnicas:

- NBR-5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-13534/2008 – Instalações Elétricas em estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos para Segurança;
- RDC-50 – Ministério da Saúde.

O piso condutivo deve atender também a norma DIN-51953, EN/IEC-61.340-4-1 e EN/IEC-61.340-4-5. O escopo de execução do piso condutivo é da construtora com acompanhamento da instaladora.

A norma NBR-13534/2008 (“Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos de Segurança”) complementa as prescrições de caráter geral contidas na norma NBR-5410/2004 (“Instalações Elétricas de Baixa Tensão”). Esta norma passou a ser considerada compulsória após a publicação da Portaria 2663/95, em dezembro de 1995, pela Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, exigência reforçada pela Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa (RDC 50), de fevereiro de 2002.

A norma NBR-13534/2008, nas tabelas B.1 e B.2, classifica os recintos para fins médicos por dois critérios, cada um com três categorias:

- por local - de acordo com o equipamento eletromédico aplicado ao paciente:
 - grupo 0 – sem parte aplicada ao paciente,
 - grupo 1 – aplicações externas ou a fluidos corporais, porém não essenciais à sustentação da vida nem aplicados ao coração,
 - grupo 2 – aplicação ao coração, além de operação de equipamentos eletromédicos essenciais à manutenção da vida dos pacientes;
- por classe – conforme o tempo de comutação da alimentação normal para alimentação de segurança:
 - classe 0 – nenhuma tolerância à interrupção,

- classe 0,5 – transferência automática de alimentação em até 0,5s,
- classe 15 – transferência automática de alimentação em até 15s,
- classe > 15 – transferência de alimentação em mais de 15s, em modo automático ou manual.

A tabela B.3 da norma classifica os seguintes locais no Grupo 2/Classe 0,5:

- sala cirúrgica;
- sala de cateterismo cardíaco;
- sala de terapia intensiva (incluindo UTIs Neonatais); e
- sala central de monitoração (no caso de estar eletricamente acoplada à UTI).

F.1.1 AMBIENTES DO GRUPO 1

Nos locais do Grupo 1 todas as tomadas de força devem ser tripolares, com os circuitos protegidos, individualmente, por seccionamento automático com dispositivos DR (a corrente diferencial-residual), exigência aplicável a circuitos que alimentam equipamentos elétricos situados até 2,5m acima do piso.

O dispositivo DR deve atender às normas IEC-1008 e IEC-1009 com a seguinte corrente diferencial-residual nominal de atuação ($I_{\Delta n}$):

- $I_{\Delta n} \leq 0,03A$ – para todo circuito cujo dispositivo de proteção contra sobrecorrente tenha corrente nominal até 63A; e
- $I_{\Delta n} \leq 0,3A$ – para todo circuito cujo dispositivo de proteção contra sobrecorrente tenha corrente nominal superior a 63A.

A NBR IEC 601-1 estabelece, como regra geral, que o valor admissível da corrente de fuga permanente de um equipamento eletromédico, em condições normais (sem ocorrência de falta), é de 0,005A. Devem ser tomadas precauções para garantir que o uso simultâneo de vários equipamentos ligados ao mesmo circuito, não provoque a atuação indesejável do dispositivo DR.

De modo a promover a equipotencialização de todas as massas metálicas, em cada local do Grupo 1 devem ser previstas duas barras de aterramento:

- barra de ligação equipotencial - barra geral de terra fixada na parede; e
- barra PE – de onde derivam os condutores de proteção, no quadro geral de energia.

Da barra de terra PE, no quadro geral de energia, derivam os condutores de proteção para os pinos terra das tomadas que alimentam equipamentos elétricos e eletromédicos. Da barra geral de aterramento derivam as ligações equipotenciais suplementares:

- ligação com um ferro estrutural local;
- ligação com a barra PE no quadro de distribuição; e
- condutores para o aterramento de massas metálicas de equipamentos ou elementos da sala que não possuem alimentação elétrica (esquadrias de janelas, armários metálicos, cubas de lavatórios, camas etc.).

A resistência dos condutores de proteção (nos circuitos) e dos condutores de ligação equipotencial deve ser limitada a $0,2\Omega$, incluindo a resistência das conexões. Estes condutores devem ser isolados com capa das cores verde-amarela (“brasileirinho”).

F.1.2 AMBIENTES DO GRUPO 2

Estes ambientes serão dotados de quadros de força exclusivos, alimentados por transformadores de isolamento (construídos segundo a normas IEC 742 e IEC-61558-2-15), dimensionados conforme as necessidades de cada ambiente. Esses transformadores de isolamento serão alimentados pelos quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar. O sistema de aterramento para locais do grupo 2 é o “IT”.

O transformador de isolamento é a origem do sistema “IT-Médico”, que tem o objetivo de garantir proteção contra contatos indiretos no ambiente e evitar o desligamento do quadro e a conseqüente falta de energia na sala em caso de um primeiro curto fase-terra. O sistema IT-Médico deve ser monitorado por um Dispositivo Supervisor de Isolamento (DSI) que alarma em caso de algum problema que possa causar o desligamento da energia da sala. O sistema de supervisão é complementado com o dispositivo de supervisão de temperatura do trafo de isolamento (DST), que sinalizará eventual sobrecarga no mesmo.

Para o sistema DSI/DST o projeto previu apenas infra-estrutura seca entre os quadros, transformadores de isolamento e anunciadores nos postos de enfermagem e nas salas de cirurgia, sendo que o cabeamento/equipamentos serão de responsabilidade do fornecedor do sistema.

A infraestrutura para a instalação da luminária cirúrgica deverá ser revista quando da definição do fabricante do equipamento. Em obediência às normas vigentes, esta luminária deverá ser dotada de um sistema de bateria, que garanta em um intervalo máximo de 0,5s o retorno da alimentação da luminária em caso de falta de energia.

Para os ambientes do Grupo 2 são previstos dois pontos de aterramento principais, ambos interligados:

- barra de ligação equipotencial - barra geral de terra fixada na parede; e
- barra PE – dos condutores de proteção, no Quadro de Supervisão e Proteção (este suprido a partir de um quadro de cargas de emergência, portanto com alimentação alternativa pelo grupo gerador – classe 15).

Da barra de terra PE derivam os condutores de proteção para os pinos terra das tomadas que alimentam equipamentos elétricos e eletromédicos. Da barra geral de aterramento derivam as ligações equipotenciais suplementares:

- ligação com um ferro estrutural local;
- ligação com a barra PE no quadro de distribuição; e
- massas metálicas de equipamentos ou elementos da sala que não possuem alimentação elétrica (esquadrias de janelas, armários metálicos, cubas de lavatórios, malha do piso semicondutivo, mesas cirúrgicas fixas, coluna com tomadas de gases etc.).

A resistência dos condutores de proteção (nos circuitos) e dos condutores de ligação equipotencial deve ser limitada a $0,2\Omega$, incluindo a resistência das conexões. Estes condutores devem ser isolados com capa das cores verde-amarela (“brasileirinho”).

A diferença de potencial entre estas barras e as demais massas metálicas da sala nunca deve superar 20mV, inclusive em condição de primeira falta. Esta diferença de potencial vale das barras até as massas metálicas e pontos terra nas tomadas de força. São aceitáveis, ainda, mais 30mV de queda de tensão nos equipamentos (aí se incluindo a ddp no cordão de alimentação), de modo que a máxima tensão a ser imposta a uma paciente seja limitada a 50mV. Esta é a tensão que pode resultar em um microchoque (aplicado não sobre a pele, mas sobre uma mucosa ou tecido interno do corpo) de 50 μ A (considerando-se uma resistência corporal de 1k Ω).

Em salas de cirurgia, a utilização de gases anestésicos combustíveis e de agentes comburentes (oxigênio e óxido nitroso) pode dar origem a misturas inflamáveis ou explosivas. Assim sendo, faz-se necessário tomar cuidados especiais para evitar a formação de centelhas ou faíscas que possam causar ignição destas misturas, tais como:

- piso antiestático (semicondutivo) – para evitar centelhamentos por descargas eletrostáticas;
- tomadas a média altura (a 1,5m de altura) – gases anestésicos são mais pesados que o ar;
- tomadas à prova de explosão; e
- sistemas de ventilação e exaustão.

Recentes avanços na tecnologia médica, especialmente na área de anestesiologia, tem reduzido a probabilidade de ocorrência de explosões em centros cirúrgicos. Dentre estes avanços podem ser citados – uso de gases anestésicos em menor quantidade e com menor risco de explosão e ventilação do paciente em circuito fechado.

O piso condutivo deverá ser "anti-estático" (dissipador 10^5 a 10^9 Ohms/m²), caracterizado por um material que apresente resistência elétrica (medidas entre dois pontos distantes entre si 0,85m) entre 50k Ω e 1M Ω . Quando do comissionamento do Hospital, deverão ser conduzidos testes no piso das salas cirúrgicas, que comprovem as características elétricas do mesmo.

Este piso é constituído por laminado melamínico de alta pressão, especialmente formulado para o revestimento de pisos em áreas onde o controle de eletricidade estática é imprescindível, com valores de resistividade superficial específicas (Ohms). O laminado do piso é colado sobre um contrapiso, também semicondutivo, onde é imersa uma malha constituída por tela ou fitas metálicas (usualmente uma malha de fita de cobre de 10 x 0,1mm, formando um reticulado de 0,4m de lado). O bom contato entre esta malha de terra interna e o contrapiso semicondutivo deve ser garantido por meio de uma cola também semicondutiva, obtida mediante a adição de partículas condutivas a resinas sintéticas. Esta "cola condutiva" é um adesivo de contato à base de elastômeros e solventes voláteis, com características de condutibilidade que atendem as normas brasileiras e internacionais.

Os aterramentos de componentes específicos dos Centros Cirúrgicos (piso condutivo, mesa e foco cirúrgico) constantes deste projeto são indicativos, e deverão ser posteriormente compatibilizados com as soluções propostas pelos respectivos fornecedores.

IMPORTANTE:

- Nos circuitos de alimentação dos transformadores de isolamento do sistema IT médico, não se admite proteção contra correntes de sobrecarga. Portanto, nestes casos, poderão ser utilizados elementos de proteção (disjuntores), com proteção somente magnética.

- Nos circuitos que são alimentados pelos transformadores de isolamento do sistema IT médico, não se admite proteção contra correntes de sobrecarga. . Portanto, nestes casos, poderão ser utilizados elementos de proteção (disjuntores), com proteção somente magnética.

F.2 SALAS DE CIRURGIA

Todos os pontos de consumo de energia elétrica (tomadas) localizados internamente às salas de cirurgia deverão estar situados no mínimo a 1,50 metros de altura do piso acabado.

A infra-estrutura para a instalação da luminária cirúrgica deverá ser revista quando da definição do fabricante do equipamento. Em obediência às normas vigentes, esta luminária deverá ser dotada de um sistema de bateria, que garanta em um intervalo máximo de 0,5 s o retorno da alimentação da luminária em caso de falta de energia.

F.3 PRODUTOS

F.3.1 PISO CONDUTIVO

Os materiais e equipamentos deverão ser dimensionados e especificados pelos respectivos fornecedores, baseados no memorial descritivo de instalações, assim como qualquer complementação da infra-estrutura proposta.

Fabricantes de Referência.: FORBO, PLURIGOMA, DURAFLEX, TRAFFIC/FADEMAC

F.3.2 FITA DE COBRE

Utilizada para blindagem de interferências eletromagnéticas (EMI) e interferências de rádio frequência (RFI), para caminhos de aterramento, trilhamento de circuito e drenagem de eletricidade estática.

-Fita de cobre chata, 0,1 x 10 mm

-Resistência à tração: 44N/cm

-Adesão ao aço: 4,4N/cm

-Adesivo: acrílico

-Fabricantes de Referência.: FORBO, ACE

F.3.3 TRANSFORMADORES DE ISOLAÇÃO

F.3.3.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto se baseou nas normas da ABNT

- 1) IEC-742 – Transformadores de isolamento com blindagem eletrostática
- 2) NBR-13554 – Instalações elétrica em estabelecimentos assistenciais de saúde – requisitos para segurança
- 3) IEC-61558-2-15 – Transformadores de Segurança

F.3.3.2 DESCRIÇÃO

Em função das necessidades da norma NBR 13.554 foi previsto um sistema de transformadores de isolamento que serão instalados no 4º pavimento (técnico).

F.3.3.3 PRODUTOS

Conforme item bb do parágrafo 5.1.3.1.5 da NBR 13534 o transformador para IT-Médico, em locais de Grupo2, devem ser Transformadores de Separação conforme a norma internacional IEC742 (norma referente método de construção) /IEC61558-2-15 (norma referente ao método de ensaios de testes).

Os transformadores devem possuir um relatório de testes de acordo com a IEC61558-2-15 para cada transformador fabricado, não sendo possível os testes por amostragem.

- Tensão primária nominal bifásica: 1 entrada - 2 x fases em 380V ou 220V (de acordo com definições do projeto).
- Ligação primária: Bifásico
- Tensão secundária nominal bifásica: 1 saída - 2 x fases em 220V (de acordo com definições do projeto).
- Ligação secundária: Bifásico.
- Grupo de ligação: Dyn1 – deslocamento angular de 30°.
- Nível de isolamento dielétrico primário / secundário : 1,2KV aplicada 4KV durante 1 minuto
- Nível de isolamento entre fases e entre terra : > que 5 Mega Ohms.
- Frequência industria de operação : 60Hz.
- Seção dos condutores dos enrolamentos com densidade de corrente menor 2Ampers por mm².
- Elevação de temperatura: 55° C no ponto mais quente dos enrolamentos.
- Classe de material isolante: “H” reforçado que suporta temperaturas de 180°C.
- Corrente de fuga entre primário e secundário, medida conforme diagrama (figuras 101 e 102) da IEC61558-2-15 < que 3 milliampers;
- **Sob primeira falta a terra a corrente de fuga à terra no secundário e a corrente de fuga do invólucro, não devem exceder 0,5mA, conforme NBR13534;**
- Blindagem eletrostática aterrada entre os enrolamentos primário/ secundário

Características Construtivas e Acessórios especiais :

- . Invólucro de proteção em aço com flange de proteção nos terminais de primário e secundário instalados na mesma lateral maior grau de proteção IPW-23
- . 01 ponto de aterramentos com terminal para terra na base inferior do transformador para cabo.
- . Base em viga tipo “C” para fixação em piso por parafusos chumbados
- . 2 x Ganchos tipo olhais para suspensão
- . **Pintura eletrostática na cor de acabamento cinza N 6.5**
- . **Placa de identificação em alumínio com as características do transformador conforme normas. Bobinas de Alta tensão e Baixa tensão enroladas** com cobre eletrolítico com purezas superior a 99,9% de IAC.
- . Núcleo constituído de chapa de aço silício orientado M-5 Grão Orientado .

F.3.3.3.1 Características Construtivas e Acessórios especiais

Invólucro de proteção em aço com flange de proteção nos terminais de primário e secundário instalados na mesma lateral maior grau de proteção IPW-21.

Pintura eletrostática pó a base de epóxi na cor Cinza N 6.5

01 ponto de aterramentos com terminal para terra na base inferior do transformador para cabo.

Base em viga tipo "C" para fixação em piso.

Olhais para suspensão do transformador totalmente montado.

1. Placa de identificação em alumínio com as características do transformador conforme normas.
2. Bobinas de primário e secundário enroladas com cobre eletrolítico com purezas superior a 99,9% de IAC .
3. Núcleo constituído de chapa de aço silício orientado M-5 Grão Orientado.

Fabricantes de Referência: RDI BENDER, TRAFOMIL.

F.3.3.4 Sensor de Temperatura

Sensor de temperatura PTC Termistor, indica uma sobretemperatura acima de 120° , enviando um sinal ao DSI/DST quando o transformador de separação estiver com sobretemperatura. Instalação simples e conexão ao DSI/DST com cabos elétricos comuns.

Fabricantes de Referência: RDI BENDER

F.3.3.5 Supervisor de Corrente de fuga no Primário dos Transformadores

Dispositivos supervisores da corrente diferencial-residual multicanal de alta sensibilidade à corrente alternada, pulsante e CA/CC para sistemas, CA, CC e CA/CC aterrados (esquemas TN e TT)

Características do dispositivo

- Medição sensível, opcional a correntes CA, CC pulsante ou CA/CC mediante seleção do respectivo transformador de medida para cada canal;
- Medição True RMS;
- 12 canais de medição por cada supervisor;
- Instalação de até 90 supervisores DSCRLF... no sistema (1080 canais de medição);
- Consulta paralela rápida para todos os canais;
- Faixas de resposta 10 mA...10 A (DC....2000 Hz) 6 mA...20 A (42...2000 Hz);
- Todos os canais são consultados simultaneamente, de forma que o tempo máximo de consulta para todos os canais seja ≤ 180 ms quando $1 \times I_{\Delta n}$ for excedido e ≤ 30 ms quando $5 \times I_{\Delta n}$ for excedido. Os valores medidos de todos os canais são exibidos atualizados no display LC, na forma de gráfico de barras. Quando um dos valores de resposta for excedido, o atraso de resposta será ativado. Após término do tempo de atraso, os relés de alarme K1/K2 são ativados e os LEDs de alarme se acendem.
- Atrasos de tempo ajustáveis
- Ajuste da faixa de frequência para proteção de pessoas, sistemas ou contra

- incêndio;
- Histórico de alarmes com de data e hora para 300 registros;
 - Coletor de dados para 300 registros por canal;
 - O aparelho utiliza um histórico de alarmes para armazenagem em modo de segurança de até 300 registros de dados (data, hora, canal, código do evento, valor de medição), de forma que todos os dados sobre os circuitos de saída e local possam ser rastreados a qualquer momento (o que aconteceu e quando);
 - Análise de harmônicas, DC, THD, a análise das correntes medidas pode ser selecionada através de um item do menu do Supervisor. Neste local, a corrente DC, a taxa de distorção das harmônicas (TDH) e o valor atual de corrente das harmônicas (1...40 a 50/60 Hz, 1...50 a 400 Hz) serão exibidos numérica e graficamente;
 - Dois relés de alarme com um contato reversível cada, com valor de resposta independentemente ajustáveis, permitem distinguir entre “pré-alarme” e “alarme crítico”, visando a tendência a defeito;
 - No Supervisor de Isolação com um contato de alarme por canal supervisionado;
 - Modo de operação NA ou NF e memória de falhas selecionável;
 - Possibilidade de Conexão de tecla RESET / TEST externo;
 - Display gráfico iluminado com 7 segmentos e LEDs de alarme;
 - O Supervisor de Isolação possui um display gráfico iluminado, no qual são exibidas informações múltiplas. Esta versão é utilizada quando é necessário exibir localmente informações detalhadas sobre todos os dispositivos conectados ao barramento no painel de controle.
 - A versão deste equipamento utiliza um display de 7 segmentos e dois dígitos, no qual é exibido o endereço deste dispositivo na arquitetura do barramento BMS. Os LEDs de alarme indicam em qual canal de medição o valor de resposta foi ultrapassado. É possível realizar uma parametrização através de um dispositivo supervisor e de um conversor de protocolo CP60IP.
 - Com este dispositivo é possível parametrizar todos os Supervisores de Isolação conectados ao barramento BMS
 - Comunicação de dados via protocolo proprietário BMS;
 - Senha de segurança para a programação do dispositivo;
 - Supervisão contínua e permanente da conexão do transformador de medida;
 - Conforme normas NBR5410 (detecção de corrente de fuga sensível tipo A e B), IEC 62020:2003-11.

Fabricantes de Referência: RDI BENDER

F.3.3.6 CP60IP

Conversor de protocolo de BMS para TCP/IP e ModBus/TCP.

Características do dispositivo

O Conversor de Protocolo CP60IP pode ser utilizado para tornar a informação dos sistemas BMS disponível em qualquer outro computador, via protocolo TCP/IP ou modbus/TCP. A interface do usuário pode ser qualquer browser Internet tipicamente presente em qualquer PC. Instalação, parametrização e análise de dados são realizadas utilizando-se esse browser.

- Exibição de todas as indicações de status, alarmes e valores medidos.
- Exibição de um resumo do sistema
- Salvamento e exibição de dados históricos (600 entradas)

- Registro automático de dados de canais múltiplos (máximo de 20 canais, 600 entradas cada um)
- Notificação por e-mail, em caso de alarme ou falha
- Detecção automática de todas as estações de bus BMS
- Parametrização de todos os dispositivos BMS
- Descrição livre dos pontos de medição individuais
- Textos de alarme livres
- Direitos de acesso graduados
- Detecção de falha para os dispositivos BMS conectados
- Capacidade multilíngue (alemão/inglês/francês) mais um quarto idioma a ser introduzido pelo usuário.
- **A tela pode ser personalizada com nome e logo do hospital.**
- Dois links podem ser especificados livremente (p. ex. com a homepage Bender, com a documentação, com a visualização, etc...)

CP60IP proporcionará o seguinte:

- um sistema BMS mais fácil para o usuário parametrizar
- um sistema BMS mais fácil para o usuário manter
- um sistema BMS mais fácil para o usuário analisar
- os dados dos sistemas BMS podem ser usados para manutenção preditiva
- os sistemas BMS podem assistidos à distância
- o pessoal de manutenção dispõe de ferramenta adequada para localização de falhas
- um sistema BMS pode transferir dados para o sistema de controle de serviços em edifícios e para o software de visualização.

Fabricantes de Referência: RDI BENDER

F.3.4 DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR (DST) E GERADOR DE SINAIS (GS)

O projeto prevê nas UTIs, Semi-Intensivo e salas de cirurgia dotadas de um esquema "IT-médico", um sistema dispositivo supervisor de isolamento (DSI).

Cada circuito IT-Médico deverá ser supervisionado por um DSI/DST. Conforme o projeto o DSI/DST deverá ter as características conforme NBR13.534. Abaixo as características do DSI/DST RDI Bender:

- Supervisor de resistência de isolamento com alta escala e faixa (0...1000k Ω) de medição;

Sistema de medição AMP, detecta supervisiona tanto AC como DC e indica se é falha de isolamento em DC+, DC- ou AC de acordo com a norma IEC61557-8 (2007) anexo A normativo.

- Gerador de sinais de 1mA para localização de falhas. Descrição do método de localização de falhas: Depois da detecção da falha de isolamento através do dispositivo supervisor de isolamento, é iniciada a localização da falha de isolamento por este dispositivo de teste. Há um contator que retira do circuito o DSI/DST e inicia a inserção da corrente de teste. O valor da corrente de teste depende da resistência de isolamento, das capacitâncias de fuga e da tensão do circuito supervisionado. A corrente de teste está limitada para o máximo de 1mA (conforme normas internacionais).
- O sistema de medição se adapta as capacitâncias de fuga do sistema (Maximo 5 μ F);
- Ligação a circuitos mono ou trifásicos;
- A resistência interna CA de 240K Ω , gerando maior confiabilidade no sistema;
- A tensão de medição é de 12V e a corrente de medição, mesmo sob condições de falta, é de 50 μ A, tensão e corrente de medição são extremamente baixos, dando condições de uma melhor medição sem ser interferido ou interferir nos equipamentos eletromedicos e os pacientes e equipe medica;
- Possui ajuste de 50k Ω ...500k Ω e indicação da resistência de isolamento de 0...1000k Ω , obtendo-se assim uma medição muito mais ampla, gerando maior confiabilidade e maior segurança. Uma faixa maior de medição (0...1000k Ω) proporciona uma maior antecipação ao alarme, que é muito importante para implementação da manutenção preditiva;
- Possui um botão de teste do sistema que gera uma falha de 42k Ω um pouco abaixo do exigido por norma, para assim testar com maior eficácia e sem riscos de choques elétricos aos pacientes e equipe medica;
- Supervisão da carga do transformador de separação, com ajuste de 5...50A.
- Supervisão da temperatura do transformador através da conexão com o sensor de temperatura ESO107-1.
- Display LC de 2 x 16 caracteres, disponibilizando todas as informações ao usuário sem precisar acessar o menu, isto evita erros de operação do instrumento;
- Led de alarme;
- Menu de fácil acesso e utilização, com as configurações de endereçamento do RS485, ajustes de alarme (Resistência e corrente nominal), linguagem, modo de saída do rele (NA ou NF);
- Possui protocolo BMS para interligação do sistema em rede RS485 e há possibilidade através de um conversor de protocolo de interligar com o TCP/IP, PROFIBUS, MODBUS e OPC SERVER do hospital, obtendo assim um histórico de todos eventos dos sistemas IT-médico, por exemplo: a hora que alarmou, o

- momento em que desligou a buzina, o momento em que cessou a falha, ajustes remotos, verificação dos alarmes remotamente, etc.
- Por se tratar de um equipamento de segurança elétrica o DSI/DST/GS DSIGS427P RDI Bender, possui um sistema de auto diagnostico extremamente apurado:
 - Falha da conexão do terra do hospital, verificando e certificando a instalação antes de começar a operar;
 - Falha de conexão do DSI/DST as fases do sistema;
 - Falha de conexão nos transformadores de corrente STW2;
 - Defeito interno do instrumento, apresentando qual erro interno possui;
 - Todas estas mensagens são transmitidas ao posto de enfermagem central através do RS485 do DSIGS427P, dando maior confiabilidade e agilidade nas tomadas de decisões da manutenção do hospital.
 - Conexões e montagens muito simples pelo simples fato de toda sua comunicação ser efetuada por RS485 através de cabo de comunicação (1 par de fios).
 - Montagem em trilho DIN 35.
 - O DSI (Dispositivo de Supervisão de Isolamento) e DST (Dispositivo do transformador de separação) DSIGS427P – BENDER é certificado ISO9001 e está de acordo com a norma brasileira NBR13534 e a norma internacional **IEC61557-8 (2007)** e IEC60364-7-710.
- A localização de falhas de isolamento, processo aconselhado pelas normas brasileiras NBR5410 e NBR13534, a IEC 61557-9:2009-01: Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems.

Fabricantes de Referência: Sistema RDI BENDER

F.3.5 TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Realiza a medição da carga do transformador de separação.

Fabricantes de Referência: Sistema RDI BENDER

F.3.6 LOCALIZADOR DE FALHA DE ISOLAMENTO – SENSIBILIDADE 0,5MA

Este localizador de falha de isolamento LFFR51 é controlado através de um microcontrolador. **Este dispositivo possui 6 transformadores de medida de 10mm de diâmetro** cada para a detecção da corrente de teste originada no DSIGS427P e a devida localização de falhas.

No caso de uma falha de isolamento, o localizador detecta em qual transformador de medida está excedendo o valor de resposta relativo a corrente de teste, e a barra de led's do dispositivo indica qual ou quais estão com a falha, acendendo o led respectivo da falha de isolamento, respectivo ao leito com falha. Este dispositivo consegue avaliar até 6 pontos de medição, que no caso deste projeto se encaixa perfeitamente para 6 leitos ou 6 circuitos.

Possibilidade de detectar até 3 falhas simultâneas.

A detecção de falha será feita através de correntes nos condutores terra.

- A localização de falhas de isolamento, processo descrito pelas normas brasileiras NBR5410 e NBR13534, a IEC 61557-9:2009-01: Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. - Equipment for testing,

measuring or monitoring of protective measures - Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems.

No item 5.1.2.2.4.4 da NBR5410..2004:

Esquema IT

Tendo em vista as razões que normalmente motivam a adoção do esquema IT, a opção por este esquema na prática perde sentido, se a primeira falta não for localizada e eliminada o quanto antes.

A primeira falta deve ser localizada e eliminada o mais rápido possível. Por esta razão, recomenda-se o uso de sistemas supervisores de localização de falhas.

Fabricantes de Referência: Sistema RDI BENDER

F.3.9 ALIMENTADOR DE ANUNCIADOR

Este dispositivo alimenta até 3 anunciadores de alarme. A tensão de entrada deve ser de 100...220VAC e saída 24VDC.

F.3.10 ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE (PARA AS SALAS DE CIRURGIA) E POSTOS DE ENFERMAGEM

Este anunciador deve ser montado dentro da sala cirúrgica e postos de enfermagem conforme norma brasileira NBR13534.

Conforme a norma o anunciador deve ter as seguintes características:

Cada instalação esquema IT-Médico deve dispor de um sistema de alarme de tal forma que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante sua utilização pela equipe médica. Este sistema deve incluir os seguintes componentes:

- Lâmpada sinalizadora verde para indicar operação normal;
- Lâmpada sinalizadora amarela para indicação que a resistência de isolamento atingiu o valor mínimo fixado, a carga do transformador excedeu o limite ajustado, a temperatura do transformador excedeu o limite ajustado. Não deve ser possível desligar ou desconectar esta lâmpada;
- Alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado. O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo.
- Indicações via display LC 3 x 20 caracteres, facilitando a centralização dos dados de todo sistema interligado;
- Indicação da resistência de isolamento;
- Indicação de sobrecarga de 0...100% e sobretemperatura;
- Por se tratar de um equipamento de segurança elétrica, este aparelho deve permitir indicação das falhas internas do anunciador (auto teste) e falhas possíveis no BMS RS485;
- Menu de fácil acesso e utilização, para parametrizar tempo de repetição do sonoro, endereços de alarme do RS485 para comunicação, linguagem em português;
- Botão de teste remoto, para facilitar o teste, não havendo necessidade de efetuá-lo dentro do quadro elétrico, evitando erros de utilização do equipamento, podendo uma pessoa leiga em instalações elétricas efetuar o teste sem problemas;

- Possibilidade de verificar qual o sistema IT-médico (sala cirúrgica ou UTI) esta com falha, com isto centraliza-se a informação, agilizando a informação em uma situação de risco;
- Instalação fácil e pratica devido a comunicação ser digital RS485.
- Este sistema permite a instalação de um anunciador remoto no posto de enfermagem, e obtém todas as informações de alarme e também silencia o alarme audível no anunciador do posto de enfermagem e automaticamente silencia o anunciador da sala cirúrgica, sem ter de a enfermeira que está dentro da sala se preocupar com o alarme. Este anunciador efetua o próprio desligamento do alarme sonoro e do anunciador de dentro de uma sala cirúrgica interligada através do RS485 ao anunciador do posto, isto agiliza a informação para manutenção, pois a enfermeira no posto de enfermagem conseguirá informá-los com mais rapidez;
- Alimentação com tensão de 20V, tensão de segurança para a manutenção efetuar reparos sem a necessidade de desligar;
- Saída RS485 para comunicação com DSI/DST e com o posto de enfermagem;
- Instalação fácil e pratica devido a comunicação ser digital (utilização de 1 par de fios para comunicação);
- Possui caixa para embutir (incluso no produto) para montagem de embutir, com isto facilita-se a limpeza, e aumenta a proteção do circuito eletrônico do anunciador (desde que esteja instalado adequadamente);
- Este anunciador permite a instalação de um anunciador remoto na manutenção;
- Oferece também:
- Textos de alarme podem ser programados individualmente e em português.
- Exemplo: Alarme na sala de parto cirúrgico 3;
- Display 3 + 3 linhas 20 caracteres cada com informações claras e precisas para o corpo médico e equipe de manutenção.
- Relógio e data.
- memorização de 250 alarmes com data e hora dos eventos acessados por um botão que informa o horário e data do início do alarme, horário e data que silenciou o alarme e horário e data que a falha foi eliminada.
- CONEXÃO USB para download de registros de alarme;
- Alarme pode ser repetido automaticamente conforme programação.
- Fácil para limpar e higienizar (Assepsia)
- Todo programa em português.

Fabricantes de Referência: Sistema RDI BENDER

F.4 QUADROS DO SISTEMA IT MEDICO.

DESCRIÇÃO GERAL DOS QUADROS DO SISTEMA IT- MEDICO.

O Quadro IT-Médico de fornecimento do fabricante do sistema IT-médico, é projetado e construído de acordo com as normas ABNT e NBR IEC onde aplicáveis, fornecido completamente pronto para ser energizado e em condições para imediato funcionamento. (Obs: Todos os ajustes a serem executados nos equipamentos internos deverão ser feitos após sua instalação ou durante o Start-up)

Fabricados conforme as normas ABNT NBR 13534, UL e NBR IEC 62208

IK 10 de acordo com a norma IEC EN 62262

IP 66 de acordo com a norma IEC EN 60529

Atenuação CEM 20dB.

Os Quadros do Sistema IT-Medico são constituídos conforme abaixo descrito: Estrutura projetada em sistema único de sobrepor com flange inferior, porta e placa de montagem. Construído em chapa de aço carbono revestido em poliéster, capaz de resistir aos esforços normais resultantes do manuseio dos componentes nele instalados, bem como aos esforços provocados no embarque e transporte. O painel é provido de vedação garantindo o grau de proteção IP55 e IK10, bem como suas respectivas dobradiças embutidas e fechadura tipo Yale 2433A .

Todas as partes ferrosas do quadro de comando recebem como tratamento de superfície o jateamento abrasivo com granalha de aço até o metal branco e são revestidos com Pintura eletrostática a pó em poliéster texturado na cor cinza claro RAL7035 e para as placas de montagem cor laranja RAL 2004.

Internamente composto de trilhos DIN de fixação rápida para acomodação dos equipamentos e canaletas de material isolante para a passagem de cabos.

A montagem de todos os dispositivos de proteção instalados no quadro segue o padrão do tipo plug-in.

Fabricantes de Referência: Sistema RDI BENDER

F.4.1 TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

O método de ensaio será aquele determinado na publicação IEC 62 A (S) 55

G – INFORMAÇÕES PARA O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

RESUMO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Instalações Elétricas:

-Suprimento de energia em Média Tensão – 13,8 kV. O hospital será atendido pela Concessionária EDP Bandeirante por meio de um circuito elétrico em média tensão 13,8KV.

-Cabine de Entrada e Medição / Subestações Rebaixadoras de média tensão, sendo:

1) Cabine de Entrada e Medição de Energia

Cabine de Entrada e Medição de Energia em Média tensão

Localização: Pavimento Térreo, junto ao alinhamento do terreno com a via pública.

Carga Demandada Geral de aproximadamente 2.400 kW

2) Subestação SE-01:

Localização: Pavimento Térreo Área externa.

Capacidades: 2 transformadores de 1500 kVA – 13.8kV-380/220V (Cargas da Central de Água Gelada), 2 transformadores de 500 kVA-13.8kV-380V (Cargas Emergenciais de Incêndio) e 1 transformador de 500 kVA-13.8kV-380V (cargas gerais de iluminação e tomadas de uso geral).

Ainda nesta subestação foram projetados 4 transformadores elevadores de tensão, para os grupos geradores da usina de geração, sendo, 4 transformadores de 750 KVA-0,480 KV-0,277 KV/13,8 KV.

3) Subestação SE-02:

Localização: Pavimento Térreo do Prédio Principal, na área externa.

Capacidades: 2 transformadores de 1500 kVA – 13.8kV-380/220V (Cargas Gerais).

4) Potência de Transformação Total Instalada

Potência Total de Transformadores Instalados – 7.500 kVA

5) Distribuição de Força em Baixa Tensão

- Tensão do Sistema de Distribuição de Força em Baixa Tensão – 380 / 220 Volts;

- Aproximadamente 242 (Duzentos e Quarenta e Dois) Quadros Elétricos de Distribuição;

- Sistema de Iluminação e Tomadas de Energia;

- Distribuição de Força do Sistema IT Médico;
- Sistema de Iluminação de aclaramento;
- Sistema de Iluminação de Emergência e Rota de Fuga;
- Sistema DSI (Dispositivo Supervisor de Isolação) para as cargas elétricas do grupo 2;

6) Sistemas UPS (No-Break's)

- **Sistema UPS-01** - Para cargas de Informática, Telecomunicações, Sistemas de Automação / Supervisão Predial, e Sistemas de Segurança (CFTV, Detecção e Alarme de Incêndio, Contrôlo de Acesso e Alarme Perimetral).

Capacidade: 1 x UPS de Capacidade 160 KVA – 380 / 220 Volts.

Localização: Pavimento Térreo

- **Sistema UPS-02** - Para cargas elétricas do Sistema IT Médico

Capacidade: 2 x UPS's de Capacidade 125 KVA – 380 / 220 Volts, Sistema 1 + 1.

Localização: Pavimento térreo do prédio principal.

7) Sistemas de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas) e Aterramento

- Sistema de Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas
- Sistema de Aterramento Geral
- Sistema de Aterramento para cargas IT Médico
- Aterramento para Sistemas de Telecomunicações
- Aterramento para Sistemas de Automação e Supervisão Predial
- Sistema de Aterramento para Cabine de Entrada e Medição Elétrica
- Sistemas de Aterramento para as Subestações 1 e 2
- Sistema de Aterramento para Sala dos Grupos Geradores

8) Sistema de Geração de Energia Elétrica (Usina de Geração)

Usina de geração de energia elétrica, composta por 4 grupos geradores à diesel, de capacidades 750 kVA – 600 kW, para operação em situações de emergência.

Complementares:

Foram produzidos:

- 296 (Duzentos e noventa e seis) desenhos em formato A0;
- 6 (Seis) documentos em formato A4 sendo;
- * Memorial Descritivo do Projeto Básico de Instalações elétricas
- * Lista de Cabos de Média Tensão
- * Lista de Cabos de Baixa Tensão

- * Lista de Barramentos Blindados de Baixa Tensão
- * Tabelas Gerais de Cargas Elétricas
- * Lista de Documentos das Instalações Elétricas

