

HOSPITAL E PRONTO SOCORRO - HPS PELOTAS / RS

PROJETO EXECUTIVO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PROJETO DE ELÉTRICA

SETEMBRO / 2021
VERSÃO R01



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br

ASSUNTO:	PROJETO EXECUTIVO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PROJETO DE ELÉTRICA	
OBRA:	REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL DE SAÚDE HOSPITAL E PRONTO SOCORRO - HPS	
LOCAL:	AV. BENTO GONÇALVES, N°4590, BAIRRO PORTO, PELOTAS / SC	
PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO DE PELOTAS / RS	CNPJ: 87.455.531/0001-57

[illegible]

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVO	8
1.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8
1.3	NORMAS	8
1.4	IDIOMA	10
1.5	SISTEMA DE UNIDADES	10
1.6	PERMUTABILIDADE	10
1.7	MANUAIS	10
1.8	SUSTENTABILIDADE	10
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	12
3	ESCOPO DE FORNECIMENTO	13
3.1	SOBRESSALENTE E ACESSÓRIOS.....	13
3.2	MATERIAIS ESPECIAIS PARA MONTAGEM E COMISSIONAMENTO	14
3.3	MATERIAIS ESPECIAIS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	14
3.4	DOCUMENTOS TÉCNICOS	14
4	CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS	16
4.1	CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO	16
4.2	EMBALAGEM E TRANSPORTE	17
4.3	TENSÕES E ALIMENTAÇÕES AUXILIARES.....	17
5	SISTEMA ELÉTRICO	19
5.1	ENTRADA DE ENERGIA	19
5.1.1	Disjuntor	19
5.1.2	Chave seccionadora tripolar.....	20
5.1.3	Chave seccionadora tripolar com base fusível.....	20
5.1.4	Transformador de corrente de proteção – uso interno	20
5.1.5	Transformador de potencial de proteção – uso interno.....	21
5.1.6	Transformador de potencial de comando – uso interno	21
5.1.7	Transformador abaixador	22

5.1.8 Relé de proteção	22
5.1.9 Nobreak para o relé de proteção e disjuntor de média tensão.....	23
5.2 SISTEMA DE ELÉTRICA DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO	25
5.2.1 Painéis de baixa tensão	25
5.2.2 Disjuntores de baixa tensão	27
5.2.3 Contatores e relés	27
5.2.4 Interruptores diferenciais residuais.....	27
5.3 CONDUTORES ELÉTRICOS	27
5.4 INFRAESTRUTURA	30
5.4.1 Eletroduto	30
5.4.2 Perfilado	30
5.4.3 Eletrocalha	31
5.4.4 Duto PEAD	31
5.4.5 Ferragens, fixações e acessórios metálicos de uso aparente.....	31
5.4.6 Caixas de passagem	31
5.4.7 Caixas de ligação tipo condutele.....	32
5.4.8 Tomadas	32
5.4.9 Iluminação	32
5.5 GRUPO GERADOR	32
5.6 SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUPTA (UPS)	34
5.6.1 Tecnologia.....	34
5.6.2 Características Gerais	35
5.6.3 Aspecto dimensional	36
5.6.4 Características de Entrada	36
5.6.5 Características de Saída para o UPS.....	36
5.6.6 Baterias	37
5.6.7 Sistemas de Proteção	38
5.6.8 Quadros Elétricos.....	38

5.6.9	Software Residente	41
5.6.10	Display LCD	42
5.6.11	Gerenciamento remoto	42
5.6.12	Garantia	43
5.6.13	Documentação.....	43
5.7	SISTEMA DE IT MÉDICO	44
5.7.1	Especificação dos equipamentos	45
5.8	SISTEMA DE SPDA E ATERRAMENTO	50
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	51
6.1	PROJETO AS BUILT (COMO CONSTRUÍDO)	51
6.2	OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	51
6.3	MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	52
6.4	TREINAMENTO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS	53
6.5	GARANTIAS E MANUAIS	54
6.6	TESTES E COMISSONAMENTO	55

ACRÔNIMOS E ABREVIações

NBR – Norma Brasileira

HPS – Hospital e Pronto Socorro

UPA – Unidade de Pronto Atendimento

UTI – Unidade de Tratamento Intensivo

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

CEEE – Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica – Pelotas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AES – Estabelecimento Assistencial à Saúde

DSI – Dispositivo Supervisor de Isolamento

DST – Dispositivo Supervisor de Transformador

BEP – Barramento de Equipotencialização Principal

BEL – Barramento de Equipotencialização Local

QDG – Quadro de Distribuição Geral

QDFL – Quadro de Distribuição de Força e Luz

QAC – Quadro de Ar-Condicionado

FF – Fase Fase

FN – Fase Neutro

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

A presente Especificação Técnica tem por objetivo apresentar os requisitos técnicos necessários para o fornecimento e instalação dos equipamentos, componentes, dispositivos e materiais que compõem os Sistemas Elétricos a serem consideradas para reforma e ampliação do Hospital Especializado de Pelotas, incluindo todos os seus acessórios e peças necessárias à operação e manutenção dos sistemas integrados no âmbito do escopo.

Os equipamentos, materiais e serviços abrangidos por este documento correspondem aos seguintes sistemas integrantes dos Serviços Eletrônicos:

- **Instalações Elétricas**
ALE – Alimentação de Energia;
ELE – Elétrica de média e baixa tensão;
ITM – Sistema de IT Médico.
- **Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas**
PDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

1.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a não interferir no funcionamento de ambientes vizinhos. Para tanto, a CONTRATADA deverá montar estratégia de execução, com aquiescência da FISCALIZAÇÃO.

1.3 NORMAS

O projeto será elaborado em conformidade com as normas Brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, ou normas de entidades reconhecidas internacionalmente, sendo nomeadamente indicadas abaixo:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão;
- ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com isolamento sólida extrudada de borracha Etileno Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – Especificações;
- Norma NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

- ABNT NBR 5419-1: 2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 1: Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2: 2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de Risco;
- ABNT NBR 5419-3: 2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4: 2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR/ISO 8995 - Iluminação em ambientes de trabalho;
- NBR 10898/2013 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- ABNT NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ANVISA RDC-50 – Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13570 – Instalações Elétricas em locais de afluência de público - requisitos específicos;
- IEC 60529 – *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*;
- IEEE Std. 142 – *Recommended practice for grounding of industrial and commercial power systems*;
- IEEE Std. 1100 – *Recommended practice for powering and grounding sensitive electronic equipment*;
- IEEE Std. 1584 – *Guide for performing arc flash hazard calculations*;
- NFPA 70 – *National Electrical Code (NEC)*;
- NFPA 70E – *Standard for electrical safety in the workplace*;
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Ministério do Trabalho e Emprego;
- RIC MT – CEEE-D (06/2018) - Regulamento de Instalações Consumidoras – Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição Média Tensão – até 25kV. Versão de Junho de 2018;
- Regulamento de Instalações Consumidoras em Média Tensão – Pelotas/RS.

Prioritariamente deverão ser consideradas as Normas da ABNT e, somente na falta de informações destas, prevalecerá uma das demais Normas estrangeiras citadas.

Deverão ser atendidas as Normas citadas considerando sempre a última versão, ou respectiva substituta, além das complementares.

1.4 IDIOMA

Todos os entregáveis de engenharia que fazem parte do fornecimento tais como desenhos, especificações técnicas, memoriais, cálculos, etc., serão redigidos em língua portuguesa.

Nos serviços de supervisão de montagem e/ou comissionamento, os funcionários da CONTRATADA que os forem executar deverão entender e se fazer entender em português.

1.5 SISTEMA DE UNIDADES

Todas as unidades, obrigatoriamente, deverão ser indicadas no Sistema Métrico Decimal. Poderão ser aceitas exceções nos casos que não o Sistema Métrico Decimal (parafusos, porcas, arruelas, conexões, etc.). No caso de conflito entre os valores expressos no Sistema Métrico Decimal e outros sistemas, prevalecerá o Sistema Métrico Decimal.

1.6 PERMUTABILIDADE

Dentro do possível, o FORNECEDOR deverá procurar a intercambiabilidade entre os diversos itens de seu fornecimento, a fim de facilitar a reposição, as atividades de manutenção, bem como possibilitar a redução do nível de estoque de sobressalentes.

1.7 MANUAIS

Todos os manuais deverão ser fornecidos obrigatoriamente conforme indicado:

- Manuais Técnicos = português do Brasil;
- Manuais dos *Softwares* = português do Brasil;
- Manuais Operacionais = português do Brasil.

Deverão ser fornecidas todas as licenças de uso dos *softwares*, com seus respectivos manuais originais.

1.8 SUSTENTABILIDADE

Em conformidade com a Instrução Normativa nº1, de 19 de janeiro de 2010 este projeto foi elaborado visando a economia da manutenção e operacionalização da edificação, redução do consumo de energia e água. Assim procurou priorizar o emprego de materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local, para execução, conservação e operação das obras públicas.

Quanto ao gerenciamento dos resíduos, estabelecemos que a CONTRATADA deverá gerenciar os resíduos da obra segundo as diretrizes da resolução 307 de 5 de julho de 2002 da CONAMA, a saber:

- Os resíduos da construção civil deverão ser identificados, quantificados, classificados e destinados segundo a sua classe (A, B, C e D) estabelecida na resolução acima citada;
- A triagem deverá ser realizada, preferencialmente, na origem, ou ser realizada em áreas de destinação licenciadas para esta finalidade, respeitando as classes de resíduos;
- Os resíduos deverão ser acondicionados após sua geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- Os resíduos deverão ser transportados em conformidade com as normas para o transporte de resíduos, destinados somente a locais licenciados e acompanhados do Controle de Transporte de Resíduos;
- A documentação de Controle de Transporte de Resíduos deverá conter as assinaturas do gerador, do transportador e do receptor e deverá ser mantida no local da obra à disposição da fiscalização dos órgãos governamentais e do hospital;
- A empresa deverá possuir permissão da prefeitura local para prestação do serviço de coleta de entulho, e cadastramento no órgão de limpeza urbana local;
- O material recolhido deverá ser destinado a locais e áreas previamente indicadas e autorizadas pela Prefeitura, através de seu órgão de limpeza urbana, e conforme a legislação vigente;
- Para retirada do entulho e para seu transporte até a destinação final, deverão ser utilizados equipamentos e veículos automotores, de responsabilidade da CONTRATADA, apropriados e licenciados conforme legislação vigente;
- Os serviços de retirada, transporte e descarte deverão ser executados por profissionais devidamente treinados para o desempenho da atividade, portando EPI's (equipamentos de proteção individual) adequados à realização do serviço;
- O processo de retirada, transporte e descarte do entulho, em local devidamente autorizado, é de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- Apresentar, após atendimento da solicitação de retirada, transporte e descarte do entulho, uma certidão atestando a destinação final do material para local adequado, autorizado pelo órgão de limpeza urbana do município, no prazo máximo de 60 dias após a execução do serviço.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A presente Especificação Técnica deverá ser utilizada em conjunto com a documentação de referência abaixo relacionada:

- 554 HPS PE-ELE-009-MD: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO – PROJETO DE ELÉTRICA;
- 554 HPS PE-ELE-009-PQ: PROJETO EXECUTIVO – PLANILHA DE SERVIÇOS E QUANTIDADES – PROJETO DE ELÉTRICA.

3 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O fornecimento dos equipamentos e sistemas deverá ser integral, incluindo todos os materiais, documentos e serviços detalhados neste documento, incluindo:

- Projeto de fabricação eletromecânico;
- Fabricação;
- Ensaios em fábrica;
- Embalagem e transporte até o local de instalação ou outro local designado pelo CONTRATANTE;
- Execução, supervisão de montagem e comissionamento;
- Operação Assistida onde aplicável;
- Projeto *AS BUILT*.

Além dos itens técnicos acima, o FORNECEDOR deverá considerar o seguro de transporte e as garantias técnicas e contratuais.

Todos os itens, serviços, materiais e acessórios necessários à correta instalação e operação dos equipamentos devem estar conforme as Listas de Materiais do projeto. No entanto, todos os itens que o FORNECEDOR entenda como omissos nesta Especificação Técnica, porém necessários à correta operação dos equipamentos ou sistemas, deverão estar incluídos no fornecimento e deverão estar relacionados em uma Lista de Materiais específica.

Os documentos relacionados ao projeto, fabricação e ensaios dos equipamentos, necessários ao seu completo entendimento e utilização, ou ainda necessários às diversas interfaces de projeto, deverão fazer parte do fornecimento e deverão ser apresentados para aprovação ou conhecimento do CONTRATANTE ou seu representante.

3.1 SOBRESSALENTES E ACESSÓRIOS

O FORNECEDOR deverá apresentar uma relação de materiais sobressalentes e acessórios recomendados para os equipamentos objeto desta Especificação. Esta relação deverá conter:

- Sobressalentes recomendados para o período de montagem e comissionamento;
- Sobressalentes recomendados para os primeiros 5 (cinco) anos de operação normal;
- Ferramentas e acessórios úteis e recomendados necessários para a operação ou para serviços de manutenção;
- Dispositivos úteis para a instalação, remoção ou movimentação de componentes ou partes do equipamento.

O CONTRATANTE se reserva o direito de optar pela aquisição total ou parcial dos materiais sobressalentes cotados.

3.2 MATERIAIS ESPECIAIS PARA MONTAGEM E COMISSIONAMENTO

Todos os dispositivos e ferramentas especiais necessários à montagem e comissionamento dos equipamentos deverão fazer parte do fornecimento.

Deverão ser fornecidos, também, todos os instrumentos a serem utilizados nos testes de aceitação, de comissionamento e desempenho.

3.3 MATERIAIS ESPECIAIS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os acessórios, dispositivos e ferramentas especiais necessários para a operação e manutenção dos equipamentos deverão ser considerados no fornecimento.

Dispositivos necessários para a instalação ou remoção de componentes, que sejam de fabricação especial para esta finalidade, deverão estar incluídos no fornecimento.

3.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS

Os documentos relacionados ao projeto, fabricação e ensaios dos equipamentos fazem parte do fornecimento e deverão ser apresentados para aprovação ou conhecimento do CONTRATANTE ou seu representante.

Os seguintes documentos deverão ser apresentados:

Documentos apresentados pelo Proponente

- Desenhos dimensionais preliminares;
- Lista de componentes principais, indicando os respectivos fabricantes;
- Lista de equipamentos e materiais não indicados nesta especificação, porém necessários à operação dos equipamentos ou sistemas;
- Lista de materiais sobressalentes;
- Listas de eventuais desvios à especificação;
- Relatórios de ensaios de tipo.

Documentos para o Fornecimento

- Desenhos de Execução de Obra: desenhos de vistas, cortes e detalhes dos equipamentos, indicando a disposição dos componentes, dimensões, detalhes de fixação, etc.;
- Listas de Materiais: listas com a relação dos componentes, materiais e acessórios dos equipamentos;
- Listas de Etiquetas: listas com a relação das etiquetas de cada equipamento e de identificação dos quadros;
- Descritivo do sistema de tratamento e pintura de partes e peças metálicas;
- Plano de Inspeção e Testes: formulário técnico indicando os controles de qualidade e de produção e os ensaios a serem realizados;
- Desenhos “como construído”: deverão conter todas as modificações verificadas durante a montagem e o comissionamento dos equipamentos;
- *Data books* de fabricação, contendo cópia dos desenhos finais e dos relatórios dos ensaios de rotina e tipo;
- Manual de Procedimentos para Montagem e Comissionamento;
- Manual de Operação e Manutenção.

Características dos Documentos

Todos os documentos relacionados com o fornecimento, tais como desenhos, placas de características, descrições técnicas, especificações, deverão utilizar as unidades de medida do Sistema Internacional (SI).

Os documentos de projeto, incluindo desenhos, memoriais descritivos, manuais de instruções, deverão ser elaborados em português. Somente documentos complementares como relatórios de ensaios de tipo, memórias de cálculos, catálogos e eventuais documentos de referência poderão ser elaborados em inglês.

Todos os desenhos e documentos associados ao fornecimento deverão conter a identificação do Projeto e incluir a numeração a ser definida pelo CONTRATANTE.

4 CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS

4.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

Os equipamentos deverão ser projetados para operar em região de clima tropical com elevadas temperatura e umidade.

As condições climáticas locais são favoráveis à corrosão e à formação de fungos. Os materiais e equipamentos deverão ser próprios para esse tipo de ambiente, com proteção contra umidade, fungos, corrosão e poeira.

Onde for necessário deverão ser previstos meios que impeçam a entrada de insetos e pequenos animais no equipamento.

Características do local de instalação:

- Temperatura do ar ambiente:

Máxima absoluta (*estimada*): 30°C

Média diária máxima (*estimada*): 23°C

Média diária mínima (*estimada*): 13°C

- Umidade relativa do ar:

Máxima: 80%

Mínima (*estimada*): 70%

- Nível de contaminação atmosférica: baixo
- Vapores e poeiras corrosivas ou abrasivas: não
- Salinidade: não

Os equipamentos e materiais deverão ser adequados às temperaturas de operação abaixo, de acordo com suas normas correspondentes e em concordância com os valores esperados:

- Temperatura máxima: 40°C;
- Temperatura média diária máxima: 25°C;
- Temperatura mínima: – 5°C.

Admite-se que temperaturas superiores às temperaturas máximas ou inferiores às temperaturas mínimas acima possam ocorrer eventualmente, durante poucas horas por dia, em um reduzido número de dias por ano, de modo que não afetem o desempenho dos equipamentos ou sua vida útil.

4.2 EMBALAGEM E TRANSPORTE

O FORNECEDOR é responsável pelo transporte do equipamento até o local de instalação final ou até outro local a ser designado pelo CONTRATANTE.

As embalagens deverão ser adequadas para proteger os equipamentos durante o transporte, até sua chegada à obra, em condições que envolvem movimentação, transporte, armazenagem prolongada, exposição à umidade elevada.

Todas as embalagens deverão ser identificadas, com indicação de seu conteúdo. As embalagens contendo material sobressalente deverão apresentar esta indicação.

No caso de materiais ou componentes sujeitos a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser providenciada proteção adequada mediante um absorvente de umidade, como sílica-gel, que não danifique os mecanismos.

Onde aplicável os equipamentos devem possuir dispositivos contra umidade ou calefação alimentada por fonte externa, a qual deverá ser energizada durante o período de armazenagem e montagem.

4.3 TENSÕES E ALIMENTAÇÕES AUXILIARES

As seguintes tensões de alimentação estão disponíveis para as cargas consumidoras e para os circuitos auxiliares dos equipamentos:

- Fonte CA normal;
- Fonte correspondente à alimentação essencial e não essencial dos Serviços Elétricos, proveniente do Supridor de Energia e do Grupo Gerador;
- Fonte utilizada para alimentação de cargas consumidoras e circuitos auxiliares gerais de equipamentos elétricos;
- Circuitos e cargas:

Fonte de alimentação:

- Tensão nominal: Vs = 380/220 V
- Fases: trifásico
- Configuração: 4 fios (ABCN)
- Neutro: aterrado

Cargas consumidoras:

- Tensão nominal das cargas consumidoras: Vn = 380/220 V
- Tensão de utilização (disponível nos terminais das cargas): Vn ± 10%

Frequência:.....60 Hz

Todos os componentes deverão operar com tensões dentro das faixas:

Operação permanente: $V_n \pm 10\%$

Tensão mínima durante a partida de motores: $V_n - 20\%$

- Fonte CA ininterrompível
- Fonte correspondente a sistemas de alimentação ininterrompíveis (UPS) instalada na sala de *nobreaks*.

Notas:

1 - Todas as cargas deverão estar dimensionadas para operar permanentemente com a tensão de alimentação nos limites da faixa prevista, sem apresentar sobreaquecimento ou perda de vida útil;

2 - Nas áreas onde não houver disponibilidade de sistemas de alimentação ininterrupta, os circuitos de comando de painéis de distribuição deverão possuir um sistema de alimentação próprio, instalados nos compartimentos de baixa tensão dos respectivos painéis.

5 SISTEMA ELÉTRICO

Os Sistemas Elétricos têm a finalidade de fornecer alimentação elétrica a todas as cargas consumidoras instaladas no edifício, além de prover iluminação adequada em todos os ambientes (internos/externos) e proteção pessoal e aos equipamentos em caso de ocorrência de falhas nos circuitos elétricos ou descargas atmosféricas.

5.1 ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será realizada através de cabine primária do tipo convencional construída em alvenaria. O nível da tensão de entrada será 13,8 kV. A localização da cabine será conforme as determinações vigentes da CEE, ou seja, será posicionada dentro da propriedade do hospital a no máximo 2 metros da divisa com a via pública.

A localização e característica da rede pública de fornecimento de energia elétrica será apresentada no projeto da entrada de energia.

5.1.1 Disjuntor

- Corrente nominal: 630A.
- Tensão nominal: 17,5kV.
- Tensão de impulso nominal: 125kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: 16kA.
- Corrente de fechamento: 31,5kA.
- Ciclo de operação: O-3min-CO-3minCO-0-0,3s-CO-3min-CO
- Tempo de abertura: 45ms.
- Tempo de fechamento: 60ms.
- Tempo de arco: 8-15ms.
- Tempo total de interrupção: 50-60ms
- Temperatura de funcionamento: -20 a 40°C.
- Peso: 100kg.
- Tipo: comando lateral direito.
- Tensão de comando: 220Vca (de fonte auxiliar-nobreak).
- Com bobina de disparo 220Vca.
- Com motorização 220Vca.
- Com 5 contatos NA e 4 NF.

- Com dispositivo Kirk para impedir manobra involuntária.

Referência - Beghim, modelo WL-LD.

5.1.2 Chave seccionadora tripolar

- Corrente nominal: 400A.
- Corrente de curta duração (1s): 15 a 25x.
- Corrente dinâmica – crista: 40 a 60kA.
- Tensão nominal: 17,5kV.
- Tensão de impulso nominal: 95kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Com acionamento por punho de manobra e estribo.
- Com contatos auxiliares 1 bloco (2NA + 1NF).

Referência: Beghim HA, com punho de manobra tipo RA-1.

5.1.3 Chave seccionadora tripolar com base fusível

- Corrente nominal: 400A.
- Corrente de curta duração (1s): 15 a 25x.
- Corrente dinâmica – crista: 40 a 60kA.
- Tensão nominal: 17,5kV.
- Tensão de impulso nominal: 95kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Com acionamento por punho de manobra e estribo.
- Com contatos auxiliares 1 bloco (2NA + 1NF).

Referência: Beghim HBTA, com punho de manobra tipo RA-1.

5.1.4 Transformador de corrente de proteção – uso interno

- Corrente nominal: 100A.
- Corrente secundária: 5A.
- Relação nominal (RN): 20.

- Corrente de curto circuito (Ith): 80xIn.
- Fator Térmico (FT): 1,2xIn.
- Tensão nominal: 15kV.
- Tensão de impulso nominal: 110kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Norma ABNT 6856:2015.
- Classe de exatidão (Erro%, fator sobrecorrente, carga em VA): 10P20 50VA (10B200)

Referência/Fabricante: Brasformer, Zilmer Ineltec, Isolet – ref BDE2600.

Observação: O fabricante do TC deverá fornecer um ensaio de medição da impedância do TC, para cada peça fornecida.

5.1.5 Transformador de potencial de proteção – uso interno

- Tensão nominal Primária: 13800/R3 V.
- Tensão nominal secundária: 115/R3 V.
- Relação nominal (RN): 120.
- Grupo de ligação 2.
- Fator de sobretensão: contínuo=1,2x, 30 segundos= 1,5x.
- Fator Térmico (FT): 1,2xIn.
- Potência térmica: 75VA
- Tensão de impulso nominal: 110kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Norma ABNT 6855:2018.
- Classe de exatidão : 0,6P75.

Referência/Fabricante: Brasformer, Zilmer Ineltec, Isolet.

5.1.6 Transformador de potencial de comando – uso interno

- Tensão nominal Primária: 13800 V.
- Tensão nominal secundária: 220 V.
- Relação nominal (RN): 62,72.
- Grupo de ligação 2.

- Fator de sobretensão: contínuo=1,2x, 30 segundos= 1,5x.
- Fator Térmico (FT): 1,2xIn.
- Potência térmica: 1500VA
- Tensão de impulso nominal: 110kV.
- Frequência nominal: 60Hz.
- Norma ABNT 6855:2018.
- Classe de exatidão : 1,2P200

Referência/Fabricante: Brasformer, Zilmer Ineltec, Isolet.

5.1.7 Transformador abaixador

- Transformador a óleo vegetal tipo Pedestal
- Uso ao tempo
- Potência: 1500kVA.
- Classe de tensão: 15kV
- Taps primário: 14,4-13,8-13,2-12,6-12,0kV.
- Tensão secundário: 380/220V
- Tipo ligação: DYn1
- Impedância: Z=5%
- Nível básico de isolamento (NBI): 95kV.
- Frequência: 60Hz.
- Peso: 2060kg.
- Saída de cabos de BT: Lateral.
- Com relé de temperatura (função 49), Indicador de pressão e/ou vácuo, indicador da temperatura do óleo com contatos com 3 sensores tipo PT-100 instalados em cada um dos 3 enrolamentos.
- Norma de fabricação: ABNT NBR 10295.

Referência: Romagnole ou Similar.

5.1.8 Relé de proteção

- Relé de proteção trifásico – Pextron URPE 7104;
- Proteções: 50/51/50N/51N/50G/50BF/47/27/27S/59/59N/47/81H/81L/62BF.

- Medição de corrente instantâneas das 3 fases e tensões das 3 fases (fase-fase e fase-terra).
- Medição de frequência, potência ativa, reativa e aparente, demanda máxima de potência ativa e reativa, fator de potência.
- Indicação de corrente de trip, tipo de trip, relação de desbalanço de corrente de sequência negativa, ângulos de fase e registros de oscilografia.
- Indicação de corrente de interrupção acumulada.
- Supervisão do circuito de disparo.
- Indicação do número de operações do disjuntor.
- Supervisão do Transformador de corrente e do transformador de potencial.
- Controle do disjuntor.
- Seletividade lógica.
- Anunciador de alarmes.
- Parametrizável via software de licença gratuita.
- Tensão de alimentação de 110 a 250Vca.
- Entrada de corrente: 3 TC – CCA630 : Ref.: 59630.

5.1.9 Nobreak para o relé de proteção e disjuntor de média tensão

- Potência Máxima: 825W/1500VA.
- Rendimento a plena carga: 90%.
- Frequência de saída: 60Hz +/-0,1% para alimentação de 60Hz.
- Topologia: Line Interactive.
- Forma de onda: Pseudo-sinusoidal.
- Frequência de entrada: 60Hz +/-3%.
- Tensão de entrada: 185 - 260V.
- Tensão de saída: 220Vca.
- Tipo de bateria: Bateria de chumbo-ácido, selada, sem manutenção com eletrólito suspenso: à prova de fugas (VRLA).
- Tempo de recarregamento típico: 12 horas.
- Voltagem nominal da bateria: 24V.
- Vida útil esperada da bateria: 3 a 5 anos.
- Alimentação das baterias: 14W.
- Bateria – Amperes hora: 14Ah (banco interno).

- Eficiência no funcionamento da bateria: 80%.
- Dimensões (AxLxP): 223,2mmx134,1mmx366,4mm.
- Porta de comunicação: USB.
- Temperatura de funcionamento: 0 ~ 40°C.
- Umidade relativa: 0 ~ 90%.
- Altitude de funcionamento: 0 a 3000m.
- Ruído audível a 1 metro da unidade: 40dBA.

OBSERVAÇÕES:

Todas as instalações descritas neste memorial deverão ser inspecionadas e ensaiadas durante a execução ou quando concluídas, antes de colocar em serviço pelo usuário, de forma a verificar a conformidade com o projeto e com as prescrições das normas NR 10, NBR-5410 e NBR14039.

a) Inspeção visual:

A inspeção visual deverá verificar se os componentes atendem aos seguintes requisitos:

- ✓ São conforme as normas aplicáveis;
- ✓ Deve ser feita antes dos ensaios, e com a instalação desenergizada;
- ✓ Foram corretamente instalados de acordo com o projeto e as normas aplicáveis;
- ✓ Não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e segurança.
- ✓ Acessibilidade aos componentes da instalação, de modo a permitir espaço suficiente para a instalação inicial ou para a substituição posterior de partes, bem como para fins de operação, verificação, manutenção e reparos.

b) Ensaios:

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

As verificações devem ser realizadas por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções. As verificações e seus resultados devem ser documentados em um relatório.

Deverá ser pelo instalador, com acompanhamento da fiscalização do Hospital, a medição e verificação da continuidade dos condutores de aterramento, com uso de miliohmímetro com injeção de corrente de 1,2A, antes de colocar em funcionamento a instalação.

Deverão ser ensaiadas as chaves seccionadoras e disjuntores de média tensão, com os ensaios abaixo relacionados:

- ✓ Ensaio de isolamento;
- ✓ Ensaio de resistência de contatos elétricos;
- ✓ Ensaio de manobra mecânica – Abertura e fechamento.

Os cabos de Média tensão deverão ter a sua resistência de isolamento testada, antes de colocados em operação, através de ensaio de Hi-Pot. Este ensaio deve ser feito já com as terminações no cabo. Deve ser observada a tensão máxima a ser aplicada, para não danificar as terminações.

Os cabos também devem ser testados com o uso de megômetro.

Devem ser testados os intertravamentos e funcionamento dos equipamentos da subestação.

A abertura dos contatos das chaves seccionadoras deve ser medidas e registradas em folha de verificação.

A resistência de isolamento da instalação deve ser verificada da seguinte forma:

- ✓ Entre os condutores vivos, tomados dois a dois;
- ✓ Entre cada condutor vivo e a terra.

Durante a medição, os condutores de fase e neutro podem ser interligados.

A resistência da malha de aterramento também deverá ser determinada.

Os resultados da medição deverão ser registrados pelo instalador em memorial de medição e armazenados pela manutenção do Hospital.

5.2 SISTEMA DE ELÉTRICA DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

O sistema de baixa tensão será fornecido pelos transformadores abaixadores acima especificados.

Nível de tensão secundária: 380V (FF) / 220V (FN), em sistema trifásico neutro aterrado, configuração TN-S. Observação: não será previsto tensão de 127V neste hospital.

5.2.1 Painéis de baixa tensão

Os quadros deverão ser fabricados de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR IEC 61439 com materiais capazes de suportar os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como os efeitos de umidade, possíveis de ocorrer em serviço normal.

- Os quadros deverão ser fabricados conforme norma NBR IEC 61439-1 e 2. Os disjuntores instalados nos mesmos deverão atender a norma NBR 60947.
- Deverão ser fabricados para resistir à corrente de curto-circuito conforme indicado nos projetos.
- Deverão ser autossustentáveis e suficientemente fortes, para suportar inclusive as manobras de transporte com todos os componentes fixos/extraíveis montados.
- O QGBT deverá ser fornecido com olhais de içamento na sua parte superior.
- Deverão ter em seu interior espelho frontal em acrílico de forma a permitir o acesso apenas às alavancas dos disjuntores, impedindo o contato com partes energizadas.
- Deverão ter portas frontais com fechadura "Yale", com chave mestre.
- O acesso à parte interior dos quadros deverá ser somente pela porta frontal.
- Os componentes internos (disjuntores, contadores, fusíveis e etc) deverão ser montados sobre chapa removível ou estrutura de perfilados.
- Deverão ser providos de canaletas internas laterais de maneira a permitir o encaminhamento e organização devida de todos os cabos;
- Todos os equipamentos frontais deverão ser identificados com placas acrílicas, com letras brancas e fundo preto, com dizeres conforme indicados no projeto. Da mesma forma serão identificados todos os elementos internos dos quadros. Os condutores deverão ser identificados com anilhas apropriadas.
- A entrada e saída dos cabos serão pela parte inferior dos quadros, salvo nos locais onde indicados nos projetos à necessidade de saída e/ou entrada de cabos pela parte superior.
- Deverá ser afixado, no interior do quadro, em papel autocolante ou em suporte "tipo envelope" com espelho acrílico, o diagrama trifilar e a correspondência entre os disjuntores e a carga atendida.
- Todas as partes metálicas dos quadros devem ser obrigatoriamente aterradas. A porta deverá ser aterrada por meio de cordoalha flexível junto ao quadro.
- Deverá ser previsto DPS (Dispositivos Protetores Contra Surtos e Sobretensões) em todos os painéis de baixa tensão, conforme indicado nos diagramas trifilares e unifilares.
- Nos QGBT's deverão ser equipados com medidor de multigrandezas. Instalar TC's e fusíveis de proteção.
- Nos QGBT's deverão ser instalados sistema de detecção de arco para atuação no disjuntor geral do painel.

5.2.2 Disjuntores de baixa tensão

- Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos.
- Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos, e capacidade de corrente indicada no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos, em caixa moldada.
- Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bipolares ou tripolares.
- Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (RST), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das dependências do empreendimento com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.
- Os disjuntores deverão ter capacidade nominal de interrupção de corrente de conforme indicado nos diagramas.

5.2.3 Contatores e relés

Para comando e proteção de motores (se necessário), deverão ser instalados contatores e relés térmicos adequados ao regime de operação destas cargas, obedecendo-se à escala de aplicação do fabricante.

5.2.4 Interruptores diferenciais residuais

No intuito de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos no projeto.

5.3 CONDUTORES ELÉTRICOS

Para os circuitos de alimentadores salvo onde não indicado de maneira diferente nos projetos, serão utilizados os cabos conforme especificação abaixo:

- Cabo de cobre unipolar com característica de não propagação e auto-extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;
- Tensão de isolamento 0,6/1KV;
- Formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, têmpera mole;
- Encordoamento extraflexível (classe 5);
- Isolação em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B – Alto módulo);
- Enchimento com composto poliolefínico não halogenado;
- Cobertura com composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada; Suportabilidade de temperatura máxima de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Normas aplicáveis: NBR 13248 e NBR 13570.

Para os circuitos de distribuição terminal de iluminação, tomadas e demais cargas onde não indicado de maneira diferente nos projetos, serão utilizados os cabos conforme especificação abaixo:

Nas rotas principais (Eletrocalhas/leitos):

- Cabo de cobre unipolar com característica de não propagação e auto-extinção de fogo;
- Baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;
- Tensão de isolamento 0,6/1KV;
- Formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, têmpera mole;
- Encordoamento extraflexível (classe 5);
- Isolação em composto termoplástico em dupla camada de poliolefínico não halogenado;
- Suportabilidade de temperatura máxima de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito;
- Normas aplicáveis: NBR 13248 e NBR NM 250 e NBR 13570.

Nas rotas secundárias (perfilados/eletrodutos):

- Cabo de cobre flexível, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, com isolamento em poliolefina 450/750V (Afumex).
- Formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, têmpera mole;

- Encordoamento extraflexível (classe 5), conforme NBR 13248 e 13570/1996.

Todos os cabos deverão ser identificados em ambas as extremidades (seja em trechos de infraestruturas, quadros elétricos ou caixas de passagem), com marcador inteiriço de PVC flexível, cor amarela (ou outra em cor clara) e com caracteres impressos em preto.

Instalação dos Cabos:

Os cabos isolados devem ser instalados nas vias de cabos conforme indicado nos desenhos de instalação correspondentes. Os cabos deverão estar separados nas suas respectivas canalizações de acordo com sua tensão ou função.

Os cabos devem ser manipulados com cuidado para evitar dobras ou danos à sua isolação, blindagem ou condutor principal. Os cabos deverão apresentar curvaturas com raios adequados para que sua isolação não seja danificada. Os raios mínimos de curvatura deverão atender ao recomendado pelos fabricantes. Quando não se dispuser desta informação, os seguintes critérios devem ser seguidos:

- Cabos com blindagem: raio mínimo: 12 vezes o diâmetro externo do cabo
- Cabos sem blindagem: raio mínimo: 8 vezes o diâmetro externo do cabo

Todos os cabos de força de média e baixa tensão deverão ser instalados em trifólio. Em circuitos com mais de um cabo por fase, os cabos devem estar dispostos em trifólio em um mesmo plano. Sempre que houver espaço suficiente na via de cabo, os trifólios deverão estar afastados de uma distância igual a duas vezes o diâmetro externo do cabo.

Com a finalidade de reduzir os desbalanços entre cabos em paralelo (circuitos com mais de um cabo por fase), os trifólios deverão apresentar uma configuração de fases como indicado na tabela abaixo.

CABOS POR FASE	CONFIGURAÇÃO DOS CABOS
2	
3	
4	
5	
6	

5.4 INFRAESTRUTURA

Para distribuição dos circuitos elétricos alimentadores, tomadas, força e de iluminação, serão utilizadas as infraestruturas abaixo, de acordo com quantidade de condutores e onde as suas bitolas foram justificadas:

- Leitos: Para distribuição vertical de circuitos alimentadores ao longo dos shaft's, nas dimensões de 1200x125mm ou 700x125mm;
- Eletrocalhas: Para distribuição de circuitos alimentadores e circuitos terminais (iluminação, tomadas e força);
- Perfilados: Para distribuição de circuitos terminais (iluminação e tomadas);
- Eletrodutos: Para distribuição de circuitos alimentadores e circuitos terminais (iluminação, tomadas e força);
- Dutos PEAD: Para distribuição de circuitos da área externa - alimentadores e circuitos terminais (iluminação, tomadas e força).

As medidas de todas as infraestruturas deverão ser obtidas no projeto.

5.4.1 Eletroduto

- Instalações aparentes: Eletroduto rígido zincado eletrolítico em aço carbono, conforme NBR 13057/93;
- Com Rosca NBR 8133;
- Fornecido com luva e protetor de rosca.
- Instalações embutidas: Eletroduto PVC Flexível não propagante de chamas, conforme NBR 15465.
- Instalações aparentes no piso elevado: Eletroduto Seal Tube com cobertura externa de PVC não propagante de chamas e conduíte interno de aço zincado em conformidade com a NBR 7008 e NBR 7013.

5.4.2 Perfilado

Perfilado 38x38mm com chapas de aço pré-zincado a fogo a fogo de acordo com a norma NBR 7008.

5.4.3 Eletrocalha

Eletrocalha perfurada e com tampa. As chapas devem ser de aço zincado pós-galvanizada a fogo de acordo com a norma NBR 7008.

No fornecimento das eletrocalhas estão incluindo os seguintes acessórios:

- Divisor
- Curva horizontal a 90°
- Curva horizontal a 45°
- "T" horizontal a 90°
- Cruzeta Horizontal 90°
- "T" Vertical descida lateral
- "T" Vertical descida
- Flange
- Curva vertical multi-função

5.4.4 Duto PEAD

Eletroduto do tipo PEAD (Polietileno de Alta Densidade), impermeável, corrugado com resistência a compressão e impacto, conforme NBR 15715. Eletroduto já fornecido com arame guia de aço galvanizado e fita de aviso "PERIGO" para energia.

Referência: Kanaflex ou equivalente.

5.4.5 Ferragens, fixações e acessórios metálicos de uso aparente

Todos os materiais a serem fornecidos e instalados deverão possuir tratamento antioxidante por processo de galvanização a fogo. Caso estes venham a sofrer furações, cortes, dobras ou quaisquer danos à camada de proteção, os mesmos deverão ser submetidos a tratamento local, com pintura de fundo anticorrosivo e pintura de acabamento ou galvanização a frio.

5.4.6 Caixas de passagem

- Caixa de passagem de aço galvanizado a fogo com tampa reversível, IP65, junta de vedação, de embutir ou sobrepor, resistência mecânica, fornecido com parafusos - dimensões conforme planta.

- Caixa de passagem de PVC antichamas, amarela ou preta, com espaço para instalação de pontos de interruptores ou módulos de tomada, de embutir, perfuração para interligação de eletrodutos em todas as faces – dimensões conforme planta.
- Caixa de passagem de PVC, antichamas, dimensões de 10x10, 20x20, 30x30 ou 40x40, de embutir ou sobrepor, cor branca, fornecido com tampa e parafusos

5.4.7 Caixas de ligação tipo condutele

Caixas de ligação em alumínio fundido, circulares, para montagem aparente, a sobrepor e para montagem de detectores de fumaça, com tampa e dois ou quatro parafusos imperdíveis e entrada de 2,3 e 4 eletrodutos de $\frac{3}{4}$ " ou 1".

5.4.8 Tomadas

As tomadas simples serão para montagem embutidas à parede, com placas adequadas, 2P+T de 20 A - 250 V 9 pinos cilíndricos Ø 4,8 mm, conforme normas - ABNT NBR 14136.

Para facilitar a diferenciação entre as tomadas, aquelas de 220V (N/E) deverão ser brancas e 220V (NB) deverão ser vermelhas. As tomadas deverão conter placa de identificação.

5.4.9 Iluminação

A iluminação prevista é a que se apresenta nas peças desenhadas do projeto.

5.5 GRUPO GERADOR

Usina composta de 03 grupos geradores e seus quadros, para funcionamento em paralelo gerando 2.400 kVA (3x800kVA) – 380/220V, automático e paralelo entre eles e transferência aberta coma a rede. Fornecido com controle de demanda em casos de baixa carga.

Geral

- Dimensões: 3300x1300x2100 (CxLxA) mm
- Peso: 4250 Kg

Motor Diesel

- Fabricante: Volvo;

- Consumo: 158l/h;
- Tanque: 600L em polietileno;
- Potência máxima: 879 CV;
- Número de cilindros: 6 cilindros;
- Sistema elétrico: 24 Vcc.

Alternador

- Potência: 800/727 kVA (stand-by/prime);
- Tensão: 380/220V, trifásico;
- Regulador eletrônico de tensão: Optimus/kVA;
- Grau de proteção: IP – 21.

Quadros

- Disjuntor na saída para carga;
- Carregador de bateria;
- Transferência aberta ou em sincronismo (rampa);
- SPI – sistema de partida e transferencia independente da USCA (controlador);
- Pintura eletrostática cinza munsell N6,5;
- Possibilidade de QTA separado em todos os equipamentos;
- Botão tipo soco para parada de emergência e bloqueio de hora de ponta;
- USCAs Deep Sea, DEIF e Comap.

Quadro de força na base de cada GMG - Paineis 1300x800x350mm, IP-42, Controladora DSE8610, Disjuntor Motorizado, fixo, tripolar, LS/I, 1250A ajustável. Quadro de Transferência Automática com by-pass de comando, controladora DSE 8660 preparados para funcionamento de usina de 2400 kVA - 4000A – por disjuntor motorizado.

Carenagem 800kVA 85DB@ 1,5M

Carenagem para aplicação ao tempo em chapas de aço carbono, pintura eletrostática e revestimento interno com material acústico. Nível de ruído médio do conjunto – 85dB +/-3dB @ 1,5m, sendo que o mesmo se refere à média de medição em 8 pontos (4 vértices, 2 laterais e 2 nos extremos) ao redor da máquina, na distância indicada, em condições de campo livre com tolerância de +/-3dB (A) e ruído de fundo máximo de 45dB (A). Tanque polietileno 600 litros, na base removível.

Referência: Geraforte ou equivalente técnico.

Sistema de Combustível

O Sistema de Combustível será composto pelos tanques da base dos GMGs somados ao tanque externo de 4000 litros. Este sistema deverá ter todas as facilidades para ligações de enchimento, drenagem, abastecimento e retorno dos motores, indicadores de nível e contatos de nível mínimo e máximo. O enchimento dos tanques será externo e deve-se prever um ponto de no mínimo 2", para esta facilidade incluso no fornecimento.

Conforme solicitado na norma ANBT NBR 13534, a alimentação de segurança com tempo de comutação menor ou igual a 15 segundos deverá ser restabelecida por uma fonte de segurança que deve ser capaz de manter a alimentação por 24h no mínimo.

O tanque externo deverá ser fornecido com bacia de contenção.

5.6 SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUPTA (UPS)

Sistema de energia ininterrupta (UPS/NOBREAK), com seus respectivos bancos de baterias, para atender as cargas do hospital, sendo:

- 2x20kVA, autonomia de 15 minutos com baterias internas devido à restrição de espaço físico. Paralelismo redundante.
- 1x100kVA, autonomia de 10 minutos com bateria externa. Singelo.
- 2x100kVA, autonomia de 60 minutos alimentando a carga mesmo na falha de um dos nobreaks. Paralelismo redundante.

O sistema de nobreak deverá ser on-line, dupla conversão. O módulo deve ser constituído por um sistema nobreak completo (Inversor – Retificador – Carregador – by-pass), de forma a eliminar pontos de falha comuns, permitindo a operação na configuração paralelo redundante ativo e/ou paralelo de potência.

Nos casos em que a carga exige redundância no fornecimento de energia, deverão ser fornecidos dois nobreaks idênticos, com características conforme descrito nos itens posteriores, bem como quadro elétrico de paralelismo permitindo by-pass automático para manutenção sem interrupção do fornecimento de energia para a carga.

5.6.1 Tecnologia

- Sistema eletrônico e estático com duplo conversor com tensão e frequência de saída independente da entrada, tecnologia de base PWM, on-line, conforme NBR15014 de dez/2003.

- O UPS deve possuir sistema de controle e supervisão, realizados através de processadores digitais de sinais (DSP) duplos de no mínimo 32 bits.
- Permitir operação em paralelo com outro equipamento de mesma marca e modelo, mantendo o balanceamento de carga entre os nobreaks. Em caso de falhas em um dos nobreaks, a carga é automaticamente atendida pelos demais ativos no sistema. O paralelismo pode ocorrer tanto na configuração redundante quanto para aumento de capacidade na configuração N+1. Os nobreaks quando operando em paralelo, devem permanecer nesta condição mesmo em caso de falha de comunicação entre os equipamentos.
- Retificador e inversor deverão ser montados com uso de IGBT.
- A carga deverá ser continuamente alimentada pelo conjunto retificador – inversor em condições nominais.
- O nobreak deverá possuir a arquitetura singular, do tipo montagem em torre, e disponibilizar a potência total especificada em modo singelo, não sendo aceitas soluções que realizem paralelismo de capacidade, a fim de reduzir os pontos de falha.

5.6.2 Características Gerais

- Permite sua instalação próxima (raio mínimo de 1 metro) a equipamentos de informática (CPU, modems, hubs, switches, etc.), sem apresentar interferências eletromagnéticas.
- Temperatura de trabalho:
 - ✓ De 0°C a 40°C, para o nobreak.
 - ✓ De 20°C a 30°C, para as baterias.
- Umidade relativa do ar de 0% a 95% sem condensação.
- O equipamento deve possuir MTBF superior a 500.000 horas.
- Ruído <60dBA.
- Deverá possuir as conexões de entrada e saída através de régua de bornes, localizada na parte inferior traseira, para facilitar a conexão e instalação do equipamento, protegido contra desconexão acidental.
- Os nobreaks deverão ser dotados de rodízios para facilitar a movimentação com trava e pés niveladores.

5.6.3 Aspecto dimensional

Devido a restrição do espaço físico para instalação dos nobreaks, os equipamentos devem possuir no máximo, as seguintes dimensões:

- Os nobreaks com potência de 100kVA deverão possuir as dimensões máximas de (AxLxP) 1800 x 600 x 1000mm;
- Os nobreaks de 20kVA deverão possuir as dimensões máximas de (AxLxP) 1200 x 500 x 1000mm;
- O banco de baterias para os nobreaks de 100kVA (rede vida) deverá possuir a dimensão máxima de (AxLxP) 2000 x 700 x 1800mm.
- O banco de baterias do nobreak de 100kVA (rede não vida) deverá possuir a dimensão máxima de (AxLxP) 2000 x 1200 x 900mm.

5.6.4 Características de Entrada

- Tensão de entrada: 380Vca;
- Configuração: 3F+N+T;
- Variação na tensão de alimentação: $\pm 20\%$, sem utilização de baterias e mantendo a saída estabilizada.
- Frequência: 60 Hz com tolerância mínima de variação de $\pm 8\%$;
- Fator de potência medido na entrada: maior ou igual a 0,99 com 100% de carga.
- A corrente do retificador deverá ser senoidal;
- Distorção harmônica máxima da corrente de entrada de 7% operando com carga nominal linear;
- Permitir ajuste da distorção harmônica da corrente de entrada, em função da carga na saída do nobreak.
- Compatível com grupo motor gerador;
- Corrente de partida em rampa com tempo de subida programável pelo usuário;
- Deve possuir capacidade de alimentar o inversor 100% de sua capacidade e recarregar as baterias em qualquer condição de carga;
- Deve possibilitar controle automático para equalização das baterias.

5.6.5 Características de Saída para o UPS

- Tensão de Saída: 380Vca;
- Configuração: 3F+N;

- Tensão de saída ajustável em até 5%, sem alterar a regulação estática.
- Frequência: 60 Hz com tolerância máxima de $\pm 0,01\%$.
- Regulação estática máxima: $\pm 1\%$ da tensão de saída estabilizada.
- Distorção harmônica da tensão de saída $< 3\%$ com carga linear.
- Forma de onda senoidal pura.
- Fator de crista 3:1.
- Tempo de transferência rede/bateria: nulo (0ms).
- Fator de potência 0,9.
- Deve permitir a conexão de cargas em delta (fase - fase) e estrela (fase - neutro) simultaneamente.
- Rendimento global superior a 90% (AC/DC/AC)
- By-pass
- O nobreak deverá possuir uma chave de comutação de by-pass manual, localizada na parte frontal do equipamento, para facilitar a operação, protegido por porta com trava;
- O by-pass deve ser uma fonte alternativa para o barramento crítico, quando realizada uma manutenção no UPS, ou em caso de falha.
- A transferência da carga para o ramal de by-pass em caso de sobrecarga ou falha no funcionamento do nobreak deve ocorrer de forma automática ou manual.
- A retransferência automática para o inversor deve ser executada sempre que o mesmo é capaz de alimentar a carga crítica;
- O tempo de transferência para o ramal de by-pass assim como o retorno ao modo dupla conversão deve ser nula.

5.6.6 Baterias

- As baterias deverão ser do tipo chumbo ácido, selada, válvula regulada (VRLA), com eletrólito absorvido no separador (AGM). Não serão aceitas baterias livre de manutenção estacionária ou automotiva.
- O nível de corte da bateria não deve ser inferior a 10.2V por elemento de 12V.
- Banco de baterias independentes para cada para cada nobreak, não compartilhamento de baterias para evitar ponto único de falha.
- Os bancos de baterias deverão possuir proteção através de disjuntores corretamente dimensionado de curva tipo C ou D.O nobreak com banco de baterias interno poderá possuir proteção por disjuntor ou fusível corretamente dimensionado.

- O UPS deve testar automaticamente os bancos de baterias com comando e agendamento via software sem risco de desligamento das cargas;
- Permitir ajuste da corrente de carga das baterias, via software, entre 5% e 20% da capacidade da bateria, conforme solicitado pelos fabricantes de baterias.
- Possuir partida manual em qualquer condição, com carga na bateria (sem energia elétrica da rede presente) ou sem carga na bateria (com energia elétrica da rede presente).
- Dotado de rearme automático após exaustão das baterias e restauração da rede.

5.6.7 Sistemas de Proteção

- Os nobreaks deverão possuir proteção de entrada, saída e baterias por sistema (fusíveis) ultrarrápido devidamente dimensionado para proteção de semicondutores.
- Possuir proteção por sensoramento eletrônico para atuar em caso de curto-circuito na saída, sobre/subtensão na entrada, saída e baterias;
- Proteção contra descarga total das baterias quando o tempo de falta de energia for superior à autonomia do nobreak.
- Proteção contra tensão DC na saída por sensores eletrônicos.
- Proteção contra sobrecarga de 125% durante 1 minuto e 150% por 30 segundos, transferindo a carga para by-pass após este período.
- Possuir EPO (Emergency Power Off) para desligamento emergencial, localizado na parte frontal do equipamento, acessível através de porta com trava.
- O nobreak deverá possuir uma entrada de comando externo, distinto do software, que permita mudar o modo de operação do nobreak do modo dupla conversão para modo by-pass automático e vice-versa.

5.6.8 Quadros Elétricos

Quadro elétrico para os nobreaks de 20kVA (CPD)

Este quadro destina-se a integrar os nobreaks para operação em paralelo redundante e permitir o by-pass externo para manutenção sem interrupção no fornecimento de energia para a carga do CPD.

O quadro deve atender as seguintes características mínimas:

- Deverá possuir um disjuntor de entrada para cada nobreak, atendendo a normatização nacional para instalação elétrica, permitindo isolar a entrada do nobreak e um disjuntor de proteção para o ramal do by pass de manutenção. Todos os disjuntores devem ser de Curvas “C” ou “D”.
- Uma chave seccionadora para conectar a saída de cada nobreak ao barramento de saída geral, permitindo que sejam isolados em conjunto com a entrada para manutenção, sem necessidade de parar o sistema. Todas as chaves seccionadoras deverão ser do tipo com abertura sob carga.
- Um disjuntor de saída geral para alimentação do circuito de cargas;
- Chave seccionadora geral de by-pass externo, com capacidade para atender a carga nominal do nobreak, permitindo retirar todo o sistema nobreak se necessário, sem interrupção do fornecimento de energia para a carga.
- Possuir sistema de sinalização de alarmes sonora e visual no painel de modo que seja possível observar rede presente, saída geral ligada e alarmes ativos para cada nobreak separadamente.
- Possuir no mínimo 6 disjuntores de saída para cargas na capacidade de 16A.

O quadro deve ser fornecido com documentação completa contemplando diagrama elétrico com indicação das correntes consideradas para dimensionamento de cabos, devidamente identificadas para orientação da equipe de eletricitas da contratante que realizará a fixação do quadro no local de instalação e lançamento, instalação e conexão dos cabos de entrada e saída do quadro. A CONTRATANTE reserva-se no direito de solicitar a documentação do quadro elétrico para comprovação dos componentes e recursos solicitados neste documento.

Quadro elétrico para os nobreaks de 100kVA (rede vida)

Este quadro destina-se a integrar o(s) nobreak(s) para operação em paralelo redundante e permitir o by-pass externo para manutenção sem interrupção no fornecimento de energia para as cargas da rede vida.

O quadro deve atender as seguintes características mínimas:

- Deverá possuir um disjuntor de entrada para cada nobreak, atendendo a normatização nacional para instalação elétrica, permitindo isolar a entrada do nobreak e um disjuntor de proteção para o ramal do by pass de manutenção. Todos os disjuntores devem ser de Curvas “C” ou “D”.

- Uma chave seccionadora para conectar a saída de cada Nobreak ao barramento de saída geral, permitindo que sejam isolados em conjunto com a entrada para manutenção, sem necessidade de parar o sistema. Todas as chaves seccionadoras deverão ser do tipo com abertura sob carga.
- Um disjuntor de saída geral dos nobreaks;
- Uma chave seccionadora de comutação automática no ramal de by-pass externo, com capacidade para atender a carga nominal do nobreak, permitindo retirar todo o sistema nobreak se necessário, sem necessidade de intervenção humana.
- Possuir sistema de sinalização de alarmes sonora e visual no painel de modo que seja possível observar rede presente, saída geral ligada e alarmes ativos para cada Nobreak separadamente.
- Possuir no mínimo 3 disjuntores de saída para cargas nas capacidades de: 40A, 80A e 100A.

O quadro deve ser fornecido com documentação completa contemplando diagrama elétrico com indicação das correntes consideradas para dimensionamento de cabos, devidamente identificadas para orientação da equipe de eletricitistas da contratante que realizará a fixação do quadro no local de instalação e lançamento, instalação e conexão dos cabos de entrada e saída do quadro. A CONTRATANTE reserva-se no direito de solicitar a documentação do quadro elétrico para comprovação dos componentes e recursos solicitados neste documento.

Quadro elétrico para o nobreak de 100kVA (rede não vida)

Este quadro destina-se a integrar o nobreak para operação singela e permitir o by-pass externo para manutenção sem interrupção no fornecimento de energia para a carga do hospital.

O quadro deve atender as seguintes características mínimas:

- Deverá possuir um disjuntor de entrada para o nobreak, atendendo a normatização nacional para instalação elétrica, permitindo isolar a entrada do nobreak e um disjuntor de proteção para o ramal do by pass de manutenção. Todos os disjuntores devem ser de Curvas “C” ou “D”.
- Um disjuntor para saída geral do nobreak;
- Chave seccionadora geral de by-pass externo, com capacidade para atender a carga nominal do Nobreak, permitindo retirar todo o sistema Nobreak se necessário, sem interrupção do fornecimento de energia para a carga.

- Possuir sistema de sinalização de alarmes sonora e visual no painel de modo que seja possível observar rede presente, saída geral ligada e alarmes ativos para cada Nobreak separadamente.
- Possuir no mínimo 5 disjuntores de saída para cargas, sendo 3 de 40A e 2 de 80A.

O quadro deve ser fornecido com documentação completa contemplando diagrama elétrico com indicação das correntes consideradas para dimensionamento de cabos, devidamente identificadas para orientação da equipe de eletricitistas da contratante que realizará a fixação do quadro no local de instalação e lançamento, instalação e conexão dos cabos de entrada e saída do quadro. A CONTRATANTE reserva-se no direito de solicitar a documentação do quadro elétrico para comprovação dos componentes e recursos solicitados neste documento.

Quadro elétrico para banco de baterias do nobreak de 100kVA (rede vida)

Este quadro destina-se a permitir a conexão entre o banco de baterias e os respectivos nobreaks de 100kVA que compartilharão este banco de baterias.

O quadro deve atender as seguintes características mínimas:

- Deverá possuir disjuntores de proteção CC no percurso entre quadro elétrico e banco de baterias, com nível de curto-circuito de 10kA, atendendo a normatização nacional para instalação elétrica, permitindo isolar cada um dos nobreaks.

5.6.9 Software Residente

- Software residente em português acessível via portas RS232 ou RJ45;
- Acesso a medições em tempo real das grandezas elétricas monitoradas pelo nobreak:
- Tensões, corrente e frequência de entrada (rede e by-pass);
- Tensões, corrente e frequência de saída;
- Tensão, correntes de carga/descarga e autonomia da bateria;
- Fator de potência de entrada e saída.
- Capacidade de registro para até 2048 eventos em memória interna;
- Registro de dados instantâneos correspondente a um ciclo de rede antecedente a eventos monitorados e 2 ciclos de rede após o evento para mitigação de falhas internas ou externas ao nobreak;
- Acesso a menus de comando, parametrização e consulta;

- Programação de ligar e desligar o nobreak;
- Relatório de estatística de alarmes;
- Relatórios de falta de energia;

5.6.10 Display LCD

- Possuir no painel frontal do equipamento display LCD, com no mínimo 4 linhas e 20 colunas, informando, as seguintes grandezas em língua portuguesa:
 - ✓ Tensões, corrente e frequência de entrada (rede e bypass);
 - ✓ Tensões, corrente e frequência de saída;
 - ✓ Tensão, corrente de carga/descarga e autonomia da bateria;
 - ✓ Fator de potência de entrada e saída.
- Registro de eventos
- Sinótico dinâmico indicando o modo de operação do nobreak.
- Acesso a menus de comando ao nobreak para ligar, desligar, modo de operação.

5.6.11 Gerenciamento remoto

- O nobreak deve possuir interface ethernet;
- Porta Ethernet com conector RJ-45;
- Idioma em português;
- Monitoramento via browser (HTTP), com acesso protegido por senha;
- Permitir monitoramento remoto via protocolo SNMP;
- Comunicação para gerenciamento remoto independente da rede do usuário.
- Visualização de dados:
 - ✓ Tensões, corrente e frequência de entrada (rede e by-pass);
 - ✓ Tensões, corrente e frequência de saída;
 - ✓ Tensão, corrente de carga/descarga e autonomia da bateria;
 - ✓ Fator de potência de entrada e saída.
- Registro de eventos
- Deve enviar notificações de alarmes via e-mail ao ocorrer e segundo e-mail notificando fim de situação de alarme.
- Deverá permitir a programação de desligamento automático, definido por tempo de autonomia restante ou tempo de falta de energia, compatível com várias plataformas Windows, Netware, Linux e Solaris.

5.6.12 Garantia

A garantia do sistema UPS deverá englobar todas as falhas de peças e mão de obra de fabricação por um período de 1 ano para o nobreak e conjunto de baterias.

Dentro do período de garantia, deverá ser disponibilizado acesso para a equipe da contratante para monitoramento remoto do Nobreak via aplicativo compatível com sistema operacional Android e IOS. A conexão deve ser feita em protocolo protegido por criptografia e autenticação de usuário.

O aplicativo deverá permitir acesso em tempo real a todas as informações e grandezas de entrada e saída do Nobreak. Este deverá permitir ainda acesso e visualização do estado da rede elétrica (entrada e saída) mediante a ocorrência de algum evento de falta de energia, sobrecarga ou similar após o ocorrido. Deverá ser possível visualizar pelo menos um ciclo de rede antecedente a eventos monitorados e 2 ciclos de rede após o evento para mitigação de falhas internas ou externas ao nobreak, permitindo análise e diagnóstico preciso inclusive de eventos esporádicos.

Durante a garantia, o firmware do Nobreak deverá ser mantido continuamente atualizado. A atualização, quando necessária, deverá ser feita sem qualquer custo adicional para a contratante, seja ela feita remota ou presencialmente (caso a contratada não disponha de recurso de atualização remota).

5.6.13 Documentação

- Deverá ser fornecido atestado de fornecimento de equipamento da mesma linha do produto ofertado.
- Certificado ISO9001 para projeto e fabricação de nobreaks.
- Deverá ser encaminhado manual do equipamento em língua portuguesa (língua oficial brasileira).
- Registro da empresa junto ao CREA da sede da empresa.
- Não serão aceitos adaptações ou alterações no equipamento que visem atender aos requisitos descritos neste documento.
- Para comprovação da autonomia apresentada, a CONTRATADA deverá apresentar documentação técnica demonstrando os cálculos completos para atender ao solicitado neste documento, devendo para tal considerar a tensão nominal do banco de baterias.

Referência: Engetron ou equivalente técnico.

5.7 SISTEMA DE IT MÉDICO

O sistema IT médico é uma instalação preparada especificamente para ambientes que se enquadrem na descrição do 'Grupo 2' apresentada nas normas IEC60364-7-710 e NBR13534.

De acordo com as normas acima, um sistema IT médico deve ser equipado, no mínimo, com:

- Transformador isolador, conforme norma IEC61558-2-15;
- Dispositivo Supervisor de Isolamento (DSI), conforme norma IEC61557-8;
- Monitoramento de Sobrecargas e Sobre aquecimento do transformador (DST);
- Anunciador de Alarme sonoro e visual.

Como itens opcionais, temos:

- Localizador de falhas
- IHM centralizadora

Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas da ABNT/IEC aplicáveis a estabelecimentos assistenciais de saúde, destacando-se as seguintes:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 13534 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão em Locais Médicos;
- IEC 60364-7-710 - Electrical installations of Buildings, Part 7-710: Medical Locations;
- IEC 61557-8 – Insulation Monitoring Devices for IT Systems;
- IEC 61557-9 – Equipment for Insulation Fault Location in IT Systems;
- IEC 61558-2-15 – Tests for Isolating Transformers for the Supply of Medical Locations.

Arquitetura do Sistema:

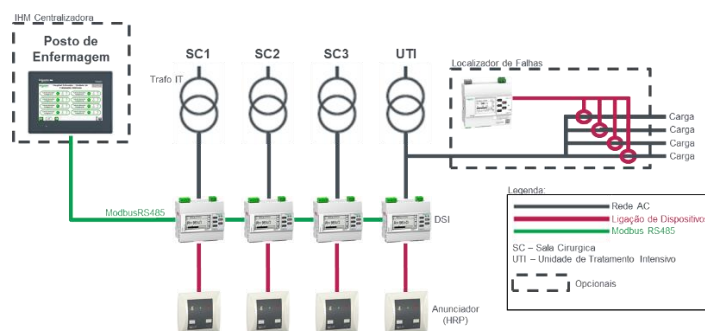


Figura 1 - Arquitetura do Sistema IT Médico (ilustrativo)

Fonte: Schneider Electric

5.7.1 Especificação dos equipamentos

5.7.1.1 Transformador isolador

- Monofásico – 220V;
- Invólucro de proteção em aço, com flange para entrada de cabos na parte inferior do mesmo para acesso aos terminais do primário e secundário do transformador, com grau de proteção IP-23;
- Duplo isolamento (dois transformadores no mesmo invólucro);
- Nível de isolamento dielétrico primário/secundário: 0,6kV aplicada 5kV durante 1 minuto;
- Nível de isolamento entre fases e entre terra: $> 5M\Omega$;
- Frequência de operação: 60Hz;
- Elevação de temperatura: 100°C no ponto mais quente dos enrolamentos;
- Classe de material isolante: “H” reforçado que suporta temperaturas de até 180°C;
- Corrente de fuga entre fases e entre fase e terra: $< 3,0mA$;
- Blindagem eletrostática aterrada entre os enrolamentos primário e secundário;
- Sensor de temperatura;
- A corrente de fuga à terra do enrolamento secundário e a corrente de fuga do invólucro não devem exceder 0,5mA. O valor da corrente de fuga deve ser medido com o transformador sem carga e alimentado sob tensão e frequência nominais;
- Potência deve estar entre 0,5kVA e 10kVA (conforme projeto), com tensão no secundário não excedendo 250Vca.
- Pintura eletrostática a pó com base de epóxi na cor Cinza N6.5;
- 01 ponto de aterramento, 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;
- Placa de identificação em alumínio com as características do transformador, conforme normas;
- Bobinas de primário e secundário enroladas com cobre eletrolítico com pureza superior a 99.9% de IAC;
- Núcleo constituído de chapa de aço silício orientado M-5 Grão Orientado.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.2 Disjuntor de entrada

Tanto o circuito que alimenta o sistema IT Médico (entrada do transformador), quanto o circuito por ele alimentado (saída do transformador), não devem possuir nenhum tipo de proteção contra correntes de sobrecarga, conforme especificado pela NBR 13534 (item 6.3.101). O disjuntor de entrada deve atender aos requisitos mínimos indicados na NBR 13534 e também na IEC 60947-2.

- Proteção dos circuitos contra as correntes de curto-circuito, obedecendo a curva MA;
- Sinalização de desligamento por falha na face frontal do disjuntor;
- Botão de teste para verificar o bom funcionamento do mecanismo de desligamento;
- Alimentação elétrica pela parte superior ou inferior do disjuntor;
- Comando manual central com 3 posições: Funcionamento, Desligado por Falha e Aberto.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.3 Disjuntores de Carga

Cada circuito terminal alimentado pelos quadros IT-médico deve ser protegido, tanto contra sobrecorrentes quanto contra curtos-circuitos, por um dispositivo que seccione simultaneamente todos os condutores de alimentação.

Por este motivo, o disjuntor de carga deve ser termomagnético, para garantir proteção total aos equipamentos que estejam ligados ao sistema IT Médico.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.4 Dispositivo Supervisor de Isolamento (DSI)

O dispositivo supervisor de isolamento deverá atender aos requisitos mínimos indicados na NBR-13534 e também na IEC 61557-8.

- A resistência interna CA deve ser de, no mínimo, 110k Ω ;
- A tensão de medição não deve ser superior a 25V;
- A corrente de medição, mesmo sob condições de falha, não deve ser superior a 1mA;
- A indicação de queda da resistência de isolamento deve ocorrer antes que esta atinja 50k Ω ou, no máximo, quando ela atingir este valor. No entanto, para atender a esta indicação, o DSI deve ter um ajuste mínimo de 50k Ω ;
- Supervisor de resistência de isolamento com larga faixa de medição (1k Ω a 10M Ω);

- O sistema de medição se adapta as capacitâncias de fuga do sistema (máximo 5 μ F);
- Sistema de medição supervisiona tanto AC como DC;
- Ligação a circuitos mono ou trifásicos;
- Ajuste de alarme por porcentagem de carga;
- Supervisão da temperatura do transformador através da conexão com o sensor de temperatura para 120°C;
- Display LCD de 2 x 16 caracteres, disponibilizando todas as informações ao usuário sem precisar acessar o menu, evitando erros de operação do instrumento. Em casos de falha à terra, uma janela pop-up deve ser gerada;
- Led de alarme;
- Menu de fácil acesso e utilização, com as configurações de endereçamento do RS485, ajustes de alarme (resistência e corrente nominal), linguagem e modo de saída do relé (NA ou NF);
- O monitor de isolamento deve ser equipado com um LED para sinalizar falhas transitórias;
- O dispositivo deve registrar até 30 eventos;
- Possui protocolo para interligação do sistema em rede RS485 e há a possibilidade de interligar com a rede TCP/IP do hospital, obtendo uma comunicação com supervisórios avançados, permitindo registrar o histórico de todos os eventos dos sistemas IT Médicos do hospital, com hora do alarme, momento em que foi silenciado o buzzer, momento em que a falha foi visualizada, ajustes remotos, etc.
- Por se tratar de um equipamento de segurança elétrica, o DSI/DST deve possuir um sistema de auto diagnóstico extremamente apurado com um processo de auto-teste que deve verificar todas as funções e a medição dos circuitos;
- Conexões e montagens muito simples pelo fato de toda a sua comunicação ser efetuada por RS485 através de cabo de comunicação (1 par de fios);
- Montagem em trilho DIN ou embutido em painel;
- O DSI (Dispositivo de Supervisão de Isolamento) e DST (Dispositivo de Supervisão de Temperatura) deve estar de acordo com a norma brasileira NBR 13534 e as normas internacionais IEC 61557-8 e IEC 60364-7-710;
- O idioma deve ser configurável.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.5 Anunciador de Alarme sonoro e visual

Este anunciador deve ser montado no posto de enfermagem e dentro das salas que compõem o Grupo 2, conforme estabelecido na norma NBR 13534.

Características:

- Lâmpada sinalizadora na cor verde, indicando operação normal;
- Lâmpada sinalizadora na cor amarela, indicando que há uma falha de isolamento;
- Lâmpada sinalizadora na cor vermelha, indicando uma sobrecarga ou sobretemperatura do transformador;
- Não deve ser possível trocar ou desconectar as lâmpadas sinalizadoras;
- Alarme audível para indicar quando houver uma falha de isolamento ou do transformador. O alarme pode ser silenciado, porém não cancelado;
- Botão de teste do sistema que gera uma falha de $42k\Omega$, um pouco abaixo do exigido por norma, para que assim o teste ocorra com eficácia e não apresente riscos aos pacientes e equipe médica, não havendo a necessidade de efetuar-lo dentro do quadro elétrico, permitindo que qualquer pessoa leiga em instalações elétricas possa efetuar este teste;
- Instalação fácil e prática, sem necessidade de painel de instalação;
- Alimentação com tensão de 24Vcc, tensão de segurança para que a manutenção efetue reparos sem a necessidade de desligar o equipamento;
- Fácil de limpar e higienizar (aspepsia).

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.6 IHM Centralizadora (Para os Postos de Enfermagem) – Opcional

Este equipamento deve ser projetado de acordo com as exigências das normas NBR 13534 e IEC 60364-7-710.

- Indicações via uma moderna tela touchscreen de 7", facilitando a centralização dos dados de todo o sistema interligado com indicação de falha, sobrecarga ou sobretemperatura;
- Capacidade de exibir informações de até 31 DSIs (salas) diferentes;
- Indicação da resistência de isolamento, em forma de barra, por sala;
- Indicação de sobrecarga de 0...100%, em forma de barra, por sala;

- Indicação de sobretemperatura por sala;
- Menu de fácil acesso e utilização para parametrizar números de salas, personalização do nome de cada sala, nome do Hospital e linguagem toda em português;
- Possibilidade de verificar qual o sistema IT-médico (sala cirúrgica ou UTI) está com falha, centralizando a informação e agilizando a resposta em situações de risco;
- Memorização de 250 alarmes com data e hora dos eventos, acessados por um botão que informa horário e data do início do alarme, horário e data do silenciamento do alarme e horário e data em que a falha foi solucionada.

Por ser um item opcional, este equipamento não está sendo previsto no projeto, ficando sua aquisição a cargo do Contratante.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.7.1.7 Localizador de Falhas de Isolamento – Opcional

Equipamento que auxilia a equipe de manutenção a diagnosticar o problema, acelerando o retorno ao serviço.

Com ele, é possível identificar exatamente qual circuito de dentro da sala pertencente ao Grupo 2 apresenta uma falha de isolamento, facilitando e agilizando a manutenção.

Este equipamento deve ser projetado de acordo com as exigências das normas NBR 13534 e IEC 60364-7-710.

- Capaz de monitorar até 12 circuitos, com o auxílio de toróides;
- Instalação sem a necessidade de duas voltas no toróide;
- Contato de saída em caso de falha e comunicação Modbus RS485 nativa;
- Não há limite para a quantidade de localizadores a serem instalados em um quadro;
- Não requer nenhuma ligação com o DSI;
- Capaz de medir a resistência de cada circuito;
- Detecção de falha de isolamento transitório e log de eventos;
- Nomes personalizáveis para os circuitos;
- Pode ser integrado ao PME.

Por ser um item opcional, este equipamento não está sendo previsto no projeto, ficando sua aquisição a cargo do Contratante.

Referência: Schneider, Bender ou equivalente técnico.

5.8 SISTEMA DE SPDA E ATERRAMENTO

Sistema composto por uma malha de cobre enterrada ao longo do perímetro interno da edificação, condutores de descida constituídos de cabos de aço Ø5/8" embutidos nos pilares entre o pavimento térreo e os subsolos e os pilares metálicos entre o térreo e a cobertura. A malha de captação é constituída pela cobertura metálica, condutores de cobre sobre a platibanda e captadores aéreos.

Na parte interna das edificações serão instalados cabos de cobre embutidos para aterramento dos equipamentos elétricos principais e cargas especiais. As cargas consumidoras serão aterradas por meio de condutores de proteção instalados junto aos cabos de alimentação, oriundos dos painéis de distribuição.

Os serviços elétricos estarão dimensionados para alimentar todas as cargas consumidoras individuais, o sistema de iluminação e as seguintes cargas especiais:

- Sistemas de Transporte (elevadores);
- Sistemas UPS's;
- Sistemas de Segurança;
- Sistemas de Telemática;
- Sistemas Especiais do Edifício;
- Sistema de Refrigeração e Ventilação;
- Outros.

6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

6.1 PROJETO AS BUILT (COMO CONSTRUÍDO)

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do aceite definitivo dos serviços, os Projetos “As built” (Como Construído) de todas as instalações prediais.

Ao término da produção e após a entrega da obra, o Projeto de “As Built” deverá representar fielmente o objeto e as instalações construídas, com registros das alterações verificadas durante a execução. As alterações dos projetos que implicam em novos dimensionamentos serão tratadas, exclusivamente, pelos respectivos projetistas responsáveis pelos projetos executivos, devendo o Projeto de “As Built” ser elaborado a partir destes projetos alterados. O Projeto de “As Built” deverá ser executado a partir dos projetos executivos apresentados

Os projetos “As Built” deverão ser assinados pelo RT (responsável técnico) pela execução das obras e das instalações. No selo dos projetos “As Built” deverão constar o nome completo, identificação do número de registro no CREA/CAU desse profissional, bem como sua assinatura.

Os projetos deverão ser elaborados de acordo com a norma NBR 14645-3 – Elaboração do “Como Construído” (As Built) para edificação.

Esses documentos deverão ser entregues ao cliente em 2 vias (original e cópia) encadernados e em mídia digital. O documento deverá compreender os seguintes volumes:

- a) Relatório descritivo – texto informativo, constando todas as alterações encontradas no projeto executado em relação ao projeto básico/ executivo licitado para execução da edificação.
- b) Projeto Executivo AS BUILT COMPLETO DA EDIFICAÇÃO – representação gráfica, constando todas as alterações encontradas no projeto executado em relação ao projeto básico/executivo licitado para execução da edificação (em formato digital DWG e plotadas em formato A1 ou A0), e Memorial Descritivo com os elementos construtivos da edificação.

Deverão constar nos documentos emitidos, além dos nomes dos responsáveis técnicos do Projeto “As built”, o nome e número do CREA dos engenheiros responsáveis pelas montagens das instalações.

6.2 OPERAÇÃO ASSISTIDA

O Serviço de Operação Assistida deverá ter uma duração mínima de 90 (noventa) dias, após o término dos testes de aceitação em campo de todos os sistemas e equipamentos, incluindo também o aceite dos softwares e sistemas de automação, controle, segurança e gerenciamento, quando for o caso. O encerramento da Operação Assistida ficará condicionado à aprovação final dos serviços e sistemas por parte da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá operar, monitorar e executar a operação assistida, em todo objeto (instalações e sistemas) homologado. Durante o período de operação, a CONTRATADA deverá realizar qualquer intervenção necessária, seja para recuperação de serviço ou reparação de falhas, tanto nos equipamentos e softwares como nos sistemas e instalações, sempre com supervisão e aprovação prévia da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá disponibilizar operadores qualificados e treinados na operação dos sistemas instalados. A CONTRATADA deverá ainda fornecer com antecedência mínima de 30 (trinta) dias todo o seu planejamento da operação assistida, informando, no mínimo, o seguinte:

- Quantificação e qualificação dos operadores;
- Nomes e identificação dos operadores e horários de trabalho de cada um.

Deverá ser de responsabilidade da CONTRATADA acionar todo e qualquer nível de suporte necessário para a realização deste serviço, seja de seu próprio corpo técnico ou de algum FORNECEDOR de sua solução, de tal forma a preservar o nível de disponibilidade do sistema.

Todas as despesas necessárias ao deslocamento de pessoal para a execução desse serviço deverão ser de responsabilidade da CONTRATADA.

Durante a Operação Assistida, todo instrumental necessário às intervenções de manutenção para solução de problemas, serão de responsabilidade da CONTRATADA. Serão também sua responsabilidade nesse período as atividades de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, sem prejuízo da garantia dos produtos implantados.

6.3 MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do aceite definitivo dos serviços, os Cadernos de Operação e Manutenção das instalações e dos sistemas. Esses cadernos deverão ser entregues ao cliente em 2 vias (original e cópia) encadernados e em mídia digital. O documento deverá conter no mínimo o seguinte:

- Manuais de instruções de instalação e manutenção de todos os sistemas, equipamentos e componentes;
- Catálogos, diagramas, e desenhos ou cortes, com dados de fabricação e modelo dos componentes instalados;
- Rotinas, periodicidade e rotinas de manutenção preventiva de todos os equipamentos e sistemas instalados;
- Procedimentos para operações em situações não rotineiras, como contingências, emergências e outras ocorrências;
- Manuais de instruções de operações de todos os sistemas instalados;

- Descrição dos riscos aos operadores e usuários dos sistemas e equipamentos;
- Diagramas funcionais e unifilares resumidos da instalação nos ambientes técnicos e nos pontos de operação e manutenção;
- Instruções e diagramas de montagem dos equipamentos e peças;
- Instruções detalhadas para recolocação do sistema em operação, em caso de interrupções programadas, contingenciais ou emergenciais;
- Lista descrevendo e quantificando os itens sobressalentes que devem ser mantidos em estoque no empreendimento;
- Descrição das ferramentas e aparelhos adequados, necessários para a operação e manutenção dos sistemas;
- Mapeamento dos riscos operacionais da instalação;
- Descrição da tensão elétrica adequada para operação dos equipamentos;
- Descrição das pressões máximas e mínimas admissíveis para as redes de abastecimento de fluidos dos diversos equipamentos, quando for o caso, bem como das características dos efluentes gerados;

Estes manuais devem incluir todos os dados, informações, desenhos, etc., para o sistema, subsistema e todos os componentes. Devem também incluir os nomes, endereços e telefones dos FORNECEDORES mais importantes de equipamentos e serviços.

Toda a documentação técnica e manuais a serem fornecidos pelo contratado deverão ser apresentadas em língua portuguesa ou acompanhadas de tradução se for o caso.

6.4 TREINAMENTO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS

A CONTRATADA deverá apresentar um programa detalhado para o treinamento da(s) equipe(s) de operação dos sistemas, a ser contratado pelo cliente, objetivando a plena competência técnica e autônoma em operação e manutenção.

O programa deverá conter no mínimo o seguinte:

- Fornecimento de manuais de treinamento para operação, manutenção, *software*, *hardware* e demais equipamentos que compõe o sistema implantado no empreendimento. Esses manuais deverão ter a aprovação prévia do CONTRATANTE;
- Deverá obedecer a duas fases distintas: uma teórica onde serão sanadas dúvidas quanto à parte técnica dos equipamentos e interpretação dos manuais e outra prática para assimilação dos procedimentos de operação e manutenção dos equipamentos e softwares que compõem o sistema;

- Operação de todos os equipamentos, incluindo os procedimentos de limpeza, rotinas de reconfiguração, etc.;
- Os equipamentos a serem utilizados durante os treinamentos práticos deverão ser similares aos que serão fornecidos;
- Registros de treinamento e qualificação dos operadores do sistema.

O cronograma dos cursos deverá ser proposto de maneira a assegurar o término dos treinamentos em tempo hábil e anterior aos testes de aceitação do Sistema.

Devem ser fornecidos na proposta os detalhes dos cursos a serem ministrados, a título de Treinamento. Para cada curso, devem ser fornecidos detalhes como local de realização, pré-requisitos dos alunos e cronograma completo do Treinamento previsto.

Todos os custos relativos aos cursos, inclusive aqueles decorrentes de viagens e diárias das equipes, devem correr por conta da CONTRATADA.

O CONTRATANTE se reserva o direito de determinar alterações ou modificações no programa de treinamento proposto, assim como sua aquisição em todo ou em parte.

6.5 GARANTIAS E MANUAIS

Todos os componentes, sistemas, serviços e o conjunto completo de equipamentos fornecidos e instalados deverão ser garantidos pela CONTRATADA durante o prazo mínimo de 5 (cinco) anos, a partir da data de recebimento e aceitação definitiva da instalação.

Durante este período, a CONTRATADA deverá prever e realizar verificações mensais, trimestrais, semestrais ou anuais (deverá ser acordado junto ao cliente a periodicidade do acompanhamento, conforme recomendações dos fabricantes de cada sistema ou equipamento) de conformidade dos sistemas implantados. Esta medida visa garantir o perfeito funcionamento dos produtos instalados no empreendimento e das sinalizações para troca ou reparo dos eventuais equipamentos em defeito ou em final de vida útil.

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do aceite definitivo dos serviços e sistemas, os manuais técnicos dos equipamentos (garantias originais). Esses cadernos serão entregues ao cliente em 2 vias (original e cópia) encadernados e em mídia digital. O pacote deverá conter no mínimo o seguinte:

- Manuais de instruções, manutenção e catálogos dos equipamentos e componentes;
- Certificados de ensaio de tipo de equipamentos fornecidos;
- Registros de comissionamento e testes de todos os sistemas e equipamentos;
- Registros de treinamento e qualificação dos operadores do sistema a serem determinados pelo CONTRATANTE;

- Licença dos *softwares* de controle;
- Manuais de instruções de operações de todos os sistemas instalados;
- Garantia de atualização dos softwares instalados para a versão mais recente, durante todo o período de vigência da garantia. Ao término do período de garantia todos os *softwares* instalados deverão estar na versão mais recente produzida pelos fabricantes;
- Certificado de garantia dos equipamentos fornecidos pelos fabricantes dos diversos componentes e sistemas, por período igual ou superior a 05 anos;

A garantia a ser fornecida não deverá se limitar apenas aos equipamentos. Deverá incluir os serviços de configuração, parametrização, recolocação em operação e manutenção de todos os sistemas e produtos instalados. Durante o período de vigência da garantia não serão aceitas interrupções no funcionamento dos sistemas instalados, nem mesmo desconfigurações ou funcionamentos inadequados.

Caso os fabricantes dos diversos sistemas e equipamentos a serem instalados exijam o uso de mão de obra credenciada ou certificada para fornecimento das garantias exigidas, os custos e responsabilidades para fornecimento dessa mão de obra serão responsabilidades da CONTRATADA.

6.6 TESTES E COMISSIONAMENTO

Deverá ser fornecido, por empresa independente, comissionamento físico e funcional de todos os sistemas de instalações elétricas, com emissão de responsabilidade técnica. Os testes de aceitação e comissionamento dos sistemas implantados deverão ser estruturados, planejados e realizados, visando:

- Comprovar que cada unidade, equipamento e sistema funcionem de acordo com a Especificação Técnica;
- Permitir a avaliação do desempenho das unidades e equipamentos, bem como do sistema como um todo;
- Comprovar a inexistência de falhas de implementação e de funcionamento que possam diminuir o desempenho especificado;
- Complementar a documentação fornecida com informações mais realistas do comportamento do fornecimento;
- Comprovar que os serviços, instalações e sistemas foram desenvolvidos e implantados seguindo orientações da normalização técnica vigente, bem como todas as determinações das legislações trabalhistas e de segurança;

- Realização de todos os testes exigidos pela normalização vigente, incluindo testes de aterramento, estanqueidade de tubulações, testes de solda, etc.

A preparação, realização e análise dos resultados de execução dos testes de aceitação do sistema como um todo deverão obedecer ao seguinte:

- A CONTRATADA deverá executar o comissionamento do sistema, efetuando todas as verificações necessárias, utilizando pessoas adequadamente treinadas e qualificadas.;
- A CONTRATADA deverá apresentar ao CONTRATANTE, para sua aprovação, os cadernos de testes e o planejamento de comissionamento dos sistemas no mínimo 30 dias antes da data prevista no Cronograma para estes testes e comissionamentos;
- Elementos defeituosos, que não atinjam a qualidade necessária, tanto individualmente como incorporados ao sistema, deverão ser trocados;
- O resultado de todas as atividades dos testes e comissionamento do sistema deverá ser documentado e entregues ao cliente em 2 vias (original e cópia) encadernados e em mídia digital. Esta documentação deverá receber a aprovação do CONTRATANTE.

As atividades de comissionamento e testes deverão ser realizadas sob supervisão e responsabilidade técnica de profissional habilitado e qualificado, sendo necessário apresentar anotações de responsabilidade técnica registradas no CREA/CAU para essa atividade. O responsável técnico pelo comissionamento e testes não poderá ser o mesmo responsável pela execução e montagem das instalações e sistemas. Essas atividades deverão ser realizadas por profissionais distintos.

Os relatórios finais de testes e comissionamento deverão ser entregues ao cliente em 2 vias (original e cópia) encadernados e em mídia digital, acompanhados da respectiva anotação de responsabilidade técnica por essas atividades. Todos os documentos impressos deverão possuir assinatura do profissional responsável técnico.