

Rev	Modificação	Data	Autor	Aprovação

Especialidades:	Autores do Documento	CREA	UF	Matrícula	Rubrica
1-Arquitetura e Urbanismo					
2-Fundações e Estruturas					
3-InfraEstrutura					
4-Hidrossanitárias					
5-Sistemas Elétricos					
6-Elétrica	Antonio Milanez Ramos	751020215/D			
7-Eletrônica	Antonio Milanez Ramos	751020215/D			
8-Aux.Nav.Aérea	Antonio Milanez Ramos	751020215/D			
9-Orçamento					
10-Sistemas GEST					
11-Orçamentos					



Empresa Brasileira de InfraEstrutura Aeroportuária

Escala
S/ESC

Data
DEZ/2009

Sítio

GERAL

Área do sítio

EQUIPAMENTOS DE AERONAVEGAÇÃO

Especialidade / Subespecialidade

SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS)

Autor do Projeto CREA UF
CONFORME LISTA ACIMA

Tipo / Especificação do documento

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - ETs

Coordenador Rubrica
CONFORME LISTA ACIMA

Tipo de obra

INSTALAÇÃO

Classe geral do projeto

BÁSICO

Gerente do Projeto Rubrica
ANTONIO MILANEZ RAMOS

Substitui a

Substituída por

Rubrica do Autor Reg Do Arquivo

Codificação

GE.25 / 700.75 / 01153 / 00

ÍNDICE

1	OBJETIVO	6
2	INTRODUÇÃO	6
2.1	ESCOPO	6
2.2	PROPÓSITO	6
2.3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	7
3	REQUISITOS DE DESEMPENHO.....	7
3.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS	7
3.1.1	<i>Critério de Detecção.....</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i>Detecção com Mau-Tempo</i>	<i>7</i>
3.1.3	<i>Identificação de Alvos</i>	<i>7</i>
3.1.4	<i>Rastreamento de Alvos</i>	<i>7</i>
3.1.5	<i>Exibição dos Alvos.....</i>	<i>7</i>
3.1.6	<i>Lógica de Segurança Contra Incursões.....</i>	<i>7</i>
3.1.7	<i>Registro de Dados.....</i>	<i>7</i>
3.1.8	<i>Entradas do Sistema</i>	<i>7</i>
3.1.9	<i>Saídas do Sistema</i>	<i>8</i>
3.1.10	<i>Capacidade de integração do Sistema</i>	<i>8</i>
3.2	COBERTURA DO SISTEMA.....	8
3.2.1	<i>Cobertura em Superfície.....</i>	<i>8</i>
3.3	RESOLUÇÃO	8
3.4	SUPRESSÃO DE INTERFERÊNCIA.....	8
3.5	DINÂMICA DOS ALVOS	9
3.6	TAXA DE ROTAÇÃO DA ANTENA DO SMR	9
3.7	DISPONIBILIDADE.....	9
3.8	SEGUNDO ECO DE SINAL	9
3.9	IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS E RASTREAMENTO DE ALVOS.....	9
3.10	ROTULAGEM DOS ALVOS	9
3.11	TAXA DE ATRASO E ATUALIZAÇÃO DOS ALVOS	9
4	REQUISITOS TÉCNICOS.....	9
4.1	REQUISITOS GERAIS DO SISTEMA	9
4.1.1	<i>Frequência do Radar</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Redundância do Sistema</i>	<i>10</i>
4.1.3	<i>Gabinetes.....</i>	<i>10</i>
4.1.4	<i>Software do Sistema de Exibição.....</i>	<i>10</i>
4.1.5	<i>Processador de Dados do SMR</i>	<i>10</i>
4.1.6	<i>Processador Central de Dados.....</i>	<i>10</i>

4.1.7	<i>Estação de Trabalho do Controlador</i>	10
4.1.8	<i>Controle e Monitoração do Sistema</i>	11
4.1.9	<i>Armazenamento de Dados e Visualização Posterior</i>	11
4.2	REQUISITOS ELÉTRICOS, MECÂNICOS E DE SERVIÇO	11
4.2.1	<i>Condições Ambientais – Exterior</i>	11
4.2.2	<i>Condições Ambientais – Interior</i>	11
4.3	SUBSISTEMA DA ANTENA.....	11
4.3.1	<i>Montagem da Antena</i>	11
4.3.2	<i>Características de Radio Frequência da Antena</i>	11
4.4	SUBSISTEMA DE TRANSMISSÃO / RECEPÇÃO	12
4.4.1	<i>Transmissor</i>	12
4.4.2	<i>Receptor</i>	13
4.4.3	<i>Saída de Sinais Marcadores</i>	13
4.5	PROCESSADOR DE DADOS DO SMR.....	13
4.5.1	<i>Supressão de Ruídos e Interferência</i>	14
4.5.2	<i>Identificação de Pontos e Rastreamento de Alvos</i>	14
4.5.3	<i>Comunicação</i>	14
4.6	PROCESSADORES CENTRAIS DE DADOS.....	14
4.6.1	<i>Consolidação dos Dados</i>	14
4.6.2	<i>Rastreamento e Rotulagem de Alvos</i>	15
4.6.3	<i>Consolidação de Múltiplos Sensores</i>	15
4.6.4	<i>Lógica de Segurança Contra Incursão (LSCI)</i>	15
4.7	ESTAÇÃO DE TRABALHO DOS CONTROLADORES	16
4.7.1	<i>Conversão Digital de Varredura</i>	17
4.7.2	<i>Computadores das ETC</i>	17
4.7.3	<i>Controles de Exibição</i>	17
4.7.4	<i>Rótulos dos Alvos</i>	18
4.8	ESTAÇÃO DE TRABALHO TÉCNICA.....	18
4.8.1	<i>Criação e Edição de Mapas</i>	18
4.8.2	<i>Controle e Monitoramento do Sistema</i>	19
4.8.3	<i>Controle e Monitoramento do(s) Sensor(es) do SMR</i>	19
4.8.4	<i>Configuração do Sistema</i>	20
4.8.5	<i>Funcionalidade Básica de ETC</i>	20
4.9	SUBSISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS E VISUALIZAÇÃO POSTERIOR.....	20
4.9.1	<i>Informação Dinâmica Global</i>	20
4.9.2	<i>Interação do Operador de ETC (com a ETC em Modo de Operação)</i>	20
4.9.3	<i>Armazenamento de Dados</i>	21
4.9.4	<i>Equipamento para Visualização Posterior</i>	21
4.9.5	<i>Funcionalidades da Visualização Posterior</i>	21

4.9.6	<i>Funcionalidade de Caminho de Alvo</i>	22
4.9.7	<i>Funcionalidade de Vídeo</i>	22
4.9.8	<i>Equipamento de Duplicação de Mídia</i>	22
5	NOMENCLATURAS	22
6	LOCALIDADES DE INSTALAÇÃO	24
7	COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO	24
7.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DESENHOS - GERAL:	24
7.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DESENHOS –DA LOCALIDADE.....	25
8	FORNECIMENTO	25
8.1	CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE	25
8.2	ESCOPO MÍNIMO	25
9	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	27
9.1	DIAGRAMA DE BLOCOS DAS INSTALAÇÕES.....	27
9.1.1	<i>Sistema de Energia</i>	27
9.1.2	<i>Sistema de Proteção Contra Sobretensões Elétricas</i>	27
9.2	CONFIGURAÇÕES DOS SISTEMAS.....	28
9.2.1	<i>Sistema de Energia</i>	28
9.2.2	<i>Sistema de proteção contra sobretensões</i>	28
9.2.3	<i>Sistema de Aterramento</i>	29
10	SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA	29
10.1	CIVIL.....	29
10.1.1	<i>Antena</i>	29
10.1.2	<i>Contêiner</i>	29
10.1.3	<i>Subestações Blindadas Elevadora e Abaixadoras</i>	30
10.1.4	<i>Linha de Dutos</i>	30
10.1.5	<i>Caixas de Inspeção</i>	30
10.2	ELÉTRICA	30
10.2.1	<i>SUBESTAÇÃO BLINDADA</i>	30
10.2.2	<i>REDE MT</i>	32
10.2.3	<i>ILUMINAÇÃO EXTERNA DO SÍTIO DO SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTO AÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS)</i>	32
10.3	PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO	33
10.3.1	<i>SPDA</i>	33
10.4	ATERRAMENTO	33
11	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	33
11.1	RELATÓRIO TÉCNICO	33
11.2	PROJETO EXECUTIVO E COMO CONSTRUÍDO	33
11.3	MANUAIS.....	34
12	TREINAMENTO	34

12.1	TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA OPERACIONAL	34
12.2	TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA DE MANUTENÇÃO	34
12.3	TREINAMENTO AVANÇADO – ÁREA DE MANUTENÇÃO	34
12.4	TREINAMENTO AO NÍVEL DE SISTEMAS – ÁREA DE ENGENHARIA:	34
13	COMISSIONAMENTOS.....	35
13.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MT.....	35
13.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BT	35
13.3	INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO	35
13.4	INSTALAÇÃO SISTEMA (SMGCS)	35
14	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	35
14.1	OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA	35
14.2	MANUTENÇÃO INICIAL ASSISTIDA	35
15	NORMAS.....	35

1 OBJETIVO

O objetivo destas Especificações Técnicas é determinar as características técnicas e funcionalidades mínimas exigidas para o fornecimento, instalação, inclusive das infraestruturas, testes e colocação em operação de equipamentos de controle da área de movimento de pistas e pátios, tipo SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) incluindo um sistema de gerenciamento de veículos.

2 INTRODUÇÃO

2.1 ESCOPO

O Radar de Movimentação em Superfície (SMR) será instalado a princípio em local definido no Projeto Básico, devendo o mesmo ser confirmado após o levantamento de dados a ser feito pela CONTRATADA. O sistema oferecido deverá ser capaz de lidar com 1 a 4 sensores SMR e, de preferência, esta capacidade deve ser demonstrada previamente. O sistema será composto de um sensor de radar primário de alta confiabilidade e alta resolução, subsistemas de processamento de sinal e visualização e interface para controle por operadores e um sistema de gerenciamento de veículos. É requerida a redundância de todos os sistemas, exceto para o subsistema da antena, a estação de trabalho do técnico e as estações de trabalho dos controladores.

2.2 PROPÓSITO

O SMGCS tem como propósito fornecer um monitor claro e de alta resolução mostrando a superfície do aeroporto, para uso operacional dos controladores de tráfego aéreo da torre de controle. Ele deve monitorar a movimentação de aeronaves no solo e próximo dele, além de veículos, em todas as áreas destinadas a manobra e nas áreas gramadas do aeroporto. Todas as áreas destinadas à manobra de aeronaves devem ser claramente delineadas para facilitar a discriminação dos alvos; Ao operador, deverá ser permitida a supressão da visualização de áreas não desejadas de acordo com a sua vontade. O SMR deverá alcançar todos os requisitos operacionais, mesmo sob condições de visualização reduzida, chuva forte ou névoa. O processador de dados central deverá ser capaz de fundir dados de entrada de até quatro sensores de SMR para a formação da imagem de radar de todo o aeródromo, que será apresentada em monitores apropriados. Os monitores deverão ser capazes de apresentar a informação operacional de forma clara, em cores distintas, sob qualquer condição de luz ambiente na torre de controle.

Qualquer equipamento, oferecido para cumprir este escopo, e que, para o completo atendimento deste Projeto Básico, dependa da instalação, aplicação ou operação de outro dispositivo, que não esteja sendo aqui previsto, deverá ter este fornecimento e instalação também garantidos pela Contratada para o fornecimento do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS).

Este Projeto Básico está considerando como favoráveis todas as condições de Viabilidade Técnica e o adequado tratamento do Impacto Ambiental.

Caso contrário, a Contratada, em conjunto com a INFRAERO, deverá tomar as devidas providências junto aos Órgãos Ambientais Oficiais, no intuito de viabilizar a fase de Elaboração / Aprovação do Projeto Executivo.

2.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos deverão ser utilizados com parâmetros:

- Documento 9476-AN/927 da OACI;
- Documento ED-87A da EUROCAE;
- Documento CAP670 Seção C, RAD 10 da UK CAA.

3 REQUISITOS DE DESEMPENHO

3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O SMGCS deverá satisfazer todos os seguintes requisitos chave:

3.1.1 Critério de Detecção

Fornecer detecção, rastreamento e visualização contínua de aeronaves, veículos e pontos de obstrução sobre e próximo à superfície de todas as áreas de manobra do aeroporto, incluindo áreas gramadas. Todos os veículos na parte interna do aeroporto devem ser detectados e rastreados. Todas as áreas de manobra, de movimentação e mais uma região de 500 pés no entorno de áreas de manobra deverão ser cobertas pelo sistema.

3.1.2 Detecção com Mau-Tempo

Fornecer detecção sob qualquer condição de tempo como, por exemplo, névoa e chuva forte, até 16 mm/hora, a uma distância de 3000 metros da localização do sensor.

3.1.3 Identificação de Alvos

Detectar e rastrear aeronaves e veículos de forma a permitir uma identificação individual por localização precisa, direção do movimento e velocidade relativa, além de características como tamanho e forma.

3.1.4 Rastreamento de Alvos

Fornecer rastreamento e identificação de pontos de um sistema com, no mínimo, 400 alvos entre aeronaves e veículos.

3.1.5 Exibição dos Alvos

Exibir alvos tanto como vídeo como através de símbolos.

3.1.6 Lógica de Segurança Contra Incursões

Fornecer monitoração confiável das pistas para detecção de incurções e conflitos, tanto os reais quanto os em potencial, entre alvos em voo (aeronaves decolando ou pousando)/ em deslocamento na superfície, alvos em trânsito e permitir a configuração pelo operador de alarmes visuais e/ou sonoros para os controladores. Deverá ser permitido ao operador selecionar as áreas nas quais ele quer que os alertas sejam exibidos.

3.1.7 Registro de Dados

Registrar os dados exibidos de forma contínua em uma mídia magnética para arquivamento. Esta mídia deverá se sobrescrever de forma automática caso não seja substituída manualmente. Deverá ser fornecida uma estação isolada do sistema para a visualização dos dados de arquivo.

3.1.8 Entradas do Sistema

Ser capaz de aceitar entradas de outros sensores, incluindo (mas não limitado):

- a) Sistema Diferencial de Posicionamento Global (DGPS), sistema de multilateração de modo-S, sistema de rastreamento de veículos e Sistema de iluminação de superfície do aeroporto;
- b) Sistema de controle de tráfego aéreo X-4000;
- c) Sistema de controle de tráfego aéreo SAGITARIO - Sistema Avançado de Gerenciamento de Informações de Tráfego Aéreo e Relatório de Interesse Operacional.

3.1.9 Saídas do Sistema

O sistema deverá ser capaz de sofrer atualizações para fornecer dados de saída para outros sistemas, como: controle de iluminação do aeroporto, horários ONBL e OFBL, Decolagens AFTN, etc.

3.1.10 Capacidade de integração do Sistema

O sistema deverá possuir, através de atualização, capacidade de fornecer uma integração com o sistema de torre de controle integrado. Este requisito visa incluir as funcionalidades de controle de aproximação completo e monitoração de tráfego aéreo (ATM). O sistema deverá fazer a transição entre a visualização de alvos no solo para a visualização de alvos no ar de forma ininterrupta, através de técnicas de zoom/alcance de visualização.

3.2 COBERTURA DO SISTEMA

3.2.1 Cobertura em Superfície

O sensor de radar deverá fornecer cobertura de todos os alvos no solo, a uma distância entre 150 m e 3000 m (no mínimo), em qualquer azimute, dentro da linha de visão da antena do radar.

3.3 RESOLUÇÃO

Alvos deverão ser exibidos de forma clara e bem definidos, permitindo aos controladores a orientação segura e não ambígua do tráfego no solo nas áreas de manobra, sob qualquer condição de visibilidade e tempo, conforme especificado neste documento. O sistema deverá ser capaz de diferenciar dois alvos com uma seção reta radar de 2m², separados por 12 m de distância em alcance ou 15 m em azimute, a uma distância de 1500 m. Alvos exibidos como vídeo deverão refletir a área iluminada no radar e ter definição o bastante para permitir a diferenciação de alvos quanto a tipo e tamanho (i.e. aeronaves grandes, pequenas e veículos de solo).

3.4 SUPRESSÃO DE INTERFERÊNCIA

Polarização circular e outros métodos de supressão de interferência, incluindo um circuito de controle de tempo e sensibilidade (STC) efetivo deverão ser fornecidos de modo a melhorar a detecção de alvos e a supressão de interferência em diferentes situações de interferência.

Alvos deverão ser claramente identificáveis mesmo na presença de grama curta e seca (<150 mm) e interferência por chuva, conforme definido no item 3.1.2. Mesmo com a supressão de ecos e interferência, todos os alvos deverão permanecer claramente identificáveis.

3.5 DINÂMICA DOS ALVOS

O SMGCS deverá ser capaz de detectar, rastrear e exibir alvos tanto estacionários quanto em movimento, com velocidades de até 250 nós. Movimentos de 8 m deverão ser identificáveis em uma escala de exibição de 1200 m. A movimentação de alvos com velocidades de até 250 nós, em pistas de pouso e decolagem e vias de rolagem, deverá produzir rastros reconhecíveis utilizando traçadores de alvos.

3.6 TAXA DE ROTAÇÃO DA ANTENA DO SMR

A rotação da antena deverá ser de, no mínimo, 60 revoluções por minuto.

3.7 DISPONIBILIDADE

A disponibilidade do sistema deverá ser de, no mínimo, 0,995. Este índice será calculado levando-se em consideração todo o tempo de equipamento parado, incluindo o tempo para manutenção preventiva. Será considerada falha do SMGCS sempre que o controlador de tráfego aéreo não conseguir realizar o seu trabalho de forma completa utilizando apenas os dados obtidos pelo SMR.

3.8 SEGUNDO ECO DE SINAL

Segundos ecos de pontos já identificados deverão ser suprimidos e eliminados.

3.9 IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS E RASTREAMENTO DE ALVOS

O SMR deverá ser capaz de fornecer identificação de pontos e rastreamento de alvos para um sistema de 400 alvos por varredura de 360° da antena. A função de rastreamento deverá fornecer a geração de pontos e a identificação de centro de alvo, a correlação entre ponto e rastro, início de rastro, rastreamento, extrapolação de caminho de rastro no caso de falta de ponto e término de rastreamento. Os rastros deverão ser finalizados automaticamente sempre que o alvo não tenha sido detectado por três varreduras consecutivas do sensor, sempre que ele tenha saído da área de cobertura do radar ou quando for desativado manualmente. Alvos estacionários deverão continuar a ser detectados e rastreados. Os dados do alvo deverão incluir posição, velocidade, direção do movimento e características (volume).

3.10 ROTULAGEM DOS ALVOS

Deverá ser possível rotular todos os alvos identificados com dados, como os do plano de voo, de forma manual ou automática, incluindo dados provenientes de sensores como ASR, ADS, DGPS e sistema de multilateração.

3.11 TAXA DE ATRASO E ATUALIZAÇÃO DOS ALVOS

O atraso entre a detecção e a exibição dos alvos nos monitores dos operadores deverá ser de 0,5 segundo ou menos. A atualização dos alvos nos monitores deverá ser regular e na taxa de atualização do sensor ou sensores.

4 REQUISITOS TÉCNICOS

4.1 REQUISITOS GERAIS DO SISTEMA

O SMGCS deverá satisfazer os seguintes requisitos:

4.1.1 Frequência do Radar

O sensor de SMR deverá operar em uma faixa de frequência de banda X.

4.1.2 Redundância do Sistema

A redundância deverá ser incorporada ao sistema. A mudança de canal deverá ser automática no evento da falha de um dos canais. A transmissão de dados, o monitoramento do sistema e o controle entre subsistemas deverão ser através de rede local (LAN). É preferível que a rede local seja através de Ethernet.

4.1.3 Gabinetes

Todas as unidades de processamento do sistema deverão ser entregues em subgabinetes com proteção EMC, satisfazendo os requisitos de compatibilidade eletromagnética descritos neste documento. Estes subgabinetes deverão ser montáveis em *racks* de 19". Todas as unidades de processamento que serão instaladas no local do sensor SMR e na sala de equipamentos da torre de controle ATC deverão ser instalados em *racks* de 19". As unidades de processamento ETC deverão ser montadas em consoles de controladores (fornecidos pelo Contratante) na cabine da torre de controle.

4.1.4 Software do Sistema de Exibição

O software do sistema de visualização deverá ser baseado nos sistemas operacionais LINUX e/ou *VxWorks*.

4.1.5 Processador de Dados do SMR

O processador de dados do SMR deverá ser isolado e não integrado ao sistema de SMR. O processador de dados deverá ser capaz de realizar a identificação de pontos e o rastreamento de alvos de forma automática, com uma capacidade de rastreamento mínima de 400 alvos por varredura de 360° da antena.

4.1.6 Processador Central de Dados

A arquitetura do Processador Central de Dados (PCD) deverá permitir funções de Lógica de Segurança Contra Incursão por toda a área de manobra ou em áreas específicas definidas pelo usuário, assim como permitir interface com sistemas de ASR, ADS/DGPS, multilateração de modo S, X-4000, rastreamento de veículos e iluminação de solo do aeroporto.

4.1.7 Estação de Trabalho do Controlador

Os processadores das estações de trabalho dos controladores (clientes da LAN) deverão fornecer vídeo e símbolos dos alvos com rótulos contendo dados alfanuméricos e histórico de rastro dos alvos para os monitores. As funções de controle do processamento de exibição deverão incluir, mas não se limitar a: seleção de alcance da exibição, aumento do alcance por incrementos e ajuste dos incrementos, além de zoom, translado, enquadramento e rotação da área em exibição. Os controles operacionais deverão ser introduzidos através de teclado e mouse. Cada canal para processador de estação de trabalho dos controladores deverá operar com suas próprias configurações de mapa (com um mínimo de 06 mapas para cada conjunto), que poderão ter orientações e escalas diferentes entre si.

4.1.8 Controle e Monitoração do Sistema

Deverá ser incorporado a todo o sistema, conforme apropriado, um sistema de teste integrado (STI). A identificação de falha deverá ser feita até o nível LRU. Todos os parâmetros de operação do sistema essenciais e críticos deverão ser monitorados e exibidos de forma a serem facilmente interpretados. O mesmo deverá ocorrer com alarmes do sistema que iniciem o sistema de diagnóstico e solução de problemas. O acesso ao sistema para manutenção deverá ser possível tanto remotamente quanto localmente. Um resumo destes alarmes com no mínimo as informações essenciais para o controlador de voo tais como, falha do radar, falha do processador de dados, falhas do servidor radar ou qualquer outra falha importante do sistema devem ser integradas e apresentadas no sistema de integração de torre hoje existente nos aeroportos de Curitiba e do Rio de Janeiro – Galeão.

4.1.9 Armazenamento de Dados e Visualização Posterior

Deverão ser fornecidos equipamentos para o registro e visualização posterior de vídeos convertidos da varredura do SMR, dados integrados de alvos, alertas da lógica de segurança contra incursão e ações relevantes dos controladores.

4.2 REQUISITOS ELÉTRICOS, MECÂNICOS E DE SERVIÇO

O equipamento deverá ser projetado para operar com alimentação trifásica de 380 Volts ou monofásica de 240/110 Volts, conforme características existentes na localidade. A Contratada especificará os requisitos de alimentação específico para cada localidade e fornecerá a rede de distribuição de energia elétrica apropriada como parte de sua instalação.

4.2.1 Condições Ambientais – Exterior

Os equipamentos que forem instalados fora das salas e abrigos de equipamentos deverão ser projetados para operar em temperaturas entre -20°C e +55°C e umidade relativa de até 100%.

4.2.2 Condições Ambientais – Interior

Todos os equipamentos que forem instalados dentro de salas e abrigos de equipamentos deverão ser projetados para operar em temperaturas de +5°C até +30°C e com umidade relativa entre 30% e 80%, sem condensação.

4.3 SUBSISTEMA DA ANTENA

4.3.1 Montagem da Antena

O Contratado fornecerá um mecanismo de segurança apropriado, que será instalado na porta/escotilha de acesso ao local da antena, para desativar o motor e o transmissor da antena quando esta, ou qualquer outro equipamento na sua plataforma, esteja sofrendo manutenção. O sistema da antena será constituído por apenas uma antena.

4.3.2 Características de Radio Frequência da Antena

As características requeridas abaixo se aplicam a antena:

4.3.2.1 Razão de Voltagem de Onda Estacionária (VSWR)

Quando medido na entrada do guia de ondas entre a junta rotativa e o ponto de alimentação da antena, o VSWR não deverá exceder 1,4:1 sobre a faixa de frequências selecionada e taxa de rotação. Para que o requisito acima seja satisfeito, a antena deverá ser instalada dentro de um *radome* adequado, com todos os elementos funcionais colocados em seus devidos lugares e identificados.

4.3.2.2 Padrão de Radiação Azimutal

A largura do feixe nos pontos de meia potência do padrão de azimute deverão ser tais que satisfaçam os requisitos de desempenho sobre toda a faixa de frequências do sensor do radar. Para satisfazer a definição azimutal requerida, uma largura de feixe de $0,38^\circ$, ou menor, nos pontos de meia potência é esperada.

4.3.2.3 Padrão de Radiação de Elevação

A largura do feixe de elevação deverá ser tal que forneça a abrangência especificada no item 3. A largura do feixe de elevação nos pontos de meia potência deverá ser minimizada para diminuir o ruído causado por precipitação.

4.3.2.4 Radiação dos Lóbulos Laterais e Traseira

Os níveis de radiação azimutal e de elevação nos lóbulos laterais e traseiro deverão ser tais que satisfaçam os requisitos totais de desempenho do sistema

4.3.2.5 Polarização

Polarização circular deverá ser incorporada ao projeto da antena para satisfazer os requisitos de desempenho sob precipitação. A razão integrada para cancelamento sobre a faixa de frequências de operação deverá ser de, pelo menos 17 dB, medidos nos planos azimutal e de elevação principais.

4.4 SUBSISTEMA DE TRANSMISSÃO / RECEPÇÃO

O subsistema de transmissão/recepção (T/R) deverá ter configuração de dois canais. Cada canal deverá incluir transmissor (TX), receptor (RX), fonte de alimentação elétrica e equipamento de teste e monitoração de desempenho integrado. Circuitos de controle de canal e de chaveamento de guia de ondas em comum deverão conectar ambos os canais à antena. A operação monocal canal deverá ser permitida com o segundo canal de *standby* conectado a uma carga fantasma sem prejuízo para o canal em uso. No evento de falha em um dos canais em uso, o outro canal deverá fornecer todos os dados necessários para que não haja prejuízo para a operação. Um sistema de emergência manual para chaveamento de canal deverá ser fornecido. Todos os controles e indicadores operacionais para o subsistema T/R deverão poder ser acessados tanto remotamente quanto localmente. Os controles e indicadores deverão estar localizados no local do SMR e na sala de equipamentos da torre de controle. O radar deverá utilizar a tecnologia de Onda Contínua Pulsada. A tecnologia de Onda Contínua com Modulação de Frequência (FMCW) não será aceita.

4.4.1 Transmissor

O TX será totalmente em estado sólido exceto o dispositivo de saída de potência. A escolha de tipo de alimentação e do transmissor deverá ser consistente com os requisitos de desempenho e disponibilidade desta especificação. O equipamento deverá atender os seguintes critérios:

- (i) Estar em produção atualmente e ser utilizado em operações equivalentes;
- (ii) Ter uma vida útil comprovada de mais de 10.000 horas de operação sob condições de operação equivalentes ou mais severas;
- (iii) Possuir refrigeração forçada a ar ou por condução, não sendo aceita refrigeração por líquido.

4.4.1.1 Exclusão de Setor

A exclusão programada de setores deverá ser permitida para inibir a transmissão em até 4 (quatro) setores adaptáveis, em passos de 22,5° ou menores, por meio do controle interno de manutenção. Deverá ser permitido centrar um setor em qualquer lugar do círculo de azimute. Em um setor excluído, a potência na saída do TX deverá ser reduzida em, pelo menos, 55 dB do valor nominal do pico de potência.

4.4.2 Receptor

Deverão ser fornecidos dois canais para o receptor. Os receptores deverão ser de projeto do tipo super-heteródino e de construção modular. A seletividade, sensibilidade, ajuste de alcance dinâmico e controle de ganho, além de outras características, deverão satisfazer os requisitos desta especificação.

4.4.2.1 Índice de Ruído do Receptor

O Índice de Ruído do Receptor (IRR) medido na entrada do RX, após a proteção T/R, deverá ser de, no máximo, 4,5 dB para toda a faixa de frequências de operação.

4.4.2.2 Ganho e Estabilidade do Receptor

A estabilidade e o ajuste de ganho geral do RX deverão ser de tal forma que não sejam necessários controles de ganho na unidade remota. Mudanças em escala de visualização e por incremento de alcance não deverão necessitar ajustes manuais de ganho para manter desempenho ótimo.

4.4.2.3 Padronização do Atraso do Transmissor-Receptor

A recepção de sinais de um mesmo alvo deverá ter uma demora de, no máximo, 10 ns entre canais do T/R para garantir que a precisão especificada dos alvos com relação ao mapa seja alcançada, mesmo com a mudança dos canais de R/T.

4.4.3 Saída de Sinais Marcadores

Saída de sinais marcadores por conectores BNC deverá ser fornecida para conexão com equipamentos de testes.

4.5 PROCESSADOR DE DADOS DO SMR

O processador de dados do SMR deverá ser uma plataforma computacional com projeto moderno e de sistema aberto, facilmente disponível comercialmente (COTS). O Processador de dados do SMR será um computador projetado para funcionar separadamente e ser montado em um rack de 19" caso seja necessário. Ele não deverá estar integrado ao transmissor do radar. Os processadores de dados do SMR deverão possuir redundância dupla de canais, com cada canal aceitando e processando os seguintes dados:

- (a) Marcador, sinais de direção e vídeo do sensor do SMR;
- (b) Máscaras da estação de trabalho técnica;
- (c) Dados de configuração da estação de trabalho técnica.

Cada canal deverá fornecer as seguintes saídas (com interfaces para rádio digital ou fibra ótica) para os processadores centrais de dados, estações de trabalho dos controladores e estação de trabalho técnica:

- (a) Dados de saída de rastreamento
- (b) Dados de saída de sinal de radar convertido para digital

(c) Dados de saída de status

4.5.1 Supressão de Ruídos e Interferência

O subsistema do processador de dados do SMR deverá suprimir ruídos e interferência no sinal de saída do radar. Isto pode ser obtido das seguintes formas:

- Integração/correlação pulso-a-pulso;
- Filtragem CFAR de distância e azimute;
- Detecção de limiar.

Além disso, o sistema deverá possuir um filtro de chuva que suprima a interferência e ruído causados por condições de chuva forte. O filtro de chuva deverá ser acionado automaticamente sempre que as condições meteorológicas o fizerem necessário. O fornecedor deverá comprovar esta funcionalidade e listar onde este sistema está em operação.

4.5.2 Identificação de Pontos e Rastreamento de Alvos

O subsistema do processador de dados do SMR deverá fornecer identificação de pontos e rastreamento de alvos automático para um sistema com, no mínimo, 400 alvos por varredura de 360° do radar. Caso a capacidade máxima do sistema seja excedida, o sistema deverá degradar a sobrecarga de forma suave.

A função de rastreamento deverá desempenhar, pelo menos, o seguinte:

- Correlação de ponto e rastro;
- Início de rastreamento;
- Suavização de rastro;
- Extrapolação de caminho (no evento de haver pontos perdidos)
- Finalização de rastreamento.

4.5.3 Comunicação

A comunicação entre os processadores de dados do SMR e outros elementos do sistema do SMGCS deverá ocorrer via rede local (LAN). Ligações por rádio enlace digital redundante (1+1) ou fibra-óptica deverão ser utilizadas entre os locais dos sensores do radar e o local de exibição dos dados, para a transmissão sinais digitais de vídeo do radar, rastreamento, dados de configuração e de relatórios de status.

4.6 PROCESSADORES CENTRAIS DE DADOS

Os processadores centrais de dados (PCD) deverão ser plataformas computacionais com projeto moderno e de sistema aberto, facilmente disponíveis comercialmente (COTS). Os PCDs deverão possuir redundância de canais.

4.6.1 Consolidação dos Dados

Cada PCD deverá ser capaz de aceitar dados de entrada para consolidação de rastreamento, rotulagem de alvos e controle e monitoração do sistema de iluminação de solo do aeroporto, das seguintes fontes:

- (a) Dados de rastreamento de alvos do Sistema de Movimentação em Superfície (SMR);
- (b) Dados de rastreamento de alvos do Radar de Monitoração do Aeroporto (ASR);

- (c) Dados de plano de voo contendo código SSR/correlação de codinome, dados de portão e dados de pista em uso;
- (d) Dados do Sistema de Iluminação do Aeroporto;
- (e) Dados de rastreamento de um sistema de multilateração de modo-S (futuro);
- (f) Dados de rastreamento do sistema de rastreamento de veículos;
- (g) Referência de tempo externa para sincronização dos tempos;
- (h) Dados dos sistemas X-4000 e SAGITARIO.

O Proponente deverá comprovar a sua experiência com cada um dos tipos de dados de entrada listados acima, e listar onde cada uma dessas experiências está em uso operacional. Para o sistema de multilateração de modo-S, o Proponente deverá comprovar experiência com, no mínimo, 02 (dois) fabricantes diferentes e independentes.

4.6.2 Rastreamento e Rotulagem de Alvos

Os PCDs deverão ser capazes de rastrear e rotular aeronaves e veículos de superfície dentro das áreas de manobra e nas rotas de aproximação das pistas de pouso. Chegadas deverão ser rotuladas automaticamente. O Rótulo deverá ser associado ao rastreamento do SMR quando o alvo tiver pousado. A informação para propósitos de rastreamento e rotulagem de alvos poderá ser digitada pelo operador ou derivada automaticamente de alguma das fontes citadas anteriormente.

4.6.3 Consolidação de Múltiplos Sensores

O PCD deverá ser capaz de combinar dados de até 4 (quatro) sensores de SMR em posições diferentes com dados recebidos das fontes externas citadas acima para formar uma imagem completa do radar de toda a área de manobra, conforme será exibida nos monitores dos controladores. Esta função deverá ser contínua e automática.

O Proponente deverá descrever a técnica utilizada para a consolidação dos dados e comprovar experiência com consolidação de dados de radares de movimentação em Superfície e outros sensores externos, listando onde ela está em uso operacional.

4.6.4 Lógica de Segurança Contra Incursão (LSCI)

Os PCDs deverão ser equipados com uma Lógica de Segurança Contra Incursão automática, para alertar sobre incursões na área da pista de pouso e decolagem por aeronaves ou veículos e incursões de veículos em outras áreas restritas. Uma vez que uma situação potencialmente perigosa é detectada, o sistema deverá emitir avisos visuais e sonoros adequados para os controladores de tráfego aéreo. Deverão existir diferentes níveis de avisos para indicar o quão crítico é um conflito.

4.6.4.1 Monitoramento de Incursão

A função de monitoramento de incursão deverá incluir, no mínimo, os seguintes cenários:

- **Chegada** – Monitoramento de pista de pouso ativa quando uma aeronave estiver em rota de aproximação para esta;
- **Pousado** – Monitoramento da pista de pouso a frente da aeronave recém pousada;

- **Decolagem** – Monitoramento de pista de pouso e decolagem ativa quando dois ou mais alvos estão dentro da área desta pista;
- **Cruzamento de Pistas** – Monitoramento de pistas de pouso e decolagem (ou vias de rolagem) que se cruzem quando um alvo estiver se aproximando de uma interseção;
- **Área Restrita**– Monitoramento de áreas restritas pré-definidas quanto à incursão de aeronaves e veículos.

O Proponente deverá descrever em detalhes a técnica e o algoritmo utilizado para detectar conflitos nos diferentes cenários descritos acima.

4.6.4.2 Alertas Sonoros

Um controle de ativar/desativar/ciente para as funções de alarme sonoro deverá ser fornecido em cada estação de trabalho de controlador.

4.6.4.3 Registro de Alertas da Lógica de Segurança Contra Incursões (LSCI)

Um arquivo de registro da LSCI deverá ser armazenado diariamente na estação de trabalho técnica. O arquivo de registro do LSCI deverá registrar todos os alertas de LSCI. Arquivos de registro com mais de 30 dias deverão ser apagados automaticamente.

O arquivo de registro do LSCI deverá conter os seguintes detalhes:

- Horário de início e fim do alerta – hhhmss;
- Tipo de alerta, visibilidade e nome da área onde foi gerado o alerta;
- Nível de alerta um ou dois;
- Identificação dos alvos envolvidos;
- Posicionamento dos alvos envolvidos, incluindo altitude, caso seja aplicável;
- Velocidade dos alvos envolvidos;
- Tempo e Distância para a cabeceira da pista (para aeronaves em aproximação).

Os campos de tempo, tipo de alerta e nível de alerta deverão ser preenchidos sempre. Os demais campos deverão ser preenchidos dependendo do número de alvos envolvidos e do tipo de alerta.

Deverá ser possível imprimir o arquivo de registro da LSCI na impressora da estação de trabalho técnica.

4.7 ESTAÇÃO DE TRABALHO DOS CONTROLADORES

As Estações de Trabalho dos Controladores (ETC) deverão ser plataformas computacionais com projeto moderno e de sistema aberto, facilmente disponíveis comercialmente (COTS).

As ETCs deverão fornecer ao usuário um monitor de situação de tráfego exibindo mapas das áreas de monitoramento e rótulo nos alvos contendo a identificação, posição e outras informações sobre aeronaves, veículos e outros alvos relevantes. Informações adicionais, tanto textuais quanto gráficas, deverão ser exibidas por meios de janelas, de acordo com a tarefa sendo executada por uma ETC específica.

4.7.1 Conversão Digital de Varredura

Cada ETC deverá ser capaz de trabalhar com, pelo menos, 2 (dois) monitores. Todos os pixels dos monitores deverão ser endereçados a cada varredura. A saída de cores deverá ser de 16 bits ou mais.

Cada ETC deverá ter a capacidade de controlar a taxa de decaimento do vídeo de varredura convertido. Vídeos das áreas de gramado também deverão ser exibidos.

4.7.1.1 Definição

A definição das imagens exibidas deverá ser de, no mínimo, 1280 X 1024 pixels.

4.7.2 Computadores das ETC

Cada ETC deverá ser fornecida com um monitor para operação, um teclado, um mouse e os controles operacionais.

A separação entre os componentes de Interface Homem-Máquina (IHM) e as unidades de processamento da ETC deverá ser de 5 (cinco) metros. As unidades de processamento deverão ser plataformas computacionais de projeto moderno, sistema aberto e facilmente disponíveis comercialmente (COTS).

Cada ETC deverá ser um computador separado e independente; computadores meramente para acesso a um servidor (*Thin Clients*) não serão aceitos. No caso de haver desligamento do processador central de dados, a ETC ainda deverá ser capaz de mostrar o vídeo de radar distribuído pelos processadores de radar independentemente do processador central de dados.

4.7.2.1 Monitor Operacional

Os monitores operacionais deverão ser coloridos, de alta definição e com telas antirreflexiva e antibrilho. Eles devem ser próprios para uso em ambientes com muita luz, assim como para uso noturno. A razão de contraste deverá ser de, pelo menos, 150:1 a 200 cd/m². Será dada preferência a monitores de LCD, devido às baixas emissões de radiação e calor. No mínimo, os monitores deverão ter uma área para visualização de 20" na diagonal e uma resolução de 1280 X 1024 pixels e frequência de atualização da tela de 70 Hz, não entrelaçada.

4.7.3 Controles de Exibição

4.7.3.1 Mapas para Exibição.

O sistema deverá ser capaz de armazenar e exibir, pelo menos, 32 mapas digitais contendo limites do aeroporto, pistas de pouso e decolagem, vias de rolagem, posições de estacionamentos de aeronaves, áreas restritas, mapas de acidentes e etc. Cada ETC deverá possuir capacidade de selecionar e sobrepor esses mapas para a formação de um mapa combinado, de forma independente.

4.7.3.2 Janelas de Exibição

O Processador da ETC deverá ser capaz de sobrepor e exibir, simultaneamente com a janela principal, até duas janelas móveis e redimensionáveis.

4.7.4 Rótulos dos Alvos

O conteúdo dos rótulos dos alvos poderá ser configurado da estação de trabalho técnica. Como padrão, os rótulos de alvos deverão conter as seguintes informações:

- (a) Uma seta para associação do rótulo com alvo ao qual ele pertence;
- (b) Codinome da aeronave / identificação do veículo;
- (c) O número ou tipo da aeronave;
- (d) Uma mensagem curta (máximo de 10 caracteres) a ser utilizada em caso de necessidade, para ajudar na coordenação de trabalho entre controladores.

Deverá ser possível selecionar a exibição de um rótulo simplificado contendo apenas o codinome da aeronave ou identificação do veículo.

4.8 ESTAÇÃO DE TRABALHO TÉCNICA

A Estação de Trabalho Técnica (ETT) deverá ser uma plataforma computacional de projeto moderno, sistema aberto e facilmente disponível comercialmente (COTS).

A ETT deverá fornecer os instrumentos necessários para a equipe técnica configurar e monitorar o sistema, gerar e editar mapas e realizar a manutenção geral do SMGCS.

A ETT deverá armazenar e processar a informação necessária para demarcar áreas críticas de movimentação, como pistas de pouso e decolagem, vias de rolagem e áreas de espera nos monitores operacionais. Ela deverá fornecer também funções de exclusão de setor de controle necessárias para o processamento dos sinais de radar recebidos.

A ETT deverá incluir, não sendo apenas limitada a, as seguintes funcionalidades:

- (a) Criação, edição e manipulação de mapas;
- (b) Armazenamento de dados de mapas e registro de alertas de incursões;
- (c) Controle e monitoramento do sistema;
- (d) Configuração do sistema;
- (e) Funcionalidades básicas de ETC.

4.8.1 Criação e Edição de Mapas

Os dados de mapas deverão ser gerados inicialmente com informações cartográficas fornecidas de maneira externa ao sistema e sem necessidade de acesso a outros componentes deste. O registro final e preciso dos mapas deverá ocorrer no local, utilizando alvos em Superfície ou estruturas com precisão conhecida. Os procedimentos de criação e edição deverão ser de maneira amigável ao usuário, todas as instruções e comandos relevantes deverão ser baseados em barras de ferramentas.

4.8.2 Controle e Monitoramento do Sistema

Equipamento de Teste Integrado (ETI) deverá ser fornecido para monitoramento e controle de desempenho das funções principais do SMGCS e para indicar a origem de problemas. O ETI deverá enviar relatórios de tolerâncias de parâmetros e falhas (EVENTOS) e de diagnósticos de problemas (Mensagens de Isolamento de Falhas) para a ETT. Estes relatórios de falha deverão estar disponíveis para visualização na ETT sob forma de uma representação gráfica do sistema, utilizando cores diferentes para identificação do status de cada subsistema individualmente. Relatórios de falha poderão ser registrados e incluídos nos dados para armazenamento e visualização posterior.

Controle e monitoramento local do sensor do SMR deverão ser possíveis através de uma estação de trabalho separada, no próprio local do sensor. A comunicação entre a estação de trabalho de controle e monitoração local e a ETT deverá ser fornecida para envio de relatórios do ETI dentre outros.

4.8.3 Controle e Monitoramento do(s) Sensor(es) do SMR

O controle e monitoramento local do sensor do SMR deverá ser fornecido através de uma estação de trabalho dedicada no próprio local do sensor do SMR.

O controle e monitoramento remoto do sensor de SMR deverá ser fornecido na ETT.

As seguintes funcionalidades de controle deverão estar disponíveis na ETT:

- Liga/desliga funções principais;
- Liga/desliga antena;
- Ativar transceptor 1 ou 2;
- Liga/desliga transmissor;
- Liga/desliga transmissão de um setor;
- Liga/desliga modo de diversidade.

O controle do sensor do SMR só deverá estar ativo em apenas uma das posições (local ou ETT) por vez. Deverá ser permitido desabilitar o controle remoto (ETT) do sensor do SMR, quando este estiver sendo executado localmente.

As seguintes funcionalidades de monitoramento deverão estar disponíveis na ETT:

- Status da comunicação: Falha/OK;
- Liga/desliga alimentação do transceptor 1;
- Liga/desliga alimentação do transceptor 2;
- Transmissor 1: desligado/ligado/em aquecimento/destravado/em espera;
- Transmissor 2: desligado/ligado/em aquecimento/destravado/em espera;
- Liga/desliga transmissão de setor;
- Liga/desliga Antena;
- Liga/desliga chaveamento automático.

4.8.4 Configuração do Sistema

A ETT deverá possibilitar que o usuário configure as condições de operação do SMGCS através do ajuste de parâmetros variáveis do sistema, que poderão ser obtidos via rede local (LAN) para cada componente configurável do sistema.

4.8.5 Funcionalidade Básica de ETC

A ETT deverá incluir funcionalidades básicas de ETC para permitir que a equipe de manutenção possa utilizar a ETT como uma ETC. As funcionalidades de ETC deverão incluir seleções de alcance, centralização e orientação como um mínimo.

4.9 SUBSISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS E VISUALIZAÇÃO POSTERIOR

- O subsistema de armazenamento de dados e de visualização posterior deverá fornecer armazenamento e recuperação de toda informação relevante nas ETCs, incluindo informação dinâmica global, como dados de situação, tráfego e temporários, que poderão ser exibidos em qualquer ETC no modo de operação;
- Interações com ETCs em modo de operação pelo operador da ETC;
- Configuração da ETC, incluindo mapas, cores e configuração padrão de janelas.
- Este subsistema deverá ser integrado aos reprodutores dos gravadores digitais existentes nos aeroportos de Curitiba e Rio de Janeiro- Galeão para permitir a reprodução sincronizada de voz e vídeo de tal forma que o investigador possua um cenário o mais próximo possível do real na investigação do incidente.

4.9.1 Informação Dinâmica Global

Os dados serão armazenados para visualização posterior, em modo de exibição apropriado, com as seguintes funcionalidades (mínimo):

- Alertas de LSCI;
- Janela de Chegadas Iminentes;
- Entradas na lista de Decolagens;
- Entradas na lista de Chegadas;
- Entradas na lista de Veículos;
- Vídeo digital do SMR (saída dos processadores de dados do SMR);
- Dados de Rastreamento de Alvos;
- Janelas de Alertas.

4.9.2 Interação do Operador de ETC (com a ETC em Modo de Operação)

Dados deverão ser armazenados com o intuito de permitir visualização posterior do cenário visto pelo controlador na ETC selecionada durante o registro dos dados.

4.9.3 Armazenamento de Dados

Um sistema de armazenamento de dados deverá ser fornecido para o registro contínuo de dados com finalidade de arquivamento. O sistema de armazenamento deverá possuir dois canais.

Dados serão armazenados em uma unidade de armazenamento primário (i.e. disco rígido) e migrados em formato de arquivo para armazenagem em uma unidade de armazenamento secundária (i.e. mídia de arquivamento).

Uma vez iniciadas, as operações de registro e arquivamento deverão ser automáticas e só necessitarem a troca da mídia de arquivamento em intervalos regulares, para garantir uma operação satisfatória do aeroporto.

No evento do arquivamento dos dados não ser possível (falha no drive da unidade de armazenamento, capacidade de armazenamento excedida etc.), os arquivos de dados deverão ser armazenados na unidade de armazenamento primária. Uma vez que esta unidade esteja cheia, os arquivos mais antigos deverão ser sobrescritos.

A estimativa em dias, horas e minutos para que a unidade primária de armazenamento fique cheia deverá ser exibida.

Um indicador de atividade deverá ser exibido para informar que o armazenamento de dados está ocorrendo.

4.9.3.1 Mídia de Arquivamento

Os dados deverão ser gravados em mídia removível e transportável. A mídia deverá manter os dados registrados por, pelo menos, 12 meses sem degradação na qualidade de registro, desde que manuseadas e armazenadas de acordo com as instruções do fabricante. A mídia removível deverá ter uma capacidade mínima de 25 horas.

4.9.4 Equipamento para Visualização Posterior

Um único equipamento para visualização posterior dos dados armazenados deverá ser fornecido.

4.9.5 Funcionalidades da Visualização Posterior

O Equipamento de Visualização Posterior deverá incluir as seguintes funcionalidades:

- a. Capacidade de selecionar entre dois modos de visualização: normal e interativo;
- b. Congelar quadros e permitir câmeras acelerada e lenta, tanto avançando quanto voltando os dados;
- c. Busca automática para acesso rápido a um conjunto de dados específico, de acordo com data e hora digitados pelo operador;
- d. Exibir os dados conforme foram gravados em qualquer das ETCs no modo operacional com as configurações (como zoom, deslocamento e etc.) que estavam em operação durante o registro dos dados (modo normal de visualização posterior de dados);

- e. Capacidade de selecionar qual tipo de dados será visualizado (vídeo do radar, rastreamentos e etc.) e de ajustar as configurações de exibição (modo interativo de visualização posterior de dados). Enquanto o modo interativo estiver ativo, as ações do controlador gravadas devem ser inibidas para não modificar as configurações de exibição.

4.9.6 Funcionalidade de Caminho de Alvo

Quando o modo interativo estiver ativo, deverá haver uma função que permita inserir pontos no caminho do alvo e rótulos especiais para facilitar na investigação de movimentação de alvos.

O número de pontos nos caminhos dos alvos deverá ser infinito.

Os rótulos especiais deverão conter duas linhas; na linha 1 será exibida a identificação do alvo, e na linha 2 haverá o horário (horário em que foi gravado).

Para cada novo alvo selecionado, uma nova cor deverá ser aplicada automaticamente.

Deverá ser permitido a obtenção de fotografias instantâneas dos caminhos dos alvos, a impressão destas fotografias em uma impressora e salvá-las em um CD ou PEN DRIVE.

4.9.7 Funcionalidade de Vídeo

Deverá ser permitida a captura de uma tela durante a visualização posterior para a criação de um arquivo de vídeo. Deverá ser possível a cópia deste arquivo em um CD.

O arquivo de filme deverá ser capaz de ser rodado diretamente da máquina de visualização posterior ou em um computador padrão com sistema operacional Windows utilizando um programa para visualização de vídeos padrão (i.e. Windows Media Player).

4.9.8 Equipamento de Duplicação de Mídia

O equipamento de visualização posterior deverá estar equipado para desempenhar a duplicação da mídia de armazenamento secundária. Deverá ser possível a cópia de dados registrados de uma mídia para outra.

5 NOMENCLATURAS

Objetivando a padronização na tramitação de informações e a simplificação das referências citadas neste Projeto Básico, são adotados as seguintes convenções e termos técnicos:

Nomenclaturas	Descrições
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
BT	Baixa Tensão
CBT	Cabo de Baixa Tensão
CMT	Cabo de Média Tensão

CAA	Civil Aviation Authority
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CT	Cabo Terra
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DG	Distribuidor Geral Cabos de Dados
DGAC	Direction G'ém'erale de l'Aviation Civile
DFS	Deutsche Flugsicherung
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
DR	Dispositivo de proteção diferencial
ESM	Especificação de Serviços de Manutenção
ETG	Especificações Técnicas Gerais
EUROCAE	Organização Européia para Equipamentos de Aviação Civil.
F	Fase
FAA	Federal Aviation Administration
GEIV	Grupamento Especial de Inspeção ao Voo
GNA	Grupamento de Navegação Aérea
I	Implantação
IEC	Comitê eletrotécnico internacional
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IP	Grau de Proteção
KF	Casa de Força
KT	Casa dos Transmissores
MT	Média Tensão
N	Neutro
NBR	Normas Brasileiras
NM	Norma Mercosul
NP	Não prioritário
NR	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional.
P	Prioritário
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PVC	Cloreto de polivinila
QESH	Quadro de Energia do Contêiner

SBA	Subestação Blindada Abaixadora
SBE	Subestação Blindada Elevadora
SMR	Sistema Radar de Superfície (Banda X)
S	Substituição
SAGITARIO	Sistema Avançado de Gerenciamento de Informações de Tráfego Aéreo e Relatório de Interesse Operacional
SF6	Hexafluoreto de enxofre
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
T	Terra
TAP	Terminal de Aterramento Principal
TN-S	Esquema de aterramento com condutor neutro e condutor de proteção distintos
TWR	Torre de controle aéreo
UT	Unidade de Temporização de ar condicionados
UTA	Unidade Técnica de Aeronavegação

6 LOCALIDADES DE INSTALAÇÃO

Serão adquiridos 02 (dois) SISTEMAS DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) compostos de 3 (três) equipamentos de detecção. Serão Fornecidos, Instalados e Colocados em Operação, de acordo com a tabela abaixo:

SR	SB/UTA	Localidades	2012
RJ	GL	Galeão (15/33)	X
	GL	Galeão (10/28)	X
SU	CT	Curitiba	X

X= Fornecimento, Instalação e Colocação em Operação

7 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO

7.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DESENHOS - GERAL:

Item	Número	Descrição
1	GE.25/700.75/01153/00	ET – Especificações Técnicas
2	GE.01/700.92/00925/08	ETG – Especificações Técnicas Gerais
3	GE.01/700.93/00929/03	ESM – Especificação de Serviços de Manutenção
4	GE.01/300.92/01149/00	ETE – Esp.Tec.Específica de Fundações/Estruturas
5	GE.01/100.27/01010/03	Desenho de Caixas de Inspeção

6	GE.22/700.75/01147/00	Desenho de Fundações e Estruturas
---	-----------------------	-----------------------------------

7.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DESENHOS –DA LOCALIDADE

	Número	Descrição
1	GL.25/701.18/00826/00	PISTA 10/28 – Situação / Linha Dutos
2	GL.25/701.18/00827/00	PISTA 15/33 – Situação / Linha Dutos
3	GL.28/012.92/00835/00	ETE – Canteiro de Obras - SBGL
4	CT.25/701.18/02534/00	PISTA 15/33 – Situação / Linha Dutos
5	CT.28/012.92/02535/00	ETE – Canteiro de Obras - SBCT
6	GL.25/700.91/00836/00	Orçamento - SBGL
7	CT.25/700.91/02539/00	Orçamento – SBCT

8 FORNECIMENTO

8.1 CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE

Os equipamentos deverão estar certificados pelo órgão oficial e certificador do país de origem, entre eles a FAA dos EUA, CAA da UK, DGAC da França, DFS da Alemanha e outros órgãos oficiais específicos de cada país. Deverão atender aos requisitos técnicos e operacionais recomendados pela ICAO (Anexo 10).

8.2 ESCOPO MÍNIMO

Na sua Proposta Técnica Comercial de Fornecimento do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), que deverá ser elaborada de acordo com as condições estabelecidas no Edital e seus Anexos, a Proponente deverá considerar como sendo do seu escopo, no mínimo, os seguintes itens:

- fornecer e instalar toda a infraestrutura necessária para instalação e colocação em operação do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), contemplando a base de fixação do Contêiner e as bases da estrutura de suporte da antena, dentro dos padrões estabelecidos pelo Fabricante do Sistema;
- elaborar e fornecer toda a Documentação Técnica, incluindo Cronograma Físico Financeiro, Relatório Técnico e Projeto Executivo do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) inclusive a infraestrutura e também o 'AS - BUILT';
- elaborar e fornecer as Apostilas de Treinamento dos Cursos de Operação e Manutenção e ministrar os respectivos Cursos, conforme estabelecido na documentação técnica deste Projeto Básico;
- elaborar e fornecer toda a Documentação Técnica de Operação e de Manutenção do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE

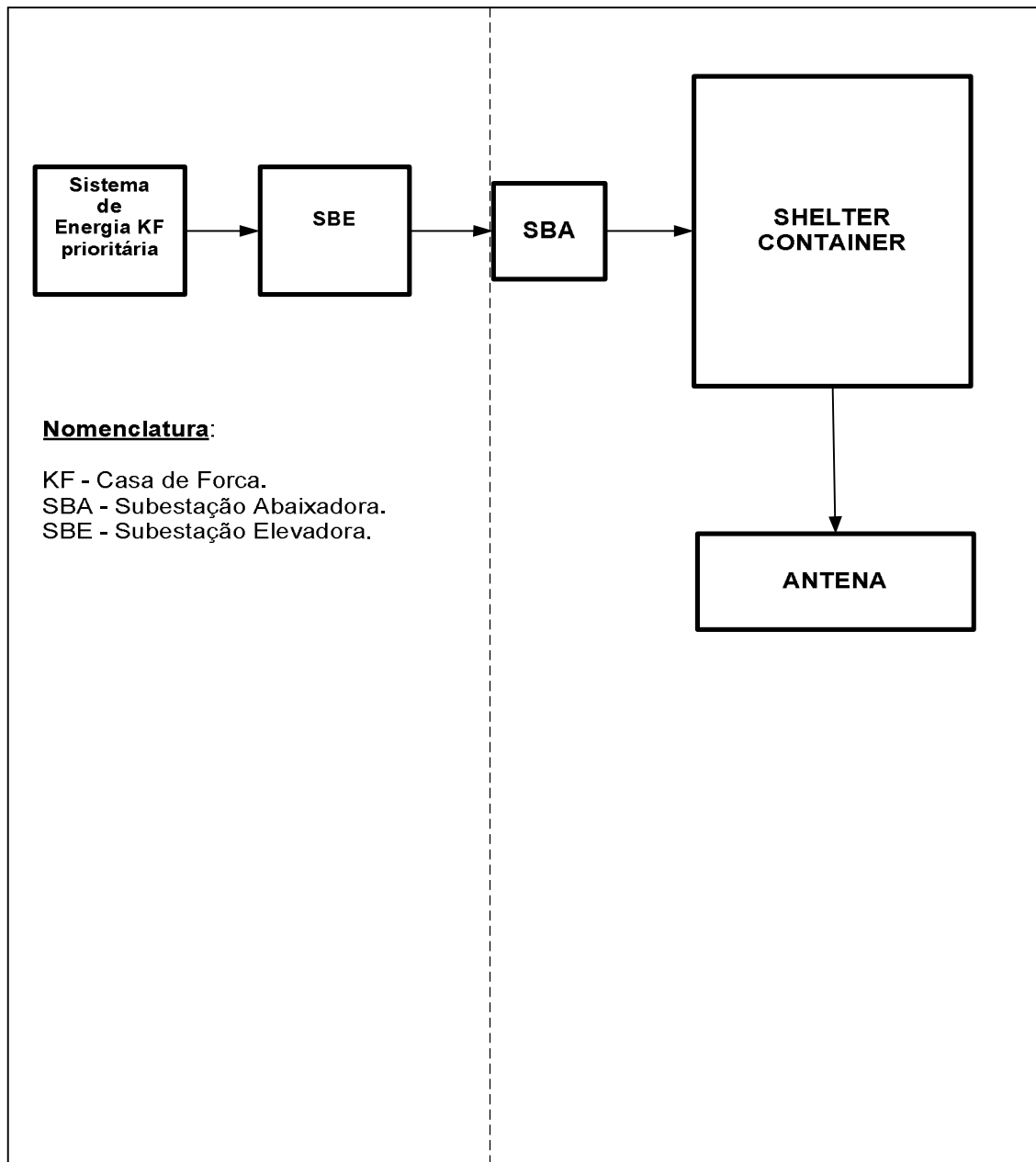
MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), conforme estabelecido na documentação técnica deste Projeto Básico;

- fornecer um período de Operação Inicial Assistida, conforme estabelecido na documentação técnica deste Projeto Básico;
- elaborar e fornecer 1 (uma) Lista de Acessórios e Ferramentas Especiais, para efetuar a Manutenção Preventiva e Corretiva do Sistema, conforme constante da documentação técnica deste Projeto Básico;
- elaborar e fornecer 1 (uma) lista de Peças Sobressalentes, para serem compradas, indicadas como necessárias para manter em estoque e para dar manutenção no Sistema, conforme estabelecido na documentação técnica deste Projeto Básico;
- dar garantia por um período mínimo, conforme estabelecido nas Especificações Técnicas Gerais (ETG), sobre todos os equipamentos e componentes do Sistema fornecido;
- dar garantia por um período mínimo, conforme estabelecido nas Especificações Técnicas Gerais (ETG), para o fornecimento de peças de reposição e suporte técnico para todo o hardware e software deste escopo.

9 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

9.1 DIAGRAMA DE BLOCOS DAS INSTALAÇÕES

9.1.1 Sistema de Energia



9.1.2 Sistema de Proteção Contra Sobretensões Elétricas

De acordo com o manual do fabricante.

9.2 CONFIGURAÇÕES DOS SISTEMAS

9.2.1 Sistema de Energia

9.2.1.1 LINHA ELÉTRICA

9.2.1.1.1 BT

Para o Sítio do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) distante da KF, deverão ser utilizados ramais trifásicos subterrâneos BT para alimentarem a subestação blindada elevadora.

Caso a KF esteja próxima do sítio do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), utilizaremos ramal trifásico subterrâneo BT para alimentar o Quadro de Energia do Contêiner.

9.2.1.1.2 MT

A rede trifásica subterrânea interligará as subestações blindadas elevadora e abaixadora.

9.2.1.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

No sítio do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) distante da KF, a distribuição de energia será realizada em MT por intermédio de duas subestações blindadas elevadora e abaixadora.

O Quadro de Energia do Contêiner distribuirá energia para iluminação, do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS).

9.2.1.3 GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os equipamentos SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) deverão ser providos de fontes de emergência – UPS – redundante, com baterias, com autonomia mínima de três horas para suprir a falta da energia da concessionária de energia até a geração de emergência do grupo-gerador assumir as cargas.

A UPS estática deverá ter capacidade e característica técnica compatível com a demanda do SMGCS, a mesma deverá suportar uma carga adicional de no mínimo 30% (trinta por cento) da demanda original prevista.

9.2.2 Sistema de proteção contra sobretensões

As subestações blindadas deverão ter proteções contra sobretensões em BT e MT com DPS e pára-raios, respectivamente.

DPS deverão proteger as sobretensões internas das linhas elétricas do Contêiner do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS).

A proteção contra sobre tensão no sítio do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), deverá atender as recomendações do fabricante do SMGCS.

9.2.3 Sistema de Aterramento

O sítio do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) deverá possuir sistema de aterramento, em acordo com o manual do fabricante, para atender a subestação blindada abaixadora.

Conduzir de forma segura para o solo as correntes de curto-circuito para terra, operação de pára-raios ou qualquer fonte de corrente injetada para terra, sem riscos de danos térmicos, termomecânicos e eletromecânicos ou de choques elétricos causados por essas correntes;

10 SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

10.1 CIVIL

A Contratada deverá avaliar e apresentar o melhor traçado das linhas de dutos, obtendo o menor percurso, levando em consideração os obstáculos particulares de cada localidade, tendo como referência os traçados contidos nas plantas de situação anexas a esta especificação. Deverá ser avaliada a necessidade de aproveitamento das linhas de dutos e caixas de inspeção existentes para cada localidade contemplada.

10.1.1 Antena

As estruturas de suporte das antenas deverão ser fixadas ao solo através de bases de concreto, que suportarão a carga da estrutura metálica e da antena. Deverão ser construídas, tendo como base as Especificações Técnicas de Fundações e Estruturas e respectivas Pranchas de Desenho e Manual do Fabricante do Sistema.

As fundações das estruturas de suporte das antenas deverão ser construídas tendo como base as seguintes Especificações Técnicas/Desenhos:

- GE.01/300.92/01149/00, GE.25/700.75/01153/00 – Especificações Técnicas;
- GE.22/700.75/01147//00 – Prancha de Desenho.

A adequação das fundações em relação ao terreno existente deverá ser confirmada pela CONTRATADA após a execução do levantamento de campo.

10.1.2 Contêiner

Deverá ser fornecido e instalado, em cada sítio RADAR, um Contêiner, que servirá de abrigo para os sensores do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), que deverá ser fixado ao solo através de uma base de concreto, que será construída tendo como fundamento as Especificações Técnicas de Fundações e Estruturas, Pranchas de Desenho, Orçamento de Referência e Manual do Fabricante do Sistema.

No interior do Contêiner deverão também ser instalados todos os equipamentos e materiais, necessários ao perfeito funcionamento do Sistema, de acordo com o manual do fabricante.

O Contêiner deverá ser climatizado, de modo a garantir o tempo de vida útil de cada equipamento instalado.

Para cada localidade deverá ser instalado também pela Contratada a estrutura metálica de suporte, na qual deverá ser fixado o sistema de antena, de acordo com as instruções contidas no Manual do Fabricante.

Em sua Proposta Comercial, a Licitante deverá considerar no preço do Contêiner os itens, materiais e acessórios necessários para atender a todas as recomendações do fabricante, em conformidade com o Manual deste Abrigo.

A contratada será a única responsável pela compatibilidade do Contêiner com todos os equipamentos a serem instalados neste abrigo, inclusive a sua infraestrutura de fixação no solo.

10.1.3 Subestações Blindadas Elevadora e Abaixadoras

Deverão ser construídas bases de concreto armado para apoiar as Subestações Blindadas Abaixadora e Elevadora. As dimensões estimadas e peso desta subestação são 2000mm x 1000mm x 2000mm (comprimento x profundidade x altura) e 1 tonelada de peso, respectivamente, conforme consta do Orçamento de Referência.

10.1.4 Linha de Dutos

Construção de linhas de dutos "2x4", PEAD antichama, para suportar carga mínima do local de instalação, interligando o Contêiner e a KF, com quantidades estimadas no Orçamento de Referência, visando proteger os cabos de energia, conforme NBR 15715/2009 e NBR 14692/2001.

Caso seja necessário atravessar pista de pouso e de taxiamento, utilizar linha de dutos "4x4" de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) por processo de perfuração direcional pelo método não destrutivo, capaz de suportar carga mínima adequada ao local da instalação, conforme NBR 15715/2009 e NBR 14692/2001.

10.1.5 Caixas de Inspeção

Construção de Caixas de Inspeção de concreto com dimensões internas 1,20x1,20x1,30m, com tampa de ferro fundido articulável de diâmetro 55 cm e 2 (dois) dutos de 4", referência Fabricante Canaflex, para suportar carga mínima do local da instalação, instaladas em média de 60 em 60 metros ao longo do percurso das linhas de dutos do Contêiner e a KF, com quantidades estimadas no Orçamento de Referência, conforme NBR 10160/2005, NBR 14039 e desenhos referenciais GE.01/100.27/01010/03- tipos CP-II e CP-III.

10.2 ELÉTRICA

10.2.1 SUBESTAÇÃO BLINDADA

10.2.1.1 Transformador

- a) Potência: 15kVA;
- b) Tipo: Seco, refrigeração natural com isolamento a ar;
- c) No. de fases: 3;
- d) Tensões:
 - d.1) BT : 380V(FF)/220V(FN) e/ou 220V(FF) / 127V(FN);
 - d.2) MT: 4160V(FF);

e) Ligações:

e.1) BT: Y aterrada e/ou Delta;

e.2) MT: Delta;

f) Temperatura do sistema de isolamento: 155°C (Classe F);

g) Elevação de temperatura: classe B (80°C);

h) Grau de proteção: IP21.

10.2.1.2 Proteções:

a) Sobretensões MT – para-raios de linha;

b) Sobretensões BT – DPS.

10.2.1.3 Sobrecorrente

a) MT: Chave seccionadora com fusível isolada a ar e meio de interrupção à gás SF6;

b) BT: disjuntor em caixa moldada.

10.2.1.4 Acionamentos

O acionamento para energizar o consumidor deverá ser manual, através de disjuntor de caixa moldada de baixa-tensão, enquanto que a chave seccionadora se encarregará de interromper o circuito de média tensão.

10.2.1.5 Intertravamento

O intertravamento mecânico deverá impedir a abertura da chave seccionadora MT com carga, só permitindo a operação após o desligamento da BT.

10.2.1.6 Tensão de isolamento: 7,2kV

10.2.1.7 Nível de curto-circuito MT : 10kA

10.2.1.8 Acondicionamento

a) Abrigada em gabinete metálico uso ao tempo com tratamento contra corrosão

b) Compartimentação:

b.1) BT – forma 3

b.2) MT – LSC 2 A PI

c) Acessibilidade: Frontal, Lateral e Posterior (IAC A FLR)

d) Grau de proteção:

d.1) BT - IP 20

d.2) MT – IP 2XC

d.3) Transformador – IP21

d.4) Invólucro metálico para abrigar a subestação (MT-Transformador-BT) – IP 54 para uso ao tempo

- e) Dimensões básicas: 2000 x 1000 x 2000mm (largura x profundidade x altura)
- f) Peso estimado: 1(uma) tonelada
- g) Instalação: Uso ao tempo à prova de intempéries.

10.2.1.9 Referências:

- a) Normas: NBR 14039, NBR 10295, NBR 5410, NBR 8669, NBR IEC 62271-200, NBR IEC 60947-2, IEC 60099-4, IEC 60282-1, IEC 62271-105 e NBR IEC 60439-1.
- b) Fabricante: SCHNEIDER / WEG / ABB

10.2.1.10 Certificação de Conformidade

O gabinete metálico da subestação blindada deverá possuir Certificação de Conformidade conforme NBR IEC 62271-200, bem como os demais componentes elétricos com referência as normas pertinentes.

10.2.1.11 Instalação

Instalar um disjuntor tripolar no quadro geral de energia emergencial da KF para alimentação da subestação blindada elevadora, conforme NBR 5410.

A subestação blindada elevadora deverá ser instalada prioritariamente no interior da KF, caso não exista espaço necessário, instalaremos em base de concreto adjacente à KF. Alimentar essa subestação com ramal subterrâneo trifásico BT vindo do disjuntor tripolar do quadro geral de energia emergencial da KF, conforme NBR 5410.

A subestação blindada abaixadora deverá ser instalada na base de concreto ao lado do Contêiner do shelter, sendo alimentada por ramal trifásico subterrâneo MT, conforme NBR 14039.

10.2.1.12 Contêiner do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTO AÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS)

O Contêiner deverá ser instalado sobre base de concreto.

A Distribuição de Energia do Contêiner deverá atender as recomendações do fabricante para alimentação do equipamento do sítio com a BT da subestação blindada abaixadora ou do quadro de energia emergencial da KF, conforme NBR 5410.

10.2.2 REDE MT

A rede trifásica subterrânea MT (3 fases), protegida por linha de dutos 2x4" e/ou 4x4" e caixas de inspeção, partirá da saída MT da subestação blindada elevadora até a entrada MT da subestação blindada abaixadora ou do quadro de energia BT emergencial da KF, conforme NBR 14039.

10.2.3 ILUMINAÇÃO EXTERNA DO SÍTIO DO SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTO AÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS)

Deverá ser utilizada luminária de vapor metálico de uso ao tempo para iluminação externa do Contêiner e Estrutura Metálica da antena, acionada por foto-célula e alimentada pelo quadro de energia do Contêiner com linha elétrica de eletroduto de ferro galvanizado de instalação aparente.

Referências: NBR 5461, NBR 5598 e NBR 5410.

10.3 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO

10.3.1 SPDA

De acordo com o manual do fabricante

10.3.2 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Todas as estruturas metálicas das subestações blindadas, Contêiner e estrutura metálica de suporte da antena deverão atender a equipotencialização, bem como as interligações entre as malhas de aterramentos, de acordo com o manual do fabricante e a NBR 5410 e NBR 5419.

10.4 ATERRAMENTO

Consiste de malha de aterramento dos sítios do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) com cabos e hastes de terra enterrados, cujas conexões serão com soldas exotérmicas. O valor máximo da resistência da malha deverá atender as normas;

Referências: IEEE-80, NBR 5419, NBR 6524, NBR 13571 NBR 5410;

A malha de aterramento das instalações elétricas deverá atender prioritariamente as normas vigentes brasileiras, conforme determina a NR-10.

11 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

11.1 RELATÓRIO TÉCNICO

Levantamento de dados de infraestrutura civil, elétrica, aterramento e proteção contra sobretensões nos sítios SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) para implantação, conforme descrito na ETG (item 21).

11.2 PROJETO EXECUTIVO E COMO CONSTRUÍDO

- Fundações das bases dos Contêiners, Estruturas Metálicas de Suporte das Antenas e Subestações Elevadora e Abaixadora;
- Caixa de inspeção da rede subterrânea;
- Linha de dutos da rede subterrânea;
- Instalações Elétricas MT e BT, conforme ABNT NBR 14039 e ABNT NBR 5410;
- Instalações SPDA e Aterramento, conforme ABNT NBR 5419;
- Instalações, mecânicas, elétricas e eletrônicas do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS), conforme Manual do Fabricante.

Os projetos de infraestrutura civil do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) deverão conter basicamente 2(dois) desenhos de tamanho A0, para atender projetos de caixa de inspeção, linha de dutos , e Fundações de bases de Contêiners, Estruturas Metálicas de Suporte das Antenas e subestações elevadora e abaixadora, conforme orientação da Gerência de Projeto de Navegação Aérea.

Os projetos de infraestrutura elétrica, SPDA e aterramento e o projeto de instalação do SISTEMA DE ORIENTAÇÃO E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÃO EM SUPERFÍCIE (SMGCS) dever conter basicamente 3(três) desenhos de tamanho A0 para atender as plantas de situação, leiaute KF, TWR / GNA e Contêiner , esquemas unifilar de potência das instalações do SISTEMA (SMGCS), SPDA da estrutura metálica e Contêiner, malha de aterramento e equalização de potenciais do SISTEMA (SMGCS), instalações elétricas do Contêiner, conforme orientação da Gerência de Projetos de Navegação Aérea.

11.3 MANUAIS

- Manual de instalação, operação e manutenção do SISTEMA (SMGCS);
- Manuais de Comissionamentos:
 - Infraestrutura de Instalações elétricas do SISTEMA (SMGCS), conforme ABNT NBR 14039 e ABNT NBR 5410;
 - Infraestrutura de Instalações SPDA e Aterramento do SISTEMA (SMGCS), conforme ABNT NBR 5419;
 - Infraestrutura de Instalações SISTEMA (SMGCS), conforme Manual do Fabricante.

12 TREINAMENTO

O Treinamento Básico, tanto para a Área Operacional quanto para a Área de Manutenção, deverá ser ministrado conforme descrito nas Especificações Técnicas Gerais (ETG).

Para a área de Manutenção, além do Treinamento Básico, deverá ser ministrado também um curso avançado, ao nível de troca de placas/módulos (LRU), cujas orientações e programa deverá estar de acordo com o documento GE.01/700.92/00914/01.

12.1 TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA OPERACIONAL

Carga Horária: 24 horas por localidade.

Quantidade de Participantes: 6 (seis) por localidade.

12.2 TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA DE MANUTENÇÃO

Carga Horária: 40 horas, por localidade.

Nº de Participantes: 4 (quatro), por localidade.

12.3 TREINAMENTO AVANÇADO – ÁREA DE MANUTENÇÃO

Carga Horária: 160 horas, a ser realizado na localidade do Galeão.

Nº de Participantes: 10 (dez).

Nota: Custo rateado nas planilhas de todas as localidades.

12.4 TREINAMENTO AO NÍVEL DE SISTEMAS – ÁREA DE ENGENHARIA:

Carga Horária: 24 horas, a ser realizado na localidade de Brasília.

Nº de Participantes: 14(quatorze).

Nota: Custo rateado nas planilhas de todas as localidades.

13 COMISSONAMENTOS

13.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MT

Comissionar e adequar as instalações elétricas do SISTEMA (SMGCS), com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 7 da NBR 14039 e ETG (item 14).

13.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BT

Comissionar e adequar as instalações elétricas BT do SISTEMA (SMGCS), com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 7 da NBR 5410 e ETG (item 14).

13.3 INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO

Comissionar e adequar a instalação do SPDA das estruturas das antenas e Contêiner do SISTEMA (SMGCS), por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica, com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 6 da NBR 5419 e ETG (item 14).

13.4 INSTALAÇÃO SISTEMA (SMGCS)

Comissionar e adequar a instalação do SISTEMA (SMGCS) com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com o Manual do Fabricante, bem como com a ETG (item 14).

14 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

14.1 OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA

Conforme definido nas Especificações Técnicas Gerais e Orçamento de Referência.

14.2 MANUTENÇÃO INICIAL ASSISTIDA

Conforme definido nas Especificações Técnicas Gerais e Orçamento de Referência.

15 NORMAS

NORMA	DESCRIÇÃO
ABNT / NBR 5410 / 2004	Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT / NBR 5413	Iluminância de interiores
ABNT / NBR 5419 / 2001	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
ABNT / NBR 5461	Iluminação
ABNT / NBR 5598 / 2009	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP
ABNT / NBR 5858 / 1983	Condicionador de ar doméstico
ABNT / NBR 6524 / 1998	Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas

ABNT / NBR 6675 / 1993	Instalação de condicionadores de ar de uso doméstico (tipo monobloco ou modular)
ABNT / NBR 7288 / 1994	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1Kv a 6kV
ABNT / NBR 7732 / 1994	Cabos elétricos para auxílios luminosos em aeroportos
ABNT / NBR 7233 / 1994	Aeroportos-Execução de instalação de cabos elétricos subterrâneos para auxílios luminosos
ABNT / NBR 8669 / 1984	Dispositivos fusíveis limitadores de corrente
ABNT / NBR 10152 / 1987	Níveis de ruído para conforto acústico
ABNT / NBR 10295 / 1988	Transformadores de potência secos
ABNT / NBR 10160/2005	Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil
ABNT / NBR 12693 / 1993	Sistemas de proteção por extintores de incêndio
ABNT / NBR 13571/1996	Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios
ABNT / NBR 14039 / 2005	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 Kv a 36,2Kv
ABNT / NBR 14136 / 2007	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização
ABNT / NBR 14692/2001	Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação do tempo de oxidação induzida
ABNT / NBR 15465 / 2008	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho
ABNT / NBR 15715/2009	Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações
ABNT / NBR IEC 60439-1/2003	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
ABNT / NBR IEC 60439-3/2004	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição
ABNT / NBR IEC 60529	Grau de proteção para invólucros de

	equipamentos elétricos
ABNT / NBR IEC 60947-2/1998	Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2 : Disjuntores
ABNT / NBR IEC 62271-200/2007	Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1Kv até 52kV
ABNT / NBR NM 247-3 / 2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas
ABNT / NBR NM 60669-1/2000	Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais
IEC / 60099-4 /2006	Surge arrests – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for AC systems
IEC / 60282-1 / 2005	Fusíveis limitadores de corrente
IEC / 62271-105 / 2002	Combinação chave seccionadora - fusíveis de média tensão em corrente alternada
IEEE / Std 80 / 2000	Guide for Safety in AC Substation Grounding
OACI / Anexo 10	Communication Systems
MTE / NR 23	Proteção contra incêndios
MTE / NR 10 / 2005	Segurança de instalações e serviços em eletricidade
CONAMA / Resolução nº 267 / 2000	Substâncias que destroem a camada de ozônio