ENGENHARIA ULLMANN

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

AEROPORTO DE CAÇADOR/SC

Fornecimento e Execução da Implantação do Sistema PAPI para o Aeroporto Prefeito Dr. Carlos Alberto da Costa Neves, localizado no município de Caçador/SC.

Emissão Inicial – Julho/2025

SISTEMA PAPI CABECEIRA 20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 2

1.1 OBJETO 2
1.2 FINALIDADE 3
1.3 NOMENCLATURA 3
1.4 NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS 7

2 DESCRIÇÃO DO SÍTIO AEROPORTUÁRIO 8

2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM 8
2.2 DADOS OPERACIONAIS 8
2.3 DADOS ADMINISTRATIVOS 9

3 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA E SISTEMAS EXISTENTES 9

4 ESCOPO DO PROJETO 9

5 SERVIÇOS PRELIMINARES 9

5.1 CANTEIRO DE OBRAS 9
5.2 ADMINISTRAÇÃO 10
5.3 PLACA DE OBRA 10
5.4 ART- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 11

6 SISTEMA DE AUXILIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA 11

6.1 LEVANTAMENTO CADASTRAL 11

7 SISTEMA PAPI – INDICADOR DE TRAJETÓRIA DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO PARA A CABECEIRA 20 12

7.1 CONSTRUÇÃO DAS BASES DE CONCRETO 12
7.2 PERCURSO 12
7.3 REDE DE DUTOS PAPI 13
7.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO DO PAPI 13
7.5 CONDUTORES ELÉTRICOS 14
7.6 TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO – TI 14
7.7 REGULADOR TRANSFORMADOR DE CORRENTE CONSTANTE (RTCC) 15
7.8 ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÃO DO RTCC 15
7.9 PAINEL DE CONTROLE REMOTO 16
7.10 UNIDADE DE LUZ 16
7.11 AJUSTES DOS ÂNGULOS DAS CAIXAS ÓPTICAS 16
7.12 MARCAÇÃO DO PO 17

8 TREINAMENTOS 17

9 HOMOLOGAÇÃO 18

10 PROJETO EXECUTIVO "AS BUILT" 19

11 GARANTIAS 20

1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial Técnico Descritivo integra o conjunto de peças técnicas destinadas à implantação do Sistema Visual Indicador de Rampa de Aproximação do tipo PAPI (Precision Approach Path Indicator), a ser instalado na Cabeceira 20 do Aeroporto – Prefeito Dr. Carlos Alberto da Costa Neves (SBCD), localizado no município de Caçador, Estado de Santa Catarina.

Este projeto foi elaborado com o objetivo de atender integralmente às exigências normativas da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO) e da Federal Aviation Administration (FAA), promovendo a segurança das operações de aproximação e pouso em condições visuais diurnas e noturnas.

Este Memorial fornece as diretrizes técnicas, critérios de projeto, especificações de materiais, métodos executivos e requisitos de desempenho dos sistemas e equipamentos envolvidos. Servirá como referência para contratação, fiscalização, execução e aceitação final dos serviços, abrangendo fornecimento, instalação, testes, comissionamento e homologação.

A estrutura deste documento está em conformidade com as práticas de engenharia aplicáveis ao setor aeroportuário e se integra às demais peças do Projeto Executivo, tais como plantas, memoriais de cálculo, orçamentos e especificações complementares.

1.1 OBJETO

Constitui objeto deste documento a Contratação de Empresa especializada em Sistemas de Auxílio à Navegação Aérea para o fornecimento e execução da implantação do Sistema PAPI para o Aeroporto Prefeito Dr. Carlos Alberto da Costa Neves, localizado no município de Caçador/SC.

O conjunto de documentos deste Projeto são os seguintes:

- Memorial Técnico Descritivo;
- Especificações Técnicas;
- Memorial de Cálculo da Cabeceira 20;
- Planta de Auxílios à Navegação Aérea – PAPI Cabeceira 20;
- Planta de Auxílios à Navegação Aérea – Aterramento;
- Planta de Auxílios à Navegação Aérea – Diagrama Unifilar;
- Planta de Auxílios à Navegação Aérea – Caixa de Passagem;
- Planilha de Serviços e Quantidades – PSQ.

1.2 FINALIDADE

Este Memorial Técnico Descritivo refere-se as Especificações Técnicas que tem como objetivo definir as características dos materiais, equipamentos e serviços relativos à Implantação do Sistema PAPI na Cabeceira 20 do Aeroporto Prefeito Dr. Carlos Alberto da Costa Neves, localizado no Estado de Santa Catarina.

1.3 NOMENCLATURA

Objetivando padronizar a tramitação de informações e a simplificação das referências citadas neste Projeto Executivo, serão adotadas as seguintes nomenclaturas:

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALCMS	Airport Lighting Control and Monitoring System
BT	Baixa Tensão
CAB	Cabeceira
CAD	Certificado de Aceitação Definitiva
COMAR	Comando da Aeronáutica
DPS	Dispositivo de Proteção contra Surtos
DTCEA	Destacamento de Controle de Espaço Aéreo
D/E	Indicação de Convergência Direita/Esquerda
E/D	Indicação de Convergência Esquerda/Direita
EPR	Etileno-propileno
ET	Especificação Técnica
FAA	Federal Aviation Administration (EUA)
FG	Ferro Galvanizado
FN	Fase/Neutro
GMG	Grupo Motor Gerador
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Regras de Voo por Instrumento
IHM/HMI	Interface Homem Máquina
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

KF	Casa de Força
LED	Diodo emissor de luz
MD	Método destrutivo
MND	Método não destrutivo
MQS	Memorial de Quantificação de Serviços
MT	Média Tensão
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Reguladora do Ministério do Trabalho e Emprego
PCN	Número de Codificação de Pavimento
PE	Polietileno
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PPD	Pista de Pouso e Decolagem
PSQ	Planilha de Materiais, Equipamentos, Serviços e Quantidades
PVC	Cloreto de Polivinila
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RTCC	Regulador Transformador de Corrente Constante
RESA	Área de Segurança de Fim de Pista
RWY	Runway – Pista de Pouso e Decolagem
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
TI	Transformador de Isolamento
TN-S	Esquema de aterramento com condutores neutro e proteção distintos
TXY	Taxiway – Pista de Táxi de Aeródromo
USCA	Unidade de Supervisão de Corrente Alternada
VFR	Regras de Voo Visual
VOR	Very High Frequency Omnidirectional Range
UTM	Sistema de Coordenadas Geográficas
#	Bitola de Cabo de Energia
AC	Aviso circular da FAA
AM	Abrigo metálico de transformadores de isolamento
CA	Comando da Aeronáutica

CC	Cabo de Energia
CE	Cabo de Energia
CHR	Chave de Reversão
CL	Controle Local
CR	Controle Remoto
F	Fase
FF	Fase-fase
Fly-Check	Homologação do PAPI pelo vôo do GEIV
GEIV	Grupo Especial de Inspeção ao Vôo
Ground-Check	Verificação pelo DECEA do projeto aprovado
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICA	Instituto de Cartografia da Aeronáutica
N	Neutro
PAPI	Indicador de Trajetória de Aproximação de Precisão
T	Terra
UL	Unidade de Luz
AIS	Serviços de Informações Aeronáuticas
APP	Serviço de Controle de Aproximação
AS BUILT	Como construído
ATC	Controle de Tráfego Aéreo
ATIS	Serviço Automático de Informação Terminal
CCD	Central Coletora de Dados
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DIO	Distribuidor Interno Óptico
DV	Direção do Vento
ECM	Estação de Comunicação Móvel
EMS	Estação Meteorológica de Superfície

EPTA	Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo
ETE	Especificação Técnica Específica
ETG	Especificação Técnica Geral
INFOMET	Sistema de Informações Meteorológicas
LAN	Rede de Área Local
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MTBF	Tempo Médio Entre Falhas
OBM	Observadores Meteorológicos
QFE	Pressão referenciada a um dado ponto à superfície da terra, que representa a pressão que a atmosfera está exercendo sobre o referido ponto
QFF	Pressão da Estação reduzida ao Nível do Mar, em condições de atmosfera real
QNH	Pressão da Estação reduzida ao Nível do Mar, em condições de atmosfera padrão definida pela ICAO. Fornece a distância vertical que separa uma superfície isobárica qualquer do nível do mar.
SITC	Sistema de Integração da Torre de Controle
SM	Sítio Meteorológico
SSP	Subsistema de Processamento
SSR	Subsistema de Sensoriamento Remoto
SSV	Subsistema de Visualização
TA	Temperatura do Ar
TWR	Torre de Controle do Aeródromo
UCP	Unidade Central de Processamento
UR	Umidade Relativa
UV	Unidade de Visualização
VV	Velocidade do Vento
WMO	Organização Mundial de Meteorologia
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
OPA	Pintura de Sinalização Horizontal das Áreas de Movimento de Aeronaves para Condições Normais de Operação

1.4 NORMAS E REQUISITOS APLICÁVEIS

A execução dos serviços deverá atender rigorosamente às normas técnicas nacionais e internacionais aplicáveis, em suas versões mais atualizadas, conforme listadas abaixo:

Normas da ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil:

RBAC 154 – Projeto de Aeródromos;

Portaria nº 1.141/GM5/CA/1987 – Zonas de Proteção de Aeródromos.

Normas da ICAO – International Civil Aviation Organization:

Anexo 14 – Volume I – Projeto e Operação de Aeródromos;

Doc 9157 – Manual de Projeto de Aeródromos – Partes 4 (Auxílios Visuais), 5 (Sistemas Elétricos) e 6 (Frangibilidade).

Normas da FAA – Federal Aviation Administration (EUA):

AC 150/5370-10 – Standards for Specifying Construction of Airports;

AC 150/5345-10F – Constant Current Regulators Specification;

AC 150/5345-26C – Specification for L-823 Plug/Receptacle Connectors;

AC 150/5345-28F – Specification for PAPI Systems;

AC 150/5345-42F – Specification for Airport Light Bases;

AC 150/5345-47B – Specification for Isolation Transformers.

Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR 5419 – Proteção contra Descargas Atmosféricas;

NBR 7732 e NBR 7733 – Instalação de Cabos Subterrâneos para Auxílios Luminosos;

NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;

NBR 8348, 8349, 10855 e 12970 – Sinalização Horizontal em Aeroportos;

NBR 13571 – Hastes de Aterramento;

NBR 6524 – Cabos de Cobre Nu;

NBR 13897 e 13898 – Dutos Espiralados em PEAD;

NBR IEC 60947-2 – Disjuntores de Baixa Tensão.

Normas do MTE – Ministério do Trabalho e Emprego:

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Normas Complementares:

IEEE 837/1989 – Conexões Permanentes para Aterramento em Subestações;

MANINV-BRASIL – Manual Brasileiro de Inspeção em Voo (DECEA);

MCA 63-4 – Homologações no âmbito do DECEA.

2 DESCRIÇÃO DO SÍTIO AEROPORTUÁRIO

2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

A pista do Aeroporto de Caçador (designadores de cabeceira 02/20) possui as seguintes dimensões:

- Comprimento: 1.618,70 metros
- Largura: 30 metros
- Faixa de pista: 1.738,70 metros de comprimento por 140 metros de largura



2.2 DADOS OPERACIONAIS

Atualmente, o aeroporto não opera voos comerciais regulares. Para fins deste projeto, foram consideradas as seguintes premissas operacionais:

- Tipo de Utilização: Público
- Tipo de Tráfego: Não Regular
- Tipo de Operação: IFR NPA (Regras de Voo por instrumento / Aproximação de Não Precisão)
- Condições Operacionais: Cabeceiras 02 e 20 com operações IFR NPA diurna e noturna
- Código de Referência da Pista (ICAO): 2C

2.3 DADOS ADMINISTRATIVOS

O Aeroporto de Caçador (código ICAO: SBCD) está localizado na Rodovia Avelino Mandeli, s/n, Centro, Caçador - SC, CEP 89500-000, e é administrado pela Prefeitura de Caçador.

3 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA E SISTEMAS EXISTENTES

O Aeroporto de Caçador dispõe de Auxílios Luminosos para Navegação Aérea, incluindo Balizamento Luminoso de Pista, Sistema PAPI instalado na Cabeceira 02, Farol Rotativo e Biruta Iluminada.

Esses sistemas são alimentados pela KF de Auxílios à Navegação Aérea, que conta com uma Subestação Transformadora de 112,5 kVA instalada em poste e apoiada por um Grupo Gerador automático de 50 kVA.

A medição é abrigada e possui um disjuntor geral de 125A, a tensão é 220/380V. No interior da KF Auxílios há um Quadro Geral de Baixa Tensão, com fusíveis de 125A.

Ressalta-se que não haverá interferência entre as novas instalações e os sistemas existentes, tanto no que se refere à infraestrutura elétrica quanto aos demais subsistemas envolvidos.

4 ESCOPO DO PROJETO

Este projeto contempla a implantação do sistema PAPI (Precision Approach Path Indicator) na Cabeceira 20 do Aeroporto de Caçador, incluindo a instalação de um IHM do Sistema de Controle Remoto do Sistema PAPI da Cabeceira 20.

5 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1 CANTEIRO DE OBRAS

Deverá ser implantado um canteiro de obras, com a instalação de um container destinado ao uso do engenheiro residente, à realização de reuniões com a fiscalização e à guarda de materiais e equipamentos.

O container deverá dispor de instalações sanitárias em conformidade com as normas do Ministério do Trabalho.

Durante toda a execução, o engenheiro residente deverá manter o Diário de Obras atualizado, disponível no container para acesso da fiscalização.

A CONTRATADA será responsável integral por todas as providências e despesas relacionadas às instalações provisórias, manutenção e administração do canteiro, vias de acesso provisórias, estacionamentos e redes de utilidades.

Será permitido o uso das redes de esgoto, água e eletricidade eventualmente disponíveis no local, mediante reembolso à CONTRATANTE, conforme valores definidos pela FISCALIZAÇÃO. Na ausência de energia elétrica, a CONTRATADA deverá providenciar grupo(s) gerador(es) a diesel de potência adequada.

Cabe à CONTRATADA a execução de todas as ligações provisórias necessárias (água, esgoto, energia, telefonia etc.), conforme a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

O canteiro deverá ser único e implantado em área livre indicada pela CONTRATANTE, sendo responsabilidade da CONTRATADA sua guarda, limpeza e segurança.

As instalações sanitárias dos operários deverão atender às exigências legais e contar com destinação adequada dos esgotos sanitários, águas pluviais e resíduos sólidos.

5.2 ADMINISTRAÇÃO

A mobilização de pessoal e equipamentos será iniciada após emissão da Ordem de Serviço (OS) pela CONTRATANTE.

Serão mobilizados: um engenheiro civil plenamente habilitado para a implantação do canteiro, além de profissionais das áreas civil e elétrica para início dos trabalhos conforme o projeto executivo.

Deverá ser realizada reunião entre o engenheiro responsável e a FISCALIZAÇÃO para definição de pontos como: localização do canteiro, posicionamento da placa de obra e demais aspectos logísticos.

A CONTRATANTE não se responsabiliza por materiais e equipamentos da CONTRATADA armazenados no local. Todos os itens deverão ser estocados de forma segura, evitando riscos à integridade física.

5.3 PLACA DE OBRA

Será instalada em local visível e com os dizeres definidos pela CONTRATANTE, uma Placa de Obra executada em chapa de aço galvanizado nas dimensões de 3,00 x 1,50m, estruturada em tubos metálicos ou de madeira, de seção retangular, com acabamento final em pintura à base de esmalte sintético, no padrão a ser definido pela CONTRATANTE.

Será de responsabilidade da CONTRATADA, providenciar a confecção e afixação da placa de obra contendo as informações dos projetistas, da CONTRATANTE e dos responsáveis técnicos pela execução dos serviços contratados, em local visível, de acordo com as exigências do CREA e modelo fornecido pela CONTRATANTE.

O local de instalação da Placa de Obra será definido em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

5.4 ART- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Após a emissão da Ordem de Serviço, deverá ser registrada no CREA/SC a ART de execução dos serviços contratados.

A ART deverá indicar o engenheiro residente, o qual deve possuir CHT (Carteira de Habilitação Técnica) emitida pelo CINDACTA. Esse profissional será o responsável técnico integral pelas obras, respondendo diretamente à FISCALIZAÇÃO.

6 SISTEMA DE AUXILIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA

6.1 LEVANTAMENTO CADASTRAL

Ao realizar o levantamento cadastral quando da visita técnica, foi verificado que atualmente o Aeroporto de Caçador é composto por Balizamento Luminoso de PPD, Sistema PAPI na Cab.02, ambos alimentados por circuitos de Média Tensão, Farol Rotativo e Biruta Iluminada, alimentados em circuitos de Baixa Tensão.

Estes circuitos partem da KF Auxílios através de condutores conforme os dimensionamentos das cargas e são protegidos por tubulações de bitola de 100mm. Estas tubulações são separadas, devido a diferença de tensões entre Baixa e Média Tensão.

Para os circuitos de Média Tensão, a rede de dutos é composta por dois dutos de bitola de 100mm que percorrem toda a PPD do Aeroporto, sendo um deles reserva.

O Aeroporto possui uma travessia na PPD e outra travessia no Taxi, também por dois dutos de bitola de 100mm.

As caixas de passagem são quadradas de concreto de dimensões de 0,80x0,80x0,80m.

Junto a tubulação do Balizamento Luminoso existente percorre um condutor de aterramento de cobre de bitola de 10mm² que circunda toda a PPD de modo a equalizar todos os componentes elétricos deste Auxílio Visual.

Apesar dos trechos possuírem tubulação reserva, a mesma não será aproveitada.

Será construido uma nova tubulação independente para o PAPI da Cabeceira 20 e será utilizado a travessia da PPD existente para passagem deste novo circuito.

7 SISTEMA PAPI – INDICADOR DE TRAJETÓRIA DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO PARA A CABECEIRA 20

O PAPI é um Sistema de auxílio luminoso para a Navegação Aérea composto por 4 (quatro) Unidades de Luz que fornecem ao piloto uma indicação precisa da rampa de aproximação para pouso.

As unidades de luz devem ser instaladas no lado esquerdo da aproximação para pouso, exceto se for fisicamente impraticável, hipótese na qual se admite a instalação na lateral direita.

Cada unidade de luz do PAPI emite duas cores de luz (branca e vermelha), estando a cor branca na parte superior e a cor vermelha na parte inferior. Na transição vertical do raio, temos a mudança quase instantânea e muito nítida.

Para o Aeroporto de Caçador, o Projeto contempla a instalação de PAPI na Cabeceira 20. Os detalhes de locação do PAPI podem ser verificados no desenho especifico deste Auxilio à Navegação Aérea.

7.1 CONSTRUÇÃO DAS BASES DE CONCRETO

Serão construídas quatro bases de concreto armado para as Caixas Ópticas do PAPI (A, B, C e D) na lateral esquerda da Cabeceira 20 em posições definidas em Planta.

Cada Base será em concreto armado de 1.800x900x680mm (CxLxP) com previsões de um espaço para inserção da Base Metálica quando da concretagem, conforme consta em Planta específica.

A Base Metálica será concretada junto com o bloco da base para maior fixação, sendo observado que o nível da parte superior da base de concreto deverá ficar cinco centímetros acima do nível do terreno.

7.2 PERCURSO

A tubulação a ser executada partirá da KF Auxilios até a Caixa de Passagem nº 16, através de dois dutos PEAD de bitola de 100mm, a partir desta caixa mais próxima ao PAPI, partirá uma tubulação em PEAD de diâmetro 50mm, que irá interligar as quatro Bases de Concreto, passando pelas Bases Metálicas inseridas nestas Bases de Concreto.

As quatro caixas ópticas do PAPI, deverão ser instaladas nas medidas exatas constantes em Planta especifica para serem condizentes com os ângulos calculados.

Os detalhes para locação e construção das bases de concreto do PAPI poderá ser verificado no desenho especifico do PAPI (Planta - SBCD.1.4.PAPI).

7.3 REDE DE DUTOS PAPI

A abertura da vala será feita com uma largura de 300mm e profundidade de 500mm, na altura da saída da Base Metálica inserida na Base de Concreto do PAPI.

Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, será aplicado uma camada de areia ou terra limpa e compactado, assegurando desta forma o nivelamento e a integridade dos dutos a serem instalados.

Caso haja presença de água no fundo da vala, será feita a aplicação de uma camada de brita, recoberta com areia, para drenagem, a fim de permitir uma boa compactação.

Antes de ser efetuado o assentamento do Duto no interior da vala, o fundo da mesma será nivelada e limpa (sem a presença de agentes externos), a fim de evitar que a linha de dutos seja danificada durante a colocação e compactação.

Deverá ser instalado o condutor de aterramento e depois de lançada areia em cota de 5cm, é que o duto será instalado.

A compactação do leito da linha de Duto será efetuada manualmente com material da própria vala até a espessura de 3cm do duto, prosseguindo com aterro de 50cm em 50cm.

Os trechos entre as Caixas de Luz deverão ser perfeitamente retilíneos com caimento em direção a Caixa de Passagem da Luminária ficando o meio do trecho mais alto que o nível de entrada das tubulações nas Bases Metálicas.

7.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO DO PAPI

Será construída uma nova malha de aterramento em torno das quatro bases das caixas de cada PAPI, através do lançamento de cabo de cobre nu diretamente enterrado no solo.

Este aterramento será interligado as bases metálicas instaladas nos blocos de concreto.

O Aterramento do Sistema PAPI deverá ser interligado com o aterramento do Balizamento Luminoso existente.

O condutor de aterramento será de cobre nú, bitola de 16mm² e será instalado com folga na vala, em uma série de curvas em "S" e não deverão ser feitos cortes. Quando houver necessidade de emenda, esta deverá ser feita através de conector tipo KS

O valor de resistência ôhmica não poderá ser superior a 25 ohms em qualquer época do ano.

7.5 CONDUTORES ELÉTRICOS

Será lançado um circuito elétrico para o PAPI da Cabeceira 20, em condutor de bitola 10mm² com isolamento para 3,6/6kV em EPR, a partir da KF-Auxílios, passando pelas Caixas de Passagem e derivando na Caixa de passagem mais próxima do PAPI para as respectivas Bases de Concreto que suportarão as caixas ópticas do PAPI, fazendo as interligações elétricas, conforme é mostrado no Diagrama Elétrico em Planta específica.

Os condutores serão lançados nas linhas de dutos e Caixas de Passagem, providas de arame guia para seu tracionamento.

Serão lançados conforme instruções do fabricante de maneira que evite o seu estiramento prejudicial, dano à isolação ou avaria a cobertura de proteção externa.

As extremidades de todos os cabos serão seladas com capuzes de vedação ou com fita auto aglomerante resistente às intempéries, antes de serem puxados para dentro dos dutos, devendo assim permanecer até que as conexões sejam feitas.

As emendas nos condutores elétricos serão executadas por meio de kit conector adequado, de modo a assegurarem resistência mecânica correta e contato elétrico perfeito e permanente.

As emendas destes condutores, nos abrigos metálicos das caixas ópticas, serão feitas com os kits conectores de 5kV, fita auto-fusão com tensão de isolamento compatível, sendo utilizados alicates de pressão adequadas para a prensagem correta dos conectores metálicos aos condutores elétricos.

Para que não haja futuros problemas de continuidade ou baixa resistência de isolamento neste circuito, os dois condutores elétricos serão lançados em um único lance desde a KF-Auxílios até a primeira e última caixa óptica de cada PAPI.

As conexões estarão em condições de suportar os esforços provocados por correntes de valores iguais às capacidades de condução de corrente e por correntes de curto-circuito, determinadas pelas características dos dispositivos de proteção.

Todos os condutores elétricos estarão identificados por anilhas de identificação no caso o de MT pela codificação “PA“ e o condutor elétrico do Comando do Controle Remoto por “ CC “.

7.6 TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO – TI

Serão instalados dois Transformadores de Isolamento para cada caixa óptica, cada um de 200W, no abrigo metálico inserido no concreto.

O circuito de saída do RTCC será interligado ao primário dos Transformadores de Isolamento de cada caixa óptica através do plug receptáculo de 5kV e fixando os condutores de saída do TI nas tampas dos abrigos metálicos.

7.7 REGULADOR TRANSFORMADOR DE CORRENTE CONSTANTE (RTCC)

Será fornecido e instalado um RTCC de potência 4,0kW na KF-Auxílios, com comando local e remoto.

O Regulador Transformador de Corrente Constante será de potência 4,0kW, que quando acionado, irá energizar o circuito elétrico nos níveis de brilho de 1 a 5, dependendo das condições climáticas do dia.

O RTCC atenderá à Norma vigente NBR 11838 montado dentro de carcaça-tanque em aço galvanizado, possuindo uma chave de transferência para comando local/remoto e dispositivo de proteção contra abertura do circuito de Média Tensão da Pista.

As características técnicas do RTCC de 4,0kW são as seguintes:

Tensão de Alimentação: 220VAC – monofásico

Tensões máximas de saída: 1.515 Volts

Tensões dos circuitos de comando e controle: 220VCA

Fator de Potência de entrada: 0,95 indutivo (com capacitores)

Correntes nominais de entrada: 23A

Freqüência nominal: 60 Hz

Alarmes visuais e sonoros: defeito do RTCC e circuito aberto

Refrigeração: à óleo ou à seco

Nível de Brilho disponível: 5 níveis

Rodas: bi-direcionais

Acessórios:

Pára-raios para circuito de pista e painel de controle remoto com Leds informativos.

7.8 ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÃO DO RTCC

Este RTCC será alimentado a partir do QGBT Existente por circuito independente com condutores 2x16mm² com isolamento para 1kV (F+N) e protegido por chave disjuntora de 1x32 Ampéres com ICC superior a 16kA. Este alimentador do RTCC será instalado em eletroduto de PVC de bitola 1 1/2".

7.9 PAINEL DE CONTROLE REMOTO

O Painel de Controle Remoto será instalado em uma Mesa na Sala da EPTA e é parte integrante deste fornecimento.

O Painel de Comando Remoto irá permitir o acionamento remoto do circuito do PAPI e será instalado na mesa da Sala de Controle dento da EPTA, conforme indicado nos Projetos.

Este Painel de Comando Remoto será em Painel IHM, que por toque na tela (touch screen), acionará os brilhos 1 ao 5 do circuito do Sistema PAPI.

A interligação entre o RTCC e o Painel de Comando Remoto se dará por condutor de fibra óptica.

7.10 UNIDADE DE LUZ

Caixa de alumínio na cor laranja/Amarela, protegido contra corrosão por uma camada de pintura especial;

Vidro protetor, lentes e filtros vermelhos;

Duas lâmpadas halógenas de 200W/6,6 Ampéres cada;

Quatro pés frangíveis ajustáveis;

Dois Transformadores de Isolamento monofásicos de 200W, 6,6/6,6 Ampéres, com relação de espiras 1:1;

Um abrigo metálico para proteção dos transformadores de isolamento;

Dois cabos conectores duplos de 2x2,5mm² para interligação do transformador à barra terminal da Unidade de Luz;

Um Kit conector de 5kV para interligação com a Unidade de Luz vizinha.

7.11 AJUSTES DOS ÂNGULOS DAS CAIXAS ÓPTICAS

Após a montagem das Unidades de Luz será utilizado um clinômetro digital para o ajuste em campo dos ângulos das caixas ópticas.

Será utilizada graxa de silicone nas lubrificações das roscas direita e esquerda do recartilhado na fase de ajuste dos ângulos das caixas ópticas para evitar oxidação da rosca sem fim.

As caixas deverão ser instaladas nas alturas informadas em Projeto e após a instalação a próxima etapa será o ajustes das angulações.

O clinômetro digital deverá ser posicionado acima da linha das lentes junto aos pés traseiros ou conforme indicação do fabricante e deverá ser ajustado o ângulo através dos pés traseiros, subindo ou descendo os vergalhões, o ângulo de cada caixa está definido no Projeto do PAPI.

Este procedimento para ajuste das Unidades de Luz será repetido para cada uma delas, utilizado o mesmo processo.

7.12 MARCAÇÃO DO PO

Deverá ser marcado o ponto de origem corrigido no eixo da Pista de Pouso e Decolagem conforme a distância definida em Projeto na Cabeceira 20 com tinta esmaltada vermelha na configuração de símbolo de círculo de 4cm de diâmetro com ponto central.

8 TREINAMENTOS

Será parte integrante desta Contratação, o fornecimento de um treinamento para os futuros Operadores deste Aeroporto dando uma visão geral dos Equipamentos/Sistemas e as características de instalação, operação e manutenção.

No treinamento, a CONTRATADA deverá fornecer a cada participante o material didático impresso, incluindo apostilas da apresentação. Além das versões impressas, a CONTRATADA deverá disponibilizar os arquivos digitais dos conteúdos apresentados.

O programa de treinamento deverá ser apresentado com antecedência à Fiscalização do CONTRATANTE para certificação e aprovação.

O treinamento será realizado no Aeroporto, em ambiente a ser definido e disponibilizado pelo CONTRATANTE. Deverão ser ministrados em língua portuguesa, incluindo os materiais didáticos - manuais, apostilas, certificados, procedimentos e recursos audiovisuais.

O número de participantes será definido posteriormente pelo CONTRATANTE.

Este treinamento tem a função de habilitar os profissionais do CONTRATANTE à manutenção preditiva, preventiva e corretiva dos Equipamentos/Sistemas que estão sendo instalados, possibilitando ao pessoal do CONTRATANTE a capacidade de diagnosticar e resolver qualquer problema de instalação, hardware e software sem o auxílio do fornecedor.

Deve contemplar no mínimo os seguintes tópicos:

- Apresentação geral dos Equipamentos/Sistemas;
- Apresentação e detalhamento do "Diagrama em Blocos" dos Equipamentos/Sistemas;
- Capacidades e limitações dos Equipamentos/Sistemas;
- Condições de Instalação (locação, fixação, redes de energia, etc.);
- "Softwares" do Equipamento/Sistema e respectivas configurações.

• Práticas em laboratório e/ou em campo, para formação completa da equipe técnica;

• Parametrização e configuração dos equipamentos;

Este treinamento pode ser baseado nos manuais dos equipamentos, os quais devem estar previamente aprovados pela Fiscalização do CONTRATANTE.

Ao final do Treinamento a CONTRATADA deverá solicitar aos participantes do treinamento o preenchimento de uma Ficha de Avaliação. Caso o treinamento for considerado insatisfatório pelos participantes, a CONTRATADA deverá rever o conteúdo e agendar um novo treinamento sem ônus adicional para o CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá emitir um certificado do curso para cada participante.

9 HOMOLOGAÇÃO

Após Concluídas as obras e serviços de instalação dos equipamentos, serão realizados os serviços finais relacionados à entrega dos Sistemas para o Aeroporto.

Nesta etapa, estão previstas as seguintes atividades:

- Comissionamento da Instalação do Sistema instalado de Auxílio à Navegação Aérea;

- Emissão do Certificado de Aceitação Inicial (CAI) e Recebimento Provisório;

- Acompanhar Voo de Homologação (Fly Check) do PAPI;

- Recebimento Definitivo.

Os Testes e o Comissionamento serão constituídos pela verificação integral dos itens abaixo discriminados:

• Se todo o escopo definido em contrato foi fornecido;

• Se todos os hardwares, softwares e sistemas instalados possuem as características especificadas no Projeto;

• Se todos os serviços foram prestados com a qualidade exigida pelo CONTRATANTE e entregues pela CONTRATADA;

• Se as obras de infraestrutura civil foram executadas conforme Projeto Executivo e em conformidade com as normas vigentes de engenharia civil;

• Se as instalações elétricas de baixa tensão (BT) foram executadas em conformidade com a documentação aprovada pelo CONTRATANTE, com a NBR 5410 e com a Portaria 51 do INMETRO, testadas por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica, para preparação do processo de Certificação de Conformidade;

• Se as instalações elétricas de Aterramento e SPDA foram executadas em conformidade com a documentação aprovada pelo CONTRATANTE e com a NBR 5419, testadas por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica, para preparação do processo de Declaração de Conformidade;

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, integrantes do Comissionamento a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da Fiscalização do CONTRATANTE.

Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos, componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para perfeito funcionamento do sistema.

O Técnico da CONTRATADA responsável pelo Comissionamento deverá ter conhecimento aprofundado dos sistemas, equipamentos, componentes e demais itens do fornecimento, a fim de sanar as falhas e dúvidas que por ventura possam ocorrer durante os testes.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento em vazio, com carga nominal e sobrecarga, conforme definidos nas Especificações Técnicas, Normas Técnicas aplicáveis e Manual de Comissionamento.

Com relação às instalações, estas devem estar de acordo com o Projeto. Caso existam diferenças, restrições ou pendências, os sistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instalações devem ser prontamente reparados ou substituídos pela CONTRATADA, sem ônus para o CONTRATANTE, incluindo-se os custos de reparo, embalagens, transportes, seguros, serviços e novos ensaios..

10 PROJETO EXECUTIVO “AS BUILT”

O “As Built” consiste no registro das alterações do Projeto Executivo ocorridas durante a execução da obra que deve ser elaborado pela CONTRATADA.

Havendo a necessidade de alteração no Projeto Executivo durante a execução das obras, a CONTRATADA deverá submetê-la previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO antes da sua execução.

Tais alterações devem ser registradas de modo a fornecer os subsídios para a elaboração do “As Built”. Os documentos serão alterados a partir dos arquivos editáveis fornecidos pelo CONTRATANTE. Na alteração, a CONTRATADA deverá manter a formatação original do projeto, inserindo apenas as modificações necessárias no desenho.

As alterações deverão ser indicadas no controle de revisão de cada documento. O campo da revisão deverá conter um breve descritivo das modificações efetuadas e/ou referência do documento do CONTRATANTE que apresenta os comentários.

O documento emitido pela CONTRATADA não deverá conter nenhuma nota / observação de reserva ou propriedade / exclusividade do projeto, bem como, qualquer outro timbre / logomarca que não aqueles especificamente permitidos pelo CONTRATANTE.

Os documentos gráficos e textuais deverão ser apresentados impressos em cores, em mídia magnética no formato editável, contendo o carimbo do CONTRATANTE com seu preenchimento em conformidade com as normas estabelecidas neste documento.

Os documentos APROVADOS pela FISCALIZAÇÃO deverão ser entregues em 02 (duas) vias impressas, devidamente assinados pela CONTRATADA (cópia das ART e/ou RRT dos profissionais envolvidos), bem como mídia eletrônica contendo os respectivos arquivos editáveis nos formatos estabelecidos pelo CONTRATANTE e cópias digitalizadas em escala no formato PDF, assinadas pela CONTRATADA.

Cada via do projeto deverá ser entregue em uma Pasta Catálogo tamanho A4 com os desenhos dobrados no formato ABNT.

11 GARANTIAS

A contratada deverá oferecer uma Garantia de, no mínimo, 1 (um) ano para todos os equipamentos, materiais e serviços relacionados no contrato. Esta garantia será contada a partir da emissão do Termo de Recebimento de Obra.

Todos os materiais, equipamentos, componentes e acessórios serão novos, de alto grau de qualidade, em conformidade com os padrões normativos nacionais e internacionais aplicáveis e deverão estar, após a colocação em operarão, em plenas condições de funcionamento.

Além das falhas nos equipamentos oriundas de defeitos de fabricação, estão incluídos na garantia os defeitos ocasionados por erros de instalação, matéria-prima, inspeção, ensaios, embalagem, transportes, manuseios, montagem, comissionamento, treinamentos, etc.

Exclui-se da garantia, defeitos decorrentes do desgaste natural de equipamentos que possuem vida útil (em horas) menor que o equivalente a 01 (um) ano, ou decorrentes da ação de terceiros não imputáveis à CONTRATADA.

A CONTRATADA deve garantir que serão prontamente reparados e substituídos, à sua própria custa, todos os serviços e equipamentos ou componentes de sistemas que acusarem defeitos ou quaisquer anormalidades no funcionamento durante o período de garantia.

Dentro do prazo de garantia, os custos com serviços, materiais e transportes necessários à correção de defeitos apresentados pelos Equipamentos/Sistemas fornecidos ficarão sob responsabilidade da CONTRATADA.

Durante o período de GARANTIA, a CONTRATADA deverá manter em seu estoque local (no Brasil) para pronta entrega as peças sobressalentes necessárias para reparar os Equipamentos/Sistemas fornecidos ao CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá garantir uma Assistência Técnica de boa qualidade com a disponibilidade de peças de reposição e tempo de resposta satisfatório, por um período mínimo de 5 (cinco) anos, a contar da data da emissão do Certificado de Aceitação Definitiva.

Além da garantia dos equipamentos, a CONTRATADA deverá oferecer:

• Garantia de disponibilidade de peças de reposição e suporte técnico para todo o 'hardware' e 'software' pelo período mínimo de 5 (cinco) anos;

Observação: Em caso de descontinuidade de peças de reposição e suporte técnico antes do prazo de 5 (cinco) anos, a CONTRATADA deverá fornecer um documento, com antecedência mínima de 1 (um) ano da ocorrência da descontinuidade, informando esse fato, bem como promover a implantação, substituição e o suporte técnico de todo o hardware e software, componentes do sistema, sobressalentes e em operação que tiverem a sua fabricação descontinuada.

• Fornecer e disponibilizar sobressalentes, ferramentas, instrumentos, materiais e acessórios necessários para a manutenção dos Sistemas, SEM ÔNUS para o CONTRATANTE, no período de Garantia, no intuito de evitar possíveis inoperâncias, durante a reparação dos componentes defeituosos.

A CONTRATADA deve apresentar, juntamente com a sua Proposta Técnico-Comercial, uma Lista de Peças Sobressalentes, ferramentas e acessórios, com quantidades recomendadas baseada no MTBF de cada equipamento, para atendimento das necessidades de manutenção por um período de 5 (cinco) anos de funcionamento ininterrupto do sistema.

Esta Lista será apenas informativa e não deve participar do preço da Proposta Técnico-Comercial. Na relação dos sobressalentes devem constar os preços unitários de cada item, as especificações técnicas, nome do fabricante, codificação comercial, e cópias dos catálogos correspondentes.

Eng. Henrique López Ullmann
CREA/RS 208413

gov.br Documento assinado digitalmente
RICHARD FERREIRA FERNANDES
Data: 13/05/2026 16:16:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br