

01	ALTERAÇÃO CODIFICAÇÃO	18/09/2012	GILDAZIO FATURI		GILDAZIO FATURI
00	EMISSÃO INICIAL	20/06/2012	GILDAZIO FATURI		GILDAZIO FATURI
Rev	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo



Coordenador de Projeto	CREA / UF	Autor do Proj./Resp. Técnico	CREA / UF	Co-autor	CREA / UF
GUILHERME MARCONDES MACHADO CREA 11887/D - DF		GILDAZIO FATURI	92.488/D-RS		
Coordenador do Contrato	CREA/UF	Coord. Adjunto Contrato	CREA/UF	Desenhista	
GUILHERME MARCONDES MACHADO CREA 11887/D - DF		ANDRÉ DO VALLE ABREU CREA 10.542/D - DF			
Numero		Conferido	CREA/UF	Escala	Data
		GILDAZIO FATURI	92.488/D-RS	S/E	20-06-2012

			Sítio AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES - CONFINES		
			Área do sítio PÁTIOS E PISTAS		
Escala S/ESCALA	Data 20/06/2012	Desenhista	Especialidade / Subespecialidade SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO		
Fiscal do Contrato GISELE BARRETO GUSMÃO			Rubrica ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS		
Fiscal Técnico MAURÍCIO JARDIM RAAD CREA 72.385/D - MG			Rubrica Tipo de obra REFORMA		Classe geral do projeto PROJETO BÁSICO
Gestor do Contrato ADAIR MOREIRA JUNIOR			Rubrica Substitui a		Substituída por
Termo de Contrato Nº TC-0022-EG/2011-0058			Codificação CF.01/707.92/13028/01		

“PROPRIEDADE DA INFRAERO”

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Documentos de Referência Erro! Indicador não definido.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- 1) **ALS** - *Approach Lighting System*;
- 2) **ALCMS** – *Airfield Lighting Control and Monitoring System*;
- 3) **ANAC** - Agência Nacional de Aviação Civil;
- 4) **CAI** – Certificado de Aceitação Inicial – Certificado emitido após a conclusão, com sucesso, das integrações e testes de comissionamento;
- 5) **CAD** – Certificado de Aceitação Definitiva – Certificado emitido após o término do período de avaliação e em conformidade com o estabelecido no escopo desta especificação;
- 6) **CAP** – Certificado de Aceitação Provisório – Certificado emitido condicionalmente se, durante o período de avaliação referente ao CAI, os parâmetros não forem alcançados;
- 7) **DTCEA** – Destacamento de Controle do Espaço Aéreo;
- 8) **FAA** - *Federal Aviation Administration*;
- 9) **IATA** - *International Air Transport Association*;
- 10) **ICAO** - *International Civil Aviation Organization*;
- 11) **INFRAERO** – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;
- 12) **NBR** – Norma Brasileira;
- 13) **PAPI** - *Precision Approach Path Indicator*;
- 14) **PPD** - Pista de pouso e decolagem;
- 15) **RCC** – Regulador Corrente Constante;
- 16) **SBCF** – Aeroporto Internacional Tancredo Neves – Confins;
- 17) **SE** – Subestação Elétrica;
- 18) **SGTC** – Sistema de Gerenciamento da Torre de Controle;
- 19) **SIGUE** – Sistema de Gerenciamento de Utilidades e Energia;
- 20) **TPS** – Terminal Passageiros;
- 21) **TWR** – Torre de Controle do Aeródromo;
- 22) **UPS** - *Uninterruptible Power Supply*
- 23) **ICAO** - *International Civil Aviation Organization*;

GLOSSÁRIO

- 1) **COORDENADOR** – Engenheiro Sênior responsável técnico pela harmonia e compatibilização de todos os serviços especificados e pela obediência a este documento. É o representante da CONTRATADA perante a Fiscalização;
- 2) **CONTRATADA** – Empresa, fabricante ou fornecedora, vencedora da concorrência, responsável pela execução da obra;
- 3) **CONTRATANTE** – INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;
- 4) **FISCALIZAÇÃO** – Órgão ou empregado designado pela CONTRATANTE como responsável pela fiscalização das obras;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVO.....	8
1.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	8
1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	9
1.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
1.4.1 Idioma.....	10
1.4.2 Sistemas de Unidades.....	10
1.4.3 Permutabilidade	11
1.4.4 Manuais.....	11
1.4.5 Visita Técnica	11
1.4.6 Cooperação com Outros Contratos.....	12
1.4.7 Aspectos Operacionais.....	12
2 NORMAS TÉCNICAS	14
3 OBJETO	15
3.1 DOS PROJETOS	15
3.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO	15
4 INFRAESTRUTURA	16
4.1 CABO FIBRA OTICA.....	16
4.2 RACK DE EQUIPAMENTOS.....	17
4.3 ARMÁRIO PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	22
5 TRANSFERÊNCIA DE EQUIPAMENTOS	23
5.1 TRANSFERÊNCIA DE EQUIPAMENTOS QUADRO ACAMS SE-03.....	23
5.2 SWITCH	23
5.3 ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO	25
5.3.1 Adequação Quadro ACAMS SE-03.....	25
5.3.2 Adequação Quadro ACAMS SE-04.....	26
5.3.3 Adequação do Sistema de Comunicação.....	27
5.3.4 Adequação e Customização do Software.....	28
5.4 DISJUNTOR DIFERENCIAL	31
5.4.1 Disjuntor Tetrapolar 40 A.....	32
5.4.2 Disjuntor Bipolar 16 A.....	32

5.5	QUADROS ELÉTRICOS.....	33
5.5.1	Quadro Bypass UPS	43
5.5.2	Q.G.UPS - SE-03	44
5.6	CABO DE COBRE DE BAIXA TENSÃO	44
5.6.1	Cabo Elétrico de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #10mm ²	45
5.6.2	Cabo Elétrico de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #4mm ²	45
5.7	UPS.....	45
6	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	54
6.1	CERTIFICADOS.....	54
6.2	MANUAL TÉCNICO DE OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO.....	55
6.3	MANUAL DE COMISSIONAMENTO.....	55
6.4	CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	56
6.5	CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÃO	56
6.6	DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÕES DE MT	56
6.7	DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÕES (SPDA)	56
6.8	PROJETO DE COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT”	57
7	TREINAMENTO, COMISSIONAMENTO, GARANTIA E MANUTENÇÃO. INICIAL	57
7.1	TREINAMENTO DE OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO.....	57
7.2	COMISSIONAMENTO.....	60
7.2.1	COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES	60
7.3	GARANTIA E MANUTENÇÃO INICIAL.....	60
7.4	ACOMPANHAMENTO TÉCNICO - CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE ..	62
8	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	62
8.1	DAS DÚVIDAS	62
8.2	DOS FUNCIONÁRIOS	62
8.3	DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	63
8.4	GARANTIAS.....	63
9	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA	66
10	INSTALAÇÃO.....	66
10.1	MÉTODOS	67
10.2	ESFORÇOS	67
11	ENSAIOS DE FÁBRICA E DE CAMPO.....	67
11.1	NA FÁBRICA.....	68

11.2 NO CAMPO.....	68
12 FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS ESPECIAIS.....	68
13 SOBRESSALENTES	69
14 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES NO CAMPO	70
15 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS	71
15.1 FABRICAÇÃO	71
15.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	72
16 REQUISITOS GERAIS DO FORNECIMENTO	72
16.1 MATÉRIA-PRIMA.....	72
16.2 EXECUÇÃO	72
16.3 INTERCÂMBIO	73
16.4 TROPICALIZAÇÃO	73
17 EMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE.....	73
18 EXECUÇÃO E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	75
18.1 GERAL	75
18.2 REMESSA E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS	75
18.3 CRONOGRAMA DE REMESSA DE DOCUMENTOS.....	77
18.4 CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO.....	77
18.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DE INSPEÇÃO	78
18.6 CRONOGRAMA TÍPICO DE MONTAGEM	78
19 ASPETOS TÉCNICO-NORMATIVOS DA INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO	78
19.1 CONDIÇÕES GERAIS PARA INSPEÇÃO.....	78
19.2 CONDIÇÕES PARA ENSAIOS TESTEMUNHADOS.....	79
19.3 REQUISITOS PARA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	80
19.4 RELATÓRIOS DE ENSAIOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	80
20 ESCOPO DO FORNECIMENTO.....	81
20.1 SERVIÇOS E MATERIAIS INCLUÍDOS NO FORNECIMENTO	82

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

A presente especificação visa estabelecer as condições técnicas e instruções, para a contratação de empresa especializada e habilitada para projeto, fabricação, fornecimento, instalação, teste, ensaio e colocação em serviço dos **Sistemas de Controle e Monitoramento**, para o local que abrange o escopo da obra “AMPLIAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA ÁREA DE MOVIMENTAÇÃO DE AERONAVES E REPLANTIO DE GRAMA NA PLATAFORMA DA PPD NO AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES / CONFINS”.

1.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As condições climáticas do local onde serão executadas as obras, serviços e instalados os sistemas, deverão ser levadas em consideração pela CONTRATADA para especificar os cuidados necessários no tratamento, inclusive de tropicalização de todos os itens de fornecimento da CONTRATADA, que serão montados, instalados, operados e mantidos em áreas abrigadas ou não.

Para fornecimento dos equipamentos, deverão ser consideradas as seguintes condições climáticas:

Condições Gerais

- Cidade: Confins – Minas Gerais.
- Local: Brasil.
- Altitude: 850m.
- Ambiente Distante do Mar.

Condições Ambientais Internas

- Temperatura interna máxima: 27,8 °C
- Temperatura de bulbo seco: 27,8 °C
- Temperatura de bulbo úmido: 24,7 °C
- Umidade relativa do ar (média anual): 78%

Condições Ambientais Externas

- Temperatura máxima de projeto: 29,1 °C
- Temperatura média de projeto: 23,2 °C
- Temperatura mínima de projeto: 17,2 °C

1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Fazem parte integrante do presente Projeto Básico os seguintes documentos:

Tabela 1 – Documentos de Referência

DOCUMENTO Nº	DESIGNAÇÃO
GE.02/707.75/00943/06	Memoriais de Critérios e Condicionantes
CF.01/700.73/11429/00	Relatório Técnico Justificativo
CF.01/700.75/13026/01	Memorial Descritivo
CF.01/700.76/13027/01	Memorial de Calculo e Dimensionamento
CF.01/700.92/13028/01	Especificação Técnica Especifica
CF.01/700.88/13029/01	Planilha de Materiais e Quantidades
CF.01/700.08/13030/01	Sistema de Controle e Monitoramento - Implantação de Equipamentos - Planta Baixa

1.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a não interferir no funcionamento de edificações da INFRAERO que funcionem no local ou próxima a ele, bem como elaborará um plano de ação diário, para sumeter á aprovação da fiscalização, discorrendo sobre os trabalhos a executar

e metodologias empregues. Para tanto, a CONTRATADA montará estratégia de execução, com aquiescência da Fiscalização.

Para execução das obras a CONTRATADA deverá elaborar e aprovar, junto à Fiscalização, o detalhamento dos projetos referentes à etapa a executar.

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar, testar e comissionar todos os equipamentos e infraestrutura, assim como a prestação de todos os serviços necessários para a implementação de SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA A ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO, DO OBJETO ACIMA, de acordo com o RBAC 154 (Regulamento Brasileiro da Aviação Civil) de 11 de maio de 2009 e Anexo 14 da ICAO, conforme especificações constantes deste projeto. Este objeto deverá atender aos ditames da Lei 8078/90 (CDC – Código do Consumidor).

1.4.1 Idioma

Todos os documentos do fornecimento tais como desenhos, descrições técnicas, especificações, cálculos e 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. A título excepcional, a CONTRATADA poderá fazer uso de interpretes, às suas custas, após prévio consentimento, por escrito, da INFRAERO.

1.4.2 Sistemas 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.

1.4.3 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.

1.4.4 Manuais

Todos os manuais deverão ser fornecidos obrigatoriamente conforme indicado:

- Manuais Técnicos = Português;
- Manuais dos Softwares = Português;
- Manuais Operacionais = Português.

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

1.4.5 Visita Técnica

A visita ao local de implantação dos projetos por profissionais designados pelas empresas licitantes, prévia à apresentação das propostas, será obrigatória e preferencialmente realizada por engenheiro membro do corpo técnico da empresa sem, contudo, promover qualquer prejuízo à operacionalidade do aeroporto.

A visita será feita com a finalidade de familiarizar as licitantes com a área de abrangência das obras.

Na ocasião, deverá ser avaliado, dentre outros, o grau de dificuldade dos serviços de campo, verificando a existência de interferências e condicionantes relativas às obras e considerando a localização das edificações e demais elementos

existentes. A PROPONENTE deverá verificar as condições de execução da obra considerando o pleno funcionamento do aeroporto.

A PROPONENTE, antes da confecção de sua proposta, deverá visitar o local onde serão desenvolvidos os trabalhos a fim de fazer um levantamento minucioso das instalações e/ou equipamentos existentes, e computar nos seus preços todos os materiais, peças, acessórios, produtos e tudo mais que for necessário à completa execução de tais serviços.

A PROPONENTE deverá ainda ter em conta que grande parte das intervenções serão efetuadas em áreas operacionais, pelo que qualquer trabalho poderá ser suspenso a qualquer momento, sempre que indicado por motivos operacionais.

1.4.6 Cooperação com Outros Contratos

A INFRAERO poderá, a qualquer tempo, executar ou fazer executar outros trabalhos de qualquer natureza, por si própria, por outros contratados ou grupos de trabalho, no local ou próximo ao local das obras.

A CONTRATADA, nesse caso, deverá conduzir suas operações de forma a nunca provocar atraso, limitação ou embaraço no trabalho daqueles.

Quando outras empresas estiverem executando trabalhos, de acordo com outros contratos da INFRAERO, em lugares adjacentes, a CONTRATADA será responsável por qualquer atraso ou embaraço por ela provocado.

1.4.7 Aspectos Operacionais

Antes de iniciar os serviços, a CONTRATADA deverá apresentar o planejamento da obra, contendo a estratégia de execução para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, de forma a não ocorrerem quaisquer prejuízos à segurança e funcionalidade nas atividades cotidianas do Aeroporto.

Para início dos serviços em cada área, a CONTRATADA deverá obter permissão prévia da FISCALIZAÇÃO para liberação da respectiva frente de trabalho.

A CONTRATADA deverá providenciar, previamente ao início dos serviços, o credenciamento de todo o pessoal, máquinas e veículos na Gerência de Segurança do Aeroporto e a realização dos cursos de AVSEC e CSO.

Os operadores de equipamentos e motoristas deverão possuir o Curso de Direção Defensiva aceito pela CONTRATANTE, sendo que os custos de realização desses cursos correrão por conta da CONTRATADA.

Em hipótese alguma poderá haver prejuízos nas operações das aeronaves do aeroporto, portanto a CONTRATADA deverá prever em seu orçamento a hipótese de eventual execução de serviços em horários noturnos, em domingos e/ou feriados.

As obras serão executadas com o Aeroporto em pleno funcionamento.

Os serviços somente poderão ser iniciados após a emissão do documento de interdição (NOTAM), pelos Órgãos Aeronáuticos, em atendimento à solicitação da INFRAERO.

Cabendo à CONTRATADA apresentar oportunamente suas necessidades à FISCALIZAÇÃO para que a referida solicitação seja realizada com a antecedência necessária, sem comprometer o cronograma da obra.

A CONTRATANTE nada pagará à CONTRATADA referente a eventuais horas de equipamentos e pessoal que por algum motivo fiquem parados, à disposição, por motivos operacionais do Aeroporto.

Será exigida a presença constante de ENGENHEIRO RESIDENTE enquanto qualquer serviço contratado estiver sendo desenvolvido. Portanto, deverão ser previstas as quantidades de profissionais necessárias para atender esta exigência. A falta desse profissional implicará na paralisação dos serviços.

A CONTRATADA deverá prever a execução de sinalização diurna e noturna (luminosa), com luzes de impedimento, de acordo com as normas vigentes, bem como o suprimento de energia.

Com isso, serão delimitadas as áreas concedidas para execução dos serviços, de forma a permitir a visualização noturna dos operadores/pilotos no aeroporto, que permanecerá em pleno funcionamento.

Tais equipamentos e/ou dispositivos deverão ser propriedade, ou alugados, pela CONTRATADA e deverão estar de acordo com os padrões emitidos pela Gerência de Operações da INFRAERO e exigências do Anexo 14 da ICAO.

2 NORMAS TÉCNICAS

O projeto será elaborado em conformidade com as normas brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, da ANAC, ICAO e FAA ou normas de entidades reconhecidas internacionalmente, sendo nomeadamente as indicadas:

- ✓ ICAO – Annex 14 Vol I – Aerodrome Design and Operations;
- ✓ ICAO – Aerodrome Design Manual – Part 4 – Visual Aids;
- ✓ ICAO – Aerodrome Design Manual – Part 5 – Electrical Systems;
- ✓ ICAO – Manual of Surface Movement Guidance and Control Systems – SMGCS;
- ✓ Lei 8.666/93;
- ✓ Lei 8.078 ou Código do Consumidor;
- ✓ RBAC nº 154 – Projeto de Aeródromos, de 12/05/2009;

Prioritariamente deverão ser consideradas as diretrizes da **INFRAERO** e 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.

Além do que preceituam as normas ABNT, DIRENG, INFRAERO, ANAC e as práticas comuns relativas a cada atividade, os serviços deverão obedecer a estas Especificações Técnicas, cabendo à CONTRATADA a responsabilidade final pela perfeita execução dos trabalhos.

Em sua proposta, o Fornecedor deverá informar quais são as normas aplicáveis a cada produto, observando que a edição válida será a vigente na data da apresentação.

O presente projeto foi elaborado á luz das normas acima relacionadas, porém a CONTRATADA, responsável pela execução dos serviços, deverá efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações

de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacioandas.

3 OBJETO

O escopo de fornecimento inclui a fabricação, fornecimento, instalação o transporte e a montagem de todos os equipamentos, acessórios, Hardware, Software e testes necessários para garantia de seu perfeito funcionamento e colocação em serviço da adequação do **Sistema de Controle e Monitoramento do Aeroporto de Confins** e integração com os sistemas existentes, incluindo, manuais de operação, ensaios e colocação em serviço, assim como peças de reposição no período da garantia.

3.1 DOS PROJETOS

A Especificação e os desenhos de referência fornecidos à CONTRATADA pela Contratante deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à Fiscalização para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito no "Diário de Obras".

3.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O projeto para a implantação dos **Sistemas de Auxílios Visuais à Navegação Aérea** que se apresenta compreende basicamente o seguinte:

- Fornecimento dos equipamentos, materiais incluindo todos os acessórios de fixação e montagem e execução das Infra-estruturas complementares;
- Execução do cabeamento;
- Fornecimento dos manuais de operação e treinamento aos operadores;
- Execução dos testes e comissionamento;
- Integração com os Sistemas existentes, de acordo com as indicações da presente especificação e instruções da área de operações da INFRAERO;

O sistema deverá ser entregue totalmente instalado e operacional, não serão aceites alegações posteriores como tentativa de justificar a não conclusão dos serviços em função da não cotação de qualquer item.

Obrigatoriamente, os materiais a serem fornecidos deverão atender as recomendações da ICAO e RBAC:

4 INFRAESTRUTURA

As redes de dutos a adotar para a passagem do novo cabo de fibra ótica que interligará o rack a instalar na SE-03 e o Rack a instalar na SE-04, será instalado em redes de dutos existentes e/ou novas a instalar no âmbito do projeto de balizamento luminoso.

O cabo deverá ser devidamente identificado em todas as caixas e devidamente acomodado nas bandejas e fixações previstas.

4.1 CABO FIBRA OTICA

Fornecimento e instalação de cabo de fibra ótica monomodo 8 fibras para instalação exterior anti-roedor 9/125um OS1, para instalação em ambientes aeroportuários, prevendo emendas no DIO e no percurso protegido contra ataques

de roedores, geleado, instalação em duto subterrâneo, prevendo emendas por fusão nos DIOs e em pontos específicos no trajeto, de acordo com o instalador/fornecedor sem causar perda tal que comprometa a operacionalidade e eficiência do Sistema.

- O lançamento do cabo deverá ser feito nas Infraestruturas de eletrônica;
- Os serviços de instalação compreendem: o lançamento do cabo, e a conetorização de ambas as extremidades do cabo nos DIOs adequados a instalação, utilizando necessariamente o processo de fusão térmica;
- Ficará sob responsabilidade da empresa instaladora, a limpeza do local de trabalho, bem como todo e qualquer acabamento necessário;
- A CONTRATADA deverá realizar a atualização da documentação em mídia eletrônica, com os dados pertinentes a cada enlace instalado;
- Todos os enlaces devem ser certificados com OTDR e o relatório desta certificação deve constar da documentação da obra;

4.2 RACK DE EQUIPAMENTOS

A instalação dos equipamentos ativos de comunicação afetos ao sistema de controle e monitoramento será efetuada em gabinete conforme as seguintes especificações técnicas:

- ✓ Rack do tipo gabinete fechado em alumínio extrudado padrão 19”, com altura útil mínima de 40U, e profundidade de 450 a 800 milímetros;
- ✓ Dimensões aproximadas de 1800 x 600 x 900 mm;
- ✓ 4 perfis e 4 longarinas de 19” reguláveis na profundidade;
- ✓ Porta frontal confeccionada em acrílico com fechadura e chaves;
- ✓ Portas traseiras, laterais do tipo removíveis e estrutura confeccionadas em aço;
- ✓ Duas tampas laterais e uma traseira com fechos rápidos 1/4 de volta, teto e base inferior aberta;

- ✓ Pintura eletrostática pó poliéster cinza claro RAL 7035;
- ✓ Organizadores laterais verticais tipo calha ou gancho em anel (hook and loop), na parte frontal e traseira compatível com o dimensionamento do cabeamento vertical e horizontal;
- ✓ Régua de alimentação elétrica para todos os equipamentos a serem instalados neste com filtro protetor contra surto e tomadas elétricas do tipo tripolar, fase, neutro e terra, (2P+T) padrão NBR 5409, classe de isolamento de 250V, com potência total para 2000 Watts;
- ✓ Plano de fixação ajustável.
- ✓ Deverá ser conectado ao sistema de aterramento através de cabeamento de cobre;
- ✓ Atendimento às Normas NBR 60529, DIN 40050, IEC 529 e Índice de Proteção IP 40 ou superior;

Referência comercial sugerida: Gabinete Eurorack EU2069PD206 da Taunus ou equivalente técnico;

A CONTRATADA deverá verificar das condições necessárias e suficientes para alojar os novos equipamentos necessários ao Upgrade do sistema.

Características Técnicas a que devem obedecer os materiais e equipamentos passivos dos Racks:

Patch Panel de Fibra Ótica

Deve possuir painel frontal em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção;

Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D e altura de 1 U ou 44,5 mm;

Possuir 12 conectores duplos LC, monomodo ligação em Pigtail, fibra 10Gig monomodo 9/125 µm OS1.

Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;

Deve possuir impresso na capa externa, o nome do fabricante, marca do produto, com gravação dia/mês/ano - hora de fabricação para rastreamento de lote; além de gravação seqüencial métrica decrescente de 305m a zero que permita o

reconhecimento imediato pela capa, do comprimento de cabo residual dentro da caixa.

Marca de Ref.: Panduit ou equivalente

Patch Cord – Fibra Ótica

O acessório deve ser confeccionado em cabo de fibra ótica monomodo 9/125 µm OS1, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados com conectores LC nas duas extremidades, e, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade).

Deverá possuir tamanho de 1,5m de comprimento;

Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de desempenho;

Deve possuir impresso na capa externa, o nome do fabricante, marca do produto, com gravação dia/mês/ano - hora de fabricação para rastreamento de lote.

Patch Panel - Categoria 6A

Deve atender plenamente as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6A;

Deve possuir painel frontal em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção;

Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D e altura de 1 U ou 44,5 mm;

Deve possuir 24 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor desempenho elétrico);

Estes (circuitos impressos), devem ser totalmente protegidos (tampados) por um módulo em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), para proteção contra sujeira e curto circuito;

Deve possuir identificação do fabricante no corpo do produto;

Deve possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;

Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha);

Ser fornecido com guia traseiro perfurado, em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) com possibilidade fixação individual dos cabos, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem;

Ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (velcros e cintas de amarração);

Possuir identificação seqüencial das portas na parte traseira do patch panel correspondente a identificação das portas na parte frontal (facilitando a manutenção e instalação);

Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45;

Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;

Possuir em sua estrutura, elementos laterais em material metálico, que eliminem o risco de torção do corpo do patch panel;

Compatível com as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2, sem a necessidade de trocas de etiqueta;

Marca de Ref.: Panduit ou equivalente

Patch Cord UTP - Categoria 6A

Deve atender plenamente as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6A;

Características elétricas e desempenho testados em frequências de até 500 MHz;

Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de desempenho;

Deverá possuir tamanho de 1,5m de comprimento;

O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, UTP Categoria 6A (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6A nas duas extremidades,

estes conectores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6A e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54µm de níquel e 1,27µm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.

Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

Deve possuir impresso na capa externa, o nome do fabricante, marca do produto, com gravação dia/mês/ano - hora de fabricação para rastreamento de lote.

Marca de Ref.: Panduit ou equivalente ;

Conector RJ-45 Fêmea - Categoria 6A

Deve atender plenamente as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 Categoria 6;

Deve ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);

Deve possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), de ícones de identificação;

Deve possuir vias de contato RJ-45 produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;

Apresentar disponibilidade de fornecimento nas cores: branco, bege, cinza, vermelho, azul, amarelo, marrom, laranja, verde e preto;

O keystone deve ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;

Deve possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira);

Deve suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinqüenta) vezes com conectores RJ-45

Deve suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC.

Identificação do conector como Categoria 6A (C6A), gravado na parte frontal do conector;

Marca de Ref.: Panduit ou equivalente

4.3 ARMÁRIO PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para a substituição do quadro ACAMS existente na SE-03, prevê-se o fornecimento e instalação de um novo armário 800mmx1800mmx400mm (LxHxP), gama referência ES 5000, Modelo 5805.500, da Rittal ou equivalente técnico.

O armário será fornecido com todos os suportes de equipamento, ligações para aterramento, etc, conforme as seguintes especificações técnicas:

- ✓ Armário do tipo gabinete fechado em folha de aço 1,8mm, porta com 2mm;
- ✓ Pintado com primário e pintura a eletrostática a pó em fábrica RAL 7035;
- ✓ Porta dotada de chave;
- ✓ Organizadores laterais verticais tipo calha ou gancho em anel (hook and loop), na parte frontal e traseira compatível com o dimensionamento de todo o cabeamento;
- ✓ Régua de alimentação elétrica para todos os equipamentos a serem instalados neste com filtro protetor contra surto e tomadas elétricas do tipo tripolar, fase, neutro e terra, (2P+T) padrão NBR 5409, classe de isolamento de 250V, com potência total para 2000 Watts;
- ✓ Plano de fixação ajustável.
- ✓ Deverá ser conectado ao sistema de aterramento através de cabeamento de cobre mínimo bitola 10mm²;
- ✓ Atendimento às Normas NBR 60529, DIN 40050, IEC 529 e Índice de Proteção IP 65 ou superior;

A CONTRATADA deverá verificar das condições necessárias e suficientes para alojar os novos equipamentos necessários ao Upgrade do sistema.

5 TRANSFERÊNCIA DE EQUIPAMENTOS

5.1 TRANSFERÊNCIA DE EQUIPAMENTOS QUADRO ACAMS SE-03

Deverá ser realizada a transferência de todos os equipamentos e ligações que se encontram no quadro ACAMS SE-03, para novo armário de maiores dimensões.

Os trabalhos deverão ser realizados com zelo e planejamento, devendo qualquer trabalho ter a aprovação da fiscalização e área operacional do aeroporto.

Os trabalhos incluem ainda todo o remanejamento necessário de forma a interligar o novo armário com a nova rede e rede administrativa da INFRAERO.

Com a transferência de todo o equipamento e ligações, o armário existente será desativado, acondicionado e entregue á INFRAERO.

5.2 SWITCH

Fornecimento e instalação de switch Fast Ethernet, empilhável, gerenciável, com as seguintes características:

- 1) Switch do tipo “Layer 3” com redundância de fonte de alimentação interna, com o mínimo de 2 fontes 110/220 VAC com comutação automática e suporte a substituição em funcionamento (Hot-swapping);
- 2) Mínimo entradas de 4 portas óticas para fibra monomodo no padrão 10Gigabit e 2 portas RJ45 1000BASE-TX, com leds indicativos para análise das portas;
- 3) Mínimo de 12 portas do tipo RJ-45 switch, operando segundo o padrão Fast Ethernet IEEE 802.3u, 100/1000BASE-TX, 1000Mbps por porta, com Leds indicativos para análise das portas, permitindo auto-sensing (10/100/1000 Mbps) e com arquitetura “non-blocking”;
- 4) Todas as portas devem implementar switch layer 3 (Roteamento IP), com suporte, no mínimo, aos protocolos RIPv1 e RIPv2, além de implementar QoS, com suporte no mínimo ao padrão IEEE 802.1p;

- 5) Possuir, no mínimo, 8 Queues em hardware por porta para utilização de Qualidade de Serviços;
- 6) Implementar autenticação Radius para controle do acesso no nível de porta no padrão do IEEE 802.1x (port-level security), permitindo ainda configurar automaticamente a porta do switch de acordo com o perfil do usuário logado e na VLAN correspondente ao mesmo;
- 7) Permitir ser administrado através de conexão segura implementando SSH (Secure Shell Protocol);
- 8) Gerenciamento através de agente SNMP, e RMON (mínimo 4 grupos ETHERNET), por porta do SWITCH;
- 9) Suportar múltiplas imagens de software e arquivos de configurações;
- 10) Suportar upload e download dos arquivos de configuração para formato ASCII de forma a permitir backup, edição e modificação destas configurações;
- 11) Implementar rate limiting em todas as portas;
- 12) Suporte a Jumbo Frames (pacotes ethernet de até 9000Bytes);
- 13) Suportar agregação de portas através da utilização do padrão 802.3ad;
- 14) Implementar convergência de falha rápida no nível 2 conforme o padrão 8021W (Rapid Spanning Tree Protocol);
- 15) Implementar VRRP para eliminar ponto único de falha do “default gateway”;
- 16) Capacidade de performance de, no mínimo, 10 Mbps para switching L3 (roteamento IP de pacotes no nível 3 do modelo OSI considerando o tamanho dos pacotes igual a 64Bytes);
- 17) Deverá possuir capacidade de comutação para 17 Gbps;
- 18) Deverá implementar recursos de segurança (ACLs) para evitar acessos não autorizados e assegurando que dados sejam enviados apenas às portas autorizadas;
- 19) Suportar o protocolo NTP (Network Time Protocol) para sincronização de horário entre dispositivos da rede;
- 20) Suportar Syslog;
- 21) Suportar IPv6;

Referência: Enterasys ou equivalente técnico

5.3 ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Este capítulo descreve as características e requisitos necessários para a adequação do Sistema de Controle e Monitoramento.

Está incluído a adequação de todos os sistemas existentes e o fornecimento de todos os materiais e serviços necessários ao correto desenvolvimento do escopo.

Toda a reformulação prevista na presente intervenção nos quadros ACAMS existentes deverá possibilitar que da Torre de Controle os operadores deverão ter a capacidade de controlar e monitorar, de forma automatizada, todos os circuitos do sistema de pistas, seja de forma individualizada ou coletivamente dentro dos procedimentos de pouso e decolagem pré-estabelecidos em cada cabeceira.

Na sala técnica de monitoramento do SIGUE, de forma similar ao já existente atualmente, a equipe de manutenção deverá poder monitorar o estado de cada circuito, de forma independente dos operadores da TWR.

5.3.1 Adequação Quadro ACAMS SE-03

O trabalho de adequação do quadro ACAMS SE-03, compreenderá a adequação do sistema existente aos novos equipamentos de balizamento luminoso, incluindo o fornecimento de todos os equipamentos e materiais para o efeito.

Este trabalho deverá ser executado por profissionais com experiência em trabalhos similares, devendo ser consultado o fabricante do sistema, de forma a precaver quaisquer eventualidades que possam surgir.

No Up-Grade do Sistema, para além da integração dos novos equipamentos, deverá ser mantida a mesma filosofia do sistema existente em que o sistema computadorizado de monitoração e controle de auxílios aeroportuários, modular, seguindo a filosofia de processamento distribuído, onde "Estações Remotas" são responsáveis pela aquisição de dados de monitoração e pelo processamento e envio de informações de controle de/para cada equipamento supervisionado.

A Central de Controle fornecem a interface gráfica para o usuário monitorar e controlar todos os dispositivos.

O sistema deverá garantir todos os requisitos no ICAO anexo 14 e RBAC 154, relativos ao Sistema de Comando e Controle, nomeadamente no que diz respeito à manutenção do ultimo estado “last state”, de todos os comandos, em caso de falha de energia e/ou falha de comunicação.

Na Central de Controle o usuário poderá emitir comandos e visualizar estados de monitoração de qualquer equipamento, sob a gerência de um software gráfico de última geração, que interfaceia com a base de dados de informações do sistema contendo todos os registros de configurações e eventos.

Os módulos de input/output deverão permitir a sua inserção e remoção em carga no rack sem que daí se verifique qualquer perturbação para os outros módulos residentes no mesmo, nem para o adaptador do bloco à rede de campo.

Funcionalidade de Last State (apenas para Saídas digitais), permite manter ou selecionar o estado da saída em caso de falha da rede de campo, falha de energia ou das unidades de controlo.

Toda a funcionalidade de controle e comando remotos bem como a monitoração de informações de status e alarmes dos reguladores de corrente constante (RCC) existentes nas subestações deverá ser realizada por estações de trabalho que funcionarão numa topologia cliente / servidor, permitindo o acesso de todos os equipamentos controlados para pelo menos o servidor mais três clientes simultâneos, sendo o servidor responsável ainda por toda a gerência do sistema e pela manutenção da base de dados de informações.

O interfaceamento do sistema com os RCCs deverá permitir todas as funcionalidades de gerência, monitoração e controle descritos neste Memorial.

Para os equipamentos que não disponham nativamente de interface compatível deverão ser utilizados elementos mediadores (“estações remotas”) que possam atuar nos controles e prover a aquisição das informações destes equipamentos conforme descrito.

Está ainda previsto neste Item a integração de todos os novos equipamentos ao nível do SIGUE existente, estando incluído o fornecimento de todos os equipamentos, serviços e materiais necessários para o efeito.

5.3.2 Adequação Quadro ACAMS SE-04

O trabalho de adequação do quadro ACAMS SE-04, compreenderá a adequação do sistema existente aos novos equipamentos de balizamento luminoso, incluindo o fornecimento de todos os equipamentos e materiais para o efeito.

Este trabalho deverá ser executado por profissionais com experiência em trabalhos similares, devendo ser consultado o fabricante do sistema, de forma a precaver quaisquer eventualidades que possam surgir.

Neste quadro, a intervenção será mínima, uma vez que não se prevê a instalação de novos equipamentos na SE-04, com exceção da adequação do circuito de alimentação da Biruta (separação entre circuito de iluminação da biruta e iluminação de sinalização aérea).

No referente ao sistema de comunicação, prevê-se a instalação de um rack dedicado, sendo de efetuar a interligação entre o quadro ACAMS existente e o novo rack em que estará o equipamento ativo de comunicação.

5.3.3 Adequação do Sistema de Comunicação

De acordo com o previsto no escopo do presente projeto, prevê-se a instalação de um cabo de fibra ótica de uso exclusivo entre a SE-03 e SE-04, bem como a instalação de um rack dedicado aos sistemas de Controle e Monitoramento.

Esta instalação, visa estabelecer um link dedicado aos Sistemas de Controle e Monitoramento, sendo que se prevê que a rede administrativa da INFRAERO, possa funcionar de forma redundante ao link dedicado.

Este trabalho deverá ser executado por profissionais com experiência em trabalhos similares, de forma a precaver quaisquer eventualidades que possam surgir.

Neste item, deverá ser cotado todos os trabalhos necessários efetuar de compatibilização e programação de rede, incluindo da rede administrativa INFRAERO, necessários, para instalação do novo link de comunicação, bem como o fornecimento de todas as licenças e softwares necessários.

5.3.4 Adequação e Customização do Software

Deverá ser fornecidos reconfigurados ou instalados todos os softwares e licenças necessárias para complemento dos existentes, de modo a possibilitar a adequação do Sistema de Controle e Monitoramento aos novos equipamentos, previstos instalar no âmbito da presente intervenção.

Está incluído no escopo a adequação de todas as telas existentes, bem como criar todas as telas que se fizerem necessárias de forma a garantir a operação/gerenciamento claro e objetivo de todo o sistema como um todo.

Estão incluídos todos os serviços e materiais necessários.

Comando e Monitoração de RCCs

O sistema deverá permitir, a partir de uma estação de trabalho qualquer, pelo menos as seguintes facilidades operacionais de comando e monitoração para cada RCC individualmente:

Comandos:

- Acionamento de ligar/desligar;
- Mudança de brilho.

Monitoração:

- Tensão de entrada
- Corrente de saída
- Nível de brilho
- Alarmes de ausência de carga, sobrecarga, fuga para a terra
- Quantidade de lâmpadas queimadas (%)
- Informações de status / falha

Comando e Monitoração de Outros Equipamentos

O sistema deverá permitir, a partir do mesmo software, da mesma interface gráfica de usuário, e utilizando-se do mesmo hardware usado no interfaceamento

com os RCCs (no caso dos mesmos não possuírem interfaces nativas com o sistema), sem que seja necessária nenhuma mudança ou upgrade de hardware e software, o controle e monitoração dos diversos rádio-auxílios existentes.

Desta forma, as mesmas interfaces utilizadas para os RCCs deverão poder ser intercambiadas para uso com estes equipamentos.

Interface com o Usuário

A interface com o usuário do sistema de controle deverá ser amigável, do tipo “point and click”, com o uso de mouse, ícones e janelas com fácil navegação e segurança contra acionamentos indevidos através de confirmações de operações quando necessário.

A tela de operação deverá ser configurável pelo usuário, devendo mostrar sinoticamente a(s) pista(s) com seus auxílios em operação, bem como os elementos mediadores utilizados.

Facilidades de Comando

O sistema deverá permitir comandos seqüenciais / simultâneos acionados através de um único botão na tela de controle, por exemplo: quando houver um pouso um único comando deverá ligar todos os circuitos que deverão ser ou permanecer ligados, e desligar os demais.

O sistema deverá permitir comandos agendados, que automaticamente são acionados em determinado horários ou dias programados pelo usuário, por exemplo: às 7:00 da manhã os balizamentos de pista e táxi devem ser desligados.

O sistema deverá permitir comandos condicionais, que são acionados automaticamente sob a ocorrência de quaisquer eventos identificados pelo sistema a serem escolhidos pelo usuário, por exemplo: nos procedimentos de decolagem, o acendimento/apagamento seqüencial e conjunto das barras de parada e dos circuitos de táxi nas entradas de pista correspondentes deve acontecer automaticamente a partir de um único comando; o acionamento automático do nível de brilho dos circuitos correspondente ao valor de RVR medido na EMS.

Os comandos de uso mais freqüentes deverão estar presentes de forma direta na tela principal de modo que o operador possa acioná-los facilmente.

Deverão existir teclas de ajuda que ativem janelas com textos explicativos para auxiliar o operador em caso de algum comando ou sinalização que possa gerar dúvidas de interpretação.

Facilidades de Configuração

O sistema deverá permitir que um usuário devidamente qualificado possa cadastrar novos equipamentos ou mediadores dentro do sistema de controle.

Além disso, o sistema deverá permitir que um usuário devidamente qualificado possa criar novos pontos de monitoração e comandos em um equipamento ou mediador que já esteja cadastrado.

Facilidades de Monitoração

O sistema deverá prover acesso ao registro de eventos de forma fácil com ferramentas de filtros para facilitar a busca das informações desejadas. Os filtros utilizados serão os campos do registro de eventos definidos no item “Segurança de Dados”.

Por exemplo, deve ser possível procurar todos os eventos ocorridos entre a hora “x” e a hora “y” da área “n”, utilizando como filtro os campos data/hora de ativação e campo área afetada.

Estes eventos deverão poder ser compilados em relatórios específicos gerados automaticamente sem a intervenção do usuário.

Deverá ser possível configurar o acionamento de sinal sonoro para alerta do operador para informações importantes.

Este sinal sonoro deverá poder ser inibido a qualquer momento pelo operador.

No caso de alarmes que indiquem falha que necessite reparo imediato, deverá existir tecla que ative janela com texto que auxilie o operador a requisitar manutenção.

Esta janela deverá conter dados como área afetada, equipe de manutenção, telefone de contato ou outras informações relevantes.

O sistema deverá medir de forma automática a totalização de horas em que cada circuito ficou ligado, permitindo a visualização direta desse parâmetro, de

forma a gerar uma base de dados a ser utilizada na análise de vida útil dos reguladores e lâmpadas em cada circuito.

O sistema ainda deverá possuir uma base de dados, a ser alimentada manualmente, com informações acerca de lâmpadas queimadas em cada circuito, com todos os registros relevantes de data/hora e informações específicas da luminária em questão.

Facilidades de Recuperação de Falhas

Uma falha no sistema de controle e monitoração, incluindo a rede de transporte, não poderá causar nenhuma falha nos equipamentos controlados.

Quando da ocorrência de uma falha de comunicação entre o elemento mediador e os equipamentos controlados, o elemento mediador deverá guardar a última configuração enviada pelo sistema e atualizar a configuração do equipamento quando do restabelecimento da comunicação.

Adicionalmente, quando da ocorrência de falha de comunicação entre o elemento mediador e as estações de trabalho, o elemento mediador deverá guardar os dados de monitoração e eventos ocorridos durante o período de falha e enviá-los ao servidor / clientes quando do restabelecimento da comunicação.

As falhas de comunicação deverão ser reportadas no sistema de controle de forma clara e direta para que sejam tomadas as devidas providências.

5.4 DISJUNTOR DIFERENCIAL

Disjuntores Diferenciais construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado;

Deverão atender às normas ABNT NBR IEC 60947-2;

Os disjuntores que compõe os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade, deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares e trifilares que compõe o projeto:

- a) Número de pólos: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
- b) Corrente nominal: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
- c) Freqüência: 60 Hz
- d) Tensão máxima de emprego: 400 Vca
- e) Curvas de disparo: diagrama trifilar, indicado em projeto;
- f) Manobras elétricas: 10.000 operações
- g) Manobras mecânicas: 20.000 operações
- h) Grau de proteção: IP 21
- i) Fixação: trilho DIN 35 mm
- j) Temperatura ambiente: -25° C a +55° C
- k) Terminais: conforme indicado em projeto
- l) Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.

Os disjuntores deverão ser da Schneider ou equivalente técnico.

5.4.1 Disjuntor Tetrapolar 40 A

Fornecimento e Instalação de Disjuntor Diferencial Tetrapolar, com corrente diferencial residual regulável 0,03A a 3A.

5.4.2 Disjuntor Bipolar 16 A

Fornecimento e Instalação de Disjuntor Diferencial Bipolar, com corrente diferencial residual 0,03A.

5.5 QUADROS ELÉTRICOS

Esta especificação tem como objetivo complementar as pranchas do projeto básico e fornecer dados e orientações básicas destinadas à montagem, fornecimentos e instalações dos Quadros de Distribuição de Baixa Tensão.

Características construtivas

- ✓ Os quadros deverão ser fabricados de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR IEC 60439-1 com materiais capazes de suportar os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como os efeitos de umidade, possíveis de ocorrerem serviço normal;
- ✓ Os quadros serão projetados para resistir à corrente de curto circuito indicada nos documentos trifilares;
- ✓ Os quadros quando indicados serão auto-sustentáveis e suficientemente fortes, para suportar inclusive as manobras de transporte com todos os componentes fixos/extraíveis montados;
- ✓ Serão fornecidos na parte superior dos quadros auto-sustentáveis olhais para içamento;
- ✓ Os quadros deverão ser construídos em chapa de aço bitola mínima 1,5mm;
- ✓ Deverão ter espelho frontal que permita o acesso apenas às alavancas dos disjuntores, impedindo o contato com partes energizadas;
- ✓ Deverão ter portas frontais com fechadura "Yale", com chave mestre;
- ✓ Acesso somente pela porta frontal;
- ✓ Os componentes deverão ser montados sobre chapa removível ou estrutura de perfilados;
- ✓ Tratamento da chapa por decapagem com jato de granalha de aço, tipo metal branco e aplicação de duas demãos de tinta anti-corrosiva a base de cromato de zinco;
- ✓ Todos os equipamentos frontais serão 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 serão identificados com anilhas apropriadas;

- ✓ A entrada e saída dos cabos será pela parte inferior ou superior do quadro;
- ✓ O quadro será do tipo de sobrepor, conforme indicado no projeto, para instalação abrigado e com proteção IP54.

Dimensionamento de barramento

- ✓ Devem ser considerados, além da intensidade das correntes, os esforços eletromecânicos, provocados pela corrente de curto-circuito, a maneira como são instalados, o tipo de isolamento e, pelos elementos ao qual estão ligados, conforme Tabela 12 e 13 dos anexos A e C – NBR IEC 60439-1;
- ✓ Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9%.

Identificação dos condutores e conectores

- ✓ Os condutores devem ser identificados por número, cores ou símbolos e sua identificação deve estar de acordo com as indicações nos diagramas;
- ✓ Os barramentos devem ser identificados nas seguintes cores:
 - a) fase L1 - azul escuro
 - b) fase L2 – branco
 - c) fase L3 – violeta
 - d) Condutor de proteção – verde
 - e) Condutor neutro - azul claro

Cores a validar com a fiscalização, deverão ser compatíveis com as já adotadas no sitio aeroportuário.

- ✓ Os terminais para condutores de proteção externos devem ser marcados com o símbolo característico normalizado;
- ✓ Todos os circuitos individuais e seus dispositivos de proteção devem ser identificados;

- ✓ Todos os conectores nos quais devem ser feitas ligações de condutores na obra, devem ser identificados por números, símbolos ou letras, que devem estar de acordo com as indicações nos diagramas e desenhos de fiações;
- ✓ Réguas de bornes terminais para ligações devem ser identificadas;
- ✓ A direção de operação e indicação das posições dos dispositivos de manobra devem estar de acordo com as normas aplicáveis aos equipamentos referido;
- ✓ Deverão ser previstos dois conectores nas extremidades da barra de aterramento;
- ✓ Os cabos de baixo sinal (24Vcc, 4 a 20mA, 0 a 10Vcc, RTD) deverão ser fisicamente separados em canaletas/rotas distintas dos cabos de força;
- ✓ Os bornes terminais de tensões diferentes deverão ser instaladas em réguas distintas ou com separadores, devidamente identificados com o nível de tensão;
- ✓ Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos e respectivas bitolas dos cabos que estarão recebendo;
- ✓ Os condutores isolados não devem ser apoiados em partes energizadas, de potenciais diferentes ou extremidades afiadas, e devem ser sustentados adequadamente.

Acabamento

- ✓ As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:
 - a) Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.
 - b) Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.
 - c) Fosfatização em solução aquecida a 80°C.

- d) Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.
- e) Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.
- f) A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster.
- g) A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.
- h) As chapa de aço não pintadas deverão ser bicromatizadas.

Placa de identificação

- ✓ O quadro deve ser fornecido com uma placa de identificação marcada de maneira legível e durável, resistente às condições de uso a que se destinam e localizadas de forma visível;
- ✓ Nome do fabricante ou marca;
- ✓ Tipo e número de identificação;
- ✓ Tensão nominal do circuito principal;
- ✓ Corrente nominal do circuito principal;
- ✓ Capacidade de curto-circuito (em kA);
- ✓ Grau de proteção;
- ✓ Peso;
- ✓ Mês / Ano de fabricação;
- ✓ Norma aplicada NBR IEC 60439-1.

Especificação para os ensaios

- ✓ Os ensaios de tipo devem ser executados pelo fabricante em um protótipo do quadro ou em protótipo de partes do quadro, fabricada segundo o mesmo projeto;
- ✓ Ensaio de tipo a serem apresentados:
 - Elevação de Temperatura - Relatório 53254, 53255, 53211 (IEE);

- Propriedades Dielétricas - Relatório UNIAP-870/2002-R (CEPEL) E 62111 (IEE);
- Correntes de Curto Circuito - Relatório UNIAP-488/2002-R (CEPEL);
- Eficácia do circuito de proteção (Ensaio de rotina);
- Distâncias de Escoamento e de Isolamento - Relatório E 62111 (IEE);
- Funcionamento Mecânico - Relatório 61917 (IEE);
- Grau de proteção - Relatório 893203 (IPT);
- Arco Interno - Relatório DVLA50231/04-C (CEPEL);
- Coordenação tipo II entre os equipamentos - Relatório 05001TML04/05/06 (LOVAG)

- ✓ Ensaios de rotina:
- ✓ Os ensaios de rotina serão executados rigorosamente segundo tabela 7 norma NBR IEC 60439- 1.
- ✓ Os painéis elétricos deverão ser testados na fábrica. O transporte destes painéis para a obra somente poderão ser realizados após aceitação formal do equipamento pela INFRAERO, após o recebimento dos relatórios de ensaios, após o recebimento dos relatórios de ensaio.

Disjuntores

- ✓ Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado;
- ✓ Deverão atender às normas ABNT NBR IEC 60947-2;
- ✓ Os disjuntores que compõe os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de

seletividade, deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares e trifilares que compõe o projeto:

- a) Número de pólos: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
- b) Corrente nominal: conforme diagrama trifilar, indicado em projeto
- c) Freqüência: 50/60 Hz
- d) Tensão máxima de emprego: 400 Vca
- e) Curvas de disparo: diagrama trifilar, indicado em projeto;
- f) Manobras elétricas: 10.000 operações
- g) Manobras mecânicas: 20.000 operações
- h) Grau de proteção: IP 21
- i) Fixação: trilho DIN 35 mm
- j) Temperatura ambiente: -25° C a +55° C
- k) Terminais: conforme indicado em projeto
- l) Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.

- ✓ Os disjuntores deverão ser da Schneider ou equivalente técnico.

Todos os disjuntores deverão possuir contato de sinalização de estado (aberto/fechado/sinalização defeito), para transmissão ao SIGUE.

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)

- ✓ Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62,41-1987;
- ✓ Os dispositivos de proteção contra surtos serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade pata até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento/proteção geral;
- ✓ Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN-S e localizados na zona de proteção C (quadro de distribuição terminal):
 - a) Tensão nominal máxima de operação U_c: 275 V

- b) Tensão nominal U_m : 220 V
 - c) Extinção da corrente residual de surto com U_c : 100 Aeff
 - d) Capacidade dos surtos unipolar:
 - d.1) (8/20 microseg): 15 kA
 - d.2) (6/20 microseg): 40kA
 - e) Níveis de sobretensão: $\leq 1,5$ kV
 - f) Tempo de resposta: ≤ 25 ns
 - g) Fusíveis máximos: 125 A gL/gG
 - h) Temperatura ambiente: 25° C até +75° C
 - i) Grau de proteção: IP 20
 - j) Fixação: sobre trilho DIN
- ✓ Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TNS e localizados na zona de proteção B (quadro de distribuição geral – painéis QGBT):
- a) Tensão nominal máxima de operação U_c : 275 V
 - b) Tensão nominal U_m : 220 V
 - c) Extinção da corrente residual de surto com U_c : 4 kAeff
 - d) Capacidade dos surtos unipolar (10/350 microseg): 75 kA
 - e) Energia específica: 0,9 MJ/ohm
 - f) Níveis de sobretensão: $\leq 3,5$ kV
 - g) Tempo de resposta: ≤ 100 ns
 - h) Fusíveis máximos: 250 A gL/gG
 - i) Temperatura ambiente: -40° C até +80° C
 - j) Grau de proteção: IP 20
 - k) Fixação: sobre trilho DIN
- ✓ Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE);
- ✓ Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

- a) Capacidade de energia: 2500 Joules
- b) Tempo de resposta dos componentes: 1 nano segundo
- c) Vida útil com 220 Vca aplicados:
 - c.1) 12.3 kA, 8/20 micro seg: > 3000 operações
 - c.2) 13.10 kA, 8/20 micro seg: > 100 operações
- d) Temperatura operacional: -40° C até +65° C
- e) O dispositivo deverá possuir sinalização local, através de LED's, que indique seu estado de operação.

Fusíveis

- ✓ Deverão ser do tipo Diazed até a corrente nominal de 50 A.

Unidades de comando e sinalização

- ✓ As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 240 Vca, grau de proteção mínima conforme IP 54;
- ✓ As botoeiras deverão ser do tipo “contatos momentâneos”. Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados;
- ✓ Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:
 - a) Partida ou liga: verde
 - b) Parada ou desliga: vermelho
- ✓ As lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta BA9S, com comprimento máximo de 28 mm. A troca das lâmpadas deverá ser efetuada pela parte frontal sem necessidade de se abrir a porta do painel. Deverá ser fornecido um extrator de lâmpada caso este seja necessário para sua troca;

✓ As lâmpadas deverão obedecer ao seguinte código de cores:

a) Ligado: verde

a) Desligado: vermelho

Medidor eletrônico de multigrandezas

✓ Display em LCD com backlight que permita a visualização dos parâmetros elétricos em ambientes de baixa iluminação.

✓ Montagem em porta de painel. Dimensões do frontal 96x96mm com display integrado;

✓ Profundidade máxima do medidor 70 mm.

✓ O medidor deve ser protegido por senha de acesso para parametrização e reset de demanda.

✓ Deve atender integralmente a norma IEC 62053-22 Classe 0.5S para energia ativa;

✓ Taxa de amostragem: 128 amostras por ciclo;

✓ Medição dos valores instantâneos “true RMS” para:

a) Tensão F-N e F-F, média e por fase

b) Corrente, média e por fase

c) Frequência

d) Potência ativa (kW), total e por fase

e) Potência reativa (kVAR), total e por fase

f) Potência aparente (kVA), total e por fase

g) Fator de potência, total e por fase

h) Distorção harmônica total (THD) para tensão e corrente, por fase

✓ Energia nos 4 quadrantes:

a) kWh, total

b) kWh fornecida e recebida, por fase

c) kVARh, total

d) kVARh fornecida e recebida, por fase

- e) kVAh, total
- f) kVAh fornecida e recebida, por fase

- ✓ Demanda:
 - a) Potência ativa (kW), reativa (kVAR), aparente (kVA), janelas e valores máximos
 - b) Potência ativa (kW), reativa (kVAR), aparente (kVA), previstas
 - c) Ajuste do método de cálculo: Janela fixa ou móvel

- ✓ Qualidade de Energia:
 - a) Distorção harmônica (corrente e tensão)
 - b) Harmônicas individuais (corrente e tensão) até 63ª ordem
 - c) Capturas de forma de onda
 - d) Detecção de distúrbios (sag/swell)

- ✓ Memória de Massa 800KB.
- ✓ Precisão:

Parâmetro	Precisão +/- (% leitura)
Tensão F-N	0.1%
Tensão F-F	0.1%
Freqüência	+/+ 0.01Hz
Corrente	0.1%
KW, kVA, kVAR	0.5%
Energia ativa	IEC 62053-22 e ANSI C12.20 classe 0,5s
Energia reativa	IEC 62053-23

- ✓ Comunicação 1 porta RS-485, com velocidade programável de 1.200 a 38.400 bps e Protocolo:

Modbus RTU

✓ Entrada de tensão:

a) 3 entradas:

- a.1) V1, V2, V3, Vref
- a.2) 0 a 347 VAC F-N RMS
- a.3) 0 a 600 VAC F-F RMS
- a.4) Impedância: $2M\Omega$ (F-F)

✓ Entrada de corrente:

a) 3 entradas:

- a.1) I1, I2, I3
- a.2) 5A nominal e 10A de F.E.
- a.3) Até 20% F.E. com precisão.
- a.4) Sobrecarga: 50 A para 10 segundos por hora.e 500 A para 1 segundo por hora
- a.5) Impedância $<0,1\Omega$, carga $<0,15VA$

✓ Alimentação

AC: 110 a 415VAC +/- 10%, 50 a 60Hz;

CC: 125 a 250VCC +/- 20%;

Rigidez dielétrica: 2000 VAC RMS, 60Hz por 1 minuto;

Consumo máximo: 11VA, 6W.

✓ Condições de operação

Temperatura de operação: -25°C até +70°C medidor e -10°C até +50°C para o display;

Umidade: 5% a 95% não-condensado.

5.5.1 Quadro Bypass UPS

O equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.5 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.5.2 Q.G. UPS - SE-03

O equipamento e características do armário deverão obedecer ao descrito em item 5.5 e deverão estar de acordo com diagrama unifilar que se apresenta nas pranchas de projeto.

5.6 CABO DE COBRE DE BAIXA TENSÃO

Fornecimento e instalação de cabo de cobre unipolar ou multipolar de BT, tensão de isolamento 0,6/1kV, em conformidade com a normas ABNT NBR 7.286 e NBR NM 280 (Ref.: Prysmian, Nexans ou equivalente).

a) Características construtivas:

- ◆ Condutor: formado por fios de cobre eletrolítico nu, com pureza mínima de 99,9%, têmpera mole, 98% de condutibilidade, sem fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e livre de resíduos de óxido de materiais estranhos, de seção circular e encordoamento classe 5;
- ◆ Isolação: formada por composto termofixo em dula camada de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo);
- ◆ Enchimento (para cabo multipolar) formado por composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo;
- ◆ Cobertura: formada por composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo resistente a chama.
- ◆ Classe térmica: 90°C (temperatura em serviço contínuo);
- ◆ Tensão de isolamento 0,6/1kV (Vo/V);

5.6.1 Cabo Elétrico de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #10mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.6 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #10mm².

5.6.2 Cabo Elétrico de Baixa Tensão 0,6/1kV 1/c #4mm²

Tendo em conta as especificações técnicas do item 5.6 e apresentando o número de condutores e secção a seguir indicada:

- 1/c #4mm².

5.7 UPS

A UPS a fornecer e instalar deverá apresentar como características mínimas:

- ✓ Rendimento mínimo 95% em on-line dupla conversão;
- ✓ UPS de tecnologia ON LINE dupla conversão, com controle de uma forma completa e independente das características entrada de rede.
- ✓ UPS deverá possuir transformador de isolamento interno para proteção dos equipamentos.

As UPS deverão incluir os seguintes componentes:

- ✓ .Um retificador carregador trifásico;
- ✓ .Uma proteção de bateria;

- ✓ . Uma bateria de acumulador dimensionada para uma autonomia de 30 minutos acondicionada em gabinete próprio;
- ✓ .Um inversor trifásico;
- ✓ Sistema de paralelismo e interface com SIGUE via TCP/IP CAT6A;
- ✓ .Um circuito by-pass incluindo:
 - .Um by-pass automático sem interrupção (static switch)
 - .Um by-pass de manutenção integrado

Retificador Carregador

Para uma melhor qualidade de energia a montante da UPS, a UPS deverá apresentar retificador a 12 pulsos, garantindo um retificador limpo <10 % THDI e de uma Correção em Fator de Potência elevada $\geq 0,92$ (PFC). O retificador será dimensionado para simultaneamente alimentar o inversor à potência nominal, manter as baterias carregadas, e a sua recarga, após o seu funcionamento em autonomia. O qual deverá apresentar as seguintes características:

- ✓ Fator de potência:
- ✓ O fator de potência de entrada será no mínimo de ≥ 0.92 , sem qualquer filtro
- ✓ Distorção harmônica em corrente:
 - O retificador carregador deverá estar provido de PFC, assim como uma baixa distorção harmônica de entrada (THDI <10 % a 100% da carga nominal).
 - Pico de corrente controlado na entrada de rede.
 - Se necessário, será admitido que a UPS tenha a possibilidade de configuração quando o retorno de rede, programação de 3 a 600 segundos de atraso à entrada de funcionamento do retificador carregador, ao mesmo deverá existir a possibilidade de se programar e delimitar o consumo em corrente do próprio retificador funcionando em rampa e limitando de uma forma progressiva a sua corrente, tipo, "X" A por segundo (valor configurável).

Baterias

As Baterias serão de chumbo ácido, VRLA seladas, montadas e conectada em gabinete idêntico à UPS.

A proteção de Bateria consiste num corte fusível que é incorporado no armário de baterias.

A bateria deverá ser isolada do retificador e do inversor sem interrupção de alimentação elétrica para o utilizador. (exceto no caso de corte de rede).

O sistema de baterias deverá garantir as seguintes funções:

- ✓ Proteção contra a descarga total ou prolongada.

Deverá possuir proteção da bateria contra possíveis descargas profundas, ao mesmo tempo através de um teste automático de disponibilidade, deverá permitir controle de disponibilidade da capacidade das baterias.

- ✓ Correção da tensão DC de acordo com a temperatura.

Possuirá regulação e compensação automática da tensão de flutuação das baterias em função da temperatura ambiente.

- ✓ Teste periódico das baterias.

Comprovação programável periódica através de um teste automático em cada série com apresentação do resultado em display local e pelo sistema SIGUE.

- ✓ Descarga de baterias:

Durante a descarga das baterias, o utilizador poderá ser avisado sobre o estado das mesmas, e o tempo de autonomia disponível por meio de display local e via SIGUE.

Inversor

A concepção do Inversor deverá dar a garantia de uma tolerância dos diferentes parâmetros de saída (tensão, frequência, distorção).

O inversor é constituído por um conversor trifásico com os seguintes elementos:

- ✓ Ponte de potência ao conversor IGBT;
- ✓ Um filtro de saída;
- ✓ Um sistema eletrônico de comando e de regulação tipo numérico;
- ✓ (DSP, Digital Signal Processor)

Seleção de curto-circuito:

Em caso de falha no circuito alimentado pela UPS

Bypass Automático

Um by-pass automático para possíveis transferências da carga para a rede e vice-versa, sempre que através de; falha de inversor, sobrecarga, a jusante, curto-circuito, temperatura do local excessiva, mau funcionamento, ou paragens para efeitos de manutenção.

Para uma ótima eficiência a passagem para o inversor é através de um interruptor eletromecânico, enquanto que para a rede a passagem é através de um interruptor estático.

No caso de transferências repetitivas, o by-pass deverá trancar-se numa das vias seguindo a escolha predefinida do operador (inversor ou rede).

O retificador e o by-pass podem ser alimentados através de entradas comuns.

Características Técnicas UPS

Potência aparente nominal	indicadas em subitens
---------------------------	-----------------------

Entrada Retificador

Tensão de entrada	380V + N
Tolerâncias de entrada	+/-15%
Freqüência de entrada	60Hz
Freqüência admissível	60 Hz +/- 10%
Fator de potência	≥0,92
Distorção de corrente de entrada	THDI < 10 %

Saída de Inversor

Fator de Potência	0,8
Saída de tensão Trifásica + neutro	380V+ N
Tolerância em condição estática	± 1%
Tolerância de condições dinâmicas	Conforme NBR 15204:2005
Forma de onda	Senoidal
Distorção de tensão (THDU)	
Com cargas lineares	< 2 %
Com cargas não lineares	< 4 %
Fator de crista admissível sem diminuição	Até 3:1
Freqüência de saída	60Hz
Tolerância de freqüência	
Rede presente	± 0,1
Rede não presente	± 0.01
UPS em sobrecarga	
30 segundos FP0,8	50%
10 minutos FP 0,8	25%
Corrente de curto-circuito	Até 3,7IN
Eficiência	95 % (em on-line dupla conversão)

Bypass

By Pass manual (Manutenção)	Integrado
Tensão de entrada	380 V + Neutro
Tensão nominal by-pass	Tensão nominal de saída +- 15%
Tolerância de frequência	+ - 2%
	+ - 1 a 8% com grupo de emergência

Baterias

Configuração da bateria	
Tipo de recarga	Nível Flutuação e compensação de Temp. -25°
	Temp. + 25° Carga intermitente

Normas

Normas	
Segurança	ABNT NBR 15204:2005
EMC	
Segurança e instalação	
Performance	
Harmônicas	
Geral	
Temperatura de armazenamento	- 5° + 50°C (23-122°F)
Temperatura de funcionamento	0° + 40°C (32-104°F)
Máxima umidade relativa (sem condensação)	95%
Máxima altitude	1.000m (3.300ft)
Grau de proteção	IP20

Deverá ser apresentado atestado de conformidade do fabricante para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para computadores e outras cargas críticas.

Estar de acordo com NBR15014:2003.

Deverá ser fornecido Manual de Operação e manutenção diagramas (unifilar e eletrônico) e relação de componentes em 02 (duas) vias em português e software para gerenciamento e comunicação com o equipamento.

Relatório de testes em fábrica

A cor de acabamento final deverá ser cinza ref. Munsell N6.5.

A espessura mínima após o acabamento não deverá ser inferior a 80 microns.

A UPS deverá apresentar um nível máximo de ruído audível de 64dB.

Deverá apresentar um MTBF (>240000h) e MTTR (<120min).

Operação e Manutenção

Para uma fácil operação e manuseamento a UPS deverá ser equipada com um painel de controle com:

➤ 1 LCD alfanumérico

➤ Controles

Procedimentos Interativos apresentados no display garantem ao operador ter acesso ao controle para uma partida automática, uma transferência para a rede via by-pass para efeitos de manutenção ou a possibilidade de transferência, inversor rede ou vice versa.

➤ Display de medidas elétricas

Informações mínimas sobre as medidas:

Entrada:

Tensão por fases

Frequência

Saída de utilização:

Taxa de utilização

Tensão por fases + fase neutro - Frequência

Correntes por fases

Potencia de saída

Circuito contínuo:

Retificador tensão saída –

Tempo de autonomia

Corrente de saída do retificador –

Temperatura das baterias

Corrente de descarga de bateria

Corrente de carga de bateria

Estados e alarmes no display

Os alarmes apresentados deverão ser:

Parada iminente

Final de descarga de baterias

Falha de baterias

Transferências repetitivas

Funcionamento por baterias

UPS em sobrecarga

Um alarme sonoro será acionado por cada alarme surgido

Os estados apresentados deverão ser:

Rede de by-pass fora de tolerâncias

Parada de emergência

Carga de baterias

Passagem para rede via by-pass

Histórico

A fim de facilitar as operações de manutenção, todos os eventos (estados, alarmes comandos) são gravados, hora, data e numerados. A mensagem indicará se é estado, alarme ou comando. A memória da UPS possui uma capacidade mínima de 2000 eventos, esta será salvaguardada por uma bateria independente.

Ajuda de exploração

Durante a exploração, para aumentar a disponibilidade do equipamento, uma ficha específica informará a necessidade de manutenção preventiva.

Comunicação

Possibilidade de se poder gerir simultaneamente vários canais de comunicação tipo série, de contatos secos e ethernet.

- ESD Parada de emergência.
- Alarme geral
- De 7 até 14 informações personalizadas, de estados e alarmes.

Os contatos podem ser NA ou NF.

As informações da base de dados: estados, medidas, alarmes e comandos serão transmitidas através de uma ligação LAN (ethernet) RJ 45, integrada na rede de telemática do aeroporto TCP/IP CAT6A.

Software

Software de supervisão

A UPS pode ser remotamente supervisionada via PC graças a um software dedicado:

- Um painel sinóptico para supervisão que pode ir até 128 equipamentos
- Visualização de estados, alarmes e medidas

- Visualização de eventos e gráficos, curvas de potência na saída.
- Através da web um servidor para acesso remoto via Ethernet
- Através da web um servidor recolhe toda a informação da UPS remotamente via web browser
- Um automático shutdown através do gestor de rede.
- Informações através de SNMP para notificação de alarmes via rede.
- Os alarmes podem ser via rede, via e-mail ou mensagens.

6 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

6.1 CERTIFICADOS

Para os fornecedores não detentores de Certificados de Homologação, conforme normas ICAO, serão exigidos da CONTRATADA, quando do recebimento em fábrica, pela Fiscalização, Parecer ou Laudo Técnico acerca das características técnicas e operacionais dos equipamentos escopo do fornecimento, de acordo com as especificações deste documento, do lote a ser adquirido, por entidade de reconhecida idoneidade.

Critérios:

Para atendimento deste item, obrigatoriamente, os materiais a serem fornecidos deverão atender às recomendações da ICAO, obedecendo a, pelo menos, um dos critérios abaixo:

a) Constar na lista do Programa de Certificação de Luzes de Aeroportos publicada pela FAA - AC 150/5345-53C/2009 ou versão mais atualizada, conforme seus respectivos modelos.

b) Ser certificado por laboratórios credenciados pelo INMETRO para este fim, no caso de produtos nacionais (Ex. IPT, IFI, CEPEL, etc), segundo as normas específicas.

c) Ser certificado por laboratórios de reconhecimento internacional, no caso de produtos nacionais/ internacionais certificados no exterior.

6.2 MANUAL TÉCNICO DE OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá fornecer 03 (três) jogos de Manual Técnico de Operação/Manutenção do Sistema, abrangendo todos os equipamentos propostos.

O Manual Técnico deverá ser encadernado com capa dura e papel de boa qualidade e conterá, no mínimo, os seguintes tópicos de Operação e Manutenção:

- ✓ Descrição e características técnicas (especificações) dos equipamentos;
- ✓ Procedimentos de Operação;
- ✓ Teoria de funcionamento;
- ✓ Procedimentos de Instalação e alimentação;
- ✓ Operação, Controle e Sinalização;
- ✓ Manutenção em todas as periodicidades necessárias;
- ✓ Diagramas esquemáticos e desenhos (plantas, cortes e detalhes);
- ✓ Lista completa de componentes;
- ✓ Lista de sobressalentes;
- ✓ Pesquisa de Panes.

6.3 MANUAL DE COMISSIONAMENTO

Em atendimento ao Art. 74 da lei 8666/93, os serviços serão recebidos de forma definitiva pela equipe de Fiscalização da INFRAERO. Serão de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração do Manual de Comissionamento contendo os roteiros, procedimentos e folhas de registro de testes, bem como a execução do comissionamento e a colocação em serviço das instalações do sistema de balizamento noturno.

Esta obrigação se estende a todos os materiais e equipamentos especificados.

Caberá a CONTRATADA submeter à aprovação da INFRAERO o Manual de Comissionamento aos 30 (trinta) dias antes da data prevista para o início do comissionamento. A INFRAERO responderá no prazo máximo de 10 (dez dias) e a

CONTRATADA terá 15 (quinze) dias para fazer as correções solicitadas e submeter à aprovação final da Contratante.

6.4 CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Certificação de conformidade das instalações elétricas de baixa tensão do Sistema de Balizamento executada por Organismo Acreditado do INMETRO, de acordo com o capítulo 7 da NBR 5410.

6.5 CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÃO

Apoio técnico da CONTRATADA na inspeção do processo de Certificação de Conformidade da Operação/ Instalação do Sistema de Balizamento (Grounding check) pela ANAC (ou órgão competente), de acordo com Manual de Projeto de Aeródromo – Parte 5 (Sistemas elétricos) e Anexo 14 da ICAO.

6.6 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÕES DE MT

Declaração de conformidade da instalação elétricas MT do Sistema de Balizamento executada por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica de acordo com capítulo 7 da NBR 14039 e MCC.

6.7 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DE INSTALAÇÕES (SPDA)

Declaração de conformidade da instalação do SPDA e aterramento do Sistema de Controle e Monitoramento por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica de acordo com capítulo 6 da NBR 5419 e MCC.

6.8 PROJETO DE COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT”

Após o Comissionamento e antes da emissão do CAD – Certificado de Aceitação Definitiva, a CONTRATADA deverá elaborar, aprovar e entregar a INFRAERO um projeto completo do “como construído” do sistema deste escopo de fornecimento nos termos dos itens 6.1.8 da NBR-5410.

O “As Built” ou Como Construído será a atualização do Projeto Executivo (PE), após o Comissionamento. Deverá ser incluído na documentação: Salas Técnicas e KF, Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas, Redes de Dutos, Sistema de Aterramento das áreas envolvidas do PE, com taxas de ocupação, seções circulares dos dutos e quantidades, identificação da circuitação (nomenclatura / bitola / classe de tensão), caixas de passagem/inspeção, shafts, leitões/eletrocalhas, etc., desde a carga até os quadros alimentadores do Sistema de Balizamento em questão lotados na KF dos Auxílios Visuais à Navegação Aérea do SBCF.

O “As Built” deverá ser entregue na etapa de conclusão dos serviços, em mídia magnética e cópia papel, no mesmo padrão determinado para o Projeto Executivo.

7 TREINAMENTO, COMISSIONAMENTO, GARANTIA E MANUTENÇÃO INICIAL

7.1 TREINAMENTO DE OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO

A CONTRATADA estará obrigada a promover cursos de treinamento de Operação e Manutenção e de Software de Desenvolvimento do Sistema de Controle e Monitoramento, para o pessoal técnico da INFRAERO, previamente designado e com os pré-requisitos estabelecidos.

O objetivo do treinamento é capacitar completamente os técnicos da INFRAERO para executar as suas tarefas correspondentes sem necessidade de consulta aos fornecedores. A duração dos treinamentos proposta nestas especificações é apenas uma estimativa; caso os objetivos propostos não sejam alcançados pelos técnicos da INFRAERO com os pré-requisitos contratuais, o treinamento deverá continuar, até atingir os objetivos, sem ônus adicional para a INFRAERO.

O treinamento deverá habilitar os profissionais da INFRAERO para desenvolver ferramentas de software para configurar, reparar e testar o sistema.

O curso de operação deverá ser de, no mínimo 24 Horas dividido em aulas teóricas e práticas; as horas-aula deverão ser ministradas nos próprios sistemas.

Número de participantes: 10 (dez).

A duração do treinamento será a necessária para o completa interpretação e operação de todo o sistema, pelos formandos.

O Treinamento se dará em 3 modalidades:

- Treinamento Básico – Área Operacional;
- Treinamento Básico – Área Manutenção;
- Treinamento Avançado – Área Manutenção;

Toda a formação deverá ser dada pelo fabricante dos equipamentos e/ou seu representante credenciado, devendo após conclusão da mesma e bom aproveitamento dos formandos ser passado certificado correspondente.

Treinamento Básico área operacional

Tem por objetivo capacitar a equipe de operação de efetuar toda a operação do sistema, em situação normal, emergencial, pane, etc.

Treinamento Básico área Manutenção

Tem por objetivo capacitar a equipe de manutenção que dá suporte diário no aeroporto de efetuar toda a operação/manutenção do sistema, em situação normal, emergencial, pane, etc, podendo efetuar manutenção corretiva emergencial.

Intervenções de alta complexidade técnica serão efetuadas por equipes especializadas e/ou pelos formandos que tiverem formação em manutenção avançada.

Treinamento de Manutenção Avançada

Tem por objetivo capacitar a equipe de manutenção na realização de manutenção dos módulos / cartões dos equipamentos, inclusive dos respectivos sistemas, a nível de componentes. Nesta manutenção, é permitido desenvolver projetos que venham a modificar os circuitos existentes, com a substituição de componentes eletrônicos e/ou implantação de nova tecnologia.

As características de um curso que aborda manutenção avançada são as seguintes:

- 1) Apresentação dos equipamentos e sistemas;
- 2) Execução de manutenção preventiva;
- 3) Execução de manutenção corretiva de placas e módulos a nível de componentes;
- 4) Execução de práticas de laboratório e campo, utilizando, instrumentos de teste e medição, pertinentes aos equipamentos apresentados.

Obs: O material didático obrigatoriamente incluirá todos os diagramas de circuitos elétricos e a relação de todos os componentes dos equipamentos, que compõem os respectivos sistemas.

A manutenção avançada compreende os serviços de manutenção de alto grau de complexidade técnica, que exigem pessoal reconhecidamente especializado, portador de qualificações para manusear gigas de testes, bancos de testes automáticos e equipamentos simplificados para validação de subconjuntos.

Prevêem a realização dos reparos de cartões, módulos, chassis e equipamentos com qualquer grau de dificuldade. Caracteriza-se pelos trabalhos de reparo ou revisão necessários à recuperação completa ou à revitalização de um equipamento ou subsistema.

Compreende também modificações técnicas ou mesmo instalações, visando um melhor desempenho dos equipamentos ou subsistemas. A manutenção avançada deverá ser realizada em oficina ou laboratório de reconhecida competência técnica e provido dos devidos recursos materiais e humanos. Em caso

de limitações, esses serviços deverão ser executados nas empresas no Brasil ou no exterior.

Somente em pouquíssimas situações, a realização desse tipo de manutenção deverá ser executada no local onde o equipamento estiver instalado.

7.2 COMISSIONAMENTO

7.2.1 COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

Em atendimento ao Art. 74 da lei 8.666/93, os serviços serão recebidos de forma definitiva pela equipe de fiscalização da INFRAERO, especificamente designada através de ato administrativo.

Neste procedimento, a CONTRATADA deverá demonstrar à comissão de recebimento que todo o escopo foi fornecido nas quantidades e qualidades contratuais. Esta constatação será realizada através do Procedimento de Comissionamento.

PROCEDIMENTOS:

Este procedimento será constituído da verificação detalhada dos itens de fornecimento, seguindo o correspondente Manual de Comissionamento aprovado pela fiscalização, determinando se:

- Todo o escopo contratado foi fornecido;
- Todos os serviços foram prestados com a qualidade CONTRATADA.

EMISSÃO DO CAD:

Após a conclusão com êxito do comissionamento deverá ser emitido o CAD – Certificado de Aceitação Definitiva. Este Certificado será emitido definitivamente pela comissão de fiscalização mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes. A emissão do CAD significa que do ponto de vista da CONTRATADA e da comissão de fiscalização, o escopo contratado foi fornecido completo.

7.3 GARANTIA E MANUTENÇÃO INICIAL

A CONTRATADA deverá garantir, irrestrito e ilimitadamente, o perfeito funcionamento de cada um dos equipamentos previstos no escopo do fornecimento por um período de, no mínimo 24 meses, a contar do seu Comissionamento ou emissão do CAD – Certificado de Aceitação Definitivo.

Os períodos de garantia serão suspensos, a partir da constatação de defeito, pela INFRAERO, até a efetiva correção do mesmo, pela CONTRATADA. Na hipótese de substituição de peças, componentes e equipamentos, um novo período de garantia será iniciado somente para o item substituído, contando-se o prazo a partir da aceitação pela INFRAERO da peça, componente ou equipamento novo.

A garantia, aqui prestada, cobre quaisquer defeitos provenientes de quaisquer erros ou omissões da CONTRATADA, em especial, decorrentes do erro de concepção de projeto, de matéria-prima, de fabricação, de montagem, de coordenação técnica e administrativa. Esta garantia exclui, todavia, danos ou defeitos resultantes do desgaste normal; do uso anormal dos equipamentos; de carga excessiva; de influência de ação química ou eletroquímica; de fundações e/ou serviços de obras civis inadequados e de outras razões fora do controle da CONTRATADA.

Esta garantia se estende também a todos os serviços e fornecimentos efetuados nos equipamentos fornecidos, em função da própria garantia.

Em função da garantia prestada, a CONTRATADA se obriga, ilimitadamente, a substituir as peças defeituosas ou repará-las, colocando os equipamentos perfeitamente de acordo como o preconizado neste fornecimento. Com a finalidade de reparação dos defeitos, a INFRAERO, a seu critério, colocará à disposição da CONTRATADA as facilidades que julgar necessário para o pronto reparo dos mesmos.

Caso a CONTRATADA deixe de tomar providências necessárias à reposição ou correção dos materiais e equipamentos dentro do prazo fixado de comum acordo com a INFRAERO, após recebimento de aviso, por escrito, a INFRAERO poderá, a seu exclusivo critério, substituir ou corrigir esses equipamentos e materiais conforme o caso, debitando à CONTRATADA o custo desse procedimento, permanecendo a mesma, para todos os fins, como responsável pelo perfeito desempenho desses materiais e equipamentos, não se alterando ou diminuindo a garantia geral neste fornecimento.

A garantia aqui definida, em nenhuma hipótese será alterada ou diminuída, sendo aprovações de desenhos, fiscalizações ou inspeções, exercidas pela INFRAERO, não ilidirão a total e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA pela perfeita qualidade de fabricação, dos materiais e serviços por ela fornecidos ou prestados.

A CONTRATADA deverá garantir também a assistência técnica e o fornecimento de peças de reposição durante um período de 10 (dez) anos contados da data de recebimento dos equipamentos.

7.4 ACOMPANHAMENTO TÉCNICO - CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE

Certificação de conformidade do Sistema de Controle e Monitoramento (Ground Check), conforme ICAO, emitido pela DECEA, incluindo todos os trâmites processuais inerentes.

8 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

8.1 DAS DÚVIDAS

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente as especificações e os desenhos constantes dos projetos. Todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvidas deverão ser comunicados à Fiscalização para maiores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

8.2 DOS FUNCIONÁRIOS

A CONTRATADA deverá manter na obra operários, artificies e mestres especializados nos serviços a serem executados, bem como pessoal administrativo,

auxiliares, apontadores, almoxarifes, técnicos e engenheiros, em número compatível com a natureza e cronograma dos serviços.

8.3 DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A CONTRATADA deverá providenciar todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, em tipo e quantidade adequados às necessidades, inclusive os de proteção individual (EPI's) e (EPC's), bem como as sinalizações, ou seja, todos os meios necessários ao perfeito desenvolvimento dos trabalhos. Estes equipamentos e ou ferramentas deverão estar em perfeito estado de funcionamento, de modo se evitar acidentes de qualquer natureza.

8.4 GARANTIAS

Todos os materiais, equipamentos, softwares e serviços terão uma garantia mínima de 24 (vinte e quatro meses), contados a partir da data da emissão do “Certificado de Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para INFRAERO”.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, montagem, softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a INFRAERO.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias.

A aceitação pela INFRAERO de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a INFRAERO poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a INFRAERO.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deve garantir que durante a vida útil do equipamento fornecerá as peças e acessórios para reposição.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.

A qualquer momento, durante o período de garantia, a CONTRATADA deve substituir ou reparar qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falhas oriundas da fabricação falhas na concepção do projeto, inspeção, ensaios, embalagens, transportes, manuseios, montagem, comissionamento ou emprego de materiais inadequados, salvo em causas naturais, vandalismo ou mau uso dos equipamentos, a CONTRATADA deverá atender a solicitação da INFRAERO, de forma a assegurar o restabelecimento do sistema ou equipamento, em um período máximo de 48 horas (quarenta e oito) horas contadas a partir da comunicação da INFRAERO.

A CONTRATADA deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamadas em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa.

Os softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na especificação técnica. Nesse sentido, sem ônus para a INFRAERO, a CONTRATADA será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da CONTRATADA.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir o fornecimento de sobressalentes por um período não menor que 10 (dez) anos.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofreqüência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados no aeroporto.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

Na proposta técnica, o proponente deverá explicitar como é garantida e como é efetuada a isenção das interferências eletromagnéticas, eletrostáticas e de radiofreqüência.

O proponente deverá deixar explícito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da INFRAERO. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

9 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O PROPONENTE deverá fornecer com sua proposta todos os documentos e informações técnicas solicitados nesta especificação técnica. O fornecimento dos documentos e o preenchimento das informações técnicas serão considerados como fatores relevantes na análise e no julgamento da proposta.

Quaisquer documentos ou informações técnicas, solicitados nesta Especificação, que eventualmente não sejam incluídos na proposta do Fornecedor, deverão ser incluídos em uma “LISTA DE DOCUMENTOS SOLICITADOS E NÃO ENVIADOS” junto com a justificativa para a não inclusão.

Obrigatoriamente, além do já mencionado nesta especificação técnica, a proposta deverá incluir os documentos enumerados a seguir:

- 1) Declaração formal de aceitação da presente Especificação Técnica, ressaltando apenas os eventuais itens exceções.
- 2) Lista de exceções à especificação, onde o Proponente deverá indicar todos os pontos que apresentarem discordância desta especificação técnica, identificando os itens e apresentando suas justificativas.
- 3) No caso da lista não ser incluída, fica subentendido que os requisitos nesta Especificação serão inteiramente cumpridos pelo Fornecedor.

10 INSTALAÇÃO

Deverão ser de inteira responsabilidade e por conta da CONTRATADA os custos de alimentação, transporte, estadia, escritórios com seus móveis e utensílios em geral, equipamentos, ferramentas, instrumentos e quaisquer elementos que sejam necessários para realização de todas as atividades.

10.1 MÉTODOS

O transporte dos equipamentos e materiais dentro das instalações da CONTRATADA até o local de montagem/instalação será realizado usando rotas pré-estabelecidas e de acordo com a permissão da fiscalização até o local de montagem. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos serão ressarcidos pela CONTRATADA.

10.2 ESFORÇOS

A PROPONENTE deverá manter sempre presente durante todo o período de instalação, engenheiros e técnicos devidamente treinados, para efeito de supervisão, contando com todos os esforços necessários para o cumprimento dos prazos e da alta qualidade dos serviços.

11 ENSAIOS DE FÁBRICA E DE CAMPO

Todos os materiais serão inspecionados pela INFRAERO durante o processo de fabricação e todos os pedidos de compras a subfornecedores deverão exigir esta condição.

Informações suficientes deverão ser dadas nos certificados de ensaios, curvas de desempenho, relatórios e memoriais descritivos para permitir a perfeita

identificação de subconjuntos, materiais e peças em questão, assim como para arquivo e acompanhamento da vida útil do equipamento.

Caso a inspeção visual revele a presença de defeitos, a INFRAERO poderá exigir da CONTRATADA a realização de ensaios não destrutivos e inspeção detalhada da peça do equipamento em questão.

O FORNECEDOR deverá comunicar à INFRAERO qualquer discrepância entre as dimensões e tolerâncias especificadas nos desenhos e aquelas que resultaram de reparos em peças defeituosas.

11.1 NA FÁBRICA

Os seguintes testes e inspeções deverão ser realizados:

- Inspeção;
- Inspeção do acabamento;
- Testes de verificação do funcionamento do conjunto e componentes elétricos e mecânicos;
- Testes fotométricos;
- Outros a designar pela contratante;

11.2 NO CAMPO

Testes de funcionamento e aceitação dos equipamentos, performance, nível de ruído, etc, serão efetuados na obra na presença do representante da INFRAERO. O que for rejeitado pela INFRAERO será reparado por conta da CONTRATADA.

12 FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS ESPECIAIS

Deverão ser fornecidos jogos completos de todas as ferramentas e acessórios especiais, necessários para a montagem, manutenção e desmontagem dos equipamentos no campo:

- a) Ferramentas de uso específico (não comuns), as quais são desenvolvidas, normalmente, pelo fabricante.
- b) Acessórios especiais:
- c) Computador portátil (notebook) com todas as interfaces de comunicação necessárias para manutenção/programação dos equipamentos;
- d) Software com suas respectivas licenças, senhas e logins, e quaisquer outros programas especiais desenvolvidos para a operação, manutenção e supervisão dos equipamentos. Estes softwares deverão ter seus protocolos abertos, para futura comunicação com o sistema de supervisão local. A CONTRATANTE não aceita a hipótese de protocolo fechado, nem aceita a hipótese de dependência de informações que sejam consideradas como propriedade intelectual da CONTRATADA.

13 SOBRESSALENTES

É obrigatório o fornecimento detalhado da listagem de peças sobressalentes, devendo estas serem intercambiáveis o máximo possível e com códigos comerciais quando se tratar de componentes dessa natureza.

O Proponente deverá fornecer uma lista itemizada de preços e quantidades de peças sobressalentes por ele recomendadas como suficientes para, no mínimo 2 (dois) anos de operação.

A lista deverá incluir descrição, identificação clara da peça, número de código e item do desenho de referência e/ou catálogo de cada item sobressalente.

Todas as peças sobressalentes deverão ser de mesmo material, qualidade e intercambiáveis com as partes originais do equipamento.

Existem 03 conjuntos de peças sobressalentes:

- 1) Peças sobressalentes que a INFRAERO comprará neste escopo de fornecimento, conforme itens correspondentes da planilha de quantitativos;
- 2) Peças sobressalentes ferramentas instrumentos e acessórios necessários para a manutenção do sistema, as quais a CONTRATADA deverá manter no aeroporto, sem ônus para a INFRAERO, durante o período de garantia e manutenção inicial (caso esteja dentro do escopo). A lista destes itens deverá fazer parte da Proposta Técnico-Comercial, com nomes dos fabricantes e números de referências.
- 3) Lista de peças para futura manutenção. A Proponente deverá apresentar também, obrigatoriamente, juntamente com a sua Proposta Técnico-Comercial, uma lista de peças sobressalentes, ferramentas e acessórios, com quantidades recomendadas com base no MTBF de cada equipamento e respectivos preços, para o atendimento das necessidades de manutenção por um período de 5 (cinco) anos de funcionamento ininterrupto do sistema após o tempo de garantia.

Na relação dos sobressalentes deverão constar os preços unitários de cada item, as especificações técnicas, nome do fabricante, sua codificação comercial, a composição dos respectivos preços unitários que formam um conjunto (“TOOL KIT” por exemplo).

A INFRAERO poderá ou não adquirir total ou parcialmente as quantidades recomendadas. Portanto, o preço total destas peças sobressalentes não deverá fazer parte do preço global da sua proposta.

A CONTRATADA também deverá se responsabilizar por manter em estoque; peças, módulos, placas de circuitos impressos e componentes, durante um prazo mínimo de 10 (dez) anos, a contar da data da emissão do Certificado de Aceitação Definitiva (CAD).

14 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES NO CAMPO

A CONTRATADA será responsável pela supervisão da montagem dos equipamentos e sistemas, devendo providenciar todo pessoal técnico necessário, com conhecimento técnico do equipamento em questão, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para operacionalizar os equipamentos.

Para realização: dos trabalhos acima citados, a CONTRATADA seguirá o cronograma de etapeamento definido.

Para o transporte nas dependências do aeroporto a CONTRATADA deverá obedecer às rotas de transporte determinadas pela Fiscalização. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos do Aeroporto serão ressarcidos pela CONTRATADA.

Para a instalação e montagem dos equipamentos deverão ser seguidos os desenhos de instalação de cada equipamento.

15 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

As instruções a seguir, referentes à descrição dos projetos relativos às diversas disciplinas, bem como as informações que cada um deverá indicar, são apresentadas nestas instruções em caráter genérico. A elaboração dos projetos objeto deste programa deverá obedecer ao previsto, considerando o que for aplicável a cada caso.

O conjunto de elementos, objeto dos projetos será constituído de:

- Detalhamento de projetos de sistemas elétricos.

Os projetos deverão ser compostos de todos os documentos necessários (especificações técnicas, planilhas, desenhos, etc) à perfeita execução das obras. Todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvidas deverão ser submetidos pela CONTRATADA à Fiscalização, para melhores esclarecimentos ou orientações.

15.1 FABRICAÇÃO

Todos os equipamentos e seus respectivos componentes deverão ser fabricados obedecendo às normas nacionais, internacionais e a legislação nacional vigente, já referida.

15.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O fornecimento e a instalação de todos os equipamentos e seus componentes deverão seguir obrigatoriamente o cronograma físico-financeiro e o prazo de execução da obra.

16 REQUISITOS GERAIS DO FORNECIMENTO

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação, a instalação, a entrega, a desmontagem e a remoção deverão incorporar tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta Especificação Técnica.

16.1 MATÉRIA-PRIMA

Todo e qualquer material empregado deverá ser novo, de melhor qualidade e próprio para o fim a que se destina, além de atender todas as exigências da norma ASTM aplicável, ou de outra norma equivalente aprovada.

16.2 EXECUÇÃO

A construção dos equipamentos deverá permitir o transporte bem sucedido, por via marítima, aérea ou terrestre, de forma que na chegada ao local da instalação os equipamentos possam ser colocados em serviço sem necessidade de inspeção interna.

16.3 INTERCÂMBIO

Todos os equipamentos do mesmo tipo e valores nominais deverão ser física, mecânica e eletricamente intercambiáveis. Sempre que possível, pequenas partes e dispositivos devem ser de projeto idêntico, assim como mutuamente intercambiáveis e substituíveis.

16.4 TROPICALIZAÇÃO

Os equipamentos e materiais fornecidos deverão ser adequados e especialmente tratados e embalados para transporte e armazenamento sob condições tropicais de elevadas temperaturas, umidade, chuvas, mofo e ambiente propício à formação de fungos.

Os materiais e processos de tropicalização deverão ser escolhidos de acordo com as melhores práticas comerciais e industriais, e estarão sujeitos à aprovação da INFRAERO.

17 EMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

O método de embalagem deverá dar proteção contra eventuais danos durante o transporte, contra chuvas pesadas, sol forte, clima úmido e mudanças bruscas de temperatura.

A CONTRATADA será responsável por danos ou perdas que resultem de embalagem imprópria, insuficiente, ou sem os devidos cuidados.

Todas as pequenas peças e ferramentas deverão ser acondicionadas em caixas de madeira, protegidas com papel impermeabilizado ou equivalente e devidamente reforçadas com tiras de aço. Instrumentos, relé e demais componentes, deverão ser protegidos por uma película plástica transparente com bolhas de ar e acondicionados de forma a protegê-los de quebras por choque ou vibração.

Cada caixa deverá conter uma lista de todo o material nela contido.

Todos os componentes a serem embalados deverão ser identificados.

O fornecedor deverá proteger contra perdas, corrosão e outras formas de danos, todas as partes do fornecimento, completo ou incompleto, antes da entrega.

Desenhos indicando o método proposto de embalagem dos componentes de maior importância deverão ser submetidos à INFRAERO.

Desenhos ilustrativos indicando as dimensões e pesos das embalagens dos materiais e equipamentos deverão ser encaminhados à INFRAERO para avaliação de transporte e armazenamento.

A INFRAERO poderá recusar a embalagem que considerar insatisfatória e nesta eventualidade o Fornecedor deverá providenciar, às suas expensas, novo acondicionamento, também sujeito à aprovação da INFRAERO.

A CONTRATADA submeterá à INFRAERO para aprovação, 02 (duas) cópias da lista de embalagens, envolvendo os componentes e materiais de todas as entregas parciais.

Cada folha da lista de embalagens deverá conter as seguintes informações:

- a) Número do volume;
- b) Descrição e quantidade do conteúdo de cada volume;
- c) Peso líquido e bruto de cada volume;
- d) Nome e referência do Fabricante;
- e) Número da encomenda da INFRAERO;
- f) Número da especificação da INFRAERO;
- g) Destino;
- h) Identificar os volumes que forem de sobressalentes.

Os equipamentos somente poderão ser embarcados mediante autorização por escrito da INFRAERO.

Todas as despesas decorrentes da devolução e reposição do equipamento em desacordo com esta Especificação Técnica serão de responsabilidade da CONTRATADA e, conseqüentemente, poderão ser deduzidas do montante a lhe ser pago.

18 EXECUÇÃO E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

18.1 GERAL

Os documentos técnicos deverão ser executados em conformidade com a ABNT. As dimensões máximas preferíveis deverão ser do formato A1 e/ou A0 e incluir nas suas legendas as seguintes indicações bem legíveis:

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária;

- Conjunto ao qual pertence;
- O subconjunto se houver;
- Identificação do setor de desenho;
- Número do desenho e ordem das revisões.

18.2 REMESSA E APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS

O fornecedor deverá observar todos os itens solicitados no anexo "Documentação Exigida" desta Especificação Técnica.

Após a compra a CONTRATADA é responsável, a qualquer tempo, pelo envio do solicitado nesta Especificação Técnica.

A CONTRATADA submeterá à aprovação da INFRAERO 04 (quatro) cópias, de cada desenho ou outro documento necessário para a fabricação do produto, 30 (trinta) dias após a assinatura do Contrato. Será devolvida à CONTRATADA uma cópia com uma das seguintes observações:

“PROPRIEDADE DA INFRAERO”

- Aprovado;
- Aprovado com restrições;
- Não aprovado.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá revisar os desenhos que porventura forem modificados.

As cópias assinadas como "Aprovado" autorizam a CONTRATADA a prosseguir com a fabricação, não sendo necessária reapresentação do documento.

As cópias assinadas como "Aprovado com Restrições" autorizam a CONTRATADA a prosseguir com a fabricação, atendendo integralmente os comentários, devendo enviar para aprovação novamente, cópias revisadas no prazo de 15 (quinze) dias corridos a contar da data de recebimento.

As cópias assinadas como "Não Aprovado" implicam em fabricação não autorizada. A CONTRATADA deverá tomar todas as providências necessárias para reapresentar o desenho em condições de apreciação pela INFRAERO no prazo de 15 (quinze) dias corridos, a contar da data do recebimento. Para efeito de cronograma, os desenhos devolvidos são considerados como não tendo sido apresentados.

Todas as revisões serão indicadas por número, data e assunto, em um bloco de revisões. As modificações feitas deverão ser assinadas e resumidamente descritas no bloco de revisões.

A INFRAERO terá o prazo de 15 (quinze) dias corridos, a contar da data de recebimento, para o exame dos desenhos da CONTRATADA. Todos os documentos inter-relacionados deverão ser remetidos simultaneamente.

Quaisquer serviços efetuados antes da aprovação dos desenhos correrão por conta e risco da CONTRATADA.

A aprovação do documento é genérica e não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades em todas as fases de execução do objeto desta Especificação Técnica. O fato de chamar a atenção da CONTRATADA para certos erros não tornará a INFRAERO responsável por outros não mencionados.

Após a aprovação definitiva dos desenhos, a CONTRATADA deverá enviar no prazo de 15 (quinze) dias corridos, 01 (um) jogo completo de cópias reproduzíveis em poliéster, de primeira qualidade e em mídia digital, dos desenhos "Certificado".

Os dizeres "Desenho Certificado" deverão ser apostos às cópias por carimbo de letras grandes e perfeitamente legíveis.

18.3 CRONOGRAMA DE REMESSA DE DOCUMENTOS

A CONTRATADA deverá submeter à INFRAERO um cronograma de remessa de documentos técnicos. Todos os desenhos deverão estar incluídos no cronograma.

O cronograma de remessa de documentos deverá ser encaminhado a INFRAERO, para aprovação, no prazo máximo de 20 (vinte) dias contados após a assinatura do contrato.

A CONTRATADA é responsável pela remessa, em tempo, de todos os desenhos aplicáveis, mesmo que partes dos equipamentos sejam para entrega programada.

A CONTRATADA é responsável pela remessa de todos os documentos de todas as fases de execução do objeto desta Especificação Técnica, à fiscalização, para aprovação / homologação.

18.4 CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO

A CONTRATADA deverá submeter à INFRAERO um cronograma de fabricação detalhando as seguintes etapas indicadas:

- a) Projeto;
- b) Recebimento de matérias-primas e componentes;
- c) Etapas de fabricação e montagem;
- d) Testes na fábrica durante e após a fabricação;
- e) Ensaio finais e colocação em serviço;
- f) Embalagem;
- g) Translado.

O cronograma de fabricação deverá ser enviado à INFRAERO, para informação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados após a assinatura do contrato.

Componentes de maior importância provenientes de subfornecedores deverão ter também seus cronogramas de fabricação apresentados de acordo com o descrito neste subitem.

18.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DE INSPEÇÃO

A CONTRATADA deverá submeter a INFRAERO um cronograma de atividades de inspeção, onde deverão constar todas as atividades ligadas ao controle de qualidade da CONTRATADA, ensaios durante a fabricação, ensaios de rotina e ensaios de tipo (quando aplicável).

18.6 CRONOGRAMA TÍPICO DE MONTAGEM

A CONTRATADA deverá apresentar um cronograma de montagem incluindo:

- a) Atividades envolvidas;
- b) Duração normal estimada em dias para cada atividade;
- c) Estimativa de homens-hora para cada atividade;
- d) Tempo total estimado.

O cronograma típico de montagem deverá ser enviado à INFRAERO, para informação, no prazo de 120 (cento e vinte) dias corridos contados após a assinatura do contrato.

19 ASPETOS TÉCNICO-NORMATIVOS DA INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

19.1 CONDIÇÕES GERAIS PARA INSPEÇÃO

O cumprimento das exigências abaixo é considerado obrigatório a todo e qualquer fabricante que, direta ou indiretamente, participe da fabricação do equipamento e materiais, escopo desta Especificação Técnica.

Os equipamentos e materiais estarão sujeitos à inspeção na fábrica pela INFRAERO ou por firma inspetora por ela credenciada.

Os itens fornecidos por subfornecedores estarão sujeitos à mesma inspeção, na fábrica do subfornecedor.

A INFRAERO terá direito, a seu próprio custo, de inspecionar a qualquer tempo se a fabricação está sendo feita do acordo com as especificações e com o cronograma, de fabricação.

Durante o processo de fabricação do equipamento o representante da INFRAERO deverá, mediante aviso prévio ao Fornecedor, ter acesso a todas as suas dependências ou de seus subfornecedores, onde estiver sendo executado o trabalho ou ensaio do equipamento encomendado.

A CONTRATADA deverá manter os seguintes dados disponíveis para exame, pela INFRAERO ou seu representante:

- a) Todos os certificados da matéria-prima utilizada na fabricação do equipamento;
- b) Especificação e pedidos de compra de todos os componentes do equipamento objeto do fornecimento;
- c) Relatórios de todos os ensaios e inspeções efetuados pelo seu setor de controle de qualidade;
- d) Desenhos e dados técnicos necessários à realização das inspeções.

Quaisquer materiais que não satisfaçam aos requisitos estabelecidos nos documentos de compra poderão ser rejeitados e deverão ser substituídos pelo Fornecedor.

A aceitação do equipamento não exime o Fornecedor das responsabilidades e garantias relativas ao fornecimento.

19.2 CONDIÇÕES PARA ENSAIOS TESTEMUNHADOS

As condições relacionadas a seguir se aplicam a todas as inspeções com testemunho de ensaios e deverão ser obrigatoriamente atendidas pelo Fornecedor.

A CONTRATADA deverá providenciar, quando for o caso, o livre acesso aos laboratórios independentes, às dependências e aos laboratórios de seus subfornecedores. Neste caso, o Fornecedor deverá comunicar-se com os laboratórios independentes e com seus subfornecedores, de comum acordo com o inspetor da INFRAERO, a fim de estabelecerem data e horário para inspeção, ensaios, etc.

A CONTRATADA deverá providenciar, com antecedência devida, para que os laboratórios, equipamentos, aparelhos e instrumentos estejam em perfeito estado e em condições normais de funcionamento para realização dos ensaios.

As despesas com a realização dos ensaios, sejam de fabricação ou de aceitação, tanto as diretas quanto as indiretamente relacionadas, correrão integralmente por conta do Fornecedor.

A INFRAERO poderá exigir a apresentação de qualquer outro ensaio do tipo, previsto nas Normas Técnicas, além dos indicados nos documentos da compra.

A CONTRATADA deverá enviar um comunicado A INFRAERO antes do início de quaisquer ensaios a serem testemunhados, solicitando a presença do inspetor para realização dos mesmos. O comunicado deverá conter pelo menos um roteiro dos ensaios a serem realizados, local e período previsto para a sua realização.

19.3 REQUISITOS PARA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios de aceitação mesmo já tendo sido satisfeitas as determinações impostas anteriormente, somente serão iniciados quando a INFRAERO estiver de posse dos documentos relacionados a seguir, que deverão ser obrigatoriamente remetidos pelo fornecedor no prazo de até 60 (sessenta) dias antes da data prevista para realização dos ensaios.

19.4 RELATÓRIOS DE ENSAIOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No prazo de 15 (quinze) dias após a realização dos ensaios, o fornecedor deverá enviar à INFRAERO 05 (cinco) vias dos relatórios de ensaios correspondentes, destacando as conclusões obtidas.

Cada relatório virá acompanhado de todos os gráficos e curvas características dos reajustes dos ensaios, assim como as curvas e gráficos que sejam à correta interpretação dos mesmos.

A análise dos resultados dos ensaios far-se-á, sempre que possível, por comparação. Para isto adotar-se-ão os seguintes padrões básicos:

Primeiro: Os próprios valores garantidos pelo Fornecedor em sua proposta;

Segundo: Os valores e tolerâncias indicados na Especificação Técnica;

Terceiro: As tolerâncias indicadas nas normas técnicas referenciadas na Especificação Técnica.

Caso a INFRAERO considere como não satisfatório quaisquer dos ensaios por não estarem de acordo com a Especificação Técnica, a INFRAERO providenciará a realização dos mesmos em um laboratório especializado de organizações independentes, por conta do Fornecedor. Neste caso, o laboratório especializado fica desde já qualificado como perito, para opinar conclusivamente sobre a qualidade do equipamento.

Para os ensaios de rotina, serão rejeitados os equipamentos que forem reprovados em pelo menos um dos ensaios. Caberá ao fornecedor a responsabilidade de fazer as necessárias aplicações ou a substituição dos componentes defeituosos e aplicação de todos os ensaios nos novos componentes, sem ônus adicionais para a INFRAERO.

20 ESCOPO DO FORNECIMENTO

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos, acessórios e estruturas, instalados e prontos para operação.

Fazem parte do escopo os ensaios na fabricação, a embalagem e transporte até o local de instalação, assim como os testes de aceitação de máquinas e instalações fornecidas.

Cabe ao fornecedor incluir todos os acessórios complementares.

20.1 SERVIÇOS E MATERIAIS INCLUÍDOS NO FORNECIMENTO

Os sistemas deverão ser fornecidos completos, de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica, compreendendo pelo menos, os componentes, acessórios e serviços mencionados a seguir:

- a) Todos os acessórios especificados incluindo medidores, sensores, indicadores e placas de identificação.
- b) Transporte vertical e horizontal dentro e fora do Sítio Aeroportuário.
- c) Embalagens.
- d) Transporte do local de fabricação ao local de montagem;
- e) Testes de aceitação e ensaios na fábrica.
- f) Montagem e instalação (prontos para operação).
- g) Ferramentas e dispositivos especiais, necessários para montagem, ensaios e manutenção.
- h) Supervisão de montagem, de ensaio de campo e de operação inicial.
- i) Documentação completa do projeto incluindo desenhos, memórias de cálculo, catálogos e manuais de instrução de montagem, instalação, operação e manutenção.
- l) Relação de peças de reposição com especificação detalhada, inclusive com código comercial quando for o caso.
- l) Todos os demais elementos necessários para o fornecimento completo e funcional, em acordo com a presente Especificação e que não estejam explicitamente mencionados como sendo de fornecimento da INFRAERO.
- m) O fabricante será inteiramente responsável pelo fornecimento completo, montagem, testes funcionamento dos sistemas e seus respectivos acessórios, as quais deverão funcionar corretamente e com segurança.
- p) Serviços de concreto, estruturas e demais serviços de relativos à engenharia civil.

- q) Serviços de lançamento de cabos e eletrodutos necessários à ligação das luminárias.