

Rev	Modificação	Data	Autor	Aprovação

Especialidades:	Coordenadores das Especialidades	CREA	UF	Matrícula	Validação
1-Arquitetura e Urbanismo					
2-Fundações e Estruturas					
3-Infra-Estrutura					
4-Hidrossanitárias					
5-Mecânica					
6-Elétrica					
7-Eletrônica	JOSÉ ROBERTO RODRIGUES ALVES	3765/D	DF		

Especialidades:	Autores do Documento	CREA	UF	Matrícula	Rubrica
1-Arquitetura e Urbanismo					
2-Fundações e Estruturas					
3-Infra-Estrutura					
4-Hidrossanitárias					
5-Sistemas Elétricos					
6-Elétrica	SIDNEY CORREIA BARBOSA	7649/D	DF	12.968-13	
7-Eletrônica	RENATO SHIMIZU	2008120558	RJ	12.970-26	
8-Aux.Nav.Aérea	JOSÉ ROBERTO RODRIGUES ALVES	3765/D	DF	90.285-03	
9-Orçamento					
10-Sistemas GEST					
11-Orçamentos					



Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária

Escala		Data		Sítio	
S/ESC		FEV/2011		GERAL	
Autor do Projeto		CREA	UF	Área do sítio	
CONFORME LISTA ACIMA				EQUIPAMENTOS DE AERONAVEGAÇÃO	
Coordenador		Rubrica		Especialidade / Subespecialidade	
CONFORME LISTA ACIMA				DVOR/DME – RÁDIO FAROL OMNIDIRECIONAL DOPPLER	
Gerente do Projeto		Rubrica		Tipo / Especificação do documento	
ANTONIO MILANEZ RAMOS				ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - ETs	
Rubrica do Autor		Reg Do Arquivo		Tipo de obra	
				INSTALAÇÃO	
				Classe geral do projeto	
				BÁSICO	
				Substitui a	
				Substituída por	
				Codificação	
				GE.22 / 704.92 / 01008 / 00	

ÍNDICE

1	OBJETIVO	5
2	INTRODUÇÃO	5
2.1	O SISTEMA DVOR.....	5
2.2	O SISTEMA DME	5
3	NOMENCLATURAS	6
4	LOCALIDADES DE INSTALAÇÃO	8
5	COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO	9
5.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	9
5.2	DESENHOS GERAIS	9
5.3	DESENHOS LOCALIDADES	9
5.4	RELAÇÃO DE FREQUÊNCIAS DOS DVOR E CANAIS DO DME	10
6	FORNECIMENTO	10
6.1	CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE.....	10
6.2	ESCOPO MÍNIMO	10
7	DIAGRAMA DE BLOCOS GERAL DO SISTEMA DVOR/DME	11
8	COMPOSIÇÃO DO SISTEMA	12
8.1	SISTEMA DVOR (PRINCIPAL/RESERVA)	12
8.2	SISTEMA IRRADIANTE DO DVOR	12
8.3	SISTEMA DME (PRINCIPAL/RESERVA)	12
8.4	SISTEMA IRRADIANTE DME	12
8.5	TERMINAL DE MANUTENÇÃO E MONITORAÇÃO	13
8.6	MONITORAÇÃO REMOTA – RÁDIOS TCP/IP	13
9	CARACTERÍSTICAS	13
9.1	GERAIS	13
9.2	TÉCNICAS.....	14
9.2.1	Sistema DVOR (Principal/Reserva).....	14
9.2.2	Sistema Irradiante DVOR	16
9.2.3	Sistema DME (Principal/Reserva)	16
9.2.4	Sistema Irradiante DME	18
9.2.5	Dipolo Monitor:	18
9.3	TERMINAL DE MANUTENÇÃO E MONITORAÇÃO – MONITOR PLUG AND PLAY ..	18
9.4	CONTÊINER DVOR-DME	19
9.4.1	Características Elétricas	19

10	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	21
10.1	DIAGRAMA DE BLOCOS DAS INSTALAÇÕES	21
10.1.1	Sistema de Energia	21
10.1.2	Sistema de Proteção Contra Sobretensões Elétricas	22
10.2	CONFIGURAÇÕES DOS SISTEMAS	23
10.2.1	Sistema de Energia	23
10.2.2	Sistema de Proteção Contra Sobretensões	23
10.2.3	Sistema de Aterramento	24
11	SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA	25
11.1	CIVIL	25
11.1.1	Counterpoise	25
11.1.2	Contêiner	25
11.1.3	Subestações Blindadas Elevadora e Abaixadoras	26
11.1.4	Linha de Dutos	26
11.1.5	Caixas de Inspeção	26
11.2	ELÉTRICA	26
11.2.1	Subestação Blindada	26
11.2.2	Rede MT	28
11.2.3	Iluminação Externa Sítio D/VOR e DME	28
11.2.4	DVOR	29
11.2.5	DME	29
11.3	PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO	29
11.3.1	SPDA	29
11.3.2	Equipotencialização	29
11.4	ATERRAMENTO	29
12	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	29
12.1	RELATÓRIO TÉCNICO	29
12.2	PROJETO EXECUTIVO E COMO CONSTRUÍDO	30
12.3	MANUAIS	30
13	TREINAMENTO	30
13.1	TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA OPERACIONAL	30
13.2	TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA DE MANUTENÇÃO	31
13.3	TREINAMENTO AO NÍVEL DE SISTEMAS – ÁREA DE ENGENHARIA:	31

14	COMISSIONAMENTOS.....	31
14.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MT	31
14.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BT.....	31
14.3	INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO.....	31
14.4	INSTALAÇÃO DVOR E DME	31
15	CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE.....	31
15.1	INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO.....	31
15.2	INSTALAÇÃO DVOR/DME	31
15.3	OPERACIONALIDADE DVOR/DME	31
16	DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE	32
16.1	INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO.....	32
16.2	INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO.....	32
17	OPERAÇÃO INICIAL E SUPORTE TÉCNICO.....	32
17.1	OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA	32
17.2	SUPORTE TÉCNICO ASSISTIDO	32
18	REMOÇÃO DO VOR/DME	32
19	NORMAS	32

1 OBJETIVO

O objetivo destas Especificações Técnicas é determinar as características técnicas e funcionalidades mínimas exigidas para a substituição, fornecimento, instalação, inclusive das infra-estruturas, testes e colocação em operação de Equipamentos de Auxílio à Navegação Aérea, tipo DVOR/DME.

2 INTRODUÇÃO

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 DVOR/DME.

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.

2.1 O SISTEMA DVOR

É um auxílio à navegação aérea, tendo por função básica fornecer informações precisas de azimute relativas à Estação Terra, que tem como referência o norte magnético. O sinal de navegação é gerado nas unidades do Equipamento DVOR e irradiados pelas Antenas do DVOR;

Também transmite sinal de identificação codificado para informar ao piloto em qual Estação DVOR seu receptor de bordo está sintonizado. É possível também transmitir sinal de voz e, em casos especiais, a estação de DVOR pode utilizar identificação por voz em conjunto com a identificação codificada ou substituindo a mesma.

2.2 O SISTEMA DME

Fornecerá uma indicação contínua e precisa na cabine do piloto da inclinação e da distância de uma aeronave equipada a um ponto de referência de um equipamento de chão;

É composto basicamente de dois componentes, um fixado na aeronave (não faz parte deste escopo) e o outro instalado no solo. O componente da Aeronave deverá ser chamado de interrogador e o componente do chão de transponder;

Em operação, o interrogador deverá interrogar o transponder que deve, em troca, transmitir às respostas ao interrogador sincronizadas com as interrogações, enquanto fornece a medida precisa de distância;

Objetivando um serviço de navegação mais preciso o DME, equipamento que mede distância, será instalado e será mantido em operação como um complemento para DVOR.

3 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
DME	Equipamento medidor de distância
DFS	Deutsche Flugsicherung
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
DR	Dispositivo de proteção diferencial
DVOR	Rádio Farol Omnidirecional Doppler VHF
ESM	Especificação de Serviços de Manutenção
ETG	Especificações Técnicas Gerais
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

Nomenclaturas	Descrições
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
CONTÊINER	Abrigo para a instalação dos Equipamentos
S	Substituição
SF6	Hexafluoreto de enxôfre
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

4 LOCALIDADES DE INSTALAÇÃO

Serão adquiridos 24 (vinte quatro) equipamentos DVOR/DME, em 4(quatro) etapas, ou seja, em 4(quatro) anos. Serão Fornecidos, Instalados e Colocados em Operação, de acordo com a tabela abaixo:

SR	SB/UTA	Localidades	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
			2012	2013	2014	2015
GR	DN	Presidente Prudente		S		
	KP	Campinas				S
GL	BH	Belo Horizonte - Pampulha	S			
	DECEA	Devolução de Equipamento	D			
PA	BG	Bagé				S
	LO	Londrina	S			
RF	TE	Teresina	S			
	MS	Mossoró	S			
	KG	Campina Grande	I			
SV	LP	Bom Jesus da Lapa		S		
	CV	Caravelas			S	
	UF	Paulo Afonso				S
BR	BW	Barra do Garça		S		
	AT	Alta Floresta	S			
	PN	Porto Nacional			S	
	UR	Uberaba		I		
MN	CZ	Cruzeiro do Sul		S		
	TF	Tefé			S	
BE	CI	Carolina			S	
	MA	Marabá		S		
	TU	Tucuruí	S			
	HT	Altamira				S
	SN	Santarém		S		
	IZ	Imperatriz			S	
Totais de Equipamentos por Ano			8	7	5	4

S= Substituição – I= Implantação – D= Devolução.

5 COMPOSIÇÃO DO PROJETO BÁSICO

5.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Item	Número	Descrição
1	GE.22/704.92/01008/00	ETs–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.22/302.92/01069/00	ETE–Esp.Tec.Específica de Fundações/Estruturas;

5.2 DESENHOS GERAIS

Item	Número	Descrição
1	GE.01/100.27/01010/03	Desenho de Caixas de Inspeção
2	GE.22/300.01/01073/01	Desenho de Fundações e Estruturas

5.3 DESENHOS LOCALIDADES

SR	SB/UTA	PLANTAS DE SITUAÇÃO
GR	DN	DN.22/704.18/00021/00
	KP	KP.22/704.18/00476/01
GL	BH	BH.22/704.18/00807/00
PA	BG	BG.22/704.18/01436/00.
	LO	LO.22/704.18/02339/00
RF	TE	TE.22/704.18/01308/00
	MS	MS.22/704.18/00145/00
	KG	KG.22/704.18/00782/00
SV	LP	LP.22/704.18/00132/00
	CV	CV.22/704.18/00134/00
	UF	UF.22/704.18/00603/00
BR	BW	BW.22/704.18/00019/00
	AT	AT.22/704.18/00047/00
	PN	PN.22/704.18/00036/00
	UR	UR.22/704.18/01077/00

SR	SB/UTA	PLANTAS DE SITUAÇÃO
MN	CZ	CZ.22/704.18/ 00971/00
	TF	TF.22/704.18/00369/00
BE	CI	CI.22/704.18/00025/00
	MA	MA.22/704.18/00620/00
	TU	TU.01/100.18/00030/00
	HT	HT.22/704.18/00490/00
	SN	SN.22/704.18/01382/00
	IZ	IZ.22/704.18/00679/00

5.4 RELAÇÃO DE FREQUÊNCIAS DOS DVOR E CANAIS DO DME

Deverão ser definidas na fase de elaboração do Projeto Executivo, pela Contratada. As frequências serão fornecidas pelo DECEA.

6 FORNECIMENTO

6.1 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) e DECEA.

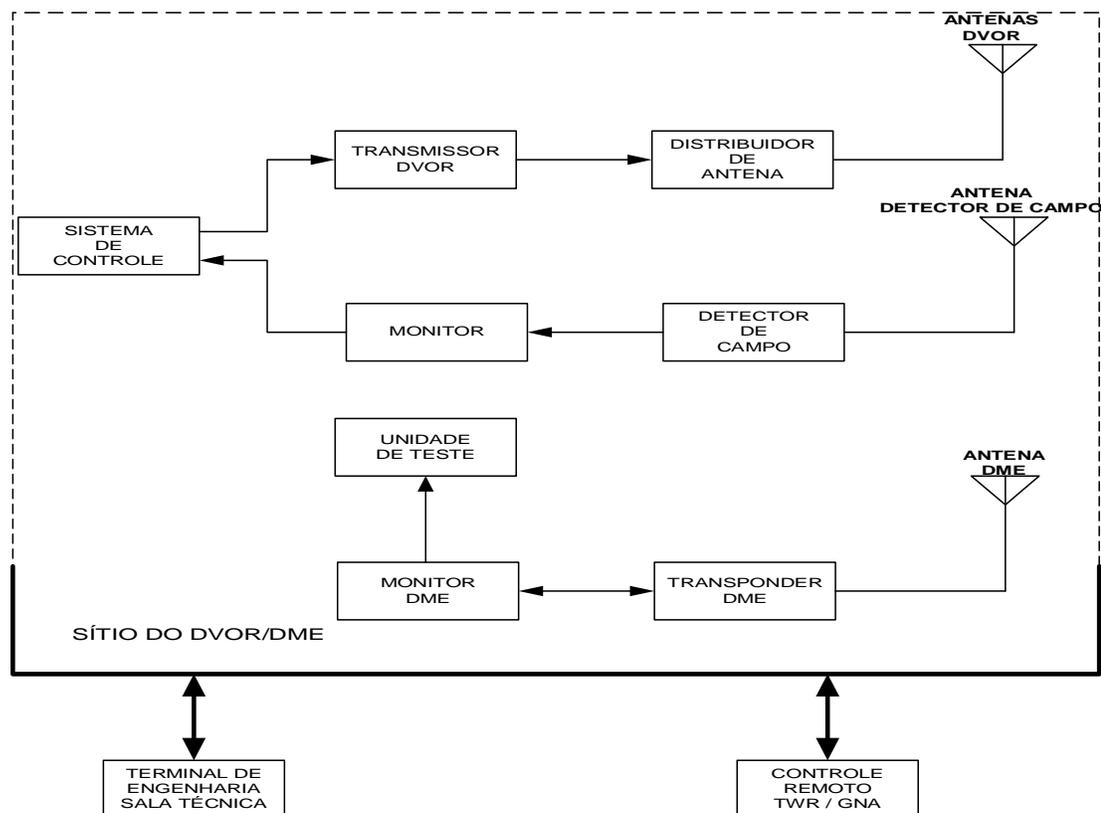
6.2 ESCOPO MÍNIMO

Na sua Proposta Técnica Comercial de Fornecimento do Sistema DVOR/DME, 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, as seguintes condições:

- fornecer e instalar toda a infra-estrutura necessária para instalação e colocação em operação do Sistema DVOR/DME, contemplando a base de fixação do Contêiner e as bases do Counterpoise, dentro dos padrões estabelecidos pelo Fabricante dos Sistemas;
- elaborar e fornecer toda a Documentação Técnica, incluindo Cronograma Físico Financeiro, Relatório Técnico e Projeto Executivo do Sistema DVOR/DME, inclusive a infra-estrutura 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 DVOR/DME, 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.

7 DIAGRAMA DE BLOCOS GERAL DO SISTEMA DVOR/DME



8 COMPOSIÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos, instalados, configurados, testados e colocados em operação os seguintes equipamentos, com as seguintes características técnicas, com todos os acessórios necessários a sua instalação, funcionamento, testes e operação:

8.1 SISTEMA DVOR (PRINCIPAL/RESERVA)

Os transmissores principal/reserva do DVOR deverão ter seu rack instalado no Shelter-Contêiner, com as unidades de Controle Remoto e Terminal de Manutenção instaladas em locais específicos, de acordo com estas Especificações Técnicas.

O Terminal de Manutenção terá duas unidades, uma instalada no próprio Shelter-Contêiner para intervenções locais e outra instalada na Sala Técnica do GNA, permitindo um acesso remoto. O terminal instalado na Sala Técnica terá sua rede de dados em fibra óptica, sendo interligadas ao DG do GNA.

A Unidade de Controle Remoto deverá ser instalada na console da Sala de Operações, situada na TWR ou no GNA, em locais onde não possuem Torre de Controle (TWR).

O equipamento DVOR deverá ser adquirido com a função de Ground Check automático.

8.2 SISTEMA IRRADIANTE DO DVOR

O Sistema Irradiante do DVOR deverá ser composto por um subsistema de antenas 1 + 48 elementos e mais a antena dipolo monitor, que deverão ser montadas sobre um "Counterpoise" com diâmetro de 30 (trinta) metros, interligadas ao equipamento através de cabos RF, de acordo com o Manual do Fabricante. As alturas dos Counterpoise poderão variar entre 3, 5, 7 e 10 metros, conforme os obstáculos existentes nos sítios previstos para instalação do auxílio.

A antena central deverá ser instalada no ponto central do anel das antenas de banda lateral, de acordo com o manual do Fabricante.

8.3 SISTEMA DME (PRINCIPAL/RESERVA)

Os transmissores principal/reserva do DME deverão ter seu rack instalado no Shelter-Contêiner. O equipamento deverá ser composto de Unidade de Teste, Unidade de Transferência, Unidade de Controle Local, Transponder, Monitor e Antena.

8.4 SISTEMA IRRADIANTE DME

A antena, para a radiodifusão do sinal do DME na faixa de UHF, deverá ser fixada na borda do Counterpoise e protegida por um radome em fibra de vidro.

Para sinalização de obstáculo, deverá ser instalada no topo das antenas uma luz de obstáculo.

8.5 TERMINAL DE MANUTENÇÃO E MONITORAÇÃO

Os Terminais de Manutenção deverão ser instalados um no Shelter–Contêiner, para acesso local e o outro na Sala Técnica, localizada no GNA, permitindo um acesso remoto.

Para interligação do DVOR-DME aos seus equipamentos remotos, deverá ser utilizado Rádio Transceptor, Homologado pela ANATEL, na configuração 1+1 (Warm standby), na faixa de frequência de 406 a 430 MHz, operando no modo full duplex assíncrono, com interface RS 232 e alimentação em 24/48 VCC ou 110/220 VCA.

O Terminal de Manutenção, através de seu 'hardware' ou de seu 'software' aplicativo deverá ter, no mínimo, as seguintes características:

- a) Apresentar recursos de interface gráfica, amigável ao usuário;
- b) Apresentar relógio com data e hora;
- c) Alarmes de sinalização de supervisão do sistema;
- d) Apresentar status das variáveis do sistema;
- e) Realizar operação de autodiagnóstico do sistema;
- f) Permitir a programação e armazenamento de relatórios;
- g) Permitir operação remota do equipamento;
- h) Permitir proteção através de senhas;
- i) Permitir ajustes no sistema.

8.6 MONITORAÇÃO REMOTA – RÁDIOS TCP/IP

Deverão ser utilizados Rádios TCP/IP que possibilitarão a monitoração remota dos equipamentos DVOR/DME através do Controle Remoto (MCS);

Uma das antenas do Rádio Link, na estação DVOR/DME, será instalada na estrutura do COUNTERPOISE, em uma altura abaixo do Counterpoise e direcionada para a TWR do Aeroporto, onde será instalada a outra antena, estabelecendo o Link Rádio.

9 CARACTERÍSTICAS

9.1 GERAIS

As características técnicas de cada um dos componentes do sistema são básicas, devendo, no entanto, serem obedecidas pelo Fornecedor.

Todo o material utilizado na fabricação do Sistema DVOR/DME, inclusive o Contêiner, deverá ter tratamento para operar em ambiente de alta salinidade, em locais próximos ao mar, devendo a CONTRATADA assumir esta Garantia.

O sistema DVOR/DME deverá ser fornecido e instalado na configuração principal/reserva. A comutação entre as unidades deverá ser automática e sem interrupção do funcionamento do sistema.

O sistema DVOR/DME deverá possuir um fator de disponibilidade operacional de, no mínimo, 99% ao ano.

Os equipamentos DVOR e DME deverão ser fornecidos por um mesmo fabricante.

O sistema DVOR/DME deverá possibilitar acesso a seus recursos através de senhas atribuídas a supervisores e operadores. Dessa forma, os recursos de parametrização, configuração e operação somente poderão ser realizadas por pessoal autorizado.

O sistema deverá permitir a intercomunicação entre o Shelter-Contêiner do DVOR/DME e o GNA. Assim, deverá ser instalada uma linha telefônica tipo ramal - aparelho telefônico – no Shelter-Contêiner do DVOR/DME.

Controles, Comandos, Ajustes Operacionais e Indicadores luminosos de falhas deverão ser identificados e acessíveis, preferencialmente na parte frontal, sem a necessidade de remover o equipamento do rack, assegurando a sua legibilidade, e deverão ser individuais para cada transmissor.

O equipamento deve ser montado de forma modular, com módulos e placas confeccionados em cartões de circuito impresso de fácil retirada, devendo ser do tipo plug-in ou similar, apresentando perfeita intercambialidade.

No caso desses componentes estarem especificados pelo código exclusivo do fabricante e não serem encontrados nos catálogos comerciais, sua função e substituição por equivalência deverá ser explicada e especificada no manual de manutenção.

A instalação dos transmissores será feita no Shelter-Contêiner, devendo, por esta razão, ser climatizado, para que trabalhe dentro condições ideais de operação, além de observado o espaço ocupado pelo transmissor para livre acesso a inspeção e manutenção.

9.2 TÉCNICAS

9.2.1 Sistema DVOR (Principal/Reserva)

O equipamento DVOR, a ser fornecido, deverá atender às indicações contidas no capítulo 3 do Anexo 10 da OACI – Organização de Aviação Civil Internacional.

O equipamento DVOR deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas:

Tensão de entrada	115 / 230 Vca \pm 15%, 50/60Hz
Consumo de Potência	1300 Watts (com um transmissor); 3300 Watts (com os dois transmissores).
Temperatura ambiente	-10°C a +50°C (dentro do abrigo); -50°C a +70°C (fora do abrigo).
Potência de Saída	50 a 100W
Faixa de Frequência	108 a 118MHz (com espaçamento padrão de 50KHz).
Geração de Frequência	Sintetizador
Tolerância de frequência	\pm 0.002%
Polarização da antena	Horizontal
Ground Check	Automático

Precisão do sistema	$\pm 2^\circ$ (em uma distância de 4 comprimentos de onda nas condições exigidas pela ICAO);
Subportadora	9960Hz (dentro de $\pm 1\%$) Segundo harmônico: -30dB; Terceiro harmônico: -50 dB; Quarto harmônico: -60 dB, abaixo.
Ruído	Com voz, referência de VOR e modulações de identificação, a intensidade de ruído no canal de comunicação não deverá ser maior que 30% da modulação.
Modulação: Sinal Fase de Referência: Sinal Subportadora: Sinal de Fase Variável:	30Hz $\pm 0.01\%$ Frequência central: 9960Hz ± 480 Hz Razão de divergência: 16 ± 1 Intensidade de modulação: 28 a 32% Frequência: 30Hz $\pm 1\%$ Intensidade de Modulação: 28 a 32%
Sinal de Identificação	Frequência: 1020Hz ± 50 Hz; Intensidade de Modulação: 5 a 20%; Distorção Harmônicos: $5 \pm 1\%$; Código de identificação: 2 ou 3 caracteres e emprega o Código Morse Internacional; Taxa de Identificação: 7 palavras por minuto; Taxa de Repetição: 3 repetições a cada 30segundos;
Voz	Faixa de Frequência: 300 a 3000 Hz; As características da frequência de áudio do canal de voz deverá estar dentro de 3 dB relativo ao nível em 1000 Hz acima da faixa 300 Hz a 3000 Hz.
Monitor: Deverá dar advertência no caso de: Desvio de medida de azimute: Monitoração do sinal VOR: Falha no Monitor:	$\pm 1^\circ$ Monitoração automática de sinal de operação no campo de radiação. Remoção do sinal de identificação ou componente de radionavegação da Portadora.
Comutação	Automática

9.2.2 Sistema Irradiante DVOR

Na parte superior do Counterpoise, deverão ser montadas estruturas para instalação de 1 (uma) antena central e 48 (quarenta e oito) em torno desta (antenas de banda lateral), devendo cada qual ser protegida através de um radome em fibra de vidro.

As antenas de banda lateral deverão ser dispostas num anel sobre o counterpoise, em conformidade com o manual do fabricante.

Em cada localidade, a antena central deverá ser instalada na posição definida na Relação de Frequências dos DVOR e Canais do DME.

Nos locais onde houver mudança de posição do equipamento, o novo ponto deverá ser definido pelo Instituto de Cartografia Aeronáutica (ICA).

Para a passagem de cabos das antenas de banda lateral, deverão ser utilizados tubos de aço (ou plástico), os quais deverão ser fixados sobre o counterpoise.

Todos os suportes das antenas deverão ser posicionados, nivelados e alinhados perpendicularmente.

9.2.3 Sistema DME (Principal/Reserva)

O Equipamento Medidor de Distância (DME), a ser fornecido, deverá atender às indicações contidas no capítulo 3 do Anexo 10 da OACI – Organização de Aviação Civil Internacional.

O equipamento DME deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas:

Frequência de transmissão	960MHz a 1215MHz
Frequência de recepção	1025MHz a 1150MHz
Geração de Frequência	Sintetizador
Potência de Pico de Saída (máxima)	1KW para rota 100W para área terminal
Rejeição de Canal Adjacente	80dB(mínimo)
Rejeição de Espúrios	Conforme anexo 10 da ICAO, item 3.5.4.1e
Rejeição de FI	80dB(mínimo)
Sensibilidade do Receptor	70% de eficiência de resposta para um nível de interrogação de -89dB
Rejeição do Decodificador	Mínimo de 75dB de rejeição para erro de código de interrogação de ± 2 ms
Espaçamento de Pares de Pulsos	
Transmissão	12 \pm 0,25m (canal x) 30 \pm 0,25m (canal y)
Recepção	12 \pm 0,5m (canal x) 36 \pm 0,5m (canal y)

Frequência de Pulsos de Transmissão	1000 pps \pm 90 pps (pares de pulsos por segundo)
Forma de Pulsos de Transmissão	
Largura	3,5 \pm 0,5m (entre pontos de meia amplitude)
Tempo de Subida	2,5ms (+ 0,5 – 1,0) ms
Tempo de Descida	2,5ms (+ 0,5 – 1,0) ms
Frequência de Identificação	1350 \pm 10 pps mais pulsos de equalização
Faixa de ajuste do Retardo do Sistema	Canal X: 35ms a 55ms (\pm 2,5ms) Canal Y: 46ms a 62ms (\pm 2,5ms)
Monitor	
Faixa de Frequência	1025MHz a 1150MHz
Geração de Frequência	Sintetizador
Estabilidade de Frequência	\pm 0,001%
Frequência de Teste	5 frequências adicionais selecionadas no painel frontal: 0 KHz, \pm 200KHz e \pm 900 KHz.
Nível de Saída do Sinal de Teste	Controlado digitalmente de 0 a -63 dBm em passos de 1 dB
Forma de Pulsos	
Largura	3,5 \pm 0,5 ms
Tempo de Subida	2,5ms \pm 0,5 ms
Tempo de Descida	2,5ms \pm 0,5 ms
Espaçamento de Pares de Pulsos	12 \pm 0,5 ms (canal x); 36 \pm 0,5m (canal y)
Alarmes de Monitor	Monitoração contínua, ativando alarmes quando:
- Erro de Retardo do Sistema	Excede 1m (ajustável de \pm 0,4 a \pm 1ms)
- Potência de Saída	Cai 3 dB (ajustável de 0,5 a 6 dB)
- Eficiência de Resposta	Cai para um valor mínimo de 70%(ajustável de 45% a 70%)
- Espaçamento entre Pulsos	Varia de \pm 1m do valor nominal (ajustável de \pm 0,4 a \pm 1ms)
-Taxa de Repetição	Cai abaixo de 850 pps (ajustável de 750 a 950)
- Identificação	Não é repetida dentro de 75s
- Sensibilidade do Receptor	Cai abaixo de -83 dBm (ajustável de -80 a -85)
Alimentação	
Voltagem AC	110/127/220 V, 50/60Hz
Autonomia de alimentação de emergência	Mínimo de 3 horas

Antena	
Faixa de Freqüência	962MHz a 1213MHz
Impedância de Entrada	50 ohms
Polarização	Vertical
Ganho	8 dB (mínimo)
VSWR	< 2:1
Diagrama de Irradiação	Omnidirecional
Potência Máxima	3 kW
Condições Ambientais	
Temperatura Eqpt. Abrigado	-10°C a +50°C
Temperatura Eqpt. Desabrigado	-40°C a +60°C
Umidade Relativa	Até 95%
Resistência ao Vento	Até 160 Km/h
Ambiente	Isento de Agentes corrosivos e biológicos nocivos.
Comutação	Automática

9.2.4 Sistema Irradiante DME

A antena do DME deverá ser instalada sobre um mastro verticalmente instalado num suporte na borda do counterpoise. As luzes de obstrução serão montadas no topo da antena.

A interligação com o DME deverá ser feita através de cabos RF, os quais deverão ser guiados por tubos até o Contêiner.

9.2.5 Dipolo Monitor:

Deverá ser instalado e posicionado conforme o manual do fabricante. A contratada deverá fornecer e instalar toda a infra-estrutura necessária à interligação do dipolo monitor com o DVOR.

9.3 TERMINAL DE MANUTENÇÃO E MONITORAÇÃO – MONITOR PLUG AND PLAY

Tela	15 polegadas
<i>Dot Pitch</i>	0.28mm
Resolução	1024 x 768
Controles da tela	Brilho, contraste, tamanho e posicionamento, trapezóide, linearidade vertical, exibir temporizador, desmagnetizador e outros ajustes.
Comunicação	Porta principal: serial Porta paralela
Energia	120 / 240 VAC; 50 / 60 HZ
Temperatura	10° a 40 °c
Teclado	Destacado, Ajustável, Estendido, padrão ABNT, 102 teclas.

9.4 CONTÊINER DVOR-DME

9.4.1 Características Elétricas

9.4.1.1.1 Alimentação

Trifásico a 4 fios – 3F+N+T.

9.4.1.2 Aterramento

Sistema TN-S.

9.4.1.3 Quadro de Energia

Metálico de sobrepor, Grau de proteção: IP 21 e Barramento trifásico – 3F+N+T, conforme NBR IEC 60529.

9.4.1.4 Proteções sobrecargas elétricas

Contra sobrecarga e curto-circuito por disjuntor de caixa moldada para o geral e por disjuntores de caixa moldada para os circuitos parciais, atendendo iluminação interna Contêiner, iluminação externa do Contêiner e Counterpoise, tomadas internas contêiner, fonte do DVOR, fonte do DME, ar condicionados Contêiner com supervisão e comando, luzes de obstrução do counterpoise e reservas.DPS deverão proteger contra sobretensões das fases e neutro.Na proteção contra choques elétricos deverão ser utilizados dispositivos de proteção diferencial residual (DR). Referências: NBR IEC 60439-3 e NBR 5410.

9.4.1.5 Instalações elétricas prediais

- a) Luminárias: Fluorescente de sobrepor com reator eletrônico provido de filtros contra interferências para uso interno, conforme NBR 5461, NBR 5413 e NBR 5410;
- b) Tomadas: Instaladas em caixa aparente de sobrepor para uso interno, conforme NBR 14136 e NBR 5410;
- c) Interruptor: Instalado em caixa aparente de sobrepor para uso interno, conforme NBR NM 60669-1 e NBR 5410.
- d) Linha Elétrica:
 - d.1) Conduto: Eletrocalha, bandeja e eletroduto aparente com fixações no teto e parede;
 - d.2) Condutor: Cabos de cobre isolado em PVC para uso interno e unipolar para uso externo em PVC, conforme NBR NM 247-3, NBR 7288 e NBR 5410.

9.4.1.6 Iluminação externa

- a) Balizamento da antena: Luminárias externas incandescentes de uso ao tempo de fornecimento do fabricante do DVOR, serão instaladas na parte superior do Contêiner com acionamento por foto-célula alimentada do quadro de energia do Contêiner.
- b) Iluminação do Sítio:

Luminária de vapor metálico de uso ao tempo para iluminação externa do Contêiner, acionada por foto-célula e alimentada pelo quadro de energia do Contêiner;

c) Referências: NBR 5461 e NBR 5410.

9.4.1.7 Climatização:

O ar condicionado na fabricação deve atender as Normas NBR 5858 e NBR 10152 e Resolução nº267 do CONAMA de 14/9/2000, enquanto na instalação deve cumprir a NBR 6675;

O aparelho deve ter capacidade térmica estimada em 18.000BTU/h suficiente para climatizar o ambiente do Contêiner onde será instalado, de acordo com a estimativa de carga térmica dos equipamentos DVOR e DME, como também da presença de um técnico de manutenção, conforme NBR 5858;

A Unidade de comando dos ar condicionados deverá comandar a energização de um dos dois ar condicionados de maneira manual ou automática através de chave seletora com energização do quadro de energia do contêiner.

Ar condicionados:

Dois ar condicionados responderão pela climatização do interior do Contêiner com operação de principal e reserva, os equipamentos serão do tipo janela, alimentados pelo quadro de energia do contêiner;

Referências: NBR 5858 e NBR 5410

9.4.1.8 Proteção contra incêndio

Deverá ser instalado extintor de incêndio, tipo CO2, 6kg, com acessórios de fixação em parede e sinalização no interior do contêiner, conforme NR 23 e NBR 12693.

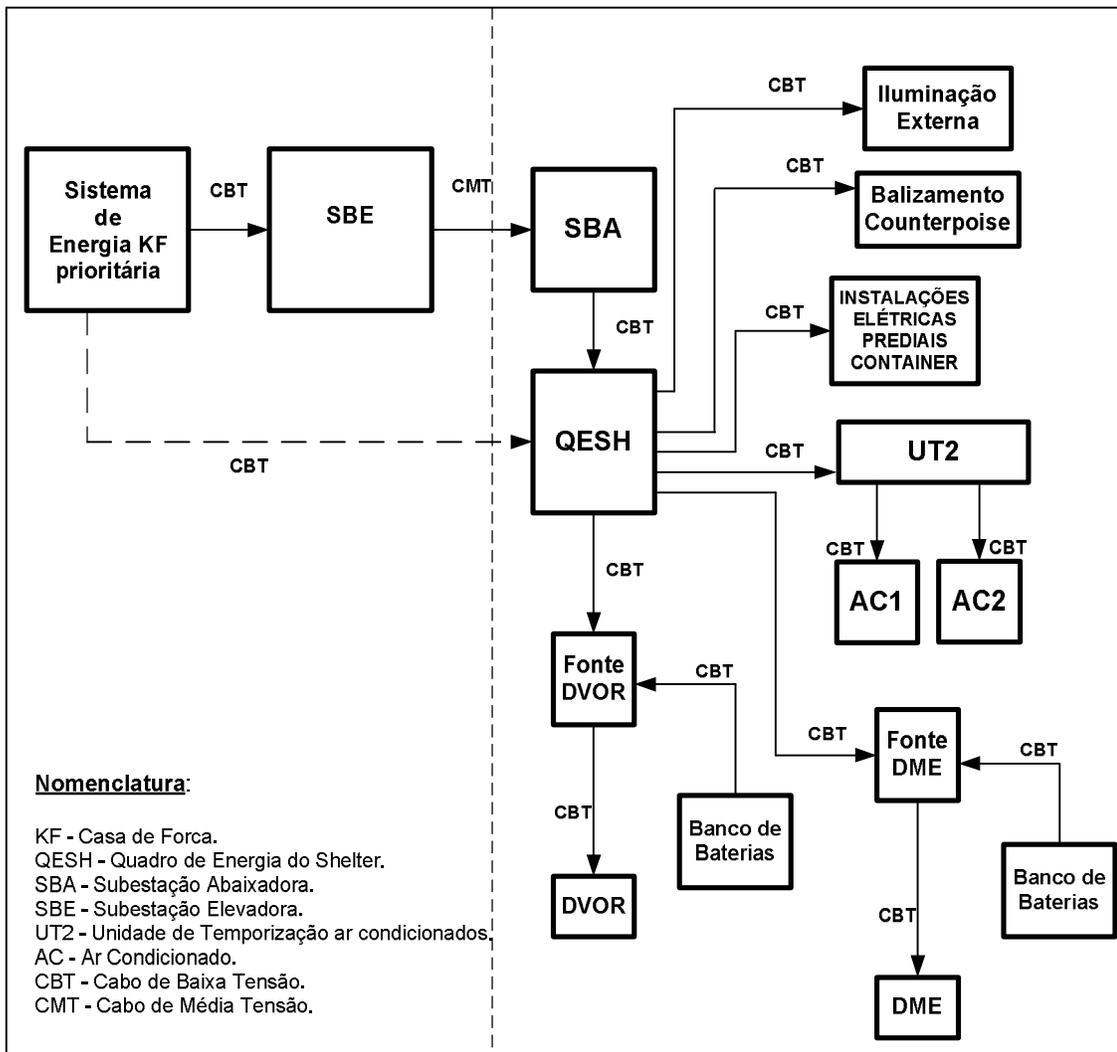
9.4.1.9 Proteção contra sobretensões elétrica

No interior do contêiner deverá ser previstas a instalação do terminal de aterramento principal (TAP) para equalização da malha de aterramento externa a todos os terras dos equipamentos, DPS e estruturas metálicas condutoras. Equalizar os potenciais da subestação abaixadora, Contêiner, Counterpoise e malha de aterramento externo ao TAP, conforme NBR 5410.

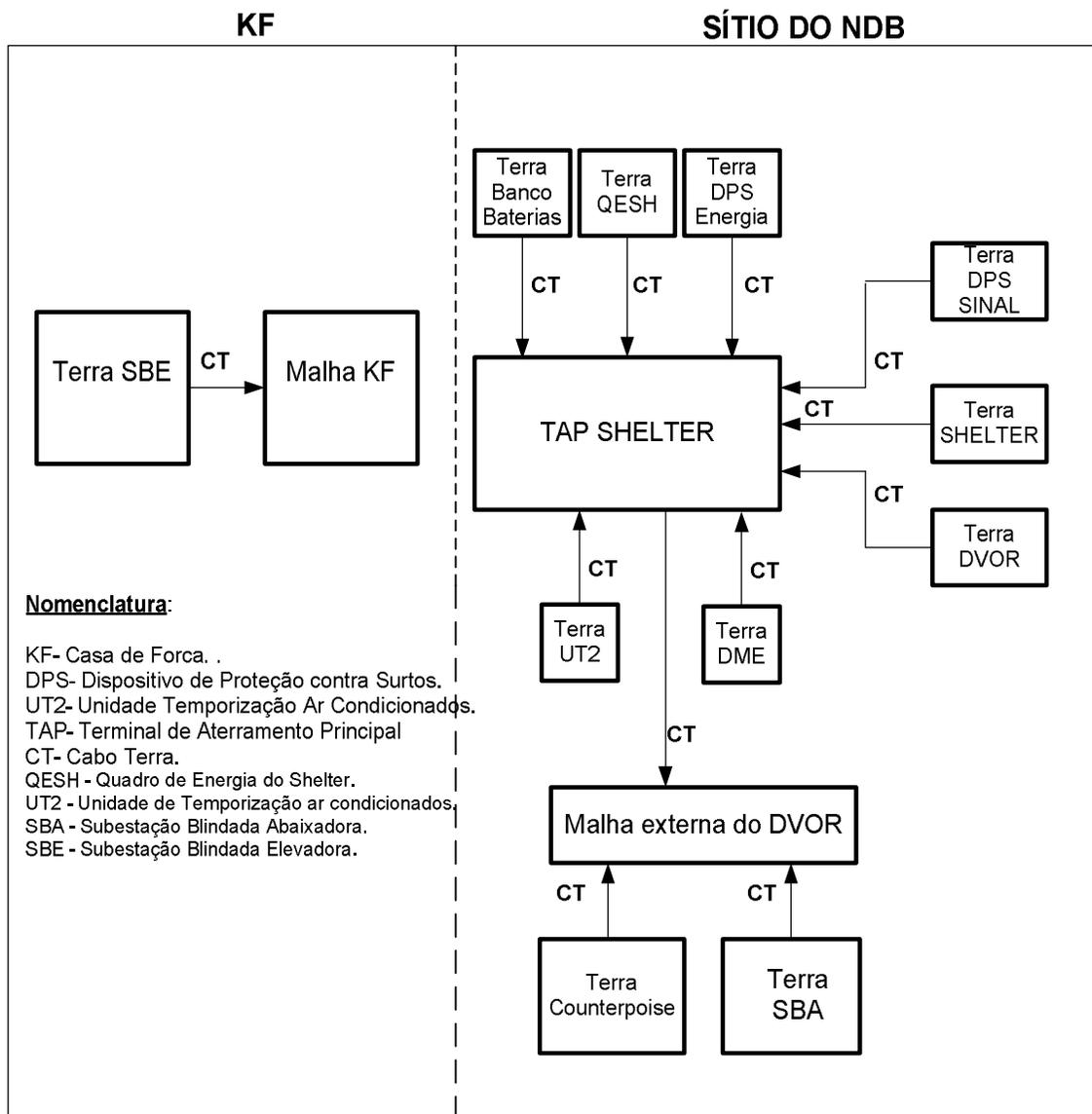
10 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1 DIAGRAMA DE BLOCOS DAS INSTALAÇÕES

10.1.1 Sistema de Energia



10.1.2 Sistema de Proteção Contra Sobretensões Elétricas



10.2 CONFIGURAÇÕES DOS SISTEMAS

10.2.1 Sistema de Energia

10.2.1.1 LINHA ELÉTRICA

10.2.1.1.1 BT

Para o Sítio do DVOR-DME distante da KF, deverão ser utilizados ramais trifásicos subterrâneos BT para alimentarem a subestação blindada elevadora e o quadro de energia do Contêiner, vindos do quadro geral de energia de emergência da KF e da subestação blindada abaixadora, respectivamente.

Caso a KF esteja próxima do sítio do DVOR-DME, utilizaremos ramal trifásico subterrâneo BT para alimentar o Quadro de Energia do Contêiner, partindo do Quadro Geral de Energia de Emergência da KF.

10.2.1.1.2 MT

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

10.2.1.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

No sítio do DVOR-DME 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 BT para alimentarem iluminação, tomadas, ar condicionados, DVOR-DME com linhas elétricas do Contêiner.

10.2.1.3 GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os equipamentos DVOR-DME deverão ser providos de fontes de emergência 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.

10.2.2 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 DVOR-DME.

As Subestações Blindadas e Contêiner Metálico serão em estruturas auto-protegidas contra descargas atmosféricas com espessuras da chapa metálica que atenda a NBR 5419.

As estruturas de sustentação do Counterpoise do DVOR-DME servirão de SPDA das antenas do DVOR-DME.

O sítio do DVOR-DME deverá ser provido de uma equalização principal no interior do Contêiner que reunirá os seguintes elementos:

- a) Condutor de interligação da malha de aterramento do sítio do DVOR-DME;
- b) Condutor Neutro da alimentação BT;
- c) Estrutura metálica do Contêiner;
- d) Conduitos Metálicos das Linhas de Energia e Comunicação;
- e) Condutores de aterramento de Dispositivos de Proteção Contra Sobretensão;
- f) Condutor de aterramento do pólo aterrado de fontes de corrente continua dos equipamentos DVOR-DME;
- g) Condutores de aterramento funcional;
- h) Condutores de equalização suplementares.

Subestações Blindadas, Contêiner e Antenas do Counterpoise deverão possuir Sistema de Equalização de Potenciais.

O Sistema de Proteção Contra Sobretensões deverá atender a NBR 5410 e NBR 5419.

10.2.3 Sistema de Aterramento

O sítio do DVOR-DME deverá possuir eletrodo (malha) de aterramento para atender a subestação blindada abaixadora, Contêiner dos equipamentos DVOR-DME e as estruturas de sustentação do Counterpoise das antenas do DVOR-DME com as seguintes funções principais:

- a) 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;
- b) Controlar potenciais de passo e de toque que satisfaça os requisitos de segurança das pessoas;
- c) Receber as ligações equipotenciais das massas metálicas da subestação blindada abaixadora e do Contêiner dos equipamentos DVOR-DME, como também as ferragens das fundações, estruturas metálicas de sustentação das antenas do DVOR-DME e saídas do pára-raios MT e dos DPS BT da subestação blindada abaixadora;
- d) Atender aos requisitos funcionais das instalações elétricas e de comunicação.

Na malha de aterramento deverão ser utilizados cabos de cobre nu e hastes de aço com cobertura de cobre interligados por soldas exotérmicas, conforme IEEE-80, NBR 5410 e NBR 5419.

11 SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA

11.1 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.

11.1.1 Counterpoise

As bases do Counterpoise deverão ser fixadas ao solo através de bases de concreto, distribuídas num círculo concêntrico e uma base central, que suportarão a estrutura metálica do Counterpoise. 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 do Counterpoise deverão ser construídas tendo como base as seguintes Especificações Técnicas/Desenhos:

- GE.22/302.92/01069/00 / GE.22/302.87/01071/00 – Especificações Técnicas;
- GE.22/300.01/01073/01 – Prancha de Desenho.

O Counterpoise do Sistema DVOR-DME deverá ser fixado no teto do Contêiner, de acordo com as instruções contidas no Manual do Fabricante do Sistema.

11.1.2 Contêiner

Deverá ser fornecido e instalado, em cada localidade, um Contêiner, que servirá de abrigo para o Sistema DVOR-DME, que deverá ser fixado ao solo através de uma base de concreto, que será construída tendo como base as Especificações Técnicas de Fundações e Estruturas, Pranchas de Desenho, Orçamento de Referência e Manual do Fabricante do Sistema;

No interior do Contêiner deverão ser instalados, um Quadro de Energia, Instalações Elétricas, Protetores contra Sobretensão, Fonte CC, Banco de Baterias, Unidade de Temporização de Ar Condicionados, Ar Condicionados, DGs e Terminal de Manutenção;

Deverá ser previsto também, Extintores de Incêndio, Materiais e Acessórios necessários ao perfeito funcionamento do Sistema.

O Shelter 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 o Counterpoise do sistema DVOR, que deve ser fixado no teto do Contêiner, 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.

11.1.3 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, respectivamente, conforme consta do Orçamento de Referência.

11.1.4 Linha de Dutos

Construção de linhas de dutos "2x4" e/ou "4x4", PEAD anti-chama, para suportar carga mínima do local de instalação, interligando o Contêiner, ao GNA 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.

11.1.5 Caixas de Inspeção

Construção de Caixas de Inspeção de concreto armado com dimensões internas 0,90x0,90x1,30m e 1,35x1,35x1,70m , 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 50 em 50 metros ao longo do percurso das linhas de dutos do Contêiner e/ou KT de Alvenaria, quando existir, ao GNA 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.

11.2 ELÉTRICA

11.2.1 Subestação Blindada

11.2.1.1 Transformador:

- a) Potência: 15kVA
- b) Tipo: Seco, refrigeração natural com isolamento a ar
- c) No 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

11.2.1.2 Proteções:

- a) Sobretensões MT – pára-raios de linha
- b) Sobretensões BT – DPS

11.2.1.3 Sobrecorrente

- a) MT: Chave seccionadora com fusível isolada a ar e meio de interrupção à gás SF6.
- b) BT: disjuntor em caixa moldada

11.2.1.4 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.

11.2.1.5 Intertravamento:

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

11.2.1.6 Tensão de isolamento: 7,2kV

11.2.1.7 Nível de curto-circuito MT : 10kA

11.2.1.8 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 2500mm (largura x profundidade x altura)
- f) Peso estimado: 1(uma) tonelada
- g) Instalação: Uso ao tempo à prova de intempéries.

11.2.1.9 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

11.2.1.10 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, acreditados por laboratório da rede do INMETRO ou de reconhecimento internacional.

11.2.1.11 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.

11.2.1.12 Contêiner DVOR-DME

O Contêiner deverá ser instalado sobre base de concreto sob o plano terra do Counterpoise.

O Quadro de Distribuição de Energia do Contêiner deverá ser alimentado por ramal trifásico subterrâneo BT 380/220V (3 fases+neutro+terra), vindo da saída BT da subestação blindada abaixadora ou do quadro de energia emergencial da KF, conforme NBR 5410.

11.2.2 Rede MT

A rede trifásica subterrânea MT (3fases), 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.

11.2.3 Iluminação Externa Sítio D/VOR e DME

Deverá ser utilizada luminária de vapor metálico de uso ao tempo para iluminação externa do Contêiner e Counterpoise, 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.

11.2.4 DVOR

Alimentar a fonte do D/VOR com ramal monofásico exclusivo BT 220V (F+N+T) da rede elétrica do Quadro de Distribuição de Energia do Contêiner, conforme NBR 5410.

11.2.5 DME

Alimentar a fonte do DME com ramal monofásico exclusivo BT 220V (F+N+T) da rede elétrica do Quadro de Distribuição de Energia do Contêiner, conforme NBR 5410.

11.3 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO

11.3.1 SPDA

11.3.1.1 Captores

O plano terra do Counterpoise representará o captor primário natural por se tratar de estrutura metálica sobre o Contêiner;

O *captor* secundário será considerado o Contêiner Metálico que abriga o transmissor com configuração de gaiola de Faraday;

A filosofia adotada com relação a captores naturais primário e secundário deverão atender a NBR 5419.

11.3.2 Equipotencialização

Todas as estruturas metálicas das subestações blindadas, Contêiner do shelter e suportes metálicos de sustentação do Counterpoise deverão atender a equipotencialização, bem como as interligações entre as malhas de aterramentos, conforme NBR 5410 E NBR 5419.

11.4 ATERRAMENTO

Consiste de malha de aterramento do sítio do D/VOR e DME com cabos e hastes de terra enterrados, cujas as 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.

12 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

12.1 RELATÓRIO TÉCNICO

Levantamento de dados de infra-estrutura civil, elétrica, aterramento e proteção contra sobretensões nos sítios dos DVOR-DME para substituições dos VOR-DME, conforme descrito na ETG (item 21).

12.2 PROJETO EXECUTIVO E COMO CONSTRUÍDO

- Fundações das bases dos Contêiners, Counterpoise 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 D/VOR e DME, conforme OACI - Anexo 10.

Os projetos de infra-estrutura civil do D/VOR-DME 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, conterpoises e subestações elevadora e abaixadora, conforme orientação da Gerência de empreendimentos de navegação aérea.

Os projetos de infra-estrutura elétrica MT/BT, SPDA e aterramento e o projeto de instalação do D/VOR-DME 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 D/VOR-DME, SPDA do Conterpoise e Contêiner, malha de aterramento e equalização de potenciais do DVOR-DME, instalações elétricas do Contêiner, conforme orientação da Gerência de Projetos de Navegação Aérea.

12.3 MANUAIS

- Manual de instalação, operação e manutenção do DVOR-DME;
- Manuais de Comissionamentos:
 - Infraestrutura elétrica de Instalações elétricas MT e BT do DVOR-DME, conforme ABNT NBR 14039 e ABNT NBR 5410;
 - Infraestrutura de Instalações SPDA e Aterramento do DVOR-DME, conforme ABNT NBR 5419;
 - Infraestrutura de Instalações DVOR-DME, conforme OACI - Anexo 10.

13 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 componentes (3º nível), cujas orientações e programa deverá estar de acordo com o documento GE.01/700.92/00914/01.

13.1 TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA OPERACIONAL

Carga Horária: 24 horas por localidade (*).

Quantidade de Participantes: 2 (dois) por localidade.

13.2 TREINAMENTO BÁSICO – ÁREA DE MANUTENÇÃO

Carga Horária: 40 horas, por localidade (*).

Nº de Participantes: 2 (dois), por localidade.

13.3 TREINAMENTO AO NÍVEL DE SISTEMAS – ÁREA DE ENGENHARIA:

Carga Horária: 40 horas, a ser realizado na localidade de Brasília.

Nº de Participantes: 18(dezoito) (*).

(*) Participação de 2 (dois) membros da SEDE e 2 (dois) de cada regional.

14 COMISSIONAMENTOS**14.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MT**

Comissionar e adequar as instalações elétricas MT do D/VOR-DME, com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 7 da NBR 14039 e ETG.

14.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BT

Comissionar e adequar as instalações elétricas BT do D/VOR-DME, com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 7 da NBR 5410 e ETG.

14.3 INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO

Comissionar e adequar a instalação do SPDA das estruturas das antenas e Contêiner do D/VOR-DME, com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com capítulo 6 da NBR 5419 e ETG.

14.4 INSTALAÇÃO DVOR E DME

Comissionar e adequar a instalação do sistema D/VOR-DME com documentação aprovada pela INFRAERO de acordo com Anexo 10 da OACI, manual do fabricante, bem como ETG.

15 CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE**15.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO**

Certificação de Conformidade das instalações elétricas de baixa tensão (BT) do DVOR-DME executada por Organismo Acreditado do INMETRO.

15.2 INSTALAÇÃO DVOR/DME

Apoio técnico da contratada na inspeção do processo de Certificação de Conformidade da instalação do D/VOR-DME (Grounding check) pelo DECEA, de acordo com Anexo 10 da OACI.

15.3 OPERACIONALIDADE DVOR/DME

Apoio técnico da contratada na inspeção do processo de Certificação de Conformidade da operacionalidade de navegação aérea do D/VOR-DME (Fly check) pelo GEIV, conforme Anexo 10 da OACI.

16 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

16.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO

Declaração de conformidade da instalação elétrica MT do D/VOR E DME, executada por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica de acordo com capítulo 7 da NBR 14039 e ETG.

16.2 INSTALAÇÃO SPDA E ATERRAMENTO

Declaração de conformidade da instalação do SPDA e aterramento do D/VOR E DME, executada por profissional qualificado e habilitado em Engenharia Elétrica de acordo com capítulo 6 da NBR 5419 e ETG.

17 OPERAÇÃO INICIAL E SUPORTE TÉCNICO

17.1 OPERAÇÃO INICIAL ASSISTIDA

Conforme definido nas Especificações Técnicas Gerais e Orçamento de Referência.

17.2 SUPORTE TÉCNICO ASSISTIDO

Conforme definido nas Especificações Técnicas Gerais e Orçamento de Referência.

18 REMOÇÃO DO VOR/DME

A contratada deverá desinstalar e retirar, sob o acompanhamento da INFRAERO, todos os equipamentos, materiais e acessórios desativados, entregando-os embalados, relacionados e identificados à fiscalização da INFRAERO.

19 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)

NORMA	DESCRIÇÃO
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);

NORMA	DESCRIÇÃO
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 arrester – 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 / 1995	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