



SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

DIÁRIO DA REPÚBLICA

1.º Suplemento

SUMÁRIO

**INSTITUTO NACIONAL DE
AVIAÇÃO CIVIL**

Deliberação n.º 028 /CAD-INAC/2023

**Regulamento de Aviação Civil de São
Tomé e Príncipe**

RACSTP Parte 428.1 – Telecomunicações
Aeronáuticas – Ajudas de Radionavegação

INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**Deliberação n.º 028 /CAD-INAC/2023**

Ao abrigo do disposto na alínea c) do n.º 2 do artigo 13.º dos Estatutos do Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), aprovados pelo Decreto-Lei n.º 44/98 de 23 de Dezembro conjugado com o previsto no artigo 3.º do anexo ao Decreto n.º 38/2011 de 16 de Novembro que aprovou o regulamento sobre a elaboração, emissão, emenda e aprovação dos regulamentos de aviação civil, o Conselho de Administração do INAC delibera o seguinte:

Artigo 1.º
Aprovação

É aprovado o Regulamento de Aviação Civil de São Tomé e Príncipe - RACSTP Parte 428.1 – Telecomunicações Aeronáuticas – Ajudas de Radionavegação.

Artigo 2.º
Revogação

São revogadas todas as disposições que disponham em contrário.

Artigo 3.º
Entrada em Vigor

A presente deliberação entra imediatamente em vigor.

Instituto Nacional de Aviação Civil em São Tomé, aos 14 de Agosto de 2023.- O Presidente do Conselho de Administração, Dr. *António dos Santos Lima*, A Vogal Técnica, Dr.ª *Celmira Maria da Cruz Fernandes Trindade*, O Vogal Administrativo e Financeiro, Dr. *Erliney Ângelo do Espírito Santo Ribeiro*.

Regulamento de Aviação Civil de São Tomé e Príncipe

Capítulo I
Disposições Gerais

428.1.1.1 Objectivo

O presente RACSTP tem por objectivo estabelecer as Normas e Práticas Recomendadas prescritas pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) Anexo 10 Volume I – Ajuda de Rádio Frequência, que compreende os princípios básicos nas telecomunicações aeronáuticas e visa particularmente como orienta-

ção o pessoal dos Serviços de Navegação Aérea (ANS) nas suas respectivas instalações, bem como a gestão dos operadores de aeronaves, incluindo as tripulações.

428.1.1.2 Aplicabilidade

O presente RACSTP é aplicável ao prestador de serviço de telecomunicação aeronáutica, constituída de acordo com a legislação nacional, e às pessoas envolvidas na prestação desse serviço.

428.1.1.3 Definições

Quando os termos a seguir são usados neste volume, eles têm os seguintes significados:

Altitude A distância vertical de um nível, ponto ou objecto considerado como ponto, medido a partir do nível médio do mar (MSL).

Navegação por área (RNAV). Um método de navegação que permite a operação da aeronave em qualquer rota de voo desejada dentro da cobertura de auxílios à navegação terrestres ou espaciais ou dentro dos limites da capacidade de auxílios independentes ou combinação destes.

Nota

A navegação na área inclui a navegação baseada no desempenho, bem como outras operações que não atendem à definição de navegação baseada no desempenho.

Largura de banda de aceitação efectiva. O intervalo de frequências em relação à frequência atribuída para a qual a recepção é garantido quando todas as tolerâncias do receptor foram levadas em consideração.

Rejeição efectiva de canal adjacente. A rejeição obtida na frequência do canal adjacente apropriada quando todas as tolerâncias relevantes do receptor foram levadas em consideração.

Elevação. A distância vertical de um ponto ou nível, sobre ou afixada na superfície da Terra, medida a partir do nível médio do mar.

Serviço essencial de navegação por rádio. Um serviço de radionavegação cuja interrupção tenha um impacto significativo nas operações no espaço aéreo ou aeródromo afectado.

Farol marcador de ventilador. Um tipo de sinal de rádio, cujas emissões irradiam em um padrão vertical em forma de leque.

Altura. A distância vertical de um nível, um ponto ou um objeto considerado como um ponto, medido a partir de um dado especificado.

Princípios dos fatores humanos. Princípios que se aplicam ao projeto, certificação, treinamento, operações e manutenção e que buscam uma interface segura entre o humano e outros componentes do sistema, levando em consideração o desempenho humano.

Potência média (de um transmissor de rádio). A potência média fornecida à linha de transmissão da antena por um transmissor durante um intervalo de tempo suficientemente longo em comparação com a menor frequência encontrada na modulação tomada em condições normais condições de funcionamento.

Nota

Um tempo de 1/10 de segundo durante o qual a potência média é maior será selecionado normalmente.

Especificação de navegação. Um conjunto de requisitos de aeronaves e tripulação de voo necessários para suportar operações de navegação baseadas em desempenho em um espaço aéreo definido. Existem dois tipos de especificações de navegação:

Especificação de desempenho de navegação necessária (RNP). Uma especificação de navegação baseada na área de navegação que inclui o requisito para vigilância e alerta de desempenho, designado pelo prefixo RNP, e. RNP 4, RNP APCH.

Especificação de navegação por área (RNAV). Uma especificação de navegação baseada na área de navegação que não inclui o requisito para vigilância e alerta de desempenho, designado pelo prefixo RNAV, e. RNAV 5, RNAV 1.

Nota 1

O Manual de Navegação com Base em Desempenho (Doc. 9613), Volume II, contém orientações detalhadas sobre as especificações de navegação.

Nota 2

O termo RNP, anteriormente definido como “uma declaração do desempenho da navegação necessária

para operação em um espaço aéreo definido”, foi removido deste anexo, pois o conceito de RNP foi ultrapassado pelo conceito de PBN. O termo RNP neste anexo agora é usado apenas no contexto das especificações de navegação que requerem vigilância e alerta de desempenho, por exemplo O RNP 4 refere-se à aeronave e aos requisitos operacionais, incluindo um desempenho lateral de 4 NM com vigilância e alerta de desempenho a bordo detalhados no Doc 9613.

Navegação baseada em desempenho (PBN). Navegação na área com base nos requisitos de desempenho para aeronaves que operam ao longo de uma rota ATS, em um procedimento de aproximação por instrumentos ou em um espaço aéreo designado.

Nota

Os requisitos de desempenho são expressos nas especificações de navegação (especificação RNAV, especificação RNP) em termos de precisão, integridade, continuidade, disponibilidade e funcionalidade necessárias para a operação proposta no contexto de um conceito de espaço aéreo específico.

Altitude de pressão. Pressão atmosférica expressa em termos de altitude que corresponde à pressão na atmosfera padrão.

Volume de serviço protegido. Parte da cobertura da instalação onde a instalação fornece um serviço específico de acordo com os SARPs relevantes e dentro dos quais a instalação recebe proteção de frequência.

Serviço de navegação por rádio. Um serviço que fornece informações de orientação ou dados de posição para a operação eficiente e segura de aeronaves suportadas por um ou mais ajudas à radionavegação.

Touchdown. O ponto em que a trajetória descida é nominal intercepta a pista.

Nota

“Touchdown” como definido acima é apenas um dado e não é necessariamente o ponto real no qual a aeronave tocará na pista.

Sinalizador Z. Um tipo de sinal de rádio, cujas emissões irradiam em um padrão vertical em forma de cone.

Capítulo II**Disposições gerais para ajudas à radio navegação**

428.1.2.1 Ajudas à navegação por rádio padrão

428.1.2.1.1 Os ajudas à radionavegação padrão devem ser:

- a) o sistema de aterragem por instrumentos (ILS) em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.1;
- b) o sistema de aterragem por microondas (MLS) em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.11;
- c) o sistema de navegação global por satélite (GNSS), em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.7;
- d) a faixa de rádio omnidirecional da frequência muito alta (VOR), em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.3;
- e) o radiofarol não direcional (NDB) em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.4;
- f) o equipamento de medição de distância (DME) conforme as Normas contidas no Capítulo 3, 428.4.3.5; e
- g) o sinalizador VHF em rota, em conformidade com as normas contidas no capítulo 3, 428.4.3.6.

Nota 1

Como a referência visual é essencial para os estágios finais de aproximação e aterragem, a instalação de um rádio o auxílio à navegação não evita a necessidade de auxílios visuais para se aproximar e aterrar em condições de baixa visibilidade.

Nota 2

Pretende-se que a introdução e aplicação de ajudas à radionavegação apoiem uma abordagem precisa e operações de aterragem estarão de acordo com a estratégia mostrada no Anexo B. Pretende-se que a racionalização de auxiliares convencionais de navegação por rádio e a evolução para o suporte à navegação baseada em desempenho estarão de acordo com a estratégia mostrada no Anexo H. 4

Nota 3

As categorias de aproximação de precisão e operações de aterragem são classificadas no RACSTP Parte 91, parte I, capítulo 1.

Nota 4

Informações sobre os objetivos operacionais associados às categorias de desempenho das instalações ILS são fornecidas em Anexo C, 428.1.2.1 e 428.4.2.14.

Nota 5

Informações sobre os objetivos operacionais associados ao desempenho das instalações do MLS são fornecidas no Anexo G, 11.

428.1.2.1.2 As diferenças nos auxílios à navegação por rádio em qualquer aspecto das Normas do Capítulo 3 serão publicadas em Publicação de Informação Aeronáutica (AIP).

428.1.2.1.3 Sempre que houver um auxílio à navegação por rádio que não seja um ILS nem um MLS, mas que possa ser usado em total ou parcialmente com o equipamento de aeronave projetado para uso com o ILS ou MLS, detalhes completos das peças que podem ser usadas ser publicado em uma publicação de informações aeronáuticas (AIP).

Nota

Esta disposição deve estabelecer um requisito para a divulgação de informações relevantes, em vez de autorizar essas instalações.

428.1.2.1.4 Disposições específicas do GNSS

428.1.2.1.4.1 É permitido encerrar um serviço de satélite GNSS fornecido por um de seus elementos (capítulo 3, 428.4.3.7.2) com base em um aviso prévio de pelo menos seis anos por um provedor de serviços.

428.1.2.1.4.2- Um Estado que aprove operações baseadas no GNSS deve garantir que os dados do GNSS relevantes para essas operações são registradas.

Nota 1

Esses dados gravados podem apoiar investigações de acidentes e incidentes. Eles também podem oferecer suporte periódico análise para verificar os parâmetros

de desempenho do GNSS detalhados nas normas relevantes deste anexo.

Nota 2

O material de orientação sobre o registro dos parâmetros do GNSS e a avaliação de desempenho do GNSS está contido no anexo D, 11 e 12.

428.1.2.1.4.3. As gravações devem ser mantidas por um período de pelo menos 14 dias. Quando as gravações são pertinentes às investigações de acidentes e incidentes, eles devem ser retidos por períodos mais longos até que seja evidente que não mais necessário.

428.1.2.1.5 Radar de aproximação de precisão.

428.1.2.1.5.1 Um sistema de radar de aproximação de precisão (PAR), onde instalado e operado como um auxílio à radionavegação equipamentos para comunicação bidirecional com aeronaves e instalações para a coordenação eficiente desses elementos com o controle de tráfego aéreo, deve estar em conformidade com as normas contidas no capítulo 428.1.3, ponto 428.1.3.2.

Nota 1

O elemento de radar de aproximação com precisão (PAR) do sistema de radar de aproximação com precisão pode ser instalado e operado sem o elemento radar de vigilância (SRE), quando for determinado que o SRE não é necessário para atender aos requisitos de controlo de tráfego aéreo para o manuseio de aeronaves.

Nota 2

Embora o SRE não seja considerado, em nenhuma circunstância, uma alternativa satisfatória à abordagem de precisão sistema de radar, o SRE pode ser instalado e operado sem o PAR para auxiliar o controle do tráfego aéreo no manuseio Aeronaves que pretendam utilizar um auxílio à radionavegação ou para aproximações e partidas de radares de vigilância.

428.1.2.1.6 Quando um auxílio à radionavegação é fornecido para apoiar a aproximação e a aterragem de precisão, deve ser complementado, conforme necessário, por uma fonte ou fontes de informações de orientação que, quando usadas em conjunto com procedimentos apropriados, fornecerão orientação eficaz e acoplamento eficiente (manual ou automático) com os caminhos de referência.

Nota

Os sistemas DME, GNSS, NDB, VOR e de navegação de aeronaves foram utilizados para esses fins.

428.1.2.2 Teste de terra e no voo.

428.1.2.2.1. Ajudas à radionavegação dos tipos cobertos pelas especificações do capítulo 3 e disponíveis para uso por aeronaves envolvidos na navegação aérea internacional serão submetidos a testes periódicos na terra e em voo.

Nota

São fornecidas orientações sobre os testes de terra e de voo das instalações padrão da OACI, incluindo a periodicidade dos testes, contido no Anexo C e no Manual de Teste de Ajudas à navegação por Rádio (Doc. 8071).

428.1.2.3 Fornecimento de informações sobre o estado operacional dos serviços de radionavegação.

As torres de controlo de aeródromo e as unidades que prestam serviço de controle de aproximação devem receber informações sobre operacional dos serviços de radionavegação essenciais para a aproximação, aterragem e descolagem no (s) aeródromo (s) com os quais preocupam-se, em tempo hábil, de acordo com o uso do (s) serviço (s) envolvido (s).

428.1.2.4 Fonte de alimentação para ajudas à radionavegação e sistemas de comunicação.

Os ajudas à radionavegação e os elementos de aterragem dos sistemas de comunicação dos tipos especificados no anexo 10 devem fornecido com fontes de alimentação e meios adequados para garantir a continuidade do serviço consistente com o uso do (s) serviço (s) envolvidos.

Nota

O material de orientação sobre a comutação da fonte de alimentação está contido no Anexo C, 8.

428.1.2.5 Considerações sobre factores humanos.

428.1.2.5.1 Os princípios de Factores Humanos devem ser observados no projecto e certificação de sistemas de rádio ajudas à navegação.

Nota

Material de orientação sobre os princípios de Factores Humanos pode ser encontrado no Manual de Treinamento de Factores Humanos (Doc 9683) e circular 249 (Resumo de Factores Humanos No. 11 - Factores Humanos em Sistemas CNS / ATM).

Capítulo III**Especificações para ajudas à radionavegação****Nota**

Especificações relativas à localização e construção de equipamentos e instalações em áreas operacionais destinadas reduzir o risco para as aeronaves ao mínimo está contido no anexo RACSTP Parte14, capítulo 8.

428.1.3.1 Especificação para ILS.**428.1.3.1.1 Definições.**

Sensibilidade de deslocamento angular. A proporção do DDM medido para o deslocamento angular correspondente da linha de referência apropriada.

Sector de curso de volta. O sector do curso que está situado no lado oposto do localizador da pista.

Linha do curso. O local dos pontos mais próximos da linha central da pista em qualquer plano horizontal em que o DDM seja zero.

Sector de cursos. Um sector em um plano horizontal que contém a linha do percurso e limitado pelo local dos pontos mais próximos do percurso linha na qual o DDM é 0,155.

DDM - Diferença na profundidade da modulação. A profundidade de modulação percentual do sinal maior menos a percentagem profundidade de modulação do sinal menor, dividido por 100.

Sensibilidade de deslocamento (localizador). A proporção de DDM medido para o deslocamento lateral correspondente da linha de referência apropriada.

Categoria de Desempenho da Instalação I - ILS. Um ILS que fornece informações de orientação desde o limite de cobertura do ILS até o ponto em que a linha do percurso do localizador cruza a trajectória de descida do ILS a uma altura de 60 m (200 pés) ou menos acima do plano horizontal que contém a soleira.

Nota

Esta definição não se destina a impedir o uso da Categoria de Desempenho das Instalações I - ILS abaixo da altura de 60 m (200 pés), com referência visual onde a qualidade das orientações fornecidas o permitir e se satisfatórios procedimentos operacionais foram estabelecidos.

Categoria de Desempenho das Instalações II - ILS. Um ILS que fornece informações de orientação a partir do limite de cobertura do ILS até o ponto em que a linha do percurso do localizador cruza a trajectória de descida do ILS a uma altura de 15 m (50 pés) ou menos acima do plano horizontal que contém a soleira.

Categoria de Desempenho da Instalação III - ILS. Um ILS que, com a ajuda de equipamento auxiliar, quando necessário, forneça informações de orientação desde o limite de cobertura da instalação até a superfície da pista e ao longo dela.

Sector de curso de frente. O sector do curso que está situado no mesmo lado do localizador que a pista.

Sector de meio curso. O sector, em um plano horizontal que contém a linha do percurso e limitado pelos locais dos pontos mais próximos da linha de curso na qual o DDM é 0,0775.

Meio sector de rampa de descida ILS. O sector no plano vertical contendo a trajectória de descida ILS e limitado pelos locais de pontos mais próximo do plano de descida no qual o DDM é 0,0875.

Continuidade de serviço do ILS. Essa qualidade que se relaciona com a raridade de interrupções de sinal irradiado. O nível de continuidade de o serviço do localizador ou o caminho planado é expresso em termos da probabilidade de não perder a orientação irradiada sinais.

Rampa de descida ILS. O local geométrico dos pontos no plano vertical que contém a linha central da pista na qual o DDM é zero e que, de todos esses pontos locais, é o mais próximo do plano horizontal.

Ângulo de rampa de descida do ILS. O ângulo entre uma linha recta que representa a média do caminho de deslizamento do ILS e a horizontal.

Sector de rampa de descida de ILS. O sector no plano vertical que contém a trajectória de descida de ILS e

limitado pelos locais dos pontos mais próximos a trajectória de descida no qual o DDM é 0,175.

Nota

O sector de pista planada do ILS está localizado no plano vertical que contém a linha central da pista e é dividido pelo caminho de planagem irradiado em duas partes chamadas sector superior e sector inferior, referentes respectivamente aos sectores acima e abaixo da a trajectória de descida.

Integridade do ILS. A qualidade que se relaciona com a confiança que pode ser depositada na exactidão das informações fornecidas pela instalação. O nível de integridade do localizador ou a trajectória de descida é expresso em termos da probabilidade de não irradiar sinais de orientação falsos.

Ponto ILS "A". Um ponto na a trajectória de descida do ILS medido ao longo da linha central da pista estendida na direcção de aproximação a distância de 7,5 km (4 NM) da soleira.

Ponto ILS "B". Um ponto na a trajectória de descida do ILS medido ao longo da linha central da pista estendida na direcção de aproximação a distância de 1 050 m (3.500 pés) da soleira.

Ponto ILS "C". Um ponto através do qual a porção reta estendida para baixo da a trajectória de descida nominal do ILS passa altura de 30 m (100 pés) acima do plano horizontal que contém a soleira.

Ponto ILS "D". Um ponto a 4 m (12 pés) acima da linha central da pista e a 900 m (3 000 pés) da soleira na direcção da o localizador.

Ponto ILS "E". Um ponto a 4 m (12 pés) acima da linha central da pista e a 600 m (2 000 pés) da extremidade final da pista na direcção da soleira.

Nota

Veja o Anexo C, Figura C-1.

Datum de referência ILS (ponto "T"). Um ponto a uma altura especificada localizado acima da intersecção da linha central da pista e o limiar e através do qual a porção reta estendida para baixo do caminho de deslizamento ILS passa.

Sistema de rampa de descida de duas frequências. Um caminho planador ILS no qual a cobertura é alcan-

çada pelo uso de duas radiações independentes padrões de campo espaçados em frequências portadoras separadas dentro do canal do caminho de planagem específico.

Sistema localizador de duas frequências. Um sistema localizador no qual a cobertura é alcançada pelo uso de duas radiações independentes padrões de campo espaçados em frequências portadoras separadas dentro do canal VHF localizador específico.

428.1.3.1.2 Requisitos básicos

428.1.3.1.2.1 O ILS deve compreender os seguintes componentes básicos:

- a) Equipamento localizador VHF, sistema de monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- b) Equipamento de caminho de planeio UHF, sistema de monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- c) Um meio apropriado para activar as verificações da rampa de descida.

Nota

Os Procedimentos para Serviços de Navegação Aérea - Operações de Aeronaves (PANS-OPS) (Doc 8168) fornecem orientação sobre a realização de verificações de rampa de descida.

428.1.3.1.2.1.1 As informações de distância da soleira para permitir verificações da rampa de descida devem ser fornecidas por sinalizadores VHF ou equipamento de medição de distância (DME), juntamente com sistemas de monitor associados e controle remoto e equipamento indicador.

428.1.3.1.2.1.2 Se um ou mais sinalizadores VHF forem usados para fornecer informações de distância até a soleira, o equipamento deve estar em conformidade com as especificações em 428.1.3.1.7. Se o DME for usado no lugar de balizas, o equipamento deve estar em conformidade com as especificações em 428.1.3.1.7.6.5.

Nota

Material de orientação relativo ao uso de DME e / ou outros ajudas à radionavegação padrão como alternativa ao o marcador está contido no Anexo C, 2.11.

428.1.3.1.2.1.3. As categorias de desempenho das instalações I, II e III - ILS devem fornecer indicações no controle remoto designado pontos da categoria operacional de todos os componentes do sistema terrestre ILS, como segue:

- a) Para todos os ILS de Categoria II e III, a unidade de serviços de tráfego aéreo envolvida no controle de aeronaves no final A abordagem deve ser um dos pontos de controle remoto designados e deve receber informações sobre a categoria operacional do ILS, com atraso proporcional aos requisitos do ambiente operacional;
- b) Para um ILS de categoria I, se esse ILS fornecer um serviço essencial de radionavegação, a unidade de serviços de tráfego aéreo envolvida no controle de aeronaves na aproximação final deve ser um dos pontos de controle remoto designados e deve receber informações sobre a categoria operacional do ILS, com um atraso proporcional aos requisitos do meio Ambiente.

Nota 1

As indicações exigidas por esta Norma destinam-se a ser uma ferramenta para apoiar as funções de gerenciamento de tráfego aéreo, e os requisitos de pontualidade aplicáveis são dimensionados de acordo (consistentemente com 428.1.2.3.1). Requisitos de oportunidade aplicáveis às funções de vigilância de integridade do ILS que protegem a aeronave contra mau funcionamento do ILS são especificadas em 428.1.3.1.3.11.3.1 e 428.1.3.1.5.7.3.1.

Nota 2

Pretende-se que o sistema de tráfego aéreo possa exigir disposições adicionais que possam ser consideradas essenciais para obter a capacidade operacional total da Categoria III, p. para fornecer orientação lateral e longitudinal adicional durante a implantação da aterragem e taxiamento, e para garantir o aprimoramento da integridade e confiabilidade do sistema.

428.1.3.1.2.2. O ILS deve ser construído e ajustado para que, a uma distância especificada da soleira, sejam as indicações instrumentais na aeronave representam deslocamentos semelhantes da linha de rumo ou da pista de planeio do ILS, conforme apropriado, independentemente da instalação específica da terra em uso.

428.1.3.1.2.3. Os componentes localizadores e a trajectória de descida especificados em 428.1.3.1.2.1 a) e b) que fazem parte de uma instalação A Categoria de Desempenho I - ILS deve cumprir pelo menos as Normas em 428.1.3.1.3 e 428.1.3.1.5, respectivamente, excepto aqueles em qual aplicação para a Categoria de Desempenho II da Instalação ILS é prescrita.

428.1.3.1.2.4. Os componentes localizadores e a trajectória de descida especificados em 428.1.3.1.2.1 a) e b) que fazem parte de uma instalação Categoria de Desempenho II - O ILS deve atender às Normas aplicáveis a esses componentes em um Desempenho de Instalação Categoria I - ILS, conforme complementada ou alterada pelas Normas em 428.1.3.1.3 e 428.1.3.1.5 em que a solicitação ao Mecanismo A Categoria de Desempenho II - ILS é prescrita.

428.1.3.1.2.5. Os componentes localizadores e caminho de planeio e outros equipamentos auxiliares especificados em 428.1.3.1.2.1.3, que fazem parte de uma categoria de desempenho de instalação III - ILS, deve cumprir as normas aplicáveis a esses componentes em Categorias de Desempenho das Instalações I e II - ILS, excepto conforme complementado pelas Normas em 428.1.3.1.3 e 428.1.3.1.5, nas quais é prescrita a inscrição para o Desempenho da Instalação de Categoria III - ILS.

428.1.3.1.2.6 Para garantir um nível adequado de segurança, o ILS deve ser projectado e mantido de forma que a probabilidade de operação dentro dos requisitos de desempenho especificados é de alto valor, consistente com a categoria de operação desempenho em questão.

Nota

As especificações das categorias de desempenho das instalações II e III – ILS destinam-se a atingir os graus de integridade do sistema, confiabilidade e estabilidade da operação nas condições ambientais mais adversas a serem encontrados. O material de orientação para alcançar esse objectivo nas operações das Categorias II e III é apresentado em 2.8 do Anexo C.

428.1.3.1.2.7. Nos locais onde duas instalações ILS separadas servem extremidades opostas de uma única pista, um intertravamento deve garantir que apenas o localizador que serve a direcção de aproximação em uso deve irradiar, excepto quando o localizador em uso operacional é a Categoria de desempenho I da instalação I - ILS e nenhum resultado de interferência operacionalmente prejudicial.

428.1.3.1.2.7.1. Nos locais em que duas instalações ILS separadas servem extremidades opostas de uma única pista e onde uma Categoria de Desempenho da Instalação I - ILS deve ser usada para aproximações e aterragens acopladas automaticamente em condições visuais, um intertravamento deve garantir que somente o localizador que atende a direcção de aproximação em uso seja irradiado, o outro localizador não é necessário para uso operacional simultâneo.

Nota

Se os dois localizadores irradiarem, existe a possibilidade de interferência nos sinais do localizador na região da soleira material de orientação adicional está contido no 2.1.8 do Anexo C.

428.1.3.1.2.7.2. Em locais onde as instalações ILS atendem a extremos opostos da mesma pista ou diferentes pistas na mesma se o aeroporto usar as mesmas frequências emparelhadas, um inte-travamento deve garantir que apenas uma instalação irradie por vez. Ao mudar de uma instalação ILS para outra, a radiação de ambas deve ser suprimida por não menos de 20 segundos.

Nota

Material de orientação adicional sobre a operação de localizadores no mesmo canal de frequência está contido em RACSTP Parte 428.5, Capítulo 4.

428.1.3.1.3. Localizador de VHF e monitor associado

Introdução: As especificações nesta seção cobrem os localizadores de ILS que fornecem informações positivas sobre 360 graus de azimuth, ou fornecer essa orientação somente dentro de uma parte especificada da cobertura frontal (consulte 428.1.3.1.3.7.4). Onde os localizadores ILS que fornecem informações positivas de orientação em um sector limitado são instalados, informações de alguns em geral, será necessário um auxílio à navegação localizado adequadamente, juntamente com procedimentos adequados, para garantir que quaisquer informações de orientação fora do sector não são operacionalmente significativas.

428.1.3.1.3.1. Geral.

428.1.3.1.3.1.1. A radiação do sistema de antena localizadora deve produzir um padrão de campo composto que é a amplitude modulado por um tom de 90 Hz e 150 Hz. O padrão do campo de radiação deve produzir

um sector de percurso com um tom predominando em um lado do percurso e com o outro tom predominando no lado oposto.

428.1.3.1.3.1.2. Quando um observador enfrenta ou localiza o ponto de aproximação de uma pista, uma profundidade de modulação de rádio uma portadora de frequência devido a um tom de 150 Hz deve predominar na mão direita do observador e que, devido a um tom de 90 Hz, predominam na mão esquerda do observador.

428.1.3.1.3.1.3. Todos os ângulos horizontais empregados no padrão de campo do localizador devem ter origem no centro do sistema de antena localizadora que mantém os sinais usados no sector de rastreamento dianteiro.

428.1.3.1.3.2. Radiofrequência.

428.1.3.1.3.2.1. O localizador deve operar na faixa de 108 MHz a 111.975 MHz. Onde uma única portadora de radiofrequência é usada, uma tolerância de frequência não deve exceder mais ou menos 0,005%. Onde são utilizadas duas operadoras de radiofrequência, tolerância de frequência não deve exceder 0,002% e uma faixa nominal ocupada pelas operadoras deve ser simétrica a frequência atribuída. Com todas as tolerâncias aplicadas, uma selecção de frequências entre operadoras não deve ser inferior a 5 kHz nem mais que 14 kHz.

428.1.3.1.3.2.2. A emissão do localizador deve ser polarizada horizontalmente. O componente polarizado verticalmente uma alteração na linha de rota não deve exceder e corresponde a um erro DDM de 0,016 quando uma aeronave está posicionada na linha de caminho e está em uma atitude de rotação de 20 graus em relação à horizontal.

428.1.3.1.3.2.2.1. Para os localizadores de Categoria de Desempenho II da Instalação, ou componente verticalmente polarizado da uma linha de rota não deve exceder e corresponde a um erro DDM de 0,008 quando uma aeronave está posicionada na linha de rota e está em uma atitude de rotação de 20 graus em relação à horizontal.

428.1.3.1.3.2.2.2. Para os localizadores da Categoria III de Desempenho de instalações, ou o componente verticalmente polarizado de ventilação dentro um sector delimitado por 0,02 DDM de cada lado da linha de rastreamento não deve exceder ou que corresponde a

um erro DDM de 0,005 quando uma aeronave está em uma atitude de rotação de 20 graus na horizontal.

428.1.3.1.3.2.3. Para os localizadores da Categoria de Desempenho de Instalações III, os sinais que emanam do transmissor não devem conter componentes que resultam em uma aparente flutuação da linha de curso com mais de 0,005 DDM de pico na faixa de frequência de pico 0,01 Hz a 10 Hz.

428.1.3.1.3.3. Cobertura.

Nota

O material de orientação sobre a cobertura do localizador é fornecido no Anexo C, 2.1.10 e nas Figuras C-7A, C-7B, C-8A e C-8B.

428.1.3.1.3.3.1. O localizador deve fornecer sinais suficientes para permitir a operação satisfatória de uma instalação típica de aeronave nos sectores de cobertura do localizador e do caminho deslizante. O sector de cobertura do localizador se estenderá do centro do sistema de antena localizadora a distâncias de:

46,3 km (25 NM) a mais ou menos 10 graus da linha de frente do percurso;

31,5 km (17 NM) entre 10 e 35 graus da linha de frente;

18,5 km (10 NM) fora de mais ou menos 35 graus da linha de frente, se houver cobertura; excepto que, quando as características topográficas exigirem ou os requisitos operacionais permitirem, os limites poderão ser reduzidos a 33,3 km (18 NM) no sector de mais ou menos 10 graus e 18,5 km (10 NM) no restante da cobertura quando meios de navegação alternativos fornecem cobertura satisfatória dentro da área de aproximação intermediária. O localizador sinaliza deve ser recebido às distâncias especificadas a uma altura de 600 m (2 000 pés) e acima da elevação da soleira, ou 300 m (1 000 pés) acima da elevação do ponto mais alto nas áreas de aproximação intermediária e final, conforme o que for mais alto, exceto que, quando necessário, para proteger o desempenho do ILS e se os requisitos operacionais permitirem, o limite inferior de a cobertura em ângulos além de 15 graus a partir da linha de frente deve ser elevada linearmente de sua altura a 15 graus até 1 350 m (4 500 pés) acima da elevação da soleira a 35 graus da linha de frente do percurso. Esses sinais devem ser recebíveis, nas distâncias especificadas, até uma superfície que se estende

para fora da antena localizadora e inclinada a 7 graus acima da horizontal.

Nota

Quando obstáculos intervenientes penetram na superfície inferior, pretende-se que não seja necessária orientação menos do que alturas da linha de visão.

428.1.3.1.3.3.2 Em todas as partes do volume de cobertura especificado em 428.1.3.1.3.3.1, excepto as especificadas em 428.1.3.1.3.3.2.1, 428.1.3.1.3.3.2.2 e 428.1.3.1.3.3.2.3, a intensidade do campo não deve ser inferior a 40 microvolts por metro (menos 114 dBW / m2).

Nota

Essa força mínima de campo é necessária para permitir o uso operacional satisfatório das instalações do localizador ILS.

428.1.3.1.3.3.2.1 Para os localizadores de Categoria I de Desempenho da Instalação, a força mínima do campo no caminho de deslizamento do ILS e dentro do sector do curso localizador de uma distância de 18,5 km (10 NM) a uma altura de 60 m (200 pés) acima do plano horizontal que contém a soleira não deve ser inferior a 90 microvolts por metro (menos 107 dBW / m2).

428.1.3.1.3.3.2.2 Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações II, a força mínima do campo da a trajetória de descida do ILS e dentro do sector do curso do localizador não deve ser inferior a 100 microvolts por metro (menos 106 dBW / m2) a uma distância de 18,5 km (10 NM) aumentando para não menos de 200 microvolts por metro (menos 100 dBW / m2) a uma altura de 15 m (50 pés) acima do plano horizontal contendo a soleira.

428.1.3.1.3.3.2.3 Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III, a força mínima de campo no caminho de deslizamento do ILS e no sector de cursos localizadores não deve ser inferior a 100 microvolts por metro (menos 106 dBW / m2) a uma distância de 18,5 km (10 NM), aumentando para não menos de 200 microvolts por metro (menos 100 dBW / m2) a 6 m (20 pés) acima do plano horizontal que contém o limiar. A partir deste ponto até um ponto adicional 4 m (12 pés) acima da linha central da pista, e 300 m (1 000 pés) do limiar na direção do localizador e, posteriormente, a uma altura de 4 m (12 pés) ao longo do comprimento da pista na direção do localizador, a

intensidade do campo não deve ser inferior a 100 microvolts por metro (menos 106 dBW / m2).

Nota

As intensidades de campo indicadas em 428.1.3.1.3.3.2.2 e 428.1.3.1.3.3.2.3 são necessárias para fornecer a relação sinal / ruído necessário para melhorar a integridade.

428.1.3.1.3.3.3. Acima de 7 graus, os sinais devem ser reduzidos para um valor tão baixo quanto possível.

Nota 1

Os requisitos em 428.1.3.1.3.3.1, 428.1.3.1.3.3.2.1, 428.1.3.1.3.3.2.2 e 428.1.3.1.3.3.2.3 baseiam-se no pressuposto de que o a aeronave está indo diretamente para a instalação.

Nota 2

O material de orientação sobre parâmetros significativos do receptor aéreo é fornecido no 2.2.2 do Anexo C.

428.1.3.1.3.3.4. Quando a cobertura é obtida por um localizador usando duas operadoras de radiofrequência, uma operadora fornecendo radiação padrão de campo no sectot de percurso dianteiro e o outro fornecendo um padrão de campo de radiação fora desse sectot, a razão entre os dois a intensidade do sinal da portadora no espaço dentro do sectot de percurso diante dos limites de cobertura especificados em 428.1.3.1.3.3.1 não deve ser menor de 10 dB.

Nota

O material de orientação sobre os localizadores que alcançam cobertura com duas operadoras de radiofrequência é fornecido na Nota a 428.1.3.1.3.11.2 e em 2.7 do Anexo C.

428.1.3.1.3.3.5. Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III, a proporção do sinal de duas operadoras os pontos fortes no espaço no sectot do percurso dianteiro não devem ser inferiores a 16 dB.

428.1.3.1.3.4 Estrutura do curso.

428.1.3.1.3.4.1 Para os localizadores de Categoria I de Desempenho da Instalação, as dobras na linha do

percurso não devem ter amplitudes que exceda o seguinte:

Zona	Amplitude (DDM) (95% probability)
------	-----------------------------------

Limite externo de cobertura para ILS Ponto "A"	0.031
--	-------

ILS Ponto "A" para ILS Ponto "B"	0.031 no ponto ILS "A"
----------------------------------	------------------------

diminuindo a uma taxa linear para 0.005 no ponto ILS "B"

ILS Ponto "B" para ILS Ponto "C"	0.015
----------------------------------	-------

428.1.3.1.3.4.2. Para os localizadores das Categorias de Desempenho das Instalações II e III, as dobras na linha do percurso não devem ter amplitudes que excedam o seguinte:

Zona	Amplitude (DDM) (95% probability)
------	-----------------------------------

Limite externo de cobertura para ILS Ponto "A"	0.031
--	-------

ILS Ponto "A" para ILS Ponto "B"	0.031 no ponto ILS "A"
diminuindo a uma taxa linear para 0.005 no ponto ILS "B"	
ILS Ponto "B" para o ILS referência de referência	0.005

e, apenas para a categoria III:

ILS referência datum para ILS Ponto "D"	0.005
---	-------

ILS Ponto "D" para ILS Ponto "E"	0.005 no ponto ILS "D"
aumentando a uma taxa linear para 0.010 no ponto ILS "E"	

Nota 1

As amplitudes mencionadas em 428.1.3.1.3.4.1 e 428.1.3.1.3.4.2 são os DDMs devido às dobras realizadas na média linha do curso, quando ajustado corretamente.

Nota 2

O material de orientação relevante para a estrutura do curso localizador é fornecido em 2.1.3, 2.1.5, 2.1.6 e 2.1.9 do Anexo C.

428.1.3.1.3.5. Modulação da transportadora

428.1.3.1.3.5.1. A profundidade de modulação nominal da portadora de radiofrequência devido a cada um dos tons de 90 Hz e 150 Hz deve ser de 20% ao longo da linha do percurso.

428.1.3.1.3.5.2 A profundidade de modulação da portadora de radiofrequência devida a cada um dos tons de 90 Hz e 150 Hz deve ser dentro dos limites de 18 e 22%.

428.1.3.1.3.5.3. As seguintes tolerâncias devem ser aplicadas às frequências dos tons de modulação:

- a) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de mais ou menos 2,5%;
- b) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de mais ou menos 1,5% para o desempenho da instalação Instalações de categoria II;
- c) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de mais ou menos 1% para o desempenho da instalação Instalações de categoria III;
- d) Conteúdo harmônico total do som de 90 Hz não deve exceder 10%; adicionalmente, para desempenho de instalações Localizadores de categoria III, o segundo harmônico do tom de 90 Hz não deve exceder 5%;
- e) Conteúdo harmônico total do som de 150 Hz não deve exceder 10%.

428.1.3.1.3.5.3.1. Para Categoria de Desempenho I da Instalação - ILS, os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de mais ou menos 1,5%, quando praticável.

428.1.3.1.3.5.3.2. Para os localizadores de Categoria III de Desempenho de Instalações, a modulação de profundidade de amplitude da frequência de rádio portadora na frequência da fonte de alimentação ou seus harmônicos, ou por outros componentes indesejados, não deve exceder 0,5%. Harmônicas do suprimento ou

outros componentes de ruído indesejados que podem intermodular com a navegação de 90 Hz e 150 Hz tons ou seus harmônicos para produzir flutuações na linha do percurso, não deve exceder 0,05% da profundidade de modulação da portadora de radiofrequência.

428.1.3.1.3.5.3.3 Os tons de modulação devem ser bloqueados em fase, de modo que, no sector de meio percurso, os 90 Hz desmodulados e as formas de onda de 150 Hz passam por zero na mesma direção em:

- a) Para localizadores das categorias de desempenho I e II da instalação: 20 graus; e
- b) Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III: 10 graus, da fase em relação ao componente de 150 Hz, a cada meio ciclo da forma de onda combinada de 90 Hz e 150 Hz.

Nota 1

A definição de relação de fase dessa maneira não implica um requisito para medir a fase dentro do sector de meio curso.

Nota 2

O material de orientação relativo a essa medição é apresentado na Figura C-6 do Anexo C.

428.1.3.1.3.5.3.4. Nos sistemas localizadores de duas frequências, 428.1.3.1.3.5.3.3 deve ser aplicado a cada transportadora. Além disso, os 90 Hz O tom de modulação de uma portadora deve ser bloqueado de fase ao tom de modulação de 90 Hz da outra portadora, de modo que formas de onda desmoduladas passam pelo zero na mesma direção dentro de:

- a) Para os localizadores das categorias I e II: 20 graus; e
- b) Para localizadores de categoria III: 10 graus, de fase em relação a 90 Hz. Da mesma forma, os tons de 150 Hz das duas portadoras devem ser bloqueados de fase para que a onda desmodulada os formulários passam por zero na mesma direção em:

1. para localizadores das categorias I e II: 20 graus; e

2. para localizadores de categoria III: 10 graus, de fase em relação a 150 Hz.

428.1.3.1.3.5.3.5. Sistemas alternativos de localização de duas frequências que empregam fases de áudio diferentes das fases normais devem ser permitidas as condições descritas em 428.1.3.1.3.5.3.4. Nesse sistema alternativo, as fases de 90 Hz a 90 Hz e as de 150 Hz as fases a 150 Hz devem ser ajustadas aos seus valores nominais dentro de limites equivalentes aos estabelecidos em 428.1.3.1.3.5.3.4.

Nota

Isso é para garantir a operação correta do receptor aéreo na região, longe da linha de percurso onde os dois as forças do sinal da portadora são aproximadamente iguais.

428.1.3.1.3.5.3.6. A soma das profundidades de modulação da portadora de radiofrequência devido aos níveis de 90 Hz e Os tons de 150 Hz não devem exceder 60% ou menos de 30% dentro da cobertura exigida.

428.1.3.1.3.5.3.6.1. Para equipamentos instalados pela primeira vez após 1 de janeiro de 2000, a soma das profundidades de modulação do rádio portadora de frequência devido aos tons de 90 Hz e 150 Hz não deve exceder 60% ou ser inferior a 30% dentro docobertura necessária.

Nota 1

Se a soma das profundidades de modulação for superior a 60% para a Categoria de Desempenho das Instalações Ilocalizadores, a sensibilidade de deslocamento nominal pode ser ajustada conforme previsto em 428.1.3.1.3.7.1 para alcançar os limites de modulação.

Nota 2

Para sistemas de duas frequências, o padrão para soma máxima das profundidades de modulação não se aplica a ou próximo a azimutes em que os níveis do sinal da portadora e da distância são iguais em amplitude (ou seja, em azimutes em que ambos sistemas de transmissão contribuem significativamente para a profundidade total da modulação).

Nota 3

O padrão para a soma mínima de profundidades de modulação é baseado no nível de alarme com defeito sendo definido como30%, conforme indicado em 2.3.3 do Anexo C.

428.1.3.1.3.5.3.7. Ao utilizar um localizador para comunicações radiotelefônicas, a soma das profundidades de modulação da portadora de radiofrequência devido aos tons de 90 Hz e 150 Hz não deve exceder 65% em 10 graus da linha do percurso e não deve exceder 78% em nenhum outro ponto do localizador.

428.1.3.1.3.5.4. Frequência indesejada e modulação de fase nos portadores de radiofrequência do localizador ILS que podem afetar os valores DDM exibidos nos receptores localizadores devem ser minimizados na medida do possível.

Nota

O material de orientação relevante é fornecido em 2.15 do Anexo C.

428.1.3.1.3.6. Precisão do alinhamento do percurso.

428.1.3.1.3.6.1 A linha média do percurso deve ser ajustada e mantida dentro de limites equivalentes aos seguintes deslocamentos da linha central da pista no dado de referência ILS:

- a) Para localizadores de Categoria I de desempenho da instalação: mais ou menos 10,5 m (35 pés), ou o equivalente linear de 0,015 DDM, o que for menor;
- b) Para localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações II: mais ou menos 7,5 m (25 pés);
- c) Para localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III: mais ou menos 3 m (10 pés).

428.1.3.1.3.6.2. Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações II, a linha média do curso deve ser ajustada e mantida dentro de limites equivalentes a mais ou menos 4,5 m (15 pés) de deslocamento da linha central da pista nos dados de referência do ILS.

Nota 1

Pretende-se que as instalações das Categorias de Desempenho das Instalações II e III sejam ajustadas e mantidas de modo que os limites especificados em 428.13.1.3.6.1 e 428.1.3.1.3.6.2 são atingidos em ocasiões muito raras. Pretende-se ainda que o planeamento e a operação do sistema de aterragem total do ILS devem ter integridade suficiente para atingir esse objetivo.

Nota 2

Pretende-se que as novas instalações da Categoria II atendam aos requisitos do 428.1.3.1.3.6.2.

Nota 3

O material de orientação sobre a medição do alinhamento do percurso do localizador é fornecido em 2.1.3 do Anexo C. O material sobre como proteger o alinhamento do curso do localizador é fornecido no 2.1.9 do Anexo C.

428.1.3.1.3.7. Sensibilidade ao deslocamento.

428.1.3.1.3.7.1. A sensibilidade de deslocamento nominal no sector de meio percurso deve ser equivalente a 0,00145 DDM / m (0,00044 DDM / ft) nos dados de referência ILS, exceto nos localizadores de categoria I, em que o deslocamento nominal especificado sensibilidade não puder ser atendida, a sensibilidade de deslocamento deve ser ajustada o mais próximo possível desse valor. Para instalação Localizadores da categoria de desempenho I nos códigos de pista 1 e 2, a sensibilidade nominal ao deslocamento deve ser alcançada no ILS Ponto "B". O ângulo máximo do sector de percurso não deve exceder seis graus.

Nota

Os códigos de pista 1 e 2 são definidos no RACSTP Parte 14.1.

428.1.3.1.3.7.2. A sensibilidade do deslocamento lateral deve ser ajustada e mantida dentro dos limites de mais ou menos:

- a) 17% do valor nominal para as categorias de desempenho das instalações I e II;
- b) 10% do valor nominal da Categoria de Desempenho III da Instalação.

428.1.3.1.3.7.3. Para Categoria de Desempenho II da Instalação - ILS, a sensibilidade ao deslocamento deve ser ajustada e mantida dentro dos limites de mais ou menos 10%, quando praticável.

Nota 1

Os valores apresentados em 428.1. 3.1.3.7.1, 3.1.3.7.2 e 428.1.3.1.3.7.3 baseiam-se em uma largura nominal de sector de 210 m (700 pés) no ponto apro-

priado, ou seja, o ponto ILS "B" nos códigos de pista 1 e 2 e o dado de referência ILS em outras pistas.

Nota 2

Material de orientação sobre a sensibilidade de alinhamento e deslocamento de localizadores usando duas frequências de rádio transportadoras é dada em 2.7 do Anexo C.

Nota 3

O material de orientação sobre a medição da sensibilidade ao deslocamento do localizador é apresentado em 2.9 do Anexo C.

428.1.3.1.3.7.4. Aumento do DDM deve ser substancialmente linear em relação ao deslocamento angular do percurso frontal linha (onde o DDM é zero) até um ângulo em ambos os lados da linha de frente, onde o DDM é 0,180. Desse ângulo para mais ou menos 10 graus, o DDM não deve ser inferior a 0,180. De mais ou menos 10 graus a mais ou menos 35 graus, o DDM não deve ser inferior a 0,155. Onde a cobertura é necessária fora do sector de mais ou menos 35 graus, o DDM em a área da cobertura, exceto no sector de retrocesso, não deve ser inferior a 0,155.

Nota 1

A linearidade da mudança de DDM em relação ao deslocamento angular é particularmente importante na proximidade da linha do curso.

Nota 2

O DDM acima no sector de 10 a 35 graus deve ser considerado um requisito mínimo para o uso do ILS como ajuda na aterragem. Sempre que possível, um DDM mais alto, por exemplo 0.180, é vantajoso ajudar aeronaves de alta velocidade a executar grandes interceptações de ângulos a distâncias operacionalmente desejáveis, desde que os limites da porcentagem de modulação apresentados em 428.1.3.1.3.5.3.6 são atendidas.

Nota 3

Sempre que possível, o nível de captura do localizador dos sistemas de controle automático de voo deve ser definido em ou abaixo 0,175 DDM para evitar capturas falsas de localizador.

428.1.3.1.3.8. Voz

428.1.3.1.3.8.1. Os Localizadores das categorias I e II de desempenho das instalações podem fornecer um radiotelefónico terra-ar canal de comunicação a ser operado simultaneamente com os sinais de navegação e identificação, desde que a operação não deve interferir de forma alguma com a função básica de localização.

428.1.3.1.3.8.2. Os localizadores de categoria III não devem fornecer esse canal, exceto nos casos em que extremo cuidado projeto e operação da instalação para garantir que não haja possibilidade de interferência nas orientações de navegação.

428.1.3.1.3.8.3. Se o canal for fornecido, ele deve estar em conformidade com as seguintes normas:

428.1.3.1.3.8.3.1. O canal deve estar na mesma ou mais portadoras de radiofrequência usadas para a função localizador, e a radiação deve ser polarizada horizontalmente. Onde duas transportadoras são moduladas com a articulação, as fases relativas das modulações nas duas transportadoras devem evitar a ocorrência de nulos na cobertura do localizador.

428.1.3.1.3.8.3.2 A profundidade de modulação de pico da transportadora ou transportadoras devido às comunicações radiotelefónicas não deve exceder 50%, mas deve ser ajustado de modo que:

- a) A razão entre a profundidade de modulação de pico devido às comunicações radiotelefónicas e a resultante do sinal de identificação é aproximadamente 9: 1;
- b) A soma dos componentes de modulação devido ao uso do canal radiotelefónico, sinais de navegação e identificação os sinais não devem exceder 95%.

428.1.3.1.3.8.3.3. As características da frequência de áudio do canal radiotelefónico devem ser planas até 3 dB em relação ao nível de 1 000 Hz na faixa de 300 Hz a 3 000 Hz.

428.1.3.1.3.9. Identificação

428.1.3.1.3.9.1. O localizador deve fornecer a transmissão simultânea de um sinal de identificação, específico para a pista e direcção de aproximação, na mesma ou nas portadoras de radiofrequência usadas para a função localizador. A transmissão do sinal de identificação não deve interferir de forma alguma com a função básica de localização.

428.1.3.1.3.9.2. O sinal de identificação deve ser produzido pela modulação classe A2A da (s) portadora (s) de radiofrequência usando um tom de modulação de 1 020 Hz em mais ou menos 50 Hz. A profundidade da modulação deve estar entre os limites de 5 e 15 por cento, exceto, quando um canal de comunicação radiotelefónica é fornecido, a profundidade da modulação deve ser ajustada de modo que a razão entre a profundidade de modulação do pico devida às comunicações radiotelefónicas e a da identificação a modulação do sinal é de aproximadamente 9: 1 (consulte 428.1.3.1.3.8.3.2). As emissões que transportam o sinal de identificação devem ser horizontalmente polarizadas. Quando duas portadoras são moduladas com sinais de identificação, a fase relativa das modulações deve ser tal como para evitar a ocorrência de nulos na cobertura do localizador.

428.1.3.1.3.9.3. O sinal de identificação deve empregar o Código Morse Internacional e consistir em duas ou três letras. Pode precedido pelo sinal internacional do código Morse da letra “I”, seguido de uma breve pausa onde for necessário distinguir a instalação ILS de outras instalações de navegação na área imediata.

428.1.3.1.3.9.4. O sinal de identificação deve ser transmitido por pontos e traços a uma velocidade correspondente a aproximadamente sete palavras por minuto e deve ser repetida em intervalos aproximadamente iguais, pelo menos seis vezes por minuto, em todos os momentos durante o qual o localizador está disponível para uso operacional. Quando as transmissões do localizador não estão disponíveis para uso operacional, como, por exemplo, após a remoção dos componentes de navegação ou durante as manutenções ou transmissões de teste, o sinal de identificação deve ser suprimido. Os pontos devem ter uma duração de 0,1 segundo a 0,160 segundo. A duração do traço deve ter tipicamente três vezes a duração de um ponto. O intervalo entre pontos e / ou traços deve ser igual ao de um ponto mais ou menos 10%. O intervalo entre as letras não deve ser inferior à duração de três pontos.

428.1.3.1.3.10. Localização

Nota

O material de orientação relevante para a localização de antenas localizadoras no ambiente da pista e da pista é fornecido em 2.1.9 do Anexo C.

428.1.3.1.3.10.1. Para as categorias de desempenho das instalações II e III, o sistema de antena localizadora

deve estar localizado no ramal na linha central da pista no final da parada, e o equipamento deve ser ajustado para que as linhas do percurso fiquem em plano vertical contendo a linha central da pista servida. A altura e localização da antena devem ser consistentes com práticas de remoção de obstruções.

428.1.3.1.3.10.2. Para a categoria de desempenho I da instalação, o sistema de antena localizadora deve ser localizado e ajustado conforme 428.1.3.1.3.10.1, a menos que as restrições do local determinem que a antena seja deslocada da linha central da pista. 428.1.3.1.3.10.2.1

428.1.3.1.3.10.2.1. O sistema localizador deslocado deve ser localizado e ajustado de acordo com as disposições ILS compensadas do os procedimentos para serviços de navegação aérea - Operações de Aeronaves (PANS-OPS) (Do 8168), Volume II e o localizador as normas devem ser referenciadas ao ponto da soleira fictício associado.

428.1.3.1.3.11. Vigilância

428.1.3.1.3.11.1. O sistema de vigilância automático deve alertar os pontos de controle designados e causar uma da seguinte, dentro do período especificado em 428.1.3.1.3.11.3.1, se alguma das condições indicadas em 428.1.3.1.3.11.2 persistir:

- a) Cessar a radiação; e
- b) Remoção dos componentes de navegação e identificação da transportadora.

428.1.3.1.3.11.2 As condições que requerem o início da ação do monitor devem ser as seguintes:

- a) Para os localizadores da categoria de desempenho das instalações I, uma mudança da linha média do percurso da linha central equivalente da pista a mais de 10,5 m (35 pés), ou o equivalente linear a 0,015 DDM, o que for menor, no dado de referência do ILS;
- b) Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações II, uma mudança da linha média do percurso da linha central da pista equivalente a mais de 7,5 m (25 pés) no dado de referência ILS;
- c) Para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III, uma mudança da linha média do percurso da linha central da pista

equivalente a mais de 6 m (20 pés) no dado de referência ILS;

- d) No caso de localizadores em que as funções básicas sejam fornecidas pelo uso de um sistema de frequência única, redução da produção de energia a um nível tal que qualquer um dos requisitos de 428.1.3.1.3.3, 3.1.3.4 ou 428.1.3.1.3.5 não seja mais satisfeito ou a um nível inferior a 50% do nível normal (o que ocorrer primeiro);
- e) No caso de localizadores em que as funções básicas sejam fornecidas pelo uso de um sistema de duas frequências, uma redução de saída de energia para qualquer transportadora para menos de 80% do normal, exceto que uma redução maior para 80% 50% e 50% do normal pode ser permitido, desde que o localizador continue a atender aos requisitos da 428.1.3.1.3.3, 428.1.3.1.3.4 e 428.1.3.1.3.5;

Nota

É importante reconhecer que uma mudança de frequência resultando na perda da diferença de frequência especificada em 428.1.3.1.3.2.1 pode produzir uma condição perigosa. Esse problema é de maior significado operacional para as categorias II e III instalações. Conforme necessário, esse problema pode ser tratado através de disposições especiais de vigilância ou circuitos altamente confiáveis.

- f) Alteração da sensibilidade de deslocamento para um valor diferente de mais de 17% do valor nominal para o localizador.

Nota

Ao selecionar o número de redução de energia a ser empregado no vigilância referido no 428.1.3.1.3.11.2 e), atenção é direcionada à estrutura vertical e horizontal do lóbulo (lóbulo vertical devido a diferentes alturas de antena) sistemas de radiação combinada quando dois transportadores são empregados. Grandes mudanças na relação de potência entre operadoras podem resultar em áreas com pouca folga e cursos falsos nas áreas fora do curso, até os limites dos requisitos de cobertura vertical especificados no 428.1.3.1.3.3.1.

428.1.3.1.3.11.2.1. No caso de localizadores em que as funções básicas sejam fornecidas pelo uso de um sistema de duas frequências, as condições que requerem o início da ação do monitor devem incluir o caso

em que o DDM na cobertura necessária além de mais ou menos 10 graus da linha de frente, exceto no sector de costas, diminui abaixo de 0,155.

428.1.3.1.3.11. 3O período total de radiação, incluindo os períodos de zero radiação, fora dos limites de desempenho especificado em a), b), c), d), e) e f) de 428.1.3.1.3.11.2 deve ser o mais curto possível, consistente com a necessidade de evitar interrupções o serviço de navegação fornecido pelo localizador.

428.1.3.1.3.11.3. O período total referido no 428.1.3.1.3.11.3 não deve exceder, em circunstância alguma:

10 segundos para localizadores de Categoria I;

5 segundos para localizadores de Categoria II;

2 segundos para localizadores de categoria III.

Nota 1

Os períodos totais especificados são limites nunca a serem excedidos e destinam-se a proteger aeronaves no final estágios de abordagem contra períodos prolongados ou repetidos de orientação do localizador fora dos limites do monitor. Por esta razão, eles incluem não apenas o período inicial da operação de tolerância externa, mas também o total de todo ou qualquer período de tolerância externa radiação de tolerância, incluindo período (s) zero de radiação e tempo necessário para remover a navegação e identificação componentes da transportadora, que podem ocorrer durante uma ação para restaurar o serviço, por exemplo, no decorrer de monitorar o funcionamento e consequente mudança (ões) para o equipamento localizador ou seus elementos.

Nota 2

Do ponto de vista operacional, a intenção é que nenhuma orientação fora dos limites do monitor seja irradiada após os períodos de tempo indicados e que nenhuma outra tentativa seja feita para restaurar o serviço até um período na ordem de 20 segundos já passou.

428.1.3.1.3.11.3.2. Onde praticável, o período total de 428.1.3.1.3.11.3.1 deve ser reduzido para não exceder dois segundos para localizadores de Categoria II e um segundo para localizadores de Categoria III.

428.1.3.1.3.11.4 O projecto e a operação do sistema de vigilância devem ser consistentes com o requisito de

que a navegação orientação e identificação serão removidas e um aviso será fornecido nos pontos de controle remoto designados no caso de falha do próprio sistema de monitor.

Nota

O material de orientação sobre o projeto e operação dos sistemas de monitor é fornecido no Anexo C, 2.1.7.

428.1.3.1.3.12. Requisitos de integridade e continuidade de serviço

428.1.3.1.3.12.1. A probabilidade de não irradiar sinais de orientação falsos não deve ser menor que $1 - 0.5 \times 10^{-9}$ em uma aterragem para localizadores das categorias de desempenho II e III.

428.1.3.1.3.12.2 A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser menor que $1 - 1.0 \times 10^{-7}$ em qualquer uma das aterragens para os localizadores de Categoria de desempenho de instalações I.

28.1.3.1.3.12.3 A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve ser maior que:

- a) $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações II ou localizadores destinados a usado para operações da categoria III A (equivalente a 2 000 horas de tempo médio entre interrupções); e
- b) $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 30 segundos para os localizadores de Categoria de Desempenho de Instalações III destinados a serem usados para o gama completa de operações da Categoria III (equivalente a 4.000 horas de tempo médio entre interrupções).

428.1.3.1.3.12.4. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve exceder $1 - 4 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para os localizadores de Categoria I de desempenho da instalação (equivalente a 1 000 horas de tempo médio entre interrupções).

Nota

O material de orientação sobre integridade e continuidade de serviço é fornecido no Anexo C, 2.8.

428.1.3.1.4. Desempenho da imunidade a interferências nos sistemas de recebimento de localizadores ILS

O sistema receptor do localizador ILS deve fornecer imunidade adequada à interferência de dois sinais e terceira ordem Produtos de intermodulação causados por sinais de transmissão FM VHF com níveis de acordo com o seguinte:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

para sinais de transmissão de som VHF FM na faixa de 107,7 - 108,0 MHz e

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4} \right) \leq 0$$

sinais de transmissão de som VHF FM abaixo de 107,7 MHz,

Onde as frequências dos dois sinais de transmissão de som VHF FM produzem, dentro do receptor, um sinal de terceira ordem de dois intermodulações na frequência desejada do localizador ILS.

N1 e N2 são os níveis (dBm) dos dois sinais de transmissão de som VHF FM na entrada do receptor localizador ILS nem o nível deve exceder os critérios de dessensibilização estabelecidos em 428.1.3.1.4.2.

$\Delta f = 108,1 - f_1$, onde f_1 é a frequência de N1, o sinal de transmissão de som VHF FM mais próximo de 108,1 MHz.

O sistema de recebimento do localizador ILS não deve ser dessensibilizado na presença de sinais de transmissão FM VHF com níveis de acordo com o seguinte quadro:

Frequência (MHz)	Nível máximo de indesejados sinal na entrada do receptor (dBm)
88-102	+15
104	+10
106	+5
107.9	-10

Nota 1

A relação é linear entre pontos adjacentes designados pelas frequências acima.

Nota 2

É fornecido material de orientação sobre os critérios de imunidade a serem utilizados para o desempenho mencionado em 428.1.3.1.4.1 e 428.1.3.1.4.2. esta contido no Anexo C, 2.2.2.

428.1.3.1.5. Equipamento da trajectória de descida UHF e monitor associado

Nota

θ é usada neste parágrafo para indicar o ângulo nominal da trajectória de descida.

428.1.3.1.5.1. Geral

428.1.3.1.5 .1.1. A radiação do sistema de antenas UHF da trajectória de descida deve produzir um padrão de campo composto que é amplitude modulada por um tom de 90 Hz e 150 Hz. O padrão deve ser organizado para fornecer uma trajectória de descida em linha reta o plano vertical que contém a linha central da pista, com o tom de 150 Hz predominando abaixo do caminho e o de 90 Hz tom predominante acima do caminho para pelo menos um ângulo igual a $1,75 \theta$.

428.1.3.1.5 .1.2. O ângulo do percurso de descida do ILS deve ser de 3 graus. Ângulos da trajectória de descida do ILS superiores a 3 graus não devem ser usados, exceto onde meios alternativos para atender aos requisitos de folga de obstrução sejam impraticáveis.

428.1.3.1.5 .1.2.1. O ângulo da trajectória de descida deve ser ajustado e mantido dentro de:

- 0,075 θ de θ para Categorias de Desempenho das Instalações I e II - percursos de deslizamento ILS;
- 0,04 θ de θ para trajectória de descida da Categoria de Desempenho da Instalação III - ILS.

Nota 1

O material de orientação sobre o ajuste e a manutenção dos ângulos da trajectória de descida é apresentado em 428.1.2.4 do Anexo C.

Nota 2

Material de orientação sobre a curvatura, o alinhamento e a localização da trajectória de descida do ILS, relevante para a seleção da altura do dado de referên-

cia ILS é dado no 2.4 do Anexo C e na Figura C-5. Anexo.

Nota 3

O material de orientação relevante para a proteção da estrutura da trajectória de descida do ILS é apresentado em 2.1.9 do Anexo C.

428.1.3.1.5.1.3. A. porção reta estendida para baixo da trajectória de descida do ILS deve passar pelo dado de referência do ILS a altura garantindo orientação segura sobre obstruções e também uso seguro e eficiente da pista atendida.

428.1.3.1.5.1.4. A altura do dado de referência do ILS para as categorias de desempenho das instalações II e III - ILS deve ser de 15 m (50 pés). É permitida uma tolerância de mais de 3 m (10 pés).

428.1.3.1.5.1.5. A altura do dado de referência do ILS para a Categoria de desempenho I da instalação - ILS deve ter 15 m (50 pés). É permitida uma tolerância de mais de 3 m (10 pés).

Nota 1

Ao chegar aos valores de altura acima para o dado de referência ILS, uma distância vertical máxima de 5,8 m (19 pés) entre a trajetória da antena da aeronave e a trajetória da parte mais baixa das rodas na soleira foi assumida. Para aeronaves que excedem esse critério, podem ser necessárias medidas apropriadas para manter a folga adequada na soleira ou ajustar os mínimos operacionais permitidos.

Nota 2

O material de orientação apropriado é fornecido no 2.4 do Anexo C.

428.1.3.1.5.1.6. A altura do dado de referência do ILS para a Categoria de desempenho das instalações I - ILS usada em os códigos de pista 1 e 2 da aproximação de precisão curta devem ser de 12 m (40 pés). É permitida uma tolerância de mais de 6 m (20 pés).

428.1.3.1.5.2. Radiofrequência

428.1.3.1.5.2.1. O equipamento da trajectória de descida deve operar na faixa de 328,6 MHz a 335,4 MHz. Onde uma única frequência de rádio portadora, a tolerância de frequência não deve exceder 0,005%. Nos casos em que são utilizados dois sistemas da trajectória

de descida transportador, a tolerância de frequência não deve exceder 0,002% e a faixa nominal ocupada pelas operadoras deve ser simétrica a frequência atribuída. Com todas as tolerâncias aplicadas, a separação de frequências entre as operadoras não deve ser inferior a 4 kHz nem mais que 32 kHz.

428.1.3.1.5.2.2. A emissão do equipamento de trajectória planada deve ser polarizada horizontalmente.

428.1.3.1.5.2.3. Para equipamentos Categoria III de desempenho da instalação – da trajectória de descida, sinal emanado do transmissor não deve conter componentes que resultem em flutuações aparentes da trajectória de descida de mais de 0,02 DDM pico a pico na banda de frequência de 0,01 Hz a 10 Hz.

428.1.3.1.5.3. Cobertura

428.1.3.1.5.3.1. O equipamento de trajectória de descida deve fornecer sinais suficientes para permitir a operação satisfatória de uma aeronave típica instalação em sectores de 8 graus em azimute em cada lado da linha central da trajectória de descida ILS, a uma distância de pelo menos 18,5 km (10 NM) até 1,75 θ e até 0,45 θ acima do ângulo horizontal ou inferior, até 0,30 θ, conforme necessário para salvaguardar o procedimento de interceptação da trajectória de descida.

428.1.3.1.5.3.2. Para fornecer a cobertura para o desempenho da trajectória de descida especificado em 428.1.3.1.5.3.1, a intensidade mínima do campo dentro deste sector de cobertura deve ser de 400 microvolts por metro (menos 95 dBW / m²). Para a Categoria de Desempenho da Instalação I planar caminhos, essa intensidade do campo deve ser fornecida a uma altura de 30 m (100 pés) acima do plano horizontal que contém o limite. Para pistas de deslizamento das categorias de desempenho II e III das instalações, essa força de campo deve ser fornecida até uma altura de 15 m (50 pés) acima do plano horizontal que contém a soleira.

Nota 1

Os requisitos dos parágrafos anteriores se baseiam no pressuposto de que a aeronave está se dirigindo diretamente em direção à instalação.

Nota 2

O material de orientação sobre parâmetros significativos do receptor aéreo é fornecido em 2.2 do Anexo C.

Nota 3

Material referente à redução da cobertura fora de 8 graus em cada lado da linha central da trajectória de descida ILS aparece em 2.4 do Anexo C.

428.1.3.1.5.4. Estrutura da trajectória de descida do ILS.

428.1.3.1.5.4.1. Para a trajectória de descida da Categoria I - ILS de desempenho da instalação, as dobras na trajectória de descida não devem ter amplitudes que excedam o seguinte:

Zone (DDM) (95% probability)	Amplitude
---------------------------------	-----------

Limite exterior de cobertura para

ILS ponto "C"	0.035
---------------	-------

428.1.3.1.5.4.1. Para as categorias de desempenho das instalações II e III – trajectória de descida do ILS, as dobras na trajectória de descida não devem ter Amplitudes superiores a:

Zone (DDM) (95% probability)	Amplitude
---------------------------------	-----------

Limite exterior de cobertura para ILS ponto "A"	0.035
--	-------

ILS ponto "A" para Ponto	0,035 no ILS
ILS ponto "B"	decrecente a uma razão linear de 0.023 no ILS ponto "B"

LS Ponto "B" para a Data de referência ILS	0.023
---	-------

Nota 1

As amplitudes mencionadas em 428.1.3.1.5.4.1 e 428.1.3.1.5.4.2 são os DDMs devido às dobras conforme realizado no ILS médio da trajectória de descida ajustado corretamente.

Nota 2

Nas regiões da abordagem em que a curvatura da trajectória de descida do ILS é significativa, as amplitudes de curvatura são calculadas a partir de o caminho curvo médio, e não a linha reta estendida para baixo.

Nota 3

O material de orientação relevante para a estrutura do percurso da glide ILS é fornecido em 2.1.4 do Anexo C. Orientação O material relevante para a proteção da estrutura da trajectória de descida do ILS é fornecido no 2.1.9 do Anexo C.

428.1.3.1.5.5. Modulação da transportadora

428.1.3.1.5.5.1. A profundidade de modulação nominal da portadora de radiofrequência devido a cada um dos tons de 90 Hz e 150 Hz deve ser de 40% ao longo da trajectória de descida do ILS. A profundidade da modulação não deve desviar-se dos limites de 37,5% para 42,5%.

428.1.3.1.5.5.2. As seguintes tolerâncias devem ser aplicadas às frequências dos tons de modulação:

- a) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de 2,5% para a Categoria de Desempenho da Instalação I - ILS;
- b) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz, dentro de 1,5%, para a Categoria de Desempenho da Instalação II - ILS;
- c) Os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de 1% para a Categoria de Desempenho da Instalação III - ILS;
- d) Conteúdo harmônico total do som de 90 Hz não deve exceder 10%; além disso, para desempenho de instalações. Na categoria III, o segundo harmônico do tom de 90 Hz não deve exceder 5%;
- e) Conteúdo harmônico total do som de 150 Hz não deve exceder 10%.

428.1.3.1.5.5.2.1. Para Categoria de Desempenho I da Instalação - ILS, os tons de modulação devem ser 90 Hz e 150 Hz dentro de mais ou menos 1,5%, quando praticável.

428.1.3.1.5.5.2.2. Para equipamentos da trajectória de descida de categoria III de desempenho da instalação, a modulação de profundidade de amplitude do rádio A portadora de frequência na frequência ou harmónicos da fonte de alimentação ou em outras frequências sonoras não deve exceder 1%.

428.1.3.1.5.5.3. A modulação deve ser travada em fase, de modo que, dentro do sector do meio da trajectória de descida do ILS, os 90 Hz desmodulados e as formas de onda de 150 Hz passam por zero na mesma direcção em:

- a) Para as categorias de desempenho das instalações I e II - trajectória de descida do ILS: 20 graus;
- b) Para Categoria III de desempenho da instalação - trajectória de descida do ILS: 10 graus, da fase em relação ao componente de 150 Hz, a cada meio ciclo da forma de onda combinada de 90 Hz e 150 Hz.

Nota 1

A definição da relação de fase desta maneira não se destina a implicar um requisito para a medição de fase dentro metade do sector da trajectória de descida do ILS.

Nota 2

O material de orientação relacionado a essas medidas é apresentado na Figura C-6 do Anexo C.

428.1.3.1.5.5.3.1. Nos sistemas da trajectória de descida de duas frequências, 428.1. 3.1.5.5.3 deve ser aplicado a cada transportadora. Além disso, os 90 Hz O tom de modulação de uma portadora deve ser bloqueado de fase ao tom de modulação de 90 Hz da outra portadora, de modo que formas de onda desmoduladas passam pelo zero na mesma direcção dentro de:

- a) Para as categorias I e II - da trajectória de descida do ILS: 20 graus;
- b) Para trajectória de descida da Categoria III - ILS: 10 graus, de fase em relação a 90 Hz. Da mesma forma, os tons de 150 Hz das duas portadoras devem ser bloqueados de fase para que a onda desmodulada os formulários passam por zero na mesma direcção, dentro de:

1. para as categorias I e II - pistas de deslizamento ILS: 20 graus;

2. para as trajectória de descida da Categoria III - ILS: 10 graus, de fase em relação a 150 Hz.

428.1.3.1.5.5.3.2. Sistemas alternativos da trajectória de descida de duas frequências que empregam fases de

áudio diferentes das normais em fase. A condição descrita em 3.1.5.5.3.1 deve ser permitida. Nesses sistemas alternativos, as fases de 90 Hz a 90 Hz e as de 150 Hz a 150 Hz devem ser ajustadas aos seus valores nominais dentro de limites equivalentes aos estabelecidos em 428.1.3.1.5.5.3.1.

Nota

Isso é para garantir a operação correta do receptor aéreo no sector da trajectória de descida, onde os dois sinais de portador a forças são aproximadamente iguais.

428.1.3.1.5.5.4. Frequência indesejada e modulação de fase em portadoras de radiofrequência do caminho planador ILS que possam afetar os valores de DDM exibidos nos receptores da trajectória de descida devem ser minimizados na medida do possível.

Nota

O material de orientação relevante é fornecido em 2.15 do Anexo C.

428.1.3.1.5.6. Sensibilidade de deslocamento.

428.1.3.1.5.6.1. Para a categoria de desempenho da instalação I - trajectória de descida do ILS, a sensibilidade de deslocamento angular nominal deve corresponder a um DDM de 0,0875 em deslocamentos angulares acima e abaixo do plano de descida entre $0,07^\circ$ e $0,14^\circ$.

Nota

O acima não se destina a impedir os sistemas de descida que possuem inerentemente sectores superior e inferior assimétricos.

428.1.3.1.5.6.2. Recomendação. - Para a categoria I de desempenho da instalação - trajectórias de descida ILS, a sensibilidade de deslocamento angular nominal deve corresponder a um DDM de 0,0875 em um deslocamento angular abaixo da trajectória de descida de $0,12^\circ$ com uma tolerância de mais ou menos $0,02^\circ$. Os sectores superior e inferior devem ser tão simétricos quanto praticável dentro dos limites especificados em 428.1.3.1.5.6.1.

428.1.3.1.5.6.3. Para a Categoria II de Desempenho da Instalação - trajectórias de descida do ILS, a sensibilidade de deslocamento angular deve ser tão simétrica quanto praticável. A sensibilidade de deslocamento

angular nominal deve corresponder a um DDM de 0,0875 em um deslocamento angular de:

- a) 0,12 θ abaixo do caminho com uma tolerância de mais ou menos 0,02 θ ;
- b) 0,12 θ acima do caminho com uma tolerância de mais 0,02 θ e menos 0,05 θ .

428.1.3.1.5.6.4. Para a Categoria de Desempenho da Instalação III - caminhos de deslizamento ILS, a sensibilidade de deslocamento angular nominal deve corresponder a um DDM de 0,0875 em deslocamentos angulares acima e abaixo da trajectória de descida de 0,12 θ com uma tolerância de mais ou menos 0,02 θ .

428.1.3.1.5.6.5. O DDM abaixo da trajectória de descida do ILS deve aumentar suavemente para diminuir o ângulo até que um valor de 0,22 DDM seja alcançado. Este valor deve ser alcançado em um ângulo não inferior a 0,30 θ acima da horizontal. No entanto, se for alcançado em um ângulo acima de 0,45 θ , o valor DDM não deve ser inferior a 0,22, pelo menos até 0,45 θ ou para tal ângulo inferior, até 0,30 θ , conforme necessário para salvaguardar o procedimento promulgado de interceptação de descida.

Nota

Os limites de ajuste do equipamento de descida são representados pictoricamente na Figura C-11 do Anexo C.

428.1.3.1.5.6.6. Para o Desempenho da Instalação de Categoria I - trajectória de descida do ILS, a sensibilidade de deslocamento angular deve ser ajustada e mantida dentro de mais ou menos 25 por cento do valor nominal selecionado.

428.1.3.1.5.6.7. Para a Categoria II de Desempenho da Instalação - trajectórias de descida do ILS, a sensibilidade de deslocamento angular deve ser ajustada e mantida dentro de mais ou menos 20 por cento do valor nominal selecionado.

428.1.3.1.5.6.8. Para a Categoria III de Desempenho da Instalação - trajectórias de descida do ILS, a sensibilidade de deslocamento angular deve ser ajustada e mantida dentro de mais ou menos 15 por cento do valor nominal selecionado.

428.1.3.1.5.7. Vigilância.

428.1.3.1.5.7.1. O sistema de vigilância automático deve fornecer um aviso aos pontos de controle designados e fazer com que a radiação cesse dentro dos períodos especificados em 428.1.3.1.5.7.3.1 se qualquer uma das seguintes condições persistir:

- a) Mudança do ângulo da trajectória de descida do ILS médio equivalente a mais do que menos 0,075 θ a mais 0,10 θ de θ ;
- b) No caso da trajectória de descida do ILS nas quais as funções básicas são fornecidas pelo uso de um sistema de frequência única, uma redução da potência de saída para menos de 50 por cento do normal, desde que a trajectória de descida continue a atender aos requisitos de 428.1.3.1. 5.3, 428.1.3.1.5.4 e 428.1.3.1.5.5;
- c) No caso da trajectória de descida ILS em que as funções básicas são fornecidas pelo uso de sistemas de duas frequências, uma redução da produção de energia para qualquer portadora para menos de 80 por cento do normal, exceto que uma redução maior para entre 80 por cento e 50 por cento do normal podem ser permitidos, desde que a trajectória de descida continue atendendo aos requisitos de 428.1.3.1.5.3, 428.1.3.1.5.4 e 428.1.3.1.5.5;

Nota

É importante reconhecer que uma mudança de frequência resultando em uma perda da diferença de frequência especificada em 428.1.3.1.5.2.1 pode produzir uma condição perigosa. Este problema é de maior importância operacional para as instalações das Categorias II e III. Conforme necessário, esse problema pode ser resolvido por meio de provisões especiais de vigilância ou circuitos altamente confiáveis.

- d) Para o desempenho de instalação Categorias I - trajectória de descida do ILS, uma mudança do ângulo entre a trajectória de descida e a linha abaixo da planagem (150 Hz predominando) em que um DDM de 0,0875 é realizado por mais do que o maior de:
 - i) Mais ou menos 0,0375 θ ; ou
 - ii) Um ângulo equivalente a uma alteração da sensibilidade de deslocamento para um valor diferente de 25 por cento do valor nominal;
- e) Para o desempenho de instalação das Categorias II e III - trajectória de descida do ILS, uma

mudança de sensibilidade de deslocamento para um valor diferente em mais de 25 por cento do valor nominal;

- f) Baixando a linha abaixo da trajectória de descida do ILS no qual um DDM de 0,0875 é realizado para menos de 0,7475 θ da horizontal;
- g) Uma redução de DDM para menos de 0,175 dentro da cobertura especificada abaixo do sector da trajectória de descida.

Nota 1

O valor de 0,7475 θ da horizontal destina-se a garantir uma distância adequada entre obstáculos. Este valor foi derivado de outros parâmetros da trajectória de descida e da especificação do monitor. Uma vez que a precisão da medição para quatro algarismos significativos não é pretendida, o valor de 0,75 θ pode ser usado como um limite de monitor para este propósito. A orientação sobre os critérios de liberação de obstáculos é fornecida nos Procedimentos para Serviços de Navegação Aérea - Operações de Aeronaves (PANS-OPS) (Doc 8168).

Nota 2

As alíneas f) e g) não pretendem estabelecer um requisito para um monitor separado para proteção contra o desvio dos limites inferiores do meio-sector abaixo de 0,7475 θ da horizontal.

Nota 3

Em instalações da trajectória de descida onde a sensibilidade de deslocamento angular nominal seleccionada corresponde a um ângulo abaixo da trajectória de descida do ILS que está perto ou nos limites máximos especificados em 428.1.3.1.5.6, pode ser necessário ajustar os limites de operação do monitor para proteger contra desvios de sector abaixo de 0,7475 θ da horizontal.

Nota 4

O material de orientação relativo à condição descrita em g) aparece no Anexo C, 2.4.11.

428.1.3.1.5.7.2. A vigilância das características da trajectória de descida do ILS para tolerâncias menores deve ser providenciada nos casos em que, de outra forma, haveria penalidades operacionais.

428.1.3.1.5.7.3. O período total de radiação, incluindo o período (s) de radiação zero, fora dos limites de desempenho especificados em 428.1.3.1.5.7.1, deve ser o mais curto possível, consistente com a necessidade de evitar interrupções do serviço de navegação prestado pela trajectória de descida do ILS.

428.1.3.1.5.7.3.1. O período total referido em 428.1.3.1.5.7.3 não deve exceder em nenhuma circunstância:

6 segundos para a Categoria I - trajectória de descida do ILS;

2 segundos para as categorias II e III - trajectória de descida do ILS.

Nota 1

Os períodos de tempo totais especificados são limites que nunca devem ser excedidos e se destinam a proteger a aeronave nos estágios finais de aproximação contra períodos prolongados ou repetidos de orientação da trajectória de descida do ILS fora dos limites do monitor. Por esse motivo, eles incluem não apenas o período inicial de operação fora da tolerância, mas também o total de qualquer ou todos os períodos de radiação fora da tolerância, incluindo períodos de radiação zero, que podem ocorrer durante a ação para restaurar o serviço, por exemplo, no curso de funcionamento consecutivo do monitor e consequentes mudanças para equipamentos de trajectória de descida ou seus elementos.

Nota 2

Do ponto de vista operacional, a intenção é que nenhuma orientação fora dos limites do monitor seja irradiada após os períodos de tempo dados, e que nenhuma outra tentativa seja feita para restaurar o serviço até que um período da ordem de 20 segundos tenha decorrido.

428.1.3.1.5.7.3.2. Onde praticável, o período total especificado em 428.1.3.1.5.7.3.1 para as Categorias II e III - da trajectória de descida do ILS não deve exceder 1 segundo.

428.1.3.1.5.7.4. O projeto e a operação do sistema de vigilância devem ser consistentes com o requisito de que a radiação deve cessar e um alerta deve ser fornecido nos pontos de controle remoto designados em caso de falha do próprio sistema de vigilância.

Nota

O material de orientação sobre o projeto e operação dos sistemas de vigilância é fornecido em 428.1.2.1.7 do Anexo C.

428.1.3.1.5.8 Requisitos de integridade e continuidade de serviço.

428.1.3.1.5.8.1. A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$, qualquer aterragem para trajetória de descida do desempenho de instalação das categorias II e III.

428.1.3.1.5.8.2. A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 1,0 \times 10^{-7}$ em qualquer aterragem para trajetórias de descida de Desempenho da Instalação da Categoria I.

428.1.3.1.5.8.3. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve ser maior do que $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para trajetórias de descida de desempenho de instalação das categorias II e III (equivalente a 2.000 horas de tempo médio entre interrupções).

428.1.3.1.5.8.4. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve exceder $1 - 4 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para trajetórias de descida de Desempenho da Instalação da Categoria I (equivalente a 1 000 horas de tempo médio entre interrupções).

Nota

O material de orientação sobre integridade e continuidade de serviço é fornecido em 428.12.8 do Anexo C.

428.1.3.1.6. Emparelhamento de frequência do localizador e trajetórias de descida.

428.1.3.1.6.1. O emparelhamento das frequências do localizador de pista e do transmissor de trajetórias de descida de um sistema de aterragem por instrumento deve ser retirado da lista a seguir, de acordo com as disposições do RACSTP Parte 428.5, Capítulo 4, 428.5.4,2:

Localizador	Frequência de trajetória de descida	Localizador	Trajectoria de descida
(MHz)	(MHz)	(MHz)	(MHz)
108,1	334,7	110,1	334,4
108,15	334,55	110,15	334,25
108,3	334,1	110,3	335,0
108,35	333,95	110,35	334,85
108,5	329,9	110,5	329,6
108,55	329,75	110,55	329,45
108,7	330,5	110,7	330,2
108,75	330,35	110,75	330,05
108,9	329,3	110,9	330,8
108,95	329,15	110,95	330,65
109,1	331,4	111,1	331,7
109,15	331,25	111,15	331,55
109,3	332,0	111,3	332,3
109,35	331,85	111,35	332,15
109,5	332,6	111,5	332,9
109,55	332,45	111,55	332,75
109,7	333,2	111,7	333,5
109,75	333,05	111,75	333,35
109,9	333,8	111,9	331,1
109,95	333,65	111,95	330,95

428.1.3.1.6.1.1. Nestas regiões onde as exigências para a pista e localizador as frequências do transmissor trajectórias de descida de um sistema de aterragem por instrumento não justificam mais de 20 pares, elas devem ser seleccionadas sequencialmente, conforme necessário, a partir da seguinte lista:

<i>Número de sequência</i>	<i>Localizador (MHz)</i>	<i>Trajectória de descida (MHz)</i>
1	110,3	335,0
2	109,9	333,8
3	109,5	332,6
4	110,1	334,4
5	109,7	333,2
6	109,3	332,0
7	109,1	331,4
8	110,9	330,8
9	110,7	330,2
10	110,5	329,6
11	108,1	334,7
12	108,3	334,1
13	108,5	329,9
14	108,7	330,5
15	108,9	329,3
16	111,1	331,7
17	111,3	332,3
18	111,5	332,9
19	111,7	333,5
20	111,9	331,1

428.1.3.1.6.2. Onde os localizadores ILS existentes que atendem aos requisitos nacionais estiverem operando em frequências que terminam em décimos de um megahertz, eles devem ser reatribuídos as frequências, em conformidade com 428.1.3.1.6.1 ou 428.1.3.1.6.1.1 como logo que possível e podem continuar operando em suas atribuições atuais somente até que esta realocação possa ser efetuada.

428.1.3.1.6.3. Os localizadores de ILS existentes no serviço internacional operando em frequências terminando em décimos ímpares de um megahertz não devem receber novas frequências terminando em décimos ímpares mais um vigésimo de um megahertz, exceto quando, por acordo regional, o uso geral pode ser feito de qualquer um dos canais listados em 428.1.3.1.6.1 (ver RACSTP Parte, Capítulo 4, 428.1.4.2).

428.1.3.1.7 Balizas de marcação de VHF.

Nota

Os requisitos relativos a balizas de marcação aplicam-se apenas quando uma ou mais balizas de marcação estão instaladas.

428.1.3.1.7.1. Geral

- a) Deve haver dois sinalizadores luminosos em cada instalação, exceto quando, na opinião da autoridade competente, um único sinalizador luminoso for considerado suficiente. Um terceiro sinalizador pode ser adicionado sempre que, na opinião da autoridade competente, um sinalizador adicional for necessário devido aos procedimentos operacionais em um determinado local.
- b) Um farol de marcação deve estar em conformidade com os requisitos prescritos em 428.1.3.1.7. Quando a instalação for composta por apenas duas balizas, os requisitos aplicáveis ao marcador do meio e ao marcador externo devem ser atendidos. Quando a instalação incluir apenas um sinalizador luminoso, os requisitos aplicáveis ao marcador intermediário ou externo devem ser atendidos. Se as balizas de marcação forem substituídas por DME, os requisitos de 428.1.3.1.7.6.5 devem ser aplicados.
- c) Os sinalizadores de marcação devem produzir padrões de radiação para indicar a distância predeterminada do limite ao longo das trajetórias de descida do ILS.

428.1.3.1.7.1.1. Quando uma baliza de marcação é usada em conjunto com o rumo de um localizador, ela deve estar em conformidade com as características da baliza de marcação especificadas em 428.1.3.1.7.

428.1.3.1.7.1.2. Os sinais de identificação de balizas de marcação usados em conjunto com o rumo de um localizador devem ser claramente distinguíveis das identificações de balizas de marcação interna, média e externa, conforme prescrito em 428.1.3.1.7.5.1.

428.1.3.1.7.2. Radiofrequência

428.1.3.1.7.2.1. As balizas de marcação devem operar a 75 MHz com uma tolerância de frequência de mais ou menos 0,005 por cento e devem utilizar polarização horizontal.

428.1.3.1.7.3. Cobertura.

428.1.3.1.7.3.1. O sistema de farol do marcador deve ser ajustado para fornecer cobertura nas seguintes distâncias, medidas nas trajetórias de descida do ILS e linha de curso do localizador:

- a) marcador interno: 150 m mais ou menos 50 m (500 pés mais ou menos 160 pés);
- b) marcador do meio: 300 m mais ou menos 100 m (1.000 pés mais ou menos 325 pés)
- c) marcador externo: 600 m mais ou menos 200 m (2.000 pés mais ou menos 650 pés).

428.1.3.1.7.3.2. A intensidade do campo nos limites de cobertura especificados em 428.1.3.1.7.3.1 deve ser de 1,5 milivolts por metro (menos 82 dBW / m²). Além disso, a intensidade do campo dentro da área de cobertura deve aumentar para pelo menos 3,0 milivolts por metro (menos 76 dBW / m²).

Nota 1

No projeto da antena de terra, é aconselhável assegurar que uma razão adequada de mudança de intensidade de campo seja fornecida nas bordas de cobertura. Também é aconselhável garantir que as aeronaves dentro do sector de curso do localizador recebam indicação visual.

Nota 2

A operação satisfatória de uma instalação típica de marcador aerotransportado será obtida se a sensibilidade for ajustada de modo que a indicação visual seja obtida quando a intensidade do campo for 1,5 milivolts por metro (menos 82 dBW / m²).

428.1.3.1.7.4. Modulação.

428.1.3.1.7.4.1. As frequências de modulação devem ser as seguintes:

- a) Marcador interno: 3.000 Hz;
- b) Marcador do meio: 1 300 Hz;
- c) Marcador externo: 400 Hz.

A tolerância de frequência das frequências acima deve ser de mais ou menos 2,5 por cento, e o conteúdo harmônico total de cada uma das frequências não deve exceder 15 por cento.

428.1.3.1.7.4.2. A profundidade de modulação dos marcadores deve ser de 95 por cento mais ou menos 4 por cento.

428.1.3.1.7.5. Identificação

428.1.3.1.7.5.1. A energia portadora não deve ser interrompida. A modulação da frequência de áudio deve ser chaveada da seguinte forma:

- a) Marcador interno: 6 pontos por segundo continuamente;
- b) Marcador do meio: uma série contínua de pontos alternados e traços, os traços digitados à razão de 2 traços por segundo e os pontos à razão de 6 pontos por segundo;
- c) Marcador externo: 2 traços por segundo continuamente.

Essas razões de codificação devem ser mantidas dentro de mais ou menos 15 por cento.

428.1.3.1.7.6. Localização.

428.1.3.1.7.6.1. O marcador interno deve ser localizado de forma a indicar em condições de baixa visibilidade a iminência de chegada à cabeceira da pista.

428.1.3.1.7.6.1.1. Se o padrão de radiação for vertical, o marcador interno deve estar localizado entre 75 m (250 pés) e 450 m (1.500 pés) do limite e a não mais de 30 m (100 pés) da linha central estendida da pista.

Nota 1

Pretende-se que o padrão do marcador interno intercepte a porção reta estendida para baixo da trajetória de descida do ILS nominal na altura de decisão mais baixa aplicável em operações de Categoria II.

Nota 2

Deve-se tomar cuidado ao posicionar o marcador interno para evitar interferência entre os marcadores interno e intermediário.

Os detalhes sobre a localização dos marcadores internos estão contidos no Anexo C, 428.1.2.10.

428.1.3.1.7.6.1.2. Se o padrão de radiação não for vertical, o equipamento deve ser localizado de modo a produzir um campo dentro do sector de percurso e sector de trajetória de descida do ILS que seja substancialmente semelhante ao produzido por uma antena irradiando um padrão vertical e localizado conforme prescrito em 428.1.3.1.7.6.1.1.

428.1.3.1.7.6.2. O marcador do meio deve ser localizado de forma a indicar a iminência, em condições de baixa visibilidade, da orientação visual de aproximação.

428.1.3.1.7.6.2.1. Se o padrão de radiação for vertical, o marcador do meio deve estar localizado a 1 050 m (3 500 pés) mais ou menos 150 m (500 pés), a partir do limite de aterragem no final de aproximação da pista e não mais do que 75 m (250 pés) da linha central estendida da pista.

Nota

Veja o Anexo C, 428.1.2.10, sobre a localização das balizas de marcação interna e média.

428.1.3.1.7.6.2.2. Recomendação. - Se o padrão de radiação não for vertical, o equipamento deve ser localizado de modo a produzir um campo dentro do sector de percurso e sector das trajetórias de descida do ILS que seja substancialmente semelhante ao produzido por uma antena irradiando um padrão vertical e localizado conforme prescrito em 428.1.3.1.7.6.2.1.

428.1.3.1.7.6.3. O marcador externo deverá ser localizado de modo a fornecer verificações de altura, distância e funcionamento do equipamento para aeronaves em aproximação intermediária e final.

428.1.3.1.7.6.3.1. O marcador externo deve estar localizado a 7,2 km (3,9 NM) do limite, exceto que, onde por razões topográficas ou operacionais esta distância não for praticável, o marcador externo pode estar localizado entre 6,5 e 11,1 km (3,5 e 6 NM) da cabeceira de pista.

428.1.3.1.7.6.4. Se o padrão de radiação for vertical, o marcador externo não deve estar a mais de 75 m (250 pés) da linha central estendida da pista. Se o padrão de radiação não for vertical, o equipamento deve ser localizado de forma a produzir um campo dentro do sector de percurso e sector de trajetória de descida do ILS que seja substancialmente semelhante ao produzido por uma antena que irradia um padrão vertical.

428.1.3.1.7.6.5. As posições dos faróis marcadores, ou quando aplicável, a (s) distância (s) equivalente (s) indicada (s) pelo DME quando usadas como uma alternativa para parte ou a totalidade do farol marcador componente do ILS, devem ser publicadas de acordo com as disposições do RACSTP 415.

428.1.3.1.7.6.5.1. Quando usado, o DME deve fornecer informações de distância operacionalmente equivalentes às fornecidas pelo (s) baliza (s) marcador (es).

428.1.3.1.7.6.5.2. Quando usado como uma alternativa para o marcador do meio, o DME deve obrigatoriamente ser pareado com o localizador ILS e localizado de forma a minimizar o erro nas informações de distância.

428.1.3.1.7.6.5.3. O DME em 428.1.3.1.7.6.5 deve estar em conformidade com a especificação em 428.1.3.5.

428.1.3.1.7.7 Vigilância

428.1.3.1.7.7.1. O equipamento adequado deve fornecer sinais para a operação de um monitor automático. O monitor deve transmitir um aviso a um ponto de controle se uma das seguintes condições surgir:

- a) Falha da modulação ou chaveamento;
- b) Redução da produção de energia para menos de 50 por cento do normal.

428.1.3.1.7.7.2. Para cada sinalizador de marcação, equipamento de vigilância adequado deve ser fornecido, o que indicará no local apropriado uma diminuição da profundidade de modulação abaixo de 50 por cento.

428.1.3.2. Especificação para sistema de radar de aproximação de precisão

Nota

Distâncias oblíquas são usadas ao longo desta especificação.

428.1.3.2.1. O sistema de radar de aproximação de precisão deve compreender os seguintes elementos:

428.1.3.2.1.1. O elemento de radar de aproximação de precisão (PAR).

428.1.3.2.1.2. O elemento de radar de vigilância (SRE).

428.1.3.2.2. Quando for utilizado apenas o PAR, a instalação deve ser identificada pelo termo PAR ou radar de aproximação de precisão e não pelo termo “sistema de radar de aproximação de precisão”.

Nota

As disposições para a gravação e retenção de dados de radar estão contidas no RACSTP Parte 422, Capítulo 6.

428.1.3.2.3. O elemento de radar de aproximação de precisão (PAR)

428.1.3.2.3.1. Cobertura.

428.1.3.2.3.1.1. O PAR deve ser capaz de detectar e indicar a posição de uma aeronave desde 15 m² área de eco maior, que está dentro de um espaço limitado por um sector de azimute de 20 graus e um sector de elevação de 7 graus, a uma distância de pelo menos 16,7 km (9 NM) de sua respectiva antena.

Nota

Para orientação na determinação da significância das áreas de eco da aeronave, a seguinte tabela está incluída: passageiro privado (monomotor): 5 a 10 m²; pequena aeronave bimotora: a partir de 15 m²; aeronave bimotora média: a partir de 25 m²; avião quadrimotor: de 50 a 100 m².

428.1.3.2.3.2. Localização.

428.1.3.2.3.2.1. O PAR deve ser localizado e ajustado de modo a dar cobertura completa de um sector com seu ápice (topo) em um ponto de 150 m (500 pés) a partir da zona de toque na direção da paragem final da pista e estendendo-se mais ou menos 5 graus sobre a linha central da pista em azimute e de menos 1 grau a mais 6 graus de elevação.

Nota 1

O parágrafo 428.1.3.2.3.2.1 pode ser atendido posicionando o equipamento com um recuo desde o toque, na direção da extremidade da paragem do final da pista, de 915 m (3.000 pés) ou mais, por um deslocamento de 120 m (400 pés) da linha central da pista, ou de 1.200 m (4.000 pés) ou mais, para um deslocamento de 185 m (600 pés) quando o equipamento está alinhado para verificar mais ou menos 10 graus sobre a linha central da pista. Alternativamente, se o equipamento estiver alinhado para verificar 15 graus para um lado e 5 graus para o outro lado da linha central da pista, o recuo mínimo pode ser reduzido para 685 m (2 250 pés) e 915 m (3.000 pés) para deslocamentos de 120 m (400 pés) e 185 m (600 pés), respectivamente.

Nota 2

Os diagramas que ilustram a localização do PAR são dados no Anexo C (Figuras C-14 a C-17 inclusive).

428.1.3.2.3.3. Precisão.

428.1.3.2.3.3.1. Precisão de azimute. A informação do azimute deve ser exibida de tal maneira que o desvio da esquerda para a direita da linha em curso seja facilmente observável. O erro máximo permitido com relação ao desvio da linha em curso deve ser 0,6 por cento da distância da antena PAR mais 10 por cento do desvio da linha em curso ou 9 m (30 pés), o que for maior. O equipamento deve ser instalado de forma que o erro na zona de toque não exceda 9 m (30 pés). O equipamento deve ser alinhado e ajustado de forma que o erro exibido na zona de toque seja mínimo e não exceda 0,3 por cento da distância da antena PAR ou 4,5 m (15 pés), o que for maior. Deve ser possível resolver as posições de duas aeronaves que estão a 1,2 graus no azimute uma da outra.

428.1.3.2.3.3.2. Precisão de elevação. As informações de elevação devem ser exibidas de tal maneira que o desvio de cima para baixo da trajetória de descida para o qual o equipamento está configurado seja facilmente observável. O erro máximo permitido com relação ao desvio da linha em curso deve ser de 0,4 por cento da distância da antena PAR mais 10 por cento do deslocamento linear real da trajetória de descida escolhido ou 6 m (20 pés), o que for maior. O equipamento deve ser instalado de forma que o erro na zona de toque não exceda 6 m (20 pés). O equipamento deve ser alinhado e ajustado de forma que o erro exibido na zona de toque seja mínimo e não exceda 0,2 por cento da distância da antena PAR ou 3 m (10 pés), o que for maior. Deve ser possível resolver as posições de duas aeronaves que estão a 0,6 graus de elevação uma da outra.

428.1.3.2.3.3.3. Precisão de distância. O erro na indicação da distância na zona de toque não deve exceder 30 m (100 pés) mais 3 por cento da distância na zona de toque. Deve ser possível resolver as posições de duas aeronaves que estão a 120 m (400 pés) uma da outra no mesmo azimute.

428.1.3.2.3.4. As informações devem ser disponibilizadas para permitir que a posição da aeronave controlada seja estabelecida em relação a outras aeronaves e obstruções. As indicações também devem permitir a avaliação da velocidade de terra e da razão de partida ou aproximação da trajetória de voo desejada.

428.1.3.2.3.5. As informações devem ser totalmente renovadas pelo menos uma vez a cada segundo.

428.1.3.2.4. O elemento de radar de vigilância (SRE)

428.1.3.2.4.1. Um radar de vigilância utilizado como SRE de um sistema de radar de aproximação de precisão deve satisfazer pelo menos os seguintes requisitos gerais de desempenho.

428.1.3.2.4.2. Cobertura.

428.1.3.2.4.2.1. O SRE será capaz de detectar aeronaves de 15 m² com área de eco e maiores, que estejam na linha de visão da antena dentro de um volume descrito a seguir:

A rotação de 360 graus em torno da antena de uma superfície plana vertical delimitada por uma linha em um ângulo de 1,5 graus acima do plano horizontal da antena, estendendo-se da antena até 37 km (20 NM); por uma linha vertical a 37 km (20 NM) desde a intersecção com a linha de 1,5 graus até 2 400 m (8 000 pés) acima do nível da antena; por uma linha horizontal a 2.400 m (8.000 pés) de 37 km (20 NM) de volta para a antena até a intersecção com uma linha da antena a 20 graus acima do plano horizontal da antena, e por uma linha de 20 graus linha a partir da intersecção com a linha de 2 400 m (8 000 pés) até a antena.

428.1.3.2.4.2.2. Devem ser desenvolvidos esforços para aumentar a cobertura em uma aeronave com 15 m² área de eco para, pelo menos, o volume obtido através da alteração 3.2.4.2.1 com as seguintes substituições:

Para 1,5 grau, leia 0,5 grau;

Para 37 km (20 NM), leia 46,3 km (25 NM);

Para 2.400 m (8.000 pés), leia 3.000 m (10.000 pés);

Para 20 graus, leia 30 graus.

Nota

Um diagrama ilustrando a cobertura vertical de SRE é dado no Anexo C (Figura C-18).

428.1.3.2.4.3. Precisão.

428.1.3.2.4.3.1. Precisão azimute. A indicação da posição em azimute deve estar dentro de mais ou menos 2 graus da posição real. Deve ser possível resolver as posições de duas aeronaves que estão a 4 graus de azimute uma da outra.

428.1.3.2.4.3.2. Precisão de distância. O erro na indicação da distância não deve exceder 5 por cento da distância real ou 150 m (500 pés), o que for maior. Deve ser possível resolver as posições de duas aeronaves separadas por uma distância de 1 por cento da distância real do ponto de observação ou 230 m (750 pés), o que for maior.

428.1.3.2.4.3.2.1. O erro na indicação da distância não deve exceder 3 por cento da distância real ou 150 m (500 pés), o que for maior.

428.1.3.2.4.4. O equipamento deve ser capaz de renovar completamente as informações relativas à distância e azimute de qualquer aeronave dentro da cobertura do equipamento, pelo menos uma vez a cada 4 segundos.

428.1.3.2.4.5. Devem ser feitos esforços para reduzir, tanto quanto possível, a perturbação causada por ecos da terra ou de nuvens e precipitação.

428.1.3.3. Especificação para VHF de alcance de rádio omnidirecional (VOR)

428.1.3.3.1. Geral.

428.1.3.3.1.1. O VOR deve ser construído e ajustado de modo que indicações instrumentais semelhantes em aeronaves representem desvios angulares no sentido horário iguais (orientação), grau por grau do Norte magnético medido a partir da localização do VOR.

428.1.3.3.1.2. O VOR deve irradiar uma portadora de radiofrequência com a qual estão associadas duas modulações de 30 Hz separadas. Uma dessas modulações deve ser tal que sua fase seja independente do azimute do ponto de observação (fase de referência). A outra modulação (fase variável) deve ser tal que sua fase no ponto de observação difira daquela da fase de referência por um ângulo igual ao rumo do ponto de observação em relação ao VOR.

428.1.3.3.1.3. As modulações de fase de referência e variável devem estar em fase ao longo do meridiano magnético de referência através da estação.

Nota

As modulações de fase de referência e variável estão em fase quando o valor máximo da soma da portadora de radiofrequência e a energia da banda lateral devido à modulação de fase variável ocorre ao mesmo tempo que a frequência instantânea mais alta da modulação de fase de referência.

428.1.3.3.2. Frequência de rádio.

428.1.3.3.2.1. O VOR deve operar na faixa de 111,975 MHz a 117,975 MHz, exceto que as frequências na faixa de 108 MHz a 111,975 MHz podem ser usadas quando, de acordo com as disposições do RA-CSTP Parte 428.5, Capítulo 4, 428.5.4.2.1 e 428.5.4.2.3.1, o uso de tais frequências é aceitável. A frequência mais alta atribuível será 117,950 MHz. A separação de canais deve ser em incrementos de 50 kHz com referência à frequência mais alta atribuível. Em áreas onde o espaçamento de canal de 100 kHz ou 200 kHz é de uso geral, a tolerância de frequência da portadora de radiofrequência deve ser mais ou menos 0,005 por cento.

428.1.3.3.2.2. A tolerância de frequência da portadora de radiofrequência de todas as novas instalações implementadas após 23 de maio de 1974 em áreas onde o espaçamento de canal de 50 kHz está em uso deve ser de mais ou menos 0,002 por cento.

428.1.3.3.2.3. Em áreas onde novas instalações de VOR são implementadas e são atribuídas frequências espaçadas em 50 kHz dos VORs existentes na mesma área, a prioridade deve ser dada para garantir que a tolerância de frequência da portadora de radiofrequência dos VORs existentes seja reduzida a mais ou menos 0,002 por cento.

428.1.3.3.3. Polarização e precisão do padrão.

428.1.3.3.3.1. A emissão do VOR deve ser polarizada horizontalmente. O componente polarizado verticalmente da radiação deve ser o menor possível.

Nota

Não é possível no momento afirmar quantitativamente a magnitude máxima permissível do componente verticalmente polarizado da radiação do VOR. (As informações são fornecidas no Manual de Teste de Ajudas à navegação por Rádio (Doc 8071) quanto às verificações de voo que podem ser realizadas para de-

terminar os efeitos da polarização vertical na precisão do rumo.)

428.1.3.3.3.2. A contribuição da estação terrestre para o erro nas informações de rumo transmitida pela radiação horizontalmente polarizada do VOR para todos os ângulos de elevação entre 0 e 40 graus, medidos a partir do centro do sistema de antena do VOR, deve estar dentro de mais ou menos 2 graus.

428.1.3.3.4. Cobertura.

428.1.3.3.4.1. O VOR deve fornecer sinais que permitam a operação satisfatória de uma instalação típica de aeronave nos níveis e distâncias exigidos por razões operacionais, e até um ângulo de elevação de 40 graus.

428.1.3.3.4.2. A intensidade de campo ou densidade de potência no espaço dos sinais VOR necessários para permitir a operação satisfatória de uma instalação típica de aeronave no nível de serviço mínimo no raio de serviço máximo especificado deve ser de 90 microvolts por metro ou menos 107 dBW / m2.

Nota

Potências radiadas isotropicamente equivalentes típicas (EIRPs) para atingir faixas especificadas estão contidas em 3.1 do Apêndice C. A definição de EIRP está contida em 428.1.3.5.1.

428.1.3.3.5. Modulações dos sinais de navegação.

428.1.3.3.5.1. A portadora de radiofrequência observada em qualquer ponto do espaço deve ser modulada em amplitude por dois sinais como segue:

a) Uma subportadora de 9 960 Hz de amplitude constante, frequência modulada em 30 Hz:

1. Para o VOR convencional, o componente de 30 Hz desta subportadora FM é fixada independentemente do azimute e é denominada “fase de referência” e deve ter uma razão de desvio de 16 mais ou menos 1 (ou seja, 15 a 17);

2. Para o Doppler VOR, a fase do componente de 30 Hz varia com o azimute e é denominada “fase variável” e deve ter uma razão de desvio de 16 mais ou menos 1 (ou seja, 15 a 17) quando observada em qualquer ângulo de elevação até 5 graus, com razão de desvio mínima de 11 quando observada em qualquer ângulo de elevação acima de 5 graus e até 40 graus;

b) Um componente de modulação de amplitude de 30 Hz:

1. Para o VOR convencional, esse componente resulta de um padrão de campo rotativo, cuja fase varia com o azimute e é denominado “fase variável”;

2. Para o Doppler VOR, esse componente, de fase constante em relação ao azimute e amplitude constante, é irradiado omnidirecionalmente e é denominado “fase de referência”.

428.1.3.3.5.2. A profundidade nominal de modulação da portadora de radiofrequência devido ao sinal de 30 Hz ou da subportadora de 9 960 Hz deve estar dentro dos limites de 28 por cento e 32 por cento.

Nota

Este requisito se aplica ao sinal transmitido observado na ausência de multipercurso.

428.1.3.3.5.3. A profundidade de modulação da portadora de radiofrequência devido ao sinal de 30 Hz, observada em qualquer ângulo de elevação de até 5 graus, deve estar dentro dos limites de 25 a 35 por cento. A profundidade de modulação da portadora de radiofrequência devido ao sinal de 9 960 Hz, conforme observado em qualquer ângulo de elevação até 5 graus, deve estar dentro dos limites de 20 a 55 por cento em instalações sem modulação de voz, e dentro dos limites de 20 a 35 por cento em instalações com modulação de voz.

Nota

Quando a modulação é medida durante o teste de voo sob fortes condições de multicaminho dinâmico, variações nas percentagens de modulação recebidas são esperadas. Variações de curto prazo além desses valores podem ser aceitáveis. O Manual de Teste de Ajudas à navegação por Rádio (Doc 8071) contém informações adicionais sobre a aplicação de tolerâncias de modulação aerotransportada.

428.1.3.3.5.4. As frequências de modulação de fase variável e de referência devem ser 30 Hz dentro de mais ou menos 1 por cento.

428.1.3.3.5.5. A frequência média da modulação da subportadora deve ser de 9 960 Hz dentro de mais ou menos 1 por cento.

428.1.3.3.5.6

- a) Para o VOR convencional, a percentagem de modulação de amplitude da subportadora de 9 960 Hz não deve exceder 5 por cento.
- b) Para o VOR Doppler, a percentagem de modulação de amplitude da subportadora de 9 960 Hz não deve exceder 40 por cento quando medida em um ponto a pelo menos 300 m (1 000 pés) do VOR.

428.1.3.3.5.2. Onde o espaçamento de canal VOR de 50 kHz é implementado, o nível de banda lateral dos harmônicos do componente 9 960 Hz no sinal irradiado não deve exceder os seguintes níveis referidos ao nível da banda lateral de 9 960 Hz:

Subportadora	Nível
9 960 Hz	0 dB de referência
2º harmônico	–30 dB
3º harmônico	–50 dB
4º harmônico e acima de	–60 dB

428.1.3.3.6. Voz e identificação

428.1.3.3.6.1. Se o VOR fornecer um canal de comunicação terra-ar simultâneo, ele deverá estar na mesma portadora de radiofrequência usada para a função de navegação. A radiação neste canal deve ser polarizada horizontalmente.

428.1.3.3.6.2. A profundidade de modulação de pico da portadora no canal de comunicação não deve ser maior que 30 por cento.

428.1.3.3.6.3. As características de frequência de áudio do canal de voz devem estar dentro de 3 dB em relação ao nível de 1 000 Hz na faixa de 300 Hz a 3 000 Hz.

428.1.3.3.6.4. O VOR deverá permitir a transmissão simultânea de um sinal de identificação na mesma portadora de radiofrequência que a utilizada para a função de navegação. A radiação do sinal de identificação deve ser polarizada horizontalmente.

428.1.3.3.6.5. O sinal de identificação deverá empregar o Código Morse Internacional e consistir em

duas ou três letras. Deve ser enviado a uma velocidade correspondente a aproximadamente 7 palavras por minuto. O sinal deve ser repetido pelo menos uma vez a cada 30 segundos e o tom de modulação deve ser de 1 020 Hz dentro de mais ou menos 50 Hz.

428.1.3.3.6.5.1. O sinal de identificação deve ser transmitido pelo menos três vezes a cada 30 segundos, com espaçamento igual dentro desse período de tempo. Um desses sinais de identificação pode assumir a forma de uma identificação de voz.

Nota

Quando um VOR e DME estão associados de acordo com 428.1.3.5.2.5, as disposições de identificação de 428.1.3.5.3.6.4 influenciam a identificação do VOR.

428.1.3.3.6.6. A profundidade para a qual a portadora de radiofrequência é modulada pelo sinal de identificação do código deve ser próxima, mas não superior a 10 por cento, exceto que, onde um canal de comunicação não é fornecido, deve ser permitido aumentar a modulação pelo código sinal de identificação para um valor não superior a 20 por cento.

428.1.3.3.6.6.1. Recomendação. - Se o VOR fornece um canal de comunicação terra-ar simultâneo, a profundidade de modulação do sinal de identificação do código deve ser 5 mais ou menos 1 por cento para fornecer uma qualidade de voz satisfatória.

428.1.3.3.6.7. A transmissão da fala não deve interferir de forma alguma com a função básica de navegação. Quando a fala está sendo irradiada, o código de identificação não deve ser suprimido.

428.1.3.3.6.8. A função de recepção do VOR deve permitir a identificação positiva do sinal desejado nas condições de sinal encontradas dentro dos limites de cobertura especificados e com os parâmetros de modulação especificados em 428.1.3.3.6.5, 428.1.3.3.6.6 e 428.1.3.3.6.7.

428.1.3.3.7. Vigilância.

428.1.3.3.7.1. Equipamentos adequados localizados no campo de radiação devem fornecer sinais para a operação de um monitor automático. O monitor deve transmitir um aviso a um ponto de controle e remover os componentes de identificação e navegação do transportador ou fazer com que a radiação cesse se qualquer um ou uma combinação dos seguintes desvios das condições estabelecidas surgir:

- a) Uma mudança superior a 1 grau em o local de vigilância das informações de orientação transmitidas pelo VOR;
- b) Uma redução de 15 por cento nos componentes de modulação do nível de voltagem dos sinais de radiofrequência no monitor da subportadora ou dos sinais de modulação de amplitude de 30 Hz, ou ambos.

428.1.3.3.7.2. A falha do próprio monitor deve transmitir um aviso a um ponto de controle e:

- a) Remover os componentes de identificação e navegação da transportadora; ou
- b) Fazer com que a radiação cesse.

Nota

O material de orientação sobre VOR aparece no Anexo C, 3 e no Anexo E.

428.1.3.3.8. Desempenho de imunidade à interferência para sistemas de recepção VOR.

428.1.3.3.8.1. O sistema de recepção VOR deve fornecer imunidade adequada à interferência de dois sinais de produtos de intermodulação de terceira ordem causados por sinais de transmissão VHF FM tendo níveis de acordo com o seguinte:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

Para sinais de transmissão de som VHF FM na faixa de 107,7 - 108,0 MHz

e

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0,4} \right) \leq 0$$

Para sinais de transmissão de som VHF FM abaixo de 107,7 MHz, onde as frequências dos dois sinais de transmissão de som VHF FM produzem, dentro do receptor, um produto de intermodulação de terceira ordem de dois sinais na frequência VOR desejada.

N_1 e N_2 são os níveis (dBm) dos dois sinais de transmissão de som VHF FM na entrada do receptor VOR. Nenhum nível deve exceder os critérios de dessensibilização estabelecidos em 428.1.3.3.8.2.

$\Delta f = 108,1 - N_1$, onde f_1 é a frequência de f_1 , o sinal de transmissão de som VHF FM próximo a 108,1 MHz.

428.1.3.3.8.2. O sistema de recepção VOR não deve ser dessensibilizado na presença de sinais de transmissão VHF FM com níveis de acordo com a seguinte tabela:

Frequência (MHz)	Nível máximo de sinal indesejado na entrada do receptor (dBn)
88-102	+15
104	+10
106	+ 5
107,9	-10

Nota 1

A relação é linear entre pontos adjacentes designados pelas frequências acima.

Nota 2

O material de orientação sobre os critérios de imunidade a serem usados para o desempenho citado em 428.1.3.3.8.1 e 428.1.3.3.8.2 está contido no Anexo C, 3.6.5.

428.1.3.4. Especificação para radiofarol não direcional (NDB)

428.1.3.4.1. Definições.

Nota

No. Anexo C, são fornecidas orientações sobre o significado e a aplicação da cobertura nominal e efetiva e sobre a cobertura de NDBs.

Raio médio de cobertura nominal. O raio de um círculo com a mesma área da cobertura nominal.

Cobertura efetiva. A área ao redor de um NDB dentro da qual as orientações podem ser obtidas com uma precisão suficiente para a natureza da operação em questão.

Localizador. Um NDB LF / MF utilizado como auxílio na aproximação final.

Nota

Um localizador geralmente tem um raio médio de cobertura nominal entre 18,5 e 46,3 km (10 e 25 NM).

Cobertura nominal. A área ao redor de um NDB dentro da qual a intensidade do campo vertical da onda terrestre excede o valor mínimo especificado para a área geográfica em que o radiofarol está situado.

Nota

A definição acima se destina a estabelecer um método de classificação de Baliza de rádio na cobertura normal esperada na ausência de transmissão de ondas do céu e / ou propagação anômala da baliza de rádio em questão ou interferência de outras instalações LF / MF, mas tendo em conta o ruído atmosférico na área geográfica em causa.

428.1.3.4.2. cobertura.

428.1.3.4.2.1. O valor mínimo de intensidade de campo na cobertura nominal de um NDB deve ser 70°microvolts por metro.

Nota 1

Orientação sobre as intensidades de campo exigidas particularmente nas latitudes entre 30°N e 30°S é fornecida em 6.1 do Anexo C, e as disposições relevantes da UIT são fornecidas no Capítulo VIII, Artigo 35, Seção IV, Parte B do Regulamento de Rádio.

Nota 2

A seleção dos locais e horários nos quais a intensidade do campo é medida é importante para evitar resultados anormais para a localidade em questão; localizações em rotas aéreas na área ao redor do farol são operacionalmente mais significativas.

428.1.3.4.2.2. Todas as notificações ou promulgações de NDBs devem ser baseadas no raio médio da cobertura nominal.

Nota 1

Na classificação de balizas de rádio em áreas onde variações substanciais na cobertura nominal podem

ocorrer diurna e sazonalmente, tais variações devem ser levadas em consideração.

Nota 2

Faróis com um raio médio de cobertura nominal entre 46,3 e 278 km (25 e 150 NM) podem ser designados pelo múltiplo mais próximo de 46,3 km (25 NM) para o raio médio de cobertura nominal, e balizas de cobertura nominal cobertura ao longo de 278 km (150 NM) até o múltiplo mais próximo de 92,7 km (50 NM).

428.1.3.4.2.3. Quando a cobertura nominal de um NDB for materialmente diferente em vários sectores operacionalmente significativos, sua classificação deve ser expressa em termos do raio médio de cobertura nominal e os limites angulares de cada sector da seguinte forma:

Raio de cobertura do sector / angular limites do sector expressos como orientação magnético no sentido horário a partir do farol.

Quando for desejável classificar um NDB dessa maneira, o número de sectores deve ser reduzido ao mínimo e, preferencialmente, não deve exceder dois.

Nota

O raio médio de um determinado sector da cobertura nominal é igual ao raio do sector circular correspondente da mesma área. Exemplo:

150/210° - 30°

100/30° - 210°.

428.1.3.4.3. Limitações na potência irradiada

A potência irradiada de um NDB não deve exceder em mais de 2 dB o necessário para atingir sua cobertura nominal acordada, exceto que esta potência pode ser aumentada se coordenada regionalmente ou se nenhuma interferência prejudicial a outras instalações resultar.

428.1.3.4.4. Radiofrequências.

428.1.3.4.4.1. As radiofrequências atribuídas aos NDBs devem ser selecionadas entre as disponíveis na porção do espectro entre 190 kHz e 1 750 kHz.

428.1.3.4.4.2. A tolerância de frequência aplicável a NDBs deve ser de 0,01 por cento, exceto que, para

NDBs de potência da antena acima de 200 W usando frequências de 1.606,5 kHz e acima, a tolerância deve ser de 0,005 por cento.

428.1.3.4.4.3. Quando dois localizadores são usados como suplementos para um ILS, a separação de frequência entre as portadoras dos dois não deve ser inferior a 15 kHz para garantir o funcionamento correto da bússola de rádio e, de preferência, não superior a 25 kHz, a fim de permitir uma rápida mudança de sintonia nos casos em que uma aeronave tem apenas uma bússola de rádio.

428.1.3.4.4.4. Quando os localizadores associados às instalações ILS servindo nas extremidades opostas de uma única pista forem atribuídas uma frequência comum, providências devem ser tomadas para garantir que a instalação fora de uso operacional não possa irradiar.

Nota

Orientações adicionais sobre a operação de balizas localizadoras em canais de frequência comuns estão contidas no RACSTP Parte 428.5, Capítulo 3, 428.5.3.2.2.

428.1.3.4.5. Identificação.

428.1.3.4.5.1. Cada NDB deve ser identificado individualmente por um grupo de Código Morse Internacional de duas ou três letras transmitido a uma razão correspondente a aproximadamente 7 palavras por minuto.

428.1.3.4.5.2. A identificação completa deve ser transmitida pelo menos uma vez a cada 30 segundos, exceto quando a identificação do farol for efetuada por chave liga / desliga da portadora. Neste último caso, a identificação deve ser em intervalos de aproximadamente 1 minuto, exceto que um intervalo mais curto pode ser usado em estações de NDB específicas onde isso for considerado operacionalmente desejável.

428.1.3.4.5.2.1. Exceto para aqueles casos em que a identificação do farol é efetuada por chave liga / desliga da portadora, o sinal de identificação deve ser transmitido pelo menos três vezes a cada 30 segundos, espaçados igualmente dentro desse período de tempo.

428.1.3.4.5.3. Para NDBs com um raio médio de cobertura nominal de 92,7 km (50 NM) ou menos que são principalmente auxiliares de aproximação e retenção nas proximidades de um aeródromo, a identificação

deve ser transmitida pelo menos três vezes a cada 30 segundos, com espaçamento igual dentro desse tempo período.

428.1.3.4.5.4. A frequência do tom modulante usado para identificação deve ser de 1 020 Hz mais ou menos 50 Hz ou 400 Hz mais ou menos 25 Hz.

Nota

A determinação da figura a ser utilizada seria feita regionalmente, à luz das considerações contidas no Anexo C, 6.5.

428.1.3.4.6. Características das emissões.

Nota

As especificações a seguir não se destinam a impedir o emprego de modulações ou tipos de modulações que podem ser utilizadas em NDBs, além das especificadas para identificação, incluindo identificação simultânea e modulação de voz, desde que essas modulações adicionais não sejam materialmente afetem o desempenho operacional dos NDBs em conjunto com os localizadores de direção aerotransportados usados atualmente, e desde que seu uso não cause interferência prejudicial a outros serviços do NDB.

428.1.3.4.6.1. Exceto conforme previsto em 428.1.3.4.6.1.1, todos os NDBs devem irradiar uma portadora ininterrupta e ser identificados pela ativação / desativação de um tom de modulação de amplitude (NON / A2A).

428.1.3.4.6.1.1. NDBs, exceto aqueles servindo total ou parcialmente como auxiliares de espera, aproximação e aterragem, ou aqueles com um raio médio de cobertura nominal de menos de 92,7 km (50 NM), podem ser identificados ligando / desligando a portadora não modulada (NON / A1A) se estiverem em áreas de alta densidade de farol e / ou onde a cobertura nominal exigida não for viável devido a:

- a) Interferência de rádio de estações de rádio;
- b) Alto ruído atmosférico;
- c) Condições locais.

Nota

Ao selecionar os tipos de emissão, a possibilidade de confusão, decorrente de uma aeronave sintonizando de

uma instalação NON / A2A para uma instalação NON / A1A sem alterar a bússola de rádio de operação "MCW" para "CW", deverá ser mantido em mente.

428.1.3.4.6.2. Para cada NDB identificado pela ativação / desativação de um tom de modulação de áudio, a profundidade da modulação deve ser mantida tão próxima de 95 por cento quanto possível.

428.1.3.4.6.3. Para cada NDB identificado pela ativação / desativação de um tom modulador de áudio, as características de emissão durante a identificação devem ser tais que garantam uma identificação satisfatória no limite de sua cobertura nominal.

Nota 1

O requisito anterior necessita de uma modulação de porcentagem tão alta quanto possível, junto com a manutenção de uma potência de portadora irradiada adequada durante a identificação.

Nota 2

Com uma banda de passagem do localizador de direção de mais ou menos 3 kHz sobre a portadora, uma relação sinal-ruído de 6 dB no limite da cobertura nominal irá, em geral, atender ao requisito anterior.

Nota 3

Algumas considerações com respeito à profundidade de modulação estão contidas no Anexo C, 6.4.

428.1.3.4.6.4. Recomendação. - A potência da portadora de um NDB com emissões NON / A2A não deve cair quando o sinal de identidade está sendo irradiado, exceto que, no caso de um NDB com um raio médio de cobertura nominal superior a 92,7 km (50 NM), uma queda de não mais de 1,5 dB podem ser aceitos.

428.1.3.4.6.5. As modulações de frequência de áudio indesejadas totalizam menos de 5 por cento da amplitude da portadora.

Nota

O desempenho confiável do equipamento aerotransportado de detecção automática de direção (ADF) pode ser seriamente prejudicado se a emissão do farol contiver modulação por uma frequência de áudio igual ou próxima à frequência de comutação do ciclo ou seu segundo harmônico. As frequências de comutação de

ciclo em equipamentos usados atualmente estão entre 30 Hz e 120 Hz.

428.1.3.4.6.6. A largura de banda das emissões e o nível de emissões espúrias devem ser mantidos no valor mais baixo que o estado da técnica e a natureza do serviço permitem.

Nota

Artigo S3 dos Regulamentos de Rádio da UIT contém as disposições gerais com respeito às características técnicas do equipamento e emissões. Os Regulamentos de Rádio contêm disposições específicas relativas à largura de banda necessária, tolerância de frequência, emissões espúrias e classificação de emissões (ver Apêndices APS1, APS2 e APS3).

428.1.3.4.7. Localização dos localizadores.

428.1.3.4.7.1. Quando os localizadores são usados como um suplemento ao ILS, eles devem ser localizados nos locais das balizas de marcação externa e intermediária. Quando apenas um localizador é usado como suplemento ao ILS, deve-se dar preferência à localização no local do sinalizador externo. Quando os localizadores são empregados como um auxílio para a aproximação final na ausência de um ILS, locais equivalentes àqueles que se aplicam quando um ILS é instalado devem ser selecionados, levando em consideração as disposições de liberação de obstáculos relevantes do PANS-OPS (Doc 8168).

428.1.3.4.7.2. Quando os localizadores são instalados nas posições dos marcadores intermediários e externos, eles devem ser localizados, quando praticável, no mesmo lado da linha central estendida da pista, a fim de fornecer uma faixa entre os localizadores que será mais próxima paralelo à linha central da pista.

428.1.3.4.8. Vigilância.

428.1.3.4.8.1. Para cada NDB, meios adequados devem ser fornecidos para permitir a detecção de qualquer uma das seguintes condições em um local apropriado:

- a) Uma diminuição na potência da portadora irradiada de mais de 50 por cento abaixo do exigido para a cobertura nominal;
- b) Falha em transmitir o sinal de identificação;

- c) Mau funcionamento ou falha dos meios de vigilância.

428.1.3.4.8.2. Quando um NDB é operado a partir de uma fonte de energia com uma frequência próxima às frequências de comutação de equipamentos ADF aerotransportados, e onde o projeto do NDB é tal que a frequência da fonte de alimentação provavelmente aparecerá como um produto de modulação na emissão, os meios de vigilância devem ser capazes de detectar tal modulação da fonte de alimentação na portadora acima de 5 por cento.

428.1.3.4.8.3. Durante o horário de serviço de um localizador, os meios de vigilância devem permitir uma verificação contínua do funcionamento do localizador conforme prescrito em 428.1.3.4.8.1 a), b) ec).

428.1.3.4.8.4. Durante as horas de serviço de um NDB que não seja um localizador, os meios de vigilância devem prever uma verificação contínua do funcionamento do NDB conforme prescrito em 428.1.3.4.8.1 a), b) ec).

Nota

O material de orientação sobre o teste de NDBs está contido em 428.1.6.6 do Anexo C.

428.1.3.5. Especificação para equipamento de medição de distância UHF (DME)

Nota

Na seção a seguir, provisão é feita para dois tipos de instalação de DME: DME / N para geral aplicação e DME / P conforme descrito em 428.1.3.11.3.

428.1.3.5.1. Definições.

Controle de ruído de movimento (CMN). Aquela parte do erro do sinal de orientação que causa o movimento da superfície de controle, da roda e da coluna e pode afetar o ângulo de atitude da aeronave durante o voo acoplado, mas não causa o deslocamento da aeronave do curso desejado e / ou na trajetória de descida. (Consulte 428.103.11.)

Tempo morto DME. Um período imediatamente após a decodificação de um interrogatório válido durante o qual um interrogatório recebido não causará a geração de uma resposta.

Nota

O tempo morto destina-se a evitar que o transponder responda aos ecos resultantes dos efeitos de multipercurso.

DME / N. Equipamento de medição de distância, atendendo principalmente às necessidades operacionais de navegação em rota ou TMA, onde o “N” representa características de espectro estreito.

DME / P. O elemento de medição de distância do MLS, onde o “P” significa medição de distância precisa. As características do espectro são aquelas de DME / N.

Potência irradiada isotropicamente equivalente (EIRP). O produto da potência fornecida à antena e o ganho da antena em uma determinada direção em relação a uma antena isotrópica (ganho absoluto ou isotrópico).

Modo de aproximação final (FA). A condição de operação DME / P que suporta operações de voo nas regiões de aproximação final e pista.

Modo de aproximação inicial (IA). A condição de operação DME / P que suporta aquelas operações de voo fora da região de aproximação final e que é interoperável com DME / N.

Tempo de tecla para baixo. O tempo durante o qual um ponto ou traço de um caractere Morse está sendo transmitido

Datum de referência da aproximação MLS. Um ponto na trajetória de descida mínimo a uma altura especificada acima da cabeceira de pista. (Consulte 428.1.3.11.)

Ponto de referência do MLS. O ponto na linha central da pista mais próximo do centro de fase da antena de elevação de aproximação. (Consulte 428.1.3.11.)

Modo W, X, Y, Z. Um método de codificação das transmissões DME por pulsos de espaçamento de tempo de um par de pulsos, de modo que cada frequência possa ser usada mais de uma vez.

Tempo de subida parcial. O tempo medido entre os pontos de amplitude de 5 e 30 por cento na borda de ataque do cubertura de pulso, ou seja, entre os pontos hei nas Figuras 3-1 e 3-2.

Erro de seguimento de trajectória (PFE). Essa parte do erro do sinal de orientação que pode causar o deslocamento da aeronave do curso desejado e / ou trajectória de descida. (Consulte 428.1.3.11.)

Amplitude de pulso. A tensão máxima da cobertura de pulso, ou seja, A na Figura 3-1.

Tempo de decaimento do pulso. O tempo medido entre os pontos de amplitude de 90 e 10 por cento na borda posterior da cobertura de pulso, ou seja, entre os pontos eeg na Figura 3-1.

Código de pulso. O método de diferenciação entre os modos W, X, Y e Z e entre os modos FA e IA.

Duração do pulso. O intervalo de tempo entre o ponto de amplitude de 50 por cento nas bordas de ataque e de fuga da cobertura de pulso, ou seja entre os pontos be f na Figura 3-1.

Tempo de subida do pulso. O tempo medido entre os pontos de amplitude de 10 e 90 por cento na borda de ataque da cobertura de pulso, ou seja, entre os pontos a e c na Figura 3-1.

Eficiência de resposta. A proporção de respostas transmitidas pelo transponder em relação ao total de interrogações válidas recebidas.

Procurar. A condição que existe quando o interrogador DME está tentando adquirir e travar a resposta às suas próprias interrogações do transponder selecionado.

Eficiência do sistema. A proporção de respostas válidas processadas pelo interrogador em relação ao total de suas próprias interrogações.

Acompanhar. A condição que existe quando o interrogador DME travou em respostas em resposta às suas próprias interrogações e está continuamente fornecendo uma medição de distância.

Razão de transmissão. O número médio de pares de pulsos transmitidos do transponder por segundo.

Origem virtual. O ponto no qual a linha reta através dos pontos de amplitude de 30 por cento e 5 por cento na borda de ataque do pulso intercepta o eixo de amplitude de 0 por cento (consulte a Figura 3-2).

428.1.3.5.2. Geral.

428.1.3.5.2.1. O sistema DME deverá fornecer uma indicação contínua e precisa na cabine do piloto da distância de alcance inclinado de uma aeronave equipada a partir de um ponto de referência da terra equipado.

428.1.3.5.2.2. O sistema deve ser composto por dois componentes básicos, um instalado na aeronave e o outro instalado na terra. O componente de aeronave será referido como interrogador e o componente de terra como transponder.

428.1.3.5.2.3. Em operação, os interrogadores devem interrogar os transponders que, por sua vez, transmitem ao interrogador as respostas sincronizadas com as interrogações, fornecendo assim meios para a medição precisa da distância.

428.1.3.5.2.4. O DME / P deve ter dois modos de operação, IA e FA.

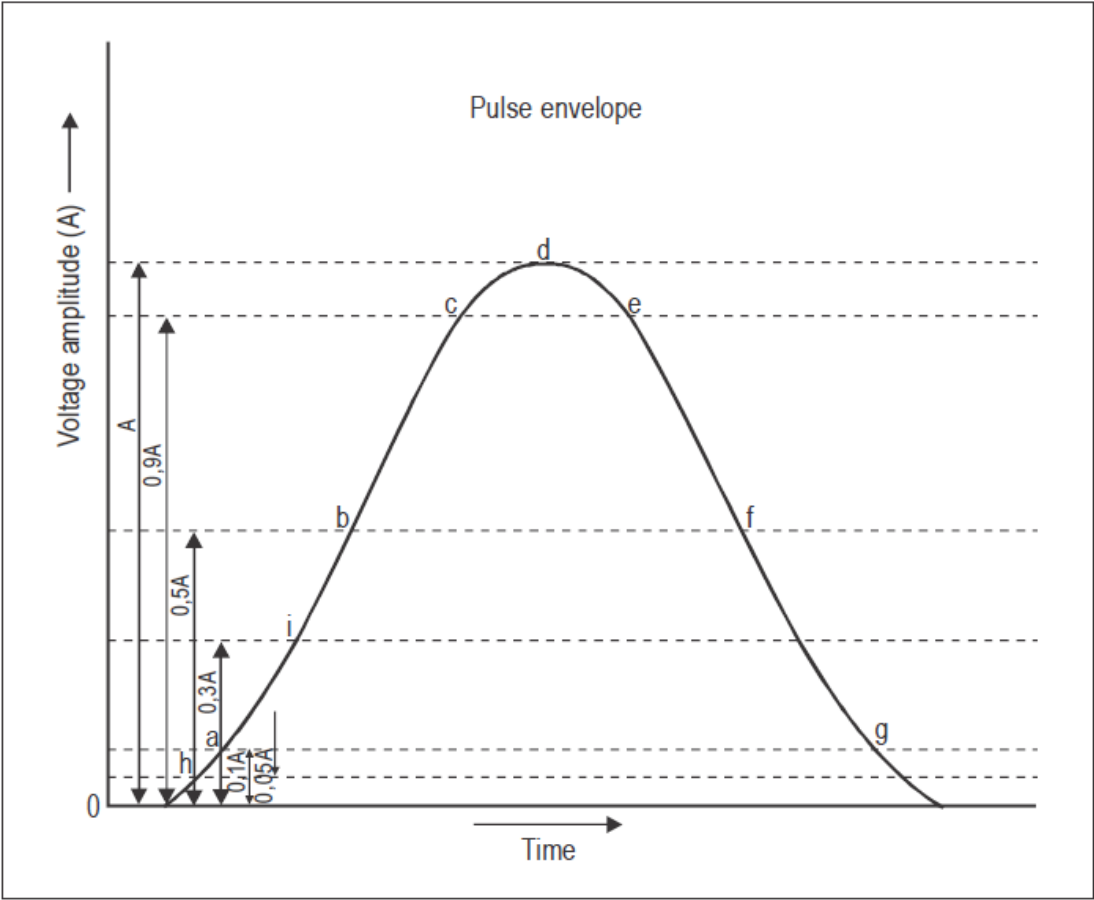
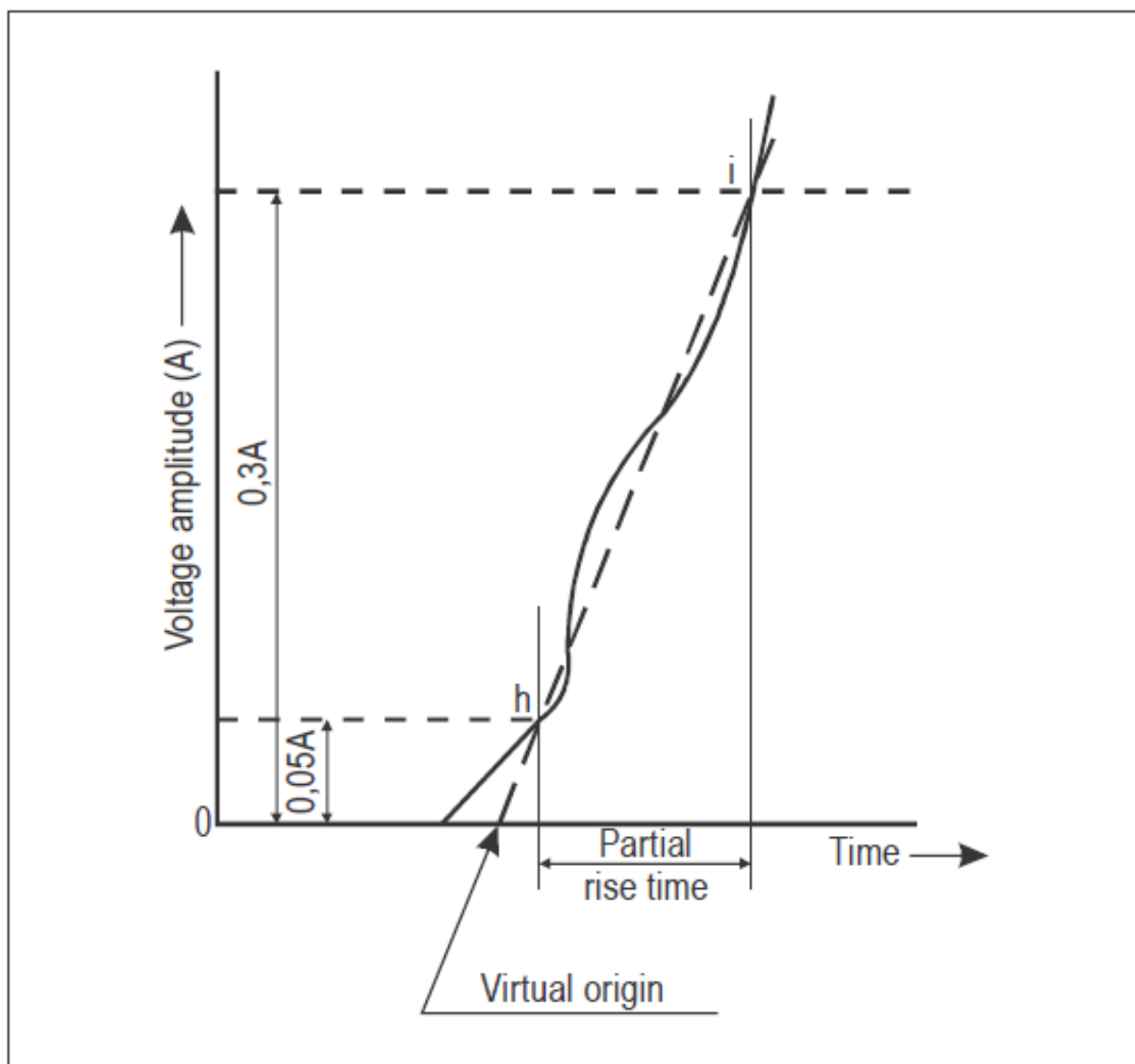


Figura 428.1.3-1

**Figura 428.1.3-2**

428.1.3.5.2.5. Quando um DME é associado a um ILS, MLS ou VOR com o propósito de constituir uma única instalação, eles devem:

- Ser operados em um emparelhamento de frequência padrão de acordo com 428.1.3.5.3.3.4;
- Ser colocado dentro dos limites prescritos para instalações associadas em 428.1.3.5.2.6; e
- Cumprir as disposições de identificação de 428.1.3.5.3.6.4.

428.1.3.5.2.6. Os limites de colocação para uma instalação DME associada a uma instalação ILS, MLS ou VOR As instalações.

428.1.3.5.2.6.1. VOR e DME associadas devem ser colocadas de acordo com o seguinte:

- a) Para as instalações utilizadas em áreas terminais para fins de aproximação ou outros procedimentos onde a maior precisão de fixação de posição do sistema é necessária capacidade, a separação das antenas VOR e DME não excede 80 m (260 pés);
- b) Para fins diferentes dos indicados em a), a separação das antenas VOR e DME não excede 600 m (2.000 pés).

428.1.3.5.2.6.2. Associação de DME com ILS.

Nota

O Anexo C, 2.11 fornece orientações sobre a associação de DME com ILS.

428.1.3.5.2.6.3. Associação do DME com aMLS.

428.1.3.5.2.6.3.1. um DME / P for usado para fornecer informações de alcance, ele deve ser localizado o mais próximo possível da instalação de azimuth do MLS.

Nota

Anexo G, 5 e anexo C, 7.1.6 fornecem orientação sobre a localização de DME com MLS. Esta orientação estabelece, em particular, as etapas apropriadas a serem tomadas para evitar a indicação de faixa zero diferente se o DME / P associado ao MLS e o DME / N associado ao ILS servirem na mesma pista.

428.1.3.5.2.7. Os Padrões em 428.1.3.5.3, 3.5.4 e 428.1.3.5.5 denotados por ‡ devem se aplicar apenas ao equipamento DME instalado pela primeira vez após 1 de janeiro de 1989.

428.1.3.5.3. Características do sistema.

428.1.3.5.3.1. Desempenho.

428.1.3.5.3.1.1. Faixa de. O sistema deve fornecer um meio de medição da distância do alcance inclinado de uma aeronave até um transponder selecionado até o

limite de cobertura prescrito pelos requisitos operacionais para o transponder selecionado.

428.1.3.5.3.1.2. Cobertura.

428.1.3.5.3.1.2.1. Quando associada a um VOR, a cobertura de DME / N deve ser pelo menos a do VOR na medida do praticável.

428.1.3.5.3.1.2.2. Quando associado a um ILS ou MLS, a cobertura DME / N deve ser pelo menos aquela do respectivo ILS ou dos sectores de cobertura de orientação do ângulo de azimuth MLS.

428.1.3.5.3.1.2.3. A cobertura DME / P deve ser pelo menos aquela fornecida pelos sectores de cobertura de orientação de ângulo azimuth da MLS.

Nota

Isso não se destina a especificar a faixa operacional e cobertura para a qual o sistema pode ser usado; o espaçamento das instalações já instaladas pode limitar o alcance em certas áreas.

428.1.3.5.3.1.3. Precisão

428.1.3.5.3.1.3.1. Precisão do sistema. Os padrões de precisão especificados em 428.1.3.5.3.1.4, 428.1.3.5.4.5 e 428.1.3.5.5.4 devem ser atendidos em uma base de 95 por cento de probabilidade.

428.1.3.5.3.1.4. Precisão do DME / P.

Nota 1

A seguir, dois padrões de precisão, 1 e 2, são declarados para o DME / P para acomodar uma variedade de aplicações.

Nota 2

A orientação sobre os padrões de precisão é fornecida no Anexo C, 7.3.2.

428.1.3.5.3.1.4.1. Componentes de erro. O erro de seguimento de trajetória (PFE) deve ser composto por aqueles componentes de frequência do erro DME / P na saída do interrogador que se encontram abaixo de 1,5 rad / s. O ruído de movimento de controle (CMN) deve ser composto por aqueles componentes de frequência do erro DME / P na saída do interrogador que se encontram entre 0,5 rad / s e 10 rad / s.

Nota

Limites de erro especificados em um ponto devem ser aplicados sobre uma trajetória de voo que inclui aquele ponto. As informações sobre a interpretação dos erros DME / P e a medição desses erros ao longo de um intervalo apropriado para a inspeção de voo são fornecidas no Apêndice C, 7.3.6.1.

428.1.3.5.3.1.4.2. Os erros na linha central da pista estendida não devem exceder os valores dados na Tabela B no final deste capítulo.

428.1.3.5.3.1.4.3. No sector de aproximação, longe da linha central estendida da pista, o PFE permitido para o padrão 1 e o padrão 2 deve aumentar linearmente com o ângulo de até mais ou menos 40 graus MLS de ângulo de azimute onde o erro permitido é 1,5 vezes aquele em a linha central estendida da pista na mesma distância. O CMN permitido não deve aumentar com o ângulo. Não deve haver degradação de PFE ou CMN com ângulo de elevação.

428.1.3.5.3.2. Frequências de rádio e polarização. O sistema deverá operar com polarização vertical na faixa de frequência de 960 MHz a 1 215 MHz. As frequências de interrogação e resposta devem ser atribuídas com espaçamento de 1 MHz entre os canais.

428.1.3.5.3.3. Canalização.

428.1.3.5.3.3.1. Os canais de operação DME devem ser formados pelo emparelhamento das frequências de interrogação e resposta e pela codificação de pulso nas frequências emparelhadas.

428.1.3.5.3.3.2. Codificação de pulso. Os canais DME / P devem ter dois códigos de pulso de interrogação diferentes, conforme mostrado na tabela em

428.1.3.5.4.4.1. Um deve ser usado no modo de aproximação inicial (IA); o outro deve ser usado no modo de aproximação final (FA).

428.1.3.5.3.3.3. Os canais de operação DME devem ser escolhidos da Tabela A (localizada no final deste capítulo), de 352 canais nos quais os números de canal, frequências e códigos de pulso são atribuídos.

428.1.3.5.3.3.4. Emparelhamento de canais. Quando um transponder DME se destina a operar em associação com uma única instalação de navegação VHF na banda de frequência de 108 MHz a 117,95 MHz e / ou uma instalação angular MLS na banda de frequência de

5 031,0 MHz a 5 090,7 MHz, o canal de operação DME deve ser emparelhado com o canal VHF e / ou frequência angular MLS conforme fornecido na Tabela A.

Nota

Pode haver casos em que um canal DME será emparelhado com a frequência ILS e um canal MLS (consulte RACSTP Parte 428.5, Capítulo 4, 428.5.4.3)

428.1.3.5.3.4. Frequência de repetição do pulso de interrogação.

Nota

Se o interrogador operar em mais de um canal em um segundo, as seguintes especificações se aplicam à soma das interrogações em todos os canais.

428.1.3.5.3.4.1. DME / N. A frequência média de repetição de pulso do interrogador (PRF) não deve exceder 30 pares de pulsos por segundo, com base na suposição de que pelo menos 95 por cento do tempo é ocupado para rastreamento.

428.1.3.5.3.4.2. DME / N. Se for desejado diminuir o tempo de busca, o PRF pode ser aumentado durante a busca, mas não deve exceder 150 pares de pulsos por segundo.

428.1.3.5.3.4.3. DME / N. Depois de 15.000 pares de pulsos terem sido transmitidos sem adquirir indicação de distância, a PRF não deve exceder 60 pares de pulsos por segundo depois disso, até que uma mudança no canal de operação seja feita ou a pesquisa seja concluída com sucesso.

428.1.3.5.3.4.4. DME / N. Quando, após um período de 30 segundos, o rastreamento não tiver sido estabelecido, a frequência de repetição do par de pulsos não deve exceder 30 pares de pulsos por segundo depois disso.

428.1.3.5.3.4.5. DME / P. A frequência de repetição do pulso do interrogador não deve exceder o seguinte número de pares de pulsos por segundo:

- | | |
|---------------------------------------|----|
| a) Pesquisa | 40 |
| b) Aeronaves na terra | 5 |
| c) Modo de aproximação inicial, faixa | 16 |

d) , modo de aproximação final, faixa 40

Nota 1

Uma frequência de repetição de pulso (PRF) de 5 pares de pulsos por o segundo para aeronaves em terra pode ser excedido se a aeronave exigir informações de alcance precisas.

Nota 2

Pretende-se que todas as alterações de PRF sejam realizadas por meios automáticos.

428.1.3.5.3.5. Capacidade de manuseio de aeronaves do sistema.

428.1.3.5.3.5.1. A capacidade de manuseio de aeronaves dos transponders em uma área deve ser adequada para o tráfego de pico da área ou 100 aeronaves, o que for menor.

428.1.3.5.3.5.2. Onde o tráfego de pico em uma área excede 100 aeronaves, o transponder deve ser capaz de lidar com esse tráfego de pico.

Nota

O material de orientação sobre a capacidade de manuseio da aeronave pode ser encontrado no Anexo C, 428.1.7.1.5.

428.1.3.5.3.6. Identificação do transponder.

428.1.3.5.3.6.1. Todos os transponders devem transmitir um sinal de identificação em uma das seguintes formas, conforme exigido em 428.1.3.5.3.6.5:

- a) Uma identificação “independente” consistindo em pulsos de identidade codificados (Código Morse Internacional) que podem ser usados com todos os transponders;
- b) Um sinal "associado" que pode ser usado para transponders especificamente associados a uma navegação VHF ou um recurso de orientação angular MLS que transmite um sinal de identificação.

Nota

Um recurso de orientação angular MLS fornece sua identificação como uma palavra digital transmitida no canal de dados para as regiões de cobertura de azimuth

e de aproximação conforme especificado em 428.1.3.11.4.6.2.1.

428.1.3.5.3.6.2. Ambos os sistemas de identificação devem usar sinais, que devem consistir na transmissão por um período apropriado de uma série de pulsos emparelhados transmitidos a uma razão de repetição de 1 350 pares de pulsos por segundo, e devem substituir temporariamente todos os pulsos de resposta que normalmente ocorreriam naquele tempo, exceto como em 428.1.3.5.3.6.2.2. Esses pulsos devem ter características semelhantes aos outros pulsos dos sinais de resposta.

428.1.3.5.3.6.2.1. DME / N. Os pulsos de resposta devem ser transmitidos entre os tempos de desativação da tecla.

428.1.3.5.3.6.2.2. DME / N. Recomendação. - Se for desejado preservar um ciclo de trabalho constante, um par de pulsos de equalização, com as mesmas características dos pares de pulsos de identificação, deve ser transmitido 100 microssegundos mais ou menos 10 microssegundos após cada par de identidade.

428.1.3.5.3.6.2.3. DME / P. Os pulsos de resposta devem ser transmitidos entre os tempos de desativação da tecla.

428.1.3.5.3.6.2.4. Para o transponder DME / P, os pares de pulsos de resposta para interrogações de modo FA válidas também devem ser transmitidos durante os tempos de inatividade da tecla e têm prioridade sobre os pares de pulsos de identificação.

428.1.3.5.3.6.2.5. O transponder DME / P não deve empregar o par de pulsos de equalização de 428.1.3.5.3.6.2.2.

428.1.3.5.3.6.3. As características do sinal de identificação “independente” devem ser as seguintes:

- a) O sinal de identidade deve consistir na transmissão do código de baliza na forma de pontos e traços (Código Morse Internacional) de pulsos de identidade pelo menos uma vez a cada 40 segundos, em um razão de pelo menos 6 palavras por minuto; e
- b) A característica do código de identificação e a razão de letras para o transponder DME devem estar em conformidade com o seguinte para garantir que o tempo máximo total de desligamento da tecla não exceda 5 segundos por gru-

po de código de identificação. Os pontos devem ter uma duração de 0,1 segundo a 0,160 segundo. Os traços devem ser normalmente 3 vezes a duração dos pontos. A duração entre pontos e / ou traços deve ser igual a um ponto mais ou menos 10 por cento. O tempo de duração entre letras ou numerais não deve ser inferior a três pontos. O período total para transmissão de um grupo de códigos de identificação não deve exceder 10 segundos.

Nota

O sinal de identificação de tom é transmitido a uma razão de repetição de 1 350 pps. Esta frequência pode ser usada diretamente no equipamento aerotransportado como uma saída aural para o piloto, ou outras frequências podem ser geradas por opção do projetista do interrogador (ver 428.1.3.5.3.6.2).

428.1.3.5.3.6.4. As características do sinal "associado" devem ser as seguintes:

- a) Quando associado a um VHF ou uma facilidade angular MLS, a identificação deve ser transmitida na forma de pontos e traços (Código Morse Internacional) como em 428.1.3.5.3.6.3 e deve ser sincronizado com o código de identificação da instalação VHF;
- b) Cada intervalo de 40 segundos deve ser dividido em quatro ou mais períodos iguais, com a identificação do transponder transmitida durante apenas um período e a identificação da facilidade angular VHF e MLS associada, quando fornecida, transmitida durante os períodos restantes;
- c) Para um transponder DME associado a um MLS, a identificação deve ser as três últimas letras da identificação da facilidade angular MLS especificada em 428.1.3.11.4.6.2.1.

428.1.3.5.3.6.5. Implementação de identificação.

428.1.3.5.3.6.5.1. O código de identificação "independente" deve ser empregado sempre que um transponder não estiver especificamente associado a uma instalação de navegação VHF ou MLS.

428.1.3.5.3.6.5.2. Sempre que um transponder estiver especificamente associado a uma instalação de navegação VHF ou MLS, a identificação deve ser fornecida pelo código "associado".

428.1.3.5.3.6.5.3. Quando as comunicações de voz estão sendo irradiadas em uma instalação de navegação VHF associada, um sinal "associado" do transponder não deve ser suprimido.

428.1.3.5.3.7. Transição do modo.

428.1.3.5.3.7.1. DME / P O interrogador DME / P para a precisão padrão 1 deve mudar da trajetória do modo IA para a trajetória do modo FA a 13 km (7 NM) do transponder ao se aproximar do transponder, ou qualquer outra situação quando dentro de 13 km (7 NM))

428.1.3.5.3.7.2. Para a precisão padrão 1, a transição do modo IA para o modo FA operação de pista pode ser iniciada dentro de 14,8 m (8 NM) do transponder. Fora de 14,8 km (8 NM), o interrogador não deve interrogar no modo FA.

Nota

O parágrafo 428.1.3.5.3.7.1 não se aplica se o transponder for um DME / N ou se o modo FA do transponder DME / P estiver inoperante.

428.1.3.5.3.8. Eficiência do sistema. A precisão do sistema DME / P de 428.1.3.5.3.1.4 deve ser alcançada com uma eficiência do sistema de 50 por cento ou mais.

428.1.3.5.4. Características técnicas detalhadas do transponder e monitor associado.

428.1.3.5.4.1. Transmissor.

428.1.3.5.4.1.1. Frequência de operação. O transponder deve transmitir na frequência de resposta apropriada para o canal DME atribuído (ver 428.1.3.5.3.3.3).

428.1.3.5.4.1.2. Estabilidade de frequência. A radiofrequência de operação não deve variar mais do que mais ou menos 0,002 por cento da frequência atribuída.

428.1.3.5.4.1.3. Forma e espectro do pulso. O seguinte se aplica a todos os pulsos irradiados:

- a) Tempo de subida do pulso.

1. DME / N. O tempo de aumento do pulso não deve exceder 3 microssegundos.

2. DME / P. O tempo de aumento do pulso não deve exceder 1,6 microssegundos. Para o modo FA, o pulso deve ter um tempo de subida parcial de 0,25 mais ou menos 0,05 microssegundo. Com relação ao modo FA e ao padrão de precisão 1, a inclinação do pulso no tempo de subida parcial não deve variar mais do que mais ou menos 20 por cento. Para o padrão de precisão 2, a inclinação não deve variar mais do que mais ou menos 10 por cento.

3. DME / P. Recomendação. — O tempo de aumento do pulso não deve exceder 1,2 microssegundos.

- b) A duração do pulso deve ser de 3,5 microssegundos mais ou menos 0,5 microssegundos.
- c) O tempo de queda do pulso deve ser nominalmente de 2,5 microssegundos, mas não deve exceder 3,5 microssegundos.
- d) A amplitude instantânea do pulso não deve, em nenhum instante entre o ponto da margem anterior que é 95 por cento da amplitude máxima e o ponto da margem posterior que é 95 por cento da amplitude máxima, cair abaixo de um valor que é 95 por cento da amplitude máxima da tensão do pulso.
- e) Para DME / N e DME / P: o espectro do sinal modulado por pulso deve ser tal que, durante o pulso, o EIRP contido em uma banda de 0,5 MHz centrada nas frequências 0,8 MHz acima e 0,8 MHz abaixo da frequência do canal nominal em cada caso não deve exceder 200 mW, e a EIRP contida em uma banda de 0,5 MHz centrada nas frequências 2 MHz acima e 2 MHz abaixo da frequência nominal do canal em cada caso não deve exceder 2 mW. O EIRP contido em qualquer banda de 0,5 MHz deve diminuir monotonicamente conforme a frequência central da banda se afasta da frequência do canal nominal.

Nota

O material de orientação relativo à medição do espectro de pulsos é fornecido no Documento EUROCAE ED-57 (incluindo a Emenda N.º 1).

- f) Para garantir a operação adequada das técnicas de cabeceira de pista, a magnitude instantânea de quaisquer transientes na ativação do pulso que ocorram no tempo antes da origem virtual deve ser inferior a um por cento da amplitude

do pico do pulso. A iniciação do processo de ativação não deve começar antes de 1 microssegundo antes da origem virtual.

Nota 1

O tempo “durante o pulso” abrange o intervalo total desde o início da transmissão do pulso até o seu final. Por razões práticas, este intervalo pode ser medido entre os pontos de 5 por cento nas margens dianteira e traseira da cabeceira de pulso.

Nota 2

A potência contida nas bandas de frequência especificadas em 428.1.3.5.4.1.3 e) é a potência média durante o pulso. A potência média em uma determinada faixa de frequência é a energia contida nesta faixa de frequência dividida pelo tempo de transmissão do pulso de acordo com a Nota 1.

428.1.3.5.4.1.4. Espaçamento de pulso.

428.1.3.5.4.1.4.1. O espaçamento dos pulsos constituintes dos pares de pulsos transmitidos deve ser conforme dado na tabela em 428.1.3.5.4.4 .1.

428.1. 3.5.4.1.4.2. DME / N. A tolerância no espaçamento de pulso deve ser de mais ou menos 0,25 microssegundo.

428.1.3.5.4.1.4.3. DME / N. A tolerância no espaçamento de pulso DME / N deve ser mais ou menos 0,10 microssegundo.

428.1.3.5.4.1.4.4. DME / P. A tolerância no espaçamento de pulso deve ser mais ou menos 0,10 microssegundo.

428.1.3.5.4.1.4.5. Os espaçamentos de pulso devem ser medidos entre os pontos de meia tensão nas margens principais dos pulsos.

428.1.3.5.4.1.5. Potência de pico de saída.

428.1.3.5.4.1.5.1. DME / N. Recomendação. - O pico de EIRP não deve ser menor do que o necessário para garantir uma densidade de potência de pulso de pico de aproximadamente menos 83 dBW / m² na faixa e nível de serviço máximo especificado.

428.1.3.5.4.1.5.2. DME / N. O pico de potência isotropicamente radiada equivalente não deve ser inferior ao necessário para garantir uma densidade de pico de

potência de pulso de menos 89 dBW / m2 em todas as condições meteorológicas operacionais em qualquer ponto dentro da cobertura especificada em 428.1.3.5.3.1.2.

Nota

Embora o Padrão em 428.1.3.5.4.1.5.2 implique em uma sensibilidade do receptor do interrogador melhorada, pretende-se que a densidade de potência especificada em 428.1.3.5.4.1.5.1 esteja disponível na faixa e nível de serviço máximo especificado.

428.1.3.5.4.1.5.3. DME / P. O pico de potência isotropicamente radiada equivalente não deve ser menor do que o necessário para garantir as seguintes densidades de pico de potência de pulso em todas as condições meteorológicas operacionais:

- a) Menos 89 dBW / m2 em qualquer ponto dentro da cobertura especificada em 428.1.3.5.3.1.2 em faixas maiores que 13 km (7 NM) da antena do transponder;
- b) Menos 75 dBW / m2 em qualquer ponto dentro da cobertura especificada em 428.1.3.5.3.1.2 a distâncias inferiores a 13 km (7 NM) da antena do transponder;
- c) Menos 70 dBW / m2 no datum de referência de aproximação MLS;
- d) Menos 79 dBW / m2 a 2,5 m (8 pés) acima da superfície da pista, no ponto de referência MLS ou no ponto mais distante na linha central da pista que está na linha de visão da antena do transponder DME.

Nota

O material de orientação relacionado ao EIRP pode ser encontrado no Anexo C, 7.2.1 e 7.3.8.

428.1.3.5.4.1.5.4. A potência de pico dos pulsos constituintes de qualquer par de pulsos não deve diferir em mais de 1 dB. 428.1.3.5.4.1.5.5 Recomendação. - A capacidade de resposta do transmissor deve ser tal que o transponder deve ser capaz de operação contínua a uma razão de transmissão de 2 700 mais ou menos 90 pares de pulso por segundo (se 100 aeronaves forem servidas)

Nota

A orientação sobre a relação entre o número de aeronaves e a razão de transmissão é fornecida no Anexo C, 7.1.5.

428.1.3.5.4.1.5.6. O transmissor deve operar a uma razão de transmissão, incluindo pares de pulsos distribuídos aleatoriamente e pares de pulsos de resposta à distância, não inferior a 700 pares de pulsos por segundo, exceto durante a identidade. A razão de transmissão mínima deve ser o mais próximo possível de 700 pares de pulsos por segundo. Para DME / P, em nenhum caso deve exceder 1 200 pares de pulsos por segundo.

Nota

Operar transponders DME com razões de transmissão quiescentes perto de 700 pares de pulsos por segundo minimizará os efeitos da interferência de pulso, particularmente para outros serviços de aviação, como GNSS.

428.1.3.5.4.1.6. Radiação espúria. Durante os intervalos entre a transmissão de pulsos individuais, a potência espúria recebida e medida em um receptor com as mesmas características de um receptor transponder, mas sintonizado em qualquer interrogação DME ou frequência de resposta, deve ser mais de 50 dB abaixo da potência de pulso de pico recebida e medida no mesmo receptor sintonizado na frequência de resposta em uso durante a transmissão dos pulsos necessários. Esta disposição se refere a todas as transmissões espúrias, incluindo modulador e interferência elétrica.

428.1.3.5.4.1.6.1. DME / N. O nível de potência espúrio especificado em 428.1.3.5.4.1.6 deve ser mais de 80 dB abaixo do nível de potência de pulso de pico.

428.1.3.5.4.1.6.2. DME / P. O nível de potência espúrio especificado em 428.1.3.5.4.1.6 deve ser mais de 80 dB abaixo do nível de potência de pulso de pico.

428.1.3.5.4.1.6.3. Radiação espúria fora da banda. Em todas as frequências de 10 a 1.800 MHz, mas excluindo a banda de frequências de 960 a 1.155 MHz, a saída espúria do transmissor transponder DME não deve exceder menos 40 dBm em qualquer kHz de largura de banda do receptor.

428.1.3.5.4.1.6.4. A potência isotropicamente radiada equivalente de qualquer harmônico CW da frequência portadora em qualquer canal de operação DME não deve exceder menos 10 dBm.

428.1.3.5.4.2. receptor.

428.1.3.5.4.2.1. Frequência de operação do. A frequência central do receptor deve ser a frequência de interrogação apropriada para o canal de operação DME atribuído (ver 428.1.3.5.3.3.3).

428.1.3.5.4.2.2. Estabilidade de frequência. A frequência central do receptor não deve variar mais do que mais ou menos 0,002 por cento da frequência atribuída.

428.1.3.5.4.2.3. Sensibilidade do transponder.

428.1.3.5.4.2.3.1. Na ausência de todos os pares de pulsos de interrogação, com exceção daqueles necessários para realizar a medição de sensibilidade, os pares de pulsos de interrogação com o espaçamento correto e frequência nominal devem acionar o transponder se a densidade de potência de pico na antena do transponder for pelo menos:

- a) Menos 103 dBW / m² para DME / N com faixa de cobertura maior que 56 km (30 NM);
- b) Menos 93 dBW / m² para DME / N com faixa de cobertura não superior a 56 km (30 NM);
- c) Menos 86 dBW / m² para o modo DME / P IA;
- d) Menos 75 dBW / m² para o modo DME / P FA.

428.1.3.5.4.2.3.2. As densidades de potência mínimas especificadas em 428.1.3.5.4.2.3.1 devem fazer com que o transponder responda com uma eficiência de pelo menos:

- a) 70 por cento para DME / N;
- b) 70 por cento para o modo DME / P IA;
- c) 80 por cento para o modo DME / P FA.

428.1.3.5.4.2.3.3. Faixa dinâmica DME / N. O desempenho do transponder deve ser mantido quando a densidade de potência do sinal de interrogação na antena do transponder tem qualquer valor entre o mínimo especificado em 428.1.3.5.4.2.3.1 até um máximo de menos 22 dBW / m² quando instalado com ILS ou MLS e menos 35 dBW / m² quando instalado para outras aplicações.

428.1.3.5.4.2.3.4. Faixa dinâmica DME / P. O desempenho do transponder deve ser mantido quando a densidade de potência do sinal de interrogação na antena do transponder tem qualquer valor entre o mínimo especificado em 428.1.3.5.4.2.3.1 até um máximo de menos 22 dBW / m².

428.1.3.5.4.2.3.5. O nível de sensibilidade do transponder não deve variar em mais de 1 dB para carregamentos do transponder entre 0 e 90 por cento de sua razão de transmissão máxima.

428.1.3.5.4.2.3.6. DME / N. Quando o espaçamento de um par de pulso do interrogador varia do valor nominal em mais ou menos 1 microssegundo, a sensibilidade do receptor não deve ser reduzida em mais de 1 dB.

428.1.3.5.4.2.3.7. DME / P. Quando o espaçamento de um par de pulso do interrogador varia do valor nominal em mais ou menos 1 microssegundo, a sensibilidade do receptor não deve ser reduzida em mais de 1 dB.

428.1.3.5.4.2.4. Limitação de carga.

428.1.3.5.4.2.4.1. DME / N. Recomendação. — Quando a carga do transponder excede 90 por cento da razão de transmissão máxima, a sensibilidade do receptor deve ser automaticamente reduzida a fim de limitar as respostas do transponder, de modo a garantir que a razão de transmissão máxima permitida não seja excedida. (A faixa disponível de redução de sensibilidade deve ser de pelo menos 50 dB.)

428.1.3.5.4.2.4.2. DME / P. Para evitar a sobrecarga do transponder, o transponder deve limitar automaticamente as suas respostas, de modo a garantir que a razão de transmissão máxima não seja excedida. Se a redução da sensibilidade do receptor for implementada para atender a este requisito, deve ser aplicada apenas ao modo IA e não deve afetar o modo FA.

428.1.3.5.4.2.5. Barulho. Quando o receptor é interrogado nas densidades de potência especificadas em 428.1.3.5.4.2.3.1 para produzir uma razão de transmissão igual a 90 por cento do máximo, os pares de pulsos gerados por ruído não devem exceder 5 por cento da razão de transmissão máxima.

428.1.3.5.4.2.6. Largura de banda.

428.1.3.5.4.2.6.1. A largura de banda mínima permitida do receptor deve ser tal que o nível de sensibili-

de do transponder não se deteriore em mais de 3 dB quando o desvio total do receptor é adicionado a um desvio de frequência de interrogação de entrada de mais ou menos 100 kHz.

428.1.3.5.4.2.6.2. DME / N. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir a conformidade com 428.1.3.5.3.1.3 quando os sinais de entrada são aqueles especificados em 428.1.3.5.5.1.3.

428.1.3.5.4.2.6.3. DME / P - modo IA. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir a conformidade com 428.1.3.5.3.1.3 quando os sinais de entrada são aqueles especificados em 428.1.3.5.5.1.3. A largura de banda de 12 dB não deve exceder 2 MHz e a largura de banda de 60 dB não deve exceder 10 MHz.

428.1.3.5.4.2.6.4. DME / P - modo FA. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir a conformidade com 428.1.3.5.3.1.3 quando os sinais de entrada são aqueles especificados em 428.1.3.5.5.1.3. A largura de banda de 12 dB não deve exceder 6 MHz e a largura de banda de 60 dB não deve exceder 20 MHz.

428.1.3.5.4.2.6.5. Sinais maiores que 900 kHz removidos da frequência nominal do canal desejada e tendo densidades de potência até os valores especificados em 428.1.3.5.4.2.3.3 para DME / N e 428.1.3.5.4.2.3.4 para DME / P não devem acionar o transponder. Os sinais que chegam na frequência intermediária devem ser suprimidos em pelo menos 80 dB. Todas as outras respostas ou sinais espúrios dentro da banda de 960 MHz a 1 215 MHz e frequências de imagem devem ser suprimidas em pelo menos 75 dB.

428.1.3.5.4.2.7. Tempo de recuperação. Dentro de 8 microssegundos da recepção de um sinal entre 0 dB e 60 dB acima do nível mínimo de sensibilidade, o nível mínimo de sensibilidade do transponder a um sinal desejado deve estar dentro de 3 dB do valor obtido na ausência de sinais. Este requisito deve ser atendido com circuitos de supressão de eco, se houver, tornados inoperantes. Os 8 microssegundos devem ser medidos entre os pontos de meia tensão nas margens de ataque dos dois sinais, ambos em conformidade com as especificações em 428.1.3.5.5.1.3.

428.1.3.5.4.2.8. Radiações espúrias. A radiação de qualquer parte do receptor ou circuitos aliados deve atender aos requisitos estabelecidos em 428.1.3.5.4.1.6.

428.1.3.5.4.2.9. CW esupressão de eco. –

CW e supressão de eco devem ser adequados para os locais nos quais os transponders serão usados.

Nota

Neste contexto, ecos significam sinais indesejados causados pela transmissão multipercurso (reflexos, etc.).

428.1.3.5.4.2.10. Proteção contra interferência.

A proteção contra interferência fora da banda de frequência DME deve ser adequada para os locais nos quais os transponders serão usados.

428.1.3.5.4.3. Decodificação.

428.1.3.5.4.3.1. O transponder deve incluir um circuito de decodificação de modo que o transponder possa ser acionado apenas por pares de pulsos recebidos com duração de pulso e espaçamento de pulso apropriado para os sinais do interrogador, conforme descrito em 428.1.3.5.5.1.3 e 428.1.3.5.5.1.4.

428.1.3.5.4.3.2. O desempenho do circuito de decodificação não deve ser afetado por sinais que chegam antes, entre ou depois dos pulsos constituintes de um par de espaçamento correto.

428.1.3.5.4.3.3. DME / N - Rejeição do decodificador. Um par de pulso de interrogação com um espaçamento de mais ou menos 2 microssegundos, ou mais, do valor nominal e com qualquer nível de sinal até o valor especificado em 3.5.4.2.3.3 deve ser rejeitado de modo que a razão de transmissão não exceda o valor obtidos quando os interrogatórios estão ausentes.

428.1.3.5.4.3.4. DME / P - Rejeição do decodificador. Um par de pulso de interrogação com um espaçamento de mais ou menos 2 microssegundos, ou mais, do valor nominal e com qualquer nível de sinal até o valor especificado em 3.5.4.2.3.4 deve ser rejeitado de modo que a razão de transmissão não exceda o valor obtidos quando os interrogatórios estão ausentes.

428.1.3.5.4.4. Atraso de tempo.

428.1.3.5.4.4.1. Quando um DME está associado apenas a uma instalação VHF, o atraso de tempo deve ser o intervalo do ponto de meia tensão na margem de ataque do segundo pulso constituinte do par de interrogação e o ponto de meia tensão na margem de ataque do segundo pulso constituinte da transmissão da resposta. Este atraso deve ser consistente com a tabela a

seguir, quando se deseja que os interrogadores da aeronave indiquem a distância do local do transponder.

		<i>par de pulsos</i> <i>Espaçamento do(μs)</i>		<i>Atraso de tempo (μs)</i>	
<i>Sufixo do canal</i>	<i>Modo operacional</i>	<i>Interrogação</i>	<i>Resposta</i>	<i>Tempo do 1º pulso</i>	<i>Tempo do 2º pulso</i>
X	DME / N	12	12	50	50
	DME / P I A M	12	12	50	-
	DME / P F A M	18	12	56	-
Y	DME / N	36	30	56	50
	DME / P I A M	36	30	56	-
	DME / P F A M	42	30	62	-
W	DME / N	-	-	-	-
	DME / P I A M	24	24	50	-
	DME / P F A M	30	24	56	-
Z	DME / N	-	-	-	-
	DME / P I A M	21	15	56	-
	DME / P F A M	27	15	62	-

Nota 1

W e X são multiplexados no mesmo frequência.

Nota 2

Z e Y são multiplexados na mesma frequência.

428.1.3.5.4.4.2. Quando um DME está associado a uma instalação de ângulo MLS, o atraso de tempo deve ser o intervalo do ponto de meia tensão na margem de ataque do primeiro pulso constituinte do par de interrogação e o ponto de meia tensão na margem de ataque do primeiro pulso constituinte da transmissão da res-

posta. Este atraso deve ser de 50 microssegundos para os canais do modo X e 56 microssegundos para os canais do modo Y, quando se deseja que os interrogadores da aeronave indiquem a distância do local do transponder.

428.1.3.5.4.4.2.1. Para transponders DME / P, nenhum ajuste de atraso de tempo será permitido.

428.1.3.5.4.4.3. Para o DME / N, o atraso de tempo do transponder deve ser capaz de ser definido para um valor apropriado entre o valor nominal do atraso de tempo menos 15 microssegundos e o valor nominal do atraso de tempo, para permitir que os interrogadores da aeronave indiquem a distância zero em um ponto específico remoto do local do transponder.

Nota

Os modos que não permitem a faixa completa de 15 microssegundos de ajuste no retardo do transponder só podem ser ajustáveis aos limites dados pelo retardo do circuito do transponder e o tempo de recuperação.

428.1.3.5.4.4.3.1. DME / N. O retardo de tempo deve ser o intervalo do ponto de meia tensão na margem dianteira do primeiro pulso constituinte do par de interrogação e o ponto de meia tensão na margem dianteira do primeiro pulso constituinte da transmissão de resposta.

428.1.3.5.4.4.3.2. DME / P - modo IA. O retardo de tempo deve ser o intervalo do ponto de meia tensão na margem dianteira do primeiro pulso constituinte do par de pulsos de interrogação até o ponto de meia tensão na margem dianteira do primeiro pulso constituinte do par de pulsos de resposta.

428.1.3.5.4.4.3.3. DME / P - modo FA. O atraso de tempo deve obrigatoriamente ser o intervalo da origem virtual do primeiro pulso constituinte do par de pulsos de interrogação até a origem virtual do primeiro pulso constituinte do par de pulsos de resposta. Os pontos de medição do tempo de chegada devem estar dentro do tempo de subida parcial do primeiro pulso constituinte do par de pulsos em cada caso.

428.1.3.5.4.4.4. DME / N. Os transponders devem ser instalados o mais próximo possível do ponto em que a indicação zero é exigida.

Nota 1

É desejável que o raio da esfera na superfície da qual a indicação zero é dada seja mantido tão pequeno quanto possível, a fim de manter a zona de ambiguidade no mínimo.

Nota 2

O material de orientação sobre a localização de DME com MLS é fornecido em 428.1.7.1.6 do Anexo C e 5 do Anexo G. Este material de orientação estabelece, em particular, as medidas apropriadas a serem tomadas para evitar a indicação de faixa zero diferente se DME / P associado com MLS e DME / N associado com ILS servem a mesma pista.

428.1.3.5.4.5. Precisão.

428.1.3.5.4.5.1. DME / N. O transponder não deve contribuir com mais do que mais ou menos 1 microssegundo (150 m (500 pés)) para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.4.5.1.1. DME / N. Recomendação. - A contribuição para o erro total do sistema devido à combinação dos erros do transponder, erros de coordenadas de localização do transponder, efeitos de propagação e efeitos de interferência de pulso aleatório não deve ser maior que mais ou menos 340 m (0,183 NM) mais 1,25 por cento de medida de distância.

Nota

Este limite de contribuição de erro inclui erros de todas as causas, exceto o equipamento aerotransportado, e assume que o equipamento aerotransportado mede o atraso de tempo com base no primeiro pulso constituinte de um par de pulsos.

428.1.3.5.4.5.1.2. DME / N. A combinação dos erros do transponder, erros de coordenadas de localização do transponder, efeitos de propagação e efeitos de interferência de pulso aleatório não deve contribuir mais do que mais ou menos 185 m (0,1 NM) para o erro geral do sistema.

Nota

Este limite de contribuição de erro inclui erros de todas as causas, exceto o equipamento aerotransportado, e assume que o equipamento aerotransportado mede o atraso de tempo com base no primeiro pulso constituinte de um par de pulsos.

428.1.3.5.4.5.2. DME / N. Um transponder associado a um auxílio de aterragem não deve contribuir mais do que mais ou menos 0,5 microssegundo (75 m (250 pés)) para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.4.5.3. DME / P - modo FA

428.1.3.5.4.5.3.1. Padrão de precisão 1. O transponder não deve contribuir com mais ou menos 10 m (mais ou menos 33 pés) de PFE e mais ou menos 8 m (mais ou menos 26 pés) CMN para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.4.5.3.2. Padrão de precisão 2. O transponder não deve contribuir com mais ou menos 5 m (mais ou menos 16 pés) de PFE e mais ou menos 5 m (mais ou menos 16 pés) CMN para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.4.5.4. DME / P - modo IA. O transponder não deve contribuir com mais do que mais ou menos 15 m (mais ou menos 50 pés) de PFE e mais ou menos 10 m (mais ou menos 33 pés) de CMN para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.4.5.5. Quando um DME está associado a um ângulo MLS, a precisão acima deve incluir o erro introduzido pela detecção do primeiro pulso devido às tolerâncias de espaçamento de pulso.

428.1.3.5.4.6. Eficiência.

428.1.3.5.4.6.1. A eficiência de resposta do transponder deve ser de pelo menos 70 por cento para DME / N e DME / P (modo IA) e 80 por cento para DME / P (modo FA) em todos os valores de carga do transponder até a carga correspondente a 428.1.3.5.3.5 e com o nível de sensibilidade mínimo especificado em 428.1.3.5.4.2.3.1 e 428.1.3.5.4.2.3.5.

Nota

Ao considerar o valor da eficiência de resposta do transponder, deve-se levar em consideração o tempo morto do DME e o carregamento introduzido pela função de vigilância.

428.1.3.5.4.6.2. Tempo morto do transponder. O transponder deve ficar inoperante por um período normalmente não superior a 60 microssegundos após a decodificação de uma interrogação válida ter ocorrido. Em casos extremos, quando a localização geográfica do transponder é de molde a produzir problemas de reflexão indesejáveis, o tempo morto pode ser aumentado, mas apenas pelo mínimo necessário para permitir a supressão de ecos para o modo DME / N e DME / P IA.

428.1.3.5.4.6.2.1. No DME / P, o tempo morto do modo IA não deve apagar o canal do modo FA e vice-versa.

428.1.3.5.4.7. Vigilância e controle.

428.1.3.5.4.7.1. Meios devem ser fornecidos em cada local do transponder para o vigilância e controle automáticos do transponder em uso.

428.1.3.5.4.7.2. Ação de vigilância DME / N.

428.1.3.5.4.7.2.1. No caso de ocorrer qualquer uma das condições especificadas em 428.1.3.5.4.7.2.2, o monitor deve fazer com que a seguinte ação ocorra:

- a) Uma indicação adequada deve ser fornecida em um ponto de controle;
- b) O transponder operacional deve ser desligado automaticamente; e
- c) O transponder de reserva, se fornecido, deve ser colocado automaticamente em operação.

428.1.3.5.4.7.2.2. O monitor deve causar as ações especificadas em 428.1.3.5.4.7.2.1 se:

- a) O atraso do transponder difere do valor atribuído em 1 microssegundo (150 m (500 pés)) ou mais;
- b) No caso de um DME / N associado a um auxílio de aterragem, o atraso do transponder difere do valor atribuído em 0,5 microssegundo (75 m (250 pés)) ou mais.

428.1.3.5.4.7.2.3. O monitor deve causar as ações especificadas em 428.1.3.5.4.7.2.1 se o espaçamento entre o primeiro e o segundo pulso do par de pulso do transponder difere do valor nominal especificado na tabela seguinte 428.1.3.5.4.4.1 por 1 microssegundo ou mais.

428.1.3.5.4.7.2.4. O monitor também deve causar uma indicação adequada a ser dada em um ponto de controle se qualquer uma das seguintes condições surgir:

- a) Uma queda de 3 dB ou mais na saída de potência transmitida do transponder;
- b) Uma queda de 6 dB ou mais na sensibilidade mínima do receptor do transponder (desde que

não seja devido à ação dos circuitos de redução automática de ganho do receptor);

- c) O espaçamento entre o primeiro e o segundo pulso do par de pulsos de resposta do transponder difere do valor normal especificado em 428.1.3.5.4.1.4 em 1 microssegundo ou mais;
- d) Variação do receptor do transponder e frequências do transmissor além da faixa de controle dos circuitos de referência (se as frequências de operação não forem diretamente controladas por cristal).

428.1.3.5.4.7.2.5. Devem ser fornecidos meios para que qualquer uma das condições e mau funcionamento enumerados em 428.1.3.5.4.7.2.2, 428.1.3.5.4.7.2.3 e 428.1.3.5.4.7.2.4 que são monitorados possam persistir por um determinado período antes de o monitor agir. Esse período deve ser o mais baixo possível, mas não deve ultrapassar 10 segundos, compatível com a necessidade de evitar a interrupção, por efeitos transitórios, do serviço prestado pelo transponder.

428.1.3.5.4.7.2.6. O transponder não deve ser disparado mais de 120 vezes por segundo para fins de vigilância ou controle automático de frequência, ou ambos.

428.1.3.5.4.7.3. Ação de vigilância DME / P.

428.1.3.5.4.7.3.1. O sistema de vigilância deve fazer com que a radiação do transponder cesse e fornecer um aviso em um ponto de controle se qualquer uma das seguintes condições persistir por mais tempo do que o período especificado:

- a) há uma mudança no transponder PFE que excede os limites especificados em 428.1.3.5.4.5.3 ou 428.1.3.5.4.5.4 por mais de um segundo. Se o limite do modo FA for excedido, mas o limite do modo IA for mantido, o modo IA pode permanecer operacional;
- b) Há uma redução na EIRP para menos do que o necessário para satisfazer os requisitos especificados em 428.1.3.5.4.1.5.3 por um período de mais de um segundo;
- c) Há uma redução de 3 dB ou mais na sensibilidade do transponder necessária para satisfazer os requisitos especificados em 428.1.3.5.4.2.3 por um período de mais de cinco segundos no modo FA e dez segundos no modo IA (desde que isso não seja devido a ação dos circuitos de

redução automática da sensibilidade do receptor);

- d) O espaçamento entre o primeiro e o segundo pulso do par de pulsos de resposta do transponder difere do valor especificado na tabela em 428.1.3.5.4.4.1 em 0,25 microssegundo ou mais por um período de mais de um segundo.

428.1.3.5.4.7.3.2. O monitor deve fazer com que uma indicação adequada seja fornecida em um ponto de controle se houver um aumento acima de 0,3 microssegundos ou uma diminuição abaixo de 0,2 microssegundos do tempo de aumento parcial do pulso de resposta que persiste por mais de um segundo.

428.1.3.5.4.7.3.3. O período durante o qual as informações de orientação erradas são irradiadas não deve exceder os períodos especificados em 428.1.3.5.4.7.3.1. As tentativas de eliminar uma falha reiniciando o equipamento de aterragem primário ou mudando para equipamento de aterragem de reserva, se instalado, devem ser concluídas dentro desse tempo. Se a falha não for eliminada dentro do tempo permitido, a radiação deve cessar. Após desligar, nenhuma tentativa deve ser feita para restaurar o serviço até que um período de 20 segundos tenha decorrido.

428.1.3.5.4.7.3.4. O transponder não deve ser acionado para fins de vigilância mais de 120 vezes por segundo no modo IA e 150 vezes por segundo no modo FA.

428.1.3.5.4.7.3.5. Falha do monitor DME / N e DME / P. A falha de qualquer parte do próprio monitor deve produzir automaticamente os mesmos resultados que o mau funcionamento do elemento que está sendo monitorado.

428.1.3.5.5. Características técnicas do interrogador.

Nota

Os parágrafos seguintes especificam apenas os parâmetros do interrogador que devem ser definidos para garantir que o interrogador:

- a) Não compromete o funcionamento eficaz do sistema DME, por exemplo, aumentando a carga do transponder de forma anormal; e
- b) É capaz de fornecer leituras de distância precisas.

428.1.3.5.5.1. Transmissor.

428.1.3.5.5.1.1. Frequência de operação. O interrogador deve transmitir na frequência de interrogação apropriada para o canal DME atribuído (ver 428.1.3.5.3.3.3).

Nota

Esta especificação não exclui o uso de interrogadores aerotransportados com menos do que o número total de canais operacionais.

428.1.3.5.5.1.2. Estabilidade de frequência. A radio-frequência de operação não deve variar mais do que mais ou menos 100 kHz do valor atribuído.

428.1.3.5.5.1.3. Forma e espectro do pulso. O seguinte se aplica a todos os pulsos irradiados:

a) Tempo de subida do pulso.

1. DME / N. O tempo de aumento do pulso não deve exceder 3 microssegundos.

2. DME / P. O tempo de aumento do pulso não deve exceder 1,6 microssegundos. Para o modo FA, o pulso deve ter um tempo de subida parcial de 0,25 mais ou menos 0,05 microssegundo. Com relação ao modo FA e ao padrão de precisão 1, a inclinação do pulso no tempo de subida parcial não deve variar mais do que mais ou menos 20 por cento. Para o padrão de precisão 2, a inclinação não deve variar mais do que mais ou menos 10 por cento.

3. DME / P. O tempo de aumento do pulso não deve exceder 1,2 microssegundos.

b) A duração do pulso deve ser de 3,5 microssegundos mais ou menos 0,5 microssegundos.

c) O tempo de queda do pulso deve ser nominalmente de 2,5 microssegundos, mas não deve exceder 3,5 microssegundos.

d) A amplitude instantânea do pulso não deve, em nenhum instante entre o ponto da margem de ataque que é 95 por cento da amplitude máxima e o ponto da margem de fuga que é 95 por cento da amplitude máxima, cair abaixo de um valor que é 95 por cento da amplitude máxima da tensão do pulso.

e) O espectro do sinal modulado por pulso deve ser tal que pelo menos 90 por cento da energia

em cada pulso deve estar dentro de 0,5 MHz em uma banda centrada na frequência do canal nominal.

- f) Para garantir a operação adequada das técnicas de cabeceira de pista, a magnitude instantânea de quaisquer transientes na ativação do pulso que ocorram no tempo antes da origem virtual deve ser menor que um por cento da amplitude do pico do pulso. A iniciação do processo de ativação não deve começar antes de 1 microssegundo antes da origem virtual.

Nota 1

O limite inferior do tempo de subida do pulso (ver 428.1.3.5.5.1.3 a)) e do tempo de queda (ver 428.1.3.5.5.1.3 c)) são regidos pelos requisitos de espectro em 428.1.3.5.5.1.3 e).

Nota 2

Embora 428.1.3.5.5.1.3 e) exija um espectro praticamente atingível, é desejável se esforçar para as seguintes características de controle de espectro: o espectro do sinal modulado por pulso é tal que a potência contida em uma banda de 0,5 MHz centrada nas frequências 0,8 MHz acima e 0,8 MHz abaixo da frequência nominal do canal é, em cada caso, pelo menos 23 dB abaixo da potência contida numa banda de 0,5 MHz centrada na frequência nominal do canal. A potência contida na faixa de 0,5 MHz centrada nas frequências 2 MHz acima e 2 MHz abaixo da frequência nominal do canal é, em cada caso, pelo menos 38 dB abaixo da potência contida na faixa de 0,5 MHz centrada na frequência nominal do canal. Qualquer lóbulo adicional do espectro é de menor amplitude do que o lóbulo adjacente mais próximo da frequência do canal nominal.

428.1.3.5.5.1.4. Espaçamento de pulso.

428.1.3.5.5.1.4.1. O espaçamento dos pulsos constituintes dos pares de pulsos transmitidos deve ser conforme indicado na tabela em 428.1.3.5.4.4.1., 428.1.3.5.5.1.4.2 DME / N. A tolerância no espaçamento de pulso deve ser mais ou menos 0,5 microssegundo.

428.1.3.5.5.1.4.2. DME / N. Recomendação. - A tolerância no espaçamento do pulso deve ser de mais ou menos 0,25 microssegundos.

428.1.3.5.5.1.4.3. DME / P. A tolerância no espaçamento de pulso deve ser de mais ou menos 0,25 microsegundo.

428.1.3.5.5.1.4.5. O espaçamento de pulso deve ser medido entre os pontos de meia tensão nas margens principais dos pulsos.

428.1.3.5.5.1.5. Frequência de repetição de pulso.

428.1.3.5.5.1.5.1. A frequência de repetição de pulso deve ser conforme especificado em 428.1.3.5.3.4.

428.1.3.5.5.1.5.2. A variação no tempo entre pares sucessivos de pulsos de interrogação deve ser suficiente para evitar o falso travamento.

428.1.3.5.5.1.5.3. DME / P. A fim de alcançar a precisão do sistema especificada em 428.1.3.5.3.1.4, a variação no tempo entre pares sucessivos de pulsos de interrogação deve ser suficientemente aleatória para descorrelacionar erros de multipercurso de alta frequência.

Nota

A orientação sobre os efeitos de trajectória múltiplos DME / P é fornecida no Anexo C, 7.3.7.

428.1.3.5.5.1.6. Radiação espúria. Durante os intervalos entre a transmissão de pulsos individuais, a potência de pulso espúria recebida e medida em um receptor com as mesmas características de um receptor de transponder DME, mas sintonizado para qualquer interrogação DME ou frequência de resposta, deve ser mais de 50 dB abaixo da potência de pulso de pico recebida e medido no mesmo receptor sintonizado na frequência de interrogação em uso durante a transmissão dos pulsos necessários. Esta disposição se aplica a todas as transmissões de pulso espúrias. A potência CW espúria irradiada do interrogador em qualquer interrogação DME ou frequência de resposta não deve exceder 20 microwatts (menos 47 dBW).

Nota

Embora a radiação CW espúria entre os pulsos seja limitada a níveis não superiores a menos 47 dBW, os Estados são alertados de que, onde interrogadores DME e transponders de radar de vigilância secundária são empregados na mesma aeronave, pode ser necessário fornecer proteção para SSR aerotransportado na banda 1 015 MHz a 1 045 MHz. Esta proteção pode ser fornecida limitando o CW conduzido e irradiado a um nível da ordem de menos 77 dBW. Quando este nível

não puder ser alcançado, o grau de proteção necessário pode ser fornecido no planeamento da localização relativa das antenas de aeronave SSR e DME. É de notar que apenas algumas dessas frequências são utilizadas no plano de emparelhamento VHF / DME.

428.1.3.5.5.1.7. A potência de pulso espúria recebida e medida nas condições estabelecidas em 428.1.3.5.5.1.6 deve ser 80 dB abaixo da potência de pulso de pico recebida.

Nota

Referência 428.1.3.5.5.1.6 e 428.1.3.5.5.1.7 - embora seja recomendada a limitação de radiação CW espúria entre pulsos a níveis não superiores a 80 dB abaixo da potência de pulso de pico recebida, os Estados são alertados de que, onde os usuários empregam radar de vigilância secundária aerotransportados transponders na mesma aeronave, pode ser necessário limitar o CW direto e irradiado a não mais de 0,02 microwatt na faixa de frequência de 1 015 MHz a 1 045 MHz. É de notar que apenas algumas dessas frequências são utilizadas no plano de emparelhamento VHF / DME.

428.1.3.5.5.1.8. DME / P. O pico EIRP não deve ser inferior ao necessário para garantir as densidades de potência em 428.1.3.5.4.2.3.1 em todas as condições meteorológicas operacionais.

428.1.3.5.5.2. Atraso de tempo

428.1.3.5.5.2.1. O atraso de tempo deve ser consistente com a tabela em 428.1.3.5.4.4.1.

428.1.3.5.5.2.2. DME / N. O atraso de tempo deve ser o intervalo entre o tempo do ponto de meia tensão na margem de ataque do segundo pulso de interrogação constituinte e o tempo no qual os circuitos de distância alcançam a condição correspondente à indicação de distância zero.

‡ 428.1.3.5.5.2.3. DME / N. O atraso de tempo deve ser o intervalo entre o tempo do ponto de meia tensão na margem de ataque do primeiro pulso de interrogação constituinte e o tempo no qual os circuitos de distância alcançam a condição correspondente à indicação de distância zero.

428.1.3.5.5.2.4. DME / P - modo IA. O atraso de tempo deve ser o intervalo entre o tempo do ponto de meia tensão na margem de ataque do primeiro pulso de interrogação constituinte e o tempo no qual os circuitos

de distância alcançam a condição correspondente à indicação de distância zero.

428.1.3.5.5.2.5. DME / P - modo FA. O retardo de tempo deve ser o intervalo entre a origem virtual da margem dianteira do primeiro pulso de interrogação constituinte e o tempo no qual os circuitos de distância alcançam a condição correspondente à indicação de distância zero. O tempo de chegada deve ser medido dentro do tempo de subida parcial do pulso.

428.1.3.5.5.3. Receptor.

428.1.3.5.5.3.1. Frequência de operação do. A frequência central do receptor deve ser a frequência do transponder apropriada para o canal de operação DME atribuído (ver 428.1.3.5.3.3.3).

428.1.3.5.5.3.2. Sensibilidade do receptor.

‡ 428.1.3.5.5.3.2.1. DME / N. A sensibilidade do equipamento aerotransportado deve ser suficiente para adquirir e fornecer informações de distância com a precisão especificada em 428.1.3.5.5.4 para a densidade de potência do sinal especificada em 428.1.3.5.4.1.5.2.

Nota

Embora o padrão em 428.1.3.5.5.3.2.1 seja para interrogadores DME / N, a sensibilidade do receptor é melhor do que o necessário para operar com a densidade de potência dos transponders DME / N dada em 428.1.3.5.4.1.5.1, a fim de garantir a interoperabilidade com o modo IA dos transponders DME / P.

428.1.3.5.5.3.2.2. DME / P. A sensibilidade do equipamento aerotransportado deve ser suficiente para adquirir e fornecer informações de distância com a precisão especificada em 428.1.3.5.5.4.2 e 428.1.3.5.5.4.3 para as densidades de potência do sinal especificadas em 428.1.3.5.4.1.5.3.

‡ 428.1.3.5.5.3.2.3. DME / N. O desempenho do interrogador deve ser mantido quando a densidade de potência do sinal do transponder na antena do interrogador estiver entre os valores mínimos dados em 428.1.3.5.4.1.5 e um máximo de menos 18 dBW / m².

428.1.3.5.5.3.2.4. DME / P. O desempenho do interrogador deve ser mantido quando a densidade de potência do sinal do transponder na antena do interrogador estiver entre os valores mínimos dados em 428.1.3.5.4.1.5 e um máximo de menos 18 dBW / m².

428.1.3.5.5.3.3. Largura de banda.

428.1.3.5.5.3.3.1. DME / N. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir o cumprimento de 428.1.3.5.3.1.3, quando os sinais de entrada forem os especificados em 428.1.3.5.4.1.3.

428.1.3.5.5.3.3.2. DME / P - modo IA. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir a conformidade com 428.1.3.5.3.1.3 quando os sinais de entrada são aqueles especificados em 428.1.3.5.4.1.3. A largura de banda de 12 dB não deve exceder 2 MHz e a largura de banda de 60 dB não deve exceder 10 MHz.

428.1.3.5.5.3.3.3. DME / P - modo FA. A largura de banda do receptor deve ser suficiente para permitir a conformidade com 428.1.3.5.3.1.3 quando os sinais de entrada são aqueles especificados em 428.1.3.5.5.1.3. A largura de banda de 12 dB não deve exceder 6 MHz e a largura de banda de 60 dB não deve exceder 20 MHz.

428.1.3.5.5.3.4. Rejeição de interferência.

428.1.3.5.5.3.4.1. Quando há uma proporção de sinais DME co-canal desejados e indesejados de pelo menos 8 dB nos terminais de entrada do receptor aerotransportado, o interrogador deve exibir informações de distância e fornecer identificação inequívoca do sinal mais forte.

Nota

Co-canal refere-se aos sinais de resposta que utilizam a mesma frequência e o mesmo espaçamento de par de pulsos.

‡ 428.1.3.5.5.3.4.2. DME / N. Os sinais DME superiores a 900 kHz removidos da frequência nominal do canal desejada e com amplitudes de até 42 dB acima da sensibilidade do limite devem ser rejeitados.

428.1.3.5.5.3.4.3. DME / P. Os sinais DME superiores a 900 kHz removidos da frequência nominal do canal desejada e com amplitudes de até 42 dB acima da sensibilidade do limite devem ser rejeitados.

428.1.3.5.5.3.5. Descodificação.

428.1.3.5.5.3.5.1. O interrogador deve incluir um circuito de decodificação de modo que o receptor possa ser acionado apenas por pares de pulsos recebidos com duração de pulso e espaçamento de pulso apropriado

para sinais do transponder, conforme descrito em 428.1.3.5.4.1.4.

428.1.3.5.5.3.5.2. DME / N - Rejeição do decodificador. Um par de pulso de resposta com espaçamento de mais ou menos 2 microssegundos, ou mais, do valor nominal e com qualquer nível de sinal até 42 dB acima da sensibilidade do receptor deve ser rejeitado.

428.1.3.5.5.3.5.3. DME / P - Rejeição do decodificador. Um par de pulso de resposta com espaçamento de mais ou menos 2 microssegundos, ou mais, do valor nominal e com qualquer nível de sinal até 42 dB acima da sensibilidade do receptor deve ser rejeitado.

428.1.3.5.5.4. Precisão.

428.1.3.5.5.4.1. DME / N. O interrogador não deve contribuir com mais do que mais ou menos 315 m (mais ou menos 0,17 NM) ou 0,25 por cento do intervalo indicado, o que for maior, para o erro geral do sistema.

428.1.3.5.5.4.2. DME / P - modo IA. O interrogador não deve contribuir com mais do que mais ou menos 30 m (mais ou menos 100 pés) para o sistema PFE geral e não mais do que mais ou menos 15 m (mais ou menos 50 pés) para o sistema total CMN.

428.1.3.5.5.4.3. DME / P - modo FA.

428.1.3.5.5.4.3.1. Padrão de precisão 1. O interrogador não deve contribuir com mais do que mais ou menos 15 m (mais ou menos 50 pés) para o sistema geral PFE e não mais do que mais ou menos 10 m (mais ou menos 33 pés) para todo o sistema CMN.

428.1.3.5.5.4.3.2. Padrão de precisão 2. O interrogador não deve contribuir mais do que mais ou menos 7 m (mais ou menos 23 pés) para o sistema PFE geral e não mais do que mais ou menos 7 m (mais ou menos 23 pés) para o sistema total CMN.

Nota

O material de orientação sobre os filtros para auxiliar na obtenção dessa precisão é fornecido no Anexo C, 7.3.4.

428.1.3.5.5.4.4. DME / P. O interrogador deve atingir a precisão especificada em 428.1.3.5.3.1.4 com uma eficiência do sistema de 50 por cento ou mais.

Nota

O material de orientação sobre a eficiência do sistema é fornecido no Anexo C, 7.1.1.

428.1.3.6. Especificação para balizas de marcador VHF em rota (75 MHz)

428.1.3.6.1. Equipamento.

428.1.3.6.1.1. Frequências de. As emissões de um farol marcador VHF em rota devem ter uma frequência de rádio de 75 MHz mais ou menos 0,005 por cento.

428.1.3.6.1.2. Características das emissões.

428.1.3.6.1.2.1. As balizas marcadoras de rádio devem irradiar uma portadora modulada ininterrupta a uma profundidade não inferior a 95% ou superior a 100%. O conteúdo harmônico total da modulação não deve exceder 15 por cento.

428.1.3.6.1.2.2. A frequência do tom modulante deve ser de 3.000 Hz mais ou menos 75 Hz.

428.1.3.6.1.2.3. A radiação deve ser polarizada horizontalmente.

428.1.3.6.1.2.4. Identificação. Se uma identificação codificada for necessária em um farol de marcador de rádio, o tom de modulação deve ser digitalizado de modo a transmitir pontos ou traços ou ambos em uma sequência apropriada. O modo de digitação deve fornecer uma duração de ponto e travessão juntamente com intervalos de espaçamento correspondentes à transmissão a uma razão equivalente a aproximadamente seis a dez palavras por minuto. O transportador não deve ser interrompido durante a identificação.

428.1.3.6.1.2.5. Cobertura e padrão de radiação.

Nota

cobertura e o padrão de radiação dos marcadores serão normalmente estabelecidos pelos Estados Contratantes com base nos requisitos operacionais, levando em consideração as recomendações das reuniões regionais.

O padrão de radiação mais desejável seria aquele que:

- a) No caso de balizas de marcação em leque, resulta na operação da lâmpada apenas quando a aeronave está dentro de um paralelepípedo re-

tangular, simétrico em relação à linha vertical através da baliza de marcação e com os eixos maior e menor ajustados em de acordo com a rota de voo servida;

- b) No caso de um farol marcador Z, resulta na operação da lâmpada apenas quando a aeronave está dentro de um cilindro, cujo eixo é a linha vertical que passa pelos faróis marcadores.

Na prática, a produção de tais padrões é impraticável e um padrão de radiação de compromisso é necessário. No. Anexo C, os sistemas de antena atualmente em uso e que se mostraram geralmente satisfatórios são descritos para orientação. Tais projetos e quaisquer novos projetos que forneçam uma maior aproximação ao padrão de radiação mais desejável descrito acima normalmente atenderão aos requisitos operacionais.

428.1.3.6.1.2.6. Determinação da cobertura. Os limites de cobertura das balizas devem ser determinados com base na intensidade do campo especificada em 428.1.3.1.7.3.2.

428.1.3.6.1.2.7. Padrão de radiação. O padrão de radiação de um farol marcador normalmente deve ser tal que o eixo polar seja vertical e a intensidade do campo no padrão seja simétrica em relação ao eixo polar no plano ou aviões contendo as trajetórias de voo para os quais o farol marcador se destina

Nota

A dificuldade em posicionar certos sinalizadores de marcação pode tornar necessário aceitar um eixo polar que não seja vertical.

428.1.3.6.1.3. Vigilância. Para cada farol marcador, equipamento de vigilância adequado deve ser fornecido, o que mostrará em um local apropriado:

- a) Uma diminuição na potência da portadora irradiada abaixo de 50 por cento do normal;
- b) Uma diminuição da profundidade de modulação abaixo de 70 por cento;
- c) Uma falha de codificação.

428.1.3.7. Requisitos para o Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS)

428.1.3.7.1. Definições.

Sistema de aumento baseado em aeronaves (ABAS). Um sistema de aumentação que aumenta e / ou integra as informações obtidas dos demais elementos GNSS com as informações disponíveis a bordo da aeronave.

Alerta. Uma indicação fornecida a outros sistemas da aeronave ou anúncio ao piloto para identificar que um parâmetro operacional de um sistema de navegação está fora da tolerância.

Limite de alerta. Para uma determinada medição de parâmetro, a tolerância de erro não deve ser excedida sem emitir um alerta.

Porta da antena. Um ponto onde a potência do sinal recebido é especificada. Para uma antena ativa, a porta da antena é um ponto fictício entre os elementos da antena e o pré-amplificador da antena. Para uma antena passiva, a porta da antena é a saída da própria antena.

Razão axial. A razão, expressa em decibéis(dB), entre a potência de saída máxima e a potência de saída mínima de uma antena para uma onda polarizada linearmente incidente conforme a orientação de polarização é variada em todas as direções perpendiculares à direção de propagação.

Canal de precisão padrão (CSA). O nível especificado de posicionamento, velocidade e precisão de tempo que está disponível para qualquer usuário GLONASS em uma base mundial contínua.

Constelação (ões) de satélites principais. As principais constelações de satélites são GPS e GLONASS.

Sistema global de navegação por satélite (GNSS). Um sistema de determinação de posição e tempo mundial que inclui uma ou mais constelações de satélites, receptores de aeronaves e vigilância de integridade do sistema, aumentado conforme necessário para apoiar o desempenho de navegação necessário para a operação pretendida.

Sistema global de navegação por satélite (GLONASS). O sistema de navegação por satélite operado pela Federação Russa.

Sistema de posicionamento global (GPS). O sistema de navegação por satélite operado pelos Estados Unidos.

Erro de posição GNSS. A diferença entre a posição verdadeira e a posição determinada pelo receptor GNSS.

Sistema de aumento baseado em terra (GBAS). Um sistema de aumento no qual o usuário recebe informações de aumento diretamente de um transmissor baseado em terra.

Sistema de aumento regional baseado em terra (GRAS). Um sistema de aumento no qual o usuário recebe informações de aumento diretamente de um de um grupo de transmissores baseados em terra cobrindo uma região.

Integridade. Uma medida da confiança que pode ser depositada na correção das informações fornecidas pelo sistema total. Integridade inclui a capacidade de um sistema de fornecer avisos oportunos e válidos ao usuário (alertas).

Pseudo-alcance. A diferença entre o tempo de transmissão por um satélite e a recepção por um receptor GNSS multiplicado pela velocidade da luz no vácuo, incluindo polarização devido à diferença entre um receptor GNSS e a referência de tempo do satélite.

Sistema de aumento baseado em satélite (SBAS). Um sistema de aumento de ampla cobertura no qual o usuário recebe informações de aumento de um transmissor baseado em satélite.

Serviço de posicionamento padrão (SPS). O nível especificado de posicionamento, velocidade e precisão de tempo que está disponível para qualquer usuário de sistema de posicionamento global (GPS) em uma base mundial contínua.

Hora de alertar. O tempo máximo permitido decorrido desde o início do sistema de navegação estar fora da tolerância até que o equipamento emita o alerta.

428.1.3.7.2. Gerais.

428.1.3.7.2.1. Funções.

428.1.3.7.2.1.1. O GNSS deve fornecer dados de posição e tempo para a aeronave.

Nota

Esses dados são derivados de medições de pseudo-alcance entre uma aeronave equipada com um receptor GNSS e várias fontes de sinal em satélites ou na terra.

428.1.3.7.2.2. Elementos GNSS.

428.1.3.7.2.2.1. O serviço de navegação GNSS deve ser fornecido usando várias combinações dos seguintes elementos instalados na terra, em satélites e / ou a bordo da aeronave:

- a) Sistema de Posicionamento Global (GPS) que fornece o Serviço de Posicionamento Padrão (SPS) conforme definido em 428.1.3.7.3.1;
- b) Sistema Global de Navegação por Satélite (GLONASS) que fornece o sinal de navegação do Canal de Precisão Padrão (CSA) conforme definido em 428.1.3.7.3.2;
- c) Sistema de aumento baseado em aeronaves (ABAS), conforme definido em 428.1.3.7.3.3;
- d) Sistema de aumento baseado em satélite (SBAS) conforme definido em 428.1.3.7.3.4;
- e) Sistema de aumento baseado em terra (GBAS) conforme definido em 428.1.3.7.3.5;
- f) Sistema de aumento regional baseado em terra (GRAS) conforme definido em 428.1.3.7.3.5; e
- g) Receptor GNSS de aeronave conforme definido em 428.1.3.7.3.6.

428.1.3.7.2.3. Referência de espaço e tempo

428.1.3.7.2.3.1. Referência de espaço. A informação de posição fornecida pelo GNSS ao usuário deve ser expressa em termos do World Geodetic System - 1984 (WGS-84) datum de referência geodésica.

Nota 1

SARPs para WGS-84 estão contidos no RACSTP Parte 412, Capítulo 2, RACSTP Parte 422, Capítulo 2, RACSTP Parte 14.1, RACSTP Parte 14.2, Capítulo 1 e RACSTP Parte 415, Capítulo 1.

Nota 2

Se elementos GNSS usando outros do que as coordenadas WGS-84 são empregadas, os parâmetros de conversão apropriados devem ser aplicados.

428.1.7.2.3.2. Referência de tempo. Os dados de tempo fornecidos pelo GNSS ao usuário devem ser expressos em uma escala de tempo que toma como referência o Tempo Universal Coordenado (UTC).

428.1.3.7.2.4. Desempenho de sinal no espaço.

428.1.3.7.2.4.1. A combinação de elementos GNSS e um receptor de usuário GNSS sem falhas deve atender aos requisitos de sinal no espaço definidos na Tabela 3.7.2.4-1 (localizado no final da seção 428.1.3.7).

Nota 1

O conceito de um receptor de usuário sem falhas é aplicado apenas como um meio de definir o desempenho de combinações de diferentes elementos GNSS. O receptor sem falhas é considerado um receptor com precisão nominal e desempenho de tempo para alerta. Supõe-se que esse receptor não tenha falhas que afetem o desempenho de integridade, disponibilidade e continuidade.

Nota 2

Para o serviço de aproximação GBAS (conforme definido no Anexo D, 7.1.2.1) destinado a apoiar as operações de aproximação e aterragem usando mínimos de Categoria III, os requisitos de desempenho são definidos que se aplicam além dos requisitos de sinal no espaço definidos na Tabela 3.7.2.4-1.

428.1.3.7.3. Especificações dos elementos GNSS.

428.1.3.7.3.1. Serviço de posicionamento padrão GPS (SPS) (L1)

428.1.3.7.3.1.1. Precisão do segmento e espaço de controle

Nota

Os seguintes padrões de precisão não incluem erros atmosféricos ou de receptor conforme descrito no Anexo D, 428.1.4.1.2. Eles se aplicam nas condições especificadas no Apêndice B, 3.1.3.1.1.

428.1.3.7.3.1.1.1. Precisão de posicionamento. Os erros de posição GPS SPS não devem exceder os seguintes limites:

Média global 95% do tempo	Pior local 95% do tempo
Erro de posição horizontal 9m (30 pés)	17m (56 pés)

Erro na posição Vertical 15m (40 pés) 37 m(121 pés)

428.1.3.7.3.1.1.2. Precisão de transferência de tempo. Os erros de transferência de tempo do GPS SPS não devem exceder 40 nanossegundos 95 por cento do tempo.

428.1.3.7.3.1.1.3. Precisão do domínio de alcance. O erro de domínio de alcance não deve exceder os seguintes limites:

- Erro de alcance de qualquer satélite - 30 m (100 pés) com confiabilidade especificada em 428.1.3.7.3.1.3;
- Erro na razão de alcance do 95º percentil de qualquer satélite - 0,006 m (0,02 pés) por segundo (média global);
- Erro de aceleração de alcance do 95º percentil de qualquer satélite - 0,002 m (0,006 pés) por segundo ao quadrado (média global); e
- Erro de intervalo do 95º percentil para qualquer satélite em todas as diferenças de tempo entre o tempo de geração de dados e o tempo de uso dos dados - 7,8 m (26 pés) (média global).

428.1.3.7.3.1.2. Disponibilidade. A disponibilidade de GPS SPS deve ser a seguinte:

≥99 por cento de disponibilidade de serviço horizontal, localização média (17 m 95 por cento da soleira)

≥99 por cento de disponibilidade de serviço vertical, localização média (37 m 95 por cento da soleira)

≥90 por cento horizontal disponibilidade do serviço, localização no pior caso (17 m 95 por cento da soleira)

≥90 por cento da disponibilidade do serviço vertical, localização no pior caso (37 m 95 por cento da soleira)

428.1.3.7.3.1.3. Confiabilidade. A confiabilidade do GPS SPS deve estar dentro dos seguintes limites:

- Confiabilidade - pelo menos 99,94 por cento (média global); e
- Confiabilidade - pelo menos 99,79 por cento (pior média de um único ponto).

428.1.3.7.3.1.4. Probabilidade de falha importante do serviço. A probabilidade de que o erro de alcance do usuário (URE) de qualquer satélite excederá 4,42 vezes o limite superior na precisão do alcance do usuário (URA) transmitido por esse satélite sem um alerta recebido na antena do receptor do usuário dentro de 10 segundos não deve exceder 1×10^{-5} por hora.

Nota

As diferentes indicações de alerta são descritas no Departamento de Defesa dos Estados Unidos, Sistema de Posicionamento Global - Serviço de Posicionamento Padrão - Padrão de Desempenho, 4ª Edição, setembro de 2008, Seção 2.3.4.

428.1.3.7.3.1.5. Continuidade. A probabilidade de perda de disponibilidade de sinal no espaço (SIS) GPS SPS de um slot da constelação de 24 slots nominais devido à interrupção não programada não deve exceder 2×10^{-4} por hora.

428.1.3.7.3.1.6. Cobertura. O GPS SPS deve cobrir a superfície da Terra até uma altitude de 3.000 quilômetros.

Nota

O material de orientação sobre a precisão, disponibilidade, confiabilidade e cobertura do GPS é fornecido no Anexo D, 4.1.

428.1.3.7.3.1.7. Características de radiofrequência (RF)

Nota

As características detalhadas de RF são especificadas no Apêndice B, 3.1.1.1.

428.1.3.7.3.1.7.1. Frequência da portadora. Cada satélite GPS deve transmitir um sinal SPS na frequência portadora de 1 575,42 MHz (GPS L1) usando acesso múltiplo por divisão de código (CDMA).

Nota

Uma nova frequência civil será adicionada aos satélites GPS e será oferecida pelos Estados Unidos para aplicações críticas de segurança de vidas. Os SARPs para este sinal podem ser desenvolvidos posteriormente.

428.1.3.7.3.1.7.2. Espectro de sinal. A potência do sinal GPS SPS deve estar contida em uma banda de ± 12 MHz (1 563,42 - 1 587,42 MHz) centrada na frequência L1.

428.1.3.7.3.1.7.3. Polarização. O sinal de RF transmitido deve ser polarizado circularmente à direita (sentido horário).

428.1.3.7.3.1.7.4. Nível de potência do sinal. Cada satélite GPS deve transmitir sinais de navegação SPS com potência suficiente de modo que, em todos os locais desobstruídos próximos à terra a partir do qual o satélite é observado em um ângulo de elevação de 5 graus ou superior, o nível do sinal de RF recebido na porta da antena de um A antena polarizada linearmente de 3 dBi está dentro do intervalo de $-158,5$ dBW a -153 dBW para todas as orientações da antena ortogonais à direção de propagação.

428.1.3.7.3.1.7.5. Modulação. O sinal SPS L1 deve ser bipolar phase shift key (BPSK) modulado com um código de ruído pseudo-aleatório (PRN) 1.023 MHz grosso / aquisição (C / A). A sequência de código C / A deve ser repetida a cada milissegundo. A sequência do código PRN transmitido deve obrigatoriamente ser a adição do Módulo-2 de uma mensagem de navegação de 50 bits por segundo e do código C / A.

428.1.3.7.3.1.8. Hora do GPS. A hora do GPS deve ser referenciada ao UTC (conforme mantido pelo US Naval Observatory).

428.1.3.7.3.1.9. Sistema de coordenadas. O sistema de coordenadas GPS deve ser WGS-84.

428.1.3.7.3.1.10. Informações de navegação. Os dados de navegação transmitidos pelos satélites devem incluir as informações necessárias para determinar:

- a) Tempo de transmissão do satélite;
- b) Posição do satélite;
- c) Saúde do satélite;
- d) Correção de relógio de satélite;
- e) Efeitos de retardo de propagação;
- f) Transferência de horário para UTC; e o
- g) Categoria da constelação.

Nota

A estrutura e o conteúdo dos dados são especificados no Apêndice B, 428.1.3.1.1.2 e 428.1.3.1.1.3, respectivamente.

428.1.3.7.3.2 Canal GLONASS de precisão padrão (CSA) (L1)

Nota

Nesta seção, o termo GLONASS se refere a todos os satélites da constelação. Os padrões relativos apenas aos satélites GLONASS-M são qualificados em conformidade.

428.1.3.7.3.2.1. Precisão do espaço e do segmento de controle.

Nota

Os seguintes padrões de precisão não incluem erros atmosféricos ou de receptor, conforme descrito no Anexo D, 4.2.2.

428.1.3.7.3.2.1.1. Precisão de posicionamento. Os erros de posição do GLONASS CSA não devem exceder os seguintes limites:

	Média global 95% do tempo	Pior local 95% do tempo
Erro de posição horizontal (40 pés)	5m (17 pés)	12m
Erro de posição Vertical m(97 pés)	9m (29 pés)	25

428.1.3.7.3.2.1.2. Precisão de transferência de tempo de. Os erros de transferência de tempo do GLONASS CSA não devem exceder 700 nanossegundos 95 por cento do tempo.

428.1.3.7.3.2.1.3. Precisão do domínio de alcance. O erro de domínio de alcance não deve exceder os seguintes limites:

- a) Erro de alcance de qualquer satélite - 18 m (59,7 pés);
- b) Erro na razão de alcance de qualquer satélite - 0,02 m (0,07 pés) por segundo;

- c) Erro de aceleração de alcance de qualquer satélite - 0,007 m (0,023 pés) por segundo ao quadrado;
- d) Erro de intervalo médio quadrático em todos os satélites - 6 m (19,9 pés).

428.1.3.7.3.2.2. Disponibilidade. A disponibilidade do GLONASS CSA deve ser a seguinte:

- a) ≥99 por cento de disponibilidade de serviço horizontal, localização média (12 m, soleira de 95 por cento);
- b) ≥99 por cento de disponibilidade de serviço vertical, localização média (25 m, soleira de 95 por cento);
- c) ≥90 por cento de disponibilidade de serviço horizontal, localização no pior caso (12 m, soleira de 95 por cento);
- d) Disponibilidade de serviço vertical ≥90 por cento, localização no pior caso (25 m, soleira de 95 por cento).

428.1.3.7.3.2.3. Confiabilidade. A confiabilidade do GLONASS CSA deve estar dentro dos seguintes limites:

- a) Frequência de uma falha grave de serviço - não mais do que três por ano para a constelação (média global); e
- b) Confiabilidade - pelo menos 99,7 por cento (média global).

428.1.3.7.3.2.4. Cobertura. O GLONASS CSA deve cobrir a superfície da Terra até uma altitude de 2.000 km.

Nota

O material de orientação sobre a precisão, disponibilidade, confiabilidade e cobertura do GLONASS é fornecido no Anexo D, 4.2.

428.1.3.7.3.2.5. Características de RF.

Nota

As características de RF detalhadas são especificadas no Apêndice B, 3.2.1.1.

428.1.3.7.3.2.5.1. Frequência da portadora. Cada satélite GLONASS deve transmitir o sinal de navegação CSA em sua própria frequência portadora na banda de frequência L1 (1,6 GHz) usando acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA).

Nota 1

Os satélites GLONASS podem ter a mesma frequência portadora, mas neste caso eles estão localizados em slots antipodais do mesmo plano orbital.

Nota 2

Os satélites GLONASS-M irão transmitir um código de alcance adicional em frequências portadoras na banda de frequência L2 (1,2 GHz) usando FDMA.

428.1.3.7.3.2.5.2. Espectro de sinal. A potência do sinal GLONASS CSA deve estar contida em uma banda de $\pm 5,75$ MHz centrada em cada frequência portadora GLONASS.

428.1.3.7.3.2.5.3. Polarização. O sinal de RF transmitido deve ser polarizado circularmente à direita.

428.1.3.7.3.2.5.4. Nível de potência do sinal. Cada satélite GLONASS deve transmitir sinais de navegação CSA com potência suficiente de modo que, em todos os locais desobstruídos próximos à terra a partir do qual o satélite é observado em um ângulo de elevação de 5 graus ou superior, o nível do sinal de RF recebido na porta da antena de uma antena polarizada linearmente de 3 dBi está dentro da faixa de -161 dBW a $-155,2$ dBW para todas as orientações da antena ortogonais à direção de propagação.

Nota 1

O limite de potência de $155,2$ dBW é baseado nas características predeterminadas de uma antena de usuário, perdas atmosféricas de $0,5$ dB e um erro de uma posição angular de um satélite que não excede um grau (na direção que causa o nível de sinal para aumentar).

Nota 2

Os satélites GLONASS-M também irão transmitir um código de alcance em L2 com potência suficiente de modo que, em todos os locais desobstruídos perto da terra a partir do qual o satélite é observado em um ângulo de elevação de 5 graus ou superior, o nível do recebido O sinal de RF na porta da antena de uma antena polarizada linearmente de 3 dBi não é inferior a –

167 dBW para todas as orientações da antena ortogonais à direção de propagação.

428.1.3.7.3.2.5.5. Modulação.

428.1.3.7.3.2.5.5.1. Cada satélite GLONASS deve transmitir em sua frequência portadora o sinal de navegação RF usando um trem binário modulado por BPSK. A digitalização de mudança de fase da portadora deve ser executada em π -radianos com o erro máximo de $\pm 0,2$ radianos. A sequência de código pseudoaleatório deve ser repetida a cada milissegundo.

428.1.3.7.3.2.5.5.2. O sinal de navegação modulante deve ser gerado pela adição do Módulo-2 dos seguintes três sinais binários:

- a) Código de alcance transmitido a 511 kbits / s;
- b) Mensagem de navegação transmitida a 50 bits / s; e
- c) Sequência de meandro auxiliar de 100 Hz.

428.1.3.7.3.2.6. Hora do GLONASS. O horário do GLONASS será referenciado em UTC (SU) (conforme mantido pelo Serviço Nacional de Horário da Rússia).

428.1.3.7.3.2.7. Sistema de coordenadas. O sistema de coordenadas GLONASS deve ser PZ-90.

Nota

A conversão do sistema de coordenadas PZ-90 usado pelo GLONASS para as coordenadas WGS-84 é definida no Apêndice B, 3.2.5.2.

428.1.3.7.3.2.8. Informações de navegação. Os dados de navegação transmitidos pelo satélite devem incluir as informações necessárias para determinar:

- a) Tempo de transmissão do satélite;
- b) Posição do satélite;
- c) Saúde do satélite;
- d) Correção de relógio de satélite;
- e) Transferência de horário para UTC; e o
- f) Categoria da constelação.

Nota

A estrutura e o conteúdo dos dados são especificados no Apêndice B, 3.2.1.2 e 3.2.1.3, respectivamente.

428.1.3.7.3.3. sistema de aumento baseado em aeronaves (ABAS)

428.1.3.7.3.3.1. Desempenho do. A função ABAS combinada com um ou mais dos outros elementos GNSS e um receptor GNSS sem falhas e um sistema de aeronave sem falhas usado para a função ABAS deve atender aos requisitos de precisão, integridade, continuidade e disponibilidade conforme declarado em 428.1.3.7.2.4.

428.1.3.7.3.4. sistema de aumento baseado em satélite (SBAS)

428.1.3.7.3.4.1. Desempenho do. SBAS combinado com um ou mais dos outros elementos GNSS e um receptor sem falhas deve atender aos requisitos de precisão do sistema, integridade, continuidade e disponibilidade para a operação pretendida, conforme declarado em 428.1.3.7.2.4, em toda a área de serviço correspondente (ver 428.1.3.7. 3.4.3).

Nota

O SBAS complementa a (s) constelação (ões) de satélites principais aumentando a precisão, integridade, continuidade e disponibilidade da navegação fornecida dentro de uma área de serviço, normalmente incluindo vários aeródromos.

428.1.3.7.3.4.1.1. O SBAS combinado com um ou mais dos outros elementos GNSS e um receptor sem falhas deve atender aos requisitos de integridade de sinal no espaço conforme estabelecido em 428.1.3.7.2.4, em toda a área de cobertura do SBAS.

Nota

Os tipos de mensagem 27 ou 28 podem ser usados para cumprir os requisitos de integridade na área de cobertura. Orientação adicional sobre a justificativa e interpretação deste requisito é fornecida no Anexo D, 3.3.

428.1.3.7.3.4.2. Funções. O SBAS deve realizar uma ou mais das seguintes funções:

- a) Alcance: fornecer um sinal de pseudo-alcance adicional com um indicador de precisão de um

satélite SBAS (428.1.3.7.3.4.2.1 e Apêndice B, 3.5.7.2);

- b) Categoria do satélite GNSS: determine e transmita a categoria de integridade do satélite GNSS (Apêndice B, 3.5.7.3);
- c) Correção diferencial básica: fornecer efemérides de satélite GNSS e correções de relógio (rápidas e de longo prazo) a serem aplicadas às medições de pseudo-alcance de satélites (Apêndice B, 3.5.7.4); e
- d) Correção diferencial precisa: determine e transmita as correções ionosféricas (Apêndice B, 3.5.7.5).

Nota

Se todas as funções forem fornecidas, o SBAS em combinação com constelação (ões) de satélite central pode suportar operações de partida, en-route, terminal e aproximação, incluindo aproximação de precisão de Categoria I. O nível de desempenho que pode ser alcançado depende da infraestrutura incorporada ao SBAS e das condições ionosféricas na área geográfica de interesse.

428.1.3.7.3.4.2.1. Alcance.

428.1.3.7.3.4.2.1.1. Excluindo os efeitos atmosféricos, o erro de alcance para o sinal de alcance dos satélites SBAS não deve exceder 25 m (82 pés) (95 por cento).

428.1.3.7.3.4.2.1.2. A probabilidade de que o erro de alcance exceda 150 m (490 pés) em qualquer hora não deve exceder 10⁻⁵.

428.1.3.7.3.4.2.1.3. A probabilidade de interrupções não programadas da função de alcance de um satélite SBAS em qualquer hora não deve exceder 10⁻³.

428.1.3.7.3.4.2.1.4. O erro da razão de alcance não deve exceder 2 m (6,6 pés) por segundo.

428.1.3.7.3.4.2.1.5. O erro de aceleração de alcance não deve exceder 0,019 m (0,06 pés) por segundo ao quadrado.

428.1.3.7.3.4.3. Área de serviço. Uma área de serviço do SBAS para qualquer tipo de operação aprovada deve ser uma área declarada dentro da área de cobertu-

ra do SBAS onde o SBAS atende aos requisitos correspondentes de 428.1.3.7.2.4.

Nota 1

Um sistema SBAS pode ter diferentes áreas de serviço correspondentes a diferentes tipos de operação (por exemplo, APV-I, Categoria I, etc.).

Nota 2

A área de cobertura é aquela área dentro da qual a transmissão SBAS pode ser recebida (ou seja, as pegadas de satélite geoestacionárias).

Nota 3

A cobertura SBAS e as áreas de serviço são discutidas no Anexo D, 6.2.

428.1.3.7.3.4.4. Características de RF.

Nota

As características de RF detalhadas são especificadas no Apêndice B, 3.5.2.

428.1.3.7.3.4.4.1. Frequência da portadora. A frequência da portadora será de 1 575,42 MHz.

Nota

Depois de 2005, quando as frequências superiores do GLONASS estiverem desocupadas, outro tipo de SBAS pode ser introduzido usando algumas dessas frequências.

428.1.3.7.3.4.4.2. Espectro de sinal. Pelo menos 95% da potência de transmissão deve estar contida em uma faixa de ± 12 MHz centrada na frequência L1. A largura de banda do sinal transmitido por um satélite SBAS deve ser de pelo menos 2,2 MHz.

428.1.3.7.3.4.4.3. Nível de potência do sinal do satélite SBAS.

428.1.3.7.3.4.4.3.1. Cada satélite SBAS colocado em órbita antes de 1 de janeiro de 2014 deve transmitir sinais de navegação com potência suficiente de modo que, em todos os locais desobstruídos próximos à terra a partir do qual o satélite é observado em um ângulo de elevação de 5 graus ou superior, o nível do sinal de RF recebido na porta da antena de uma antena polarizada linearmente de 3 dBi está dentro da faixa de -161 dBW

a -153 dBW para todas as orientações da antena ortogonais à direção de propagação.

428.1.3.7.3.4.4.3.2. Cada satélite SBAS colocado em órbita após 31 de dezembro de 2013 deve cumprir os seguintes requisitos:

- a) O satélite deve transmitir sinais de navegação com potência suficiente de modo que, em todos os locais desobstruídos perto da terra a partir do qual o satélite é observado em ou acima do ângulo de elevação mínimo para o qual um sinal GEO rastreável precisa ser fornecido, o nível do sinal RF recebido na porta da antena da antena especificada no Apêndice B, Tabela B-88, é de pelo menos $-164,0$ dBW.
- b) O ângulo de elevação mínimo usado para determinar a cobertura GEO não deve ser inferior a 5 graus para um usuário próximo à terra.
- c) O nível de um sinal RF SBAS recebido na porta da antena de uma antena de 0 dBic localizada perto da terra não deve exceder $-152,5$ dBW.
- d) A elipticidade do sinal de transmissão não deve ser pior do que 2 dB para a faixa angular de $\pm 9,1^\circ$ a partir da mira.

428.1.3.7.3.4.4.4. Polarização. O sinal de transmissão deve ser polarizado circularmente à direita.

428.1.3.7.3.4.4.5. Modulação. A sequência transmitida será a adição do Módulo 2 da mensagem de navegação a uma razão de 500 símbolos por segundo e o código de ruído pseudo-aleatório de 1.023 bits. Ele deve então ser modulado por BPSK na portadora a uma razão de 1,023 megachips por segundo.

428.1.3.7.3.4.5. Tempo da rede SBAS (SNT). A diferença entre o SNT e o tempo GPS não deve exceder 50 nanossegundos.

428.1.3.7.3.4.6. Informações de navegação. Os dados de navegação transmitidos pelos satélites devem incluir as informações necessárias para determinar:

- a) Tempo de transmissão do satélite SBAS;
- b) Posição do satélite SBAS;
- c) Hora de satélite corrigida para todos os satélites;

- d) Posição de satélite corrigida para todos os satélites;
- e) Efeitos de retardo de propagação ionosférica;
- f) Integridade da posição do usuário;
- g) Transferência de horário para UTC; e
- h) Categoria do nível de serviço.

Nota

A estrutura e o conteúdo dos dados são especificados no Apêndice B, 3.5.3 e 3.5.4, respectivamente.

428.1.3.7.3.5. Sistema de aumento baseado em terra (GBAS) e sistema de aumento regional baseado em terra (GRAS)

Nota

Exceto onde especificamente anotado, os Padrões GBAS e Práticas Recomendadas se aplicam ao GBAS e GRAS.

428.1.3.7.3.5.1. Desempenho. GBAS combinado com um ou mais dos outros elementos GNSS e um receptor GNSS sem falhas deve atender aos requisitos de precisão, continuidade, disponibilidade e integridade do sistema para a operação pretendida, conforme declarado em 428.1.3.7.2.4 dentro do volume de serviço para o serviço usado para apoiar a operação conforme definido em 428.1.3.7.3.5.3.

Nota

GBAS destina-se a apoiar todos os tipos de aproximação, aterragem, descolagem guiada, descolagem e operações de superfície e pode apoiar operações em rota e terminais. GRAS destina-se a apoiar em rota, terminal, aproximação de não precisão, partida e aproximação com orientação vertical. Os seguintes SARPs são desenvolvidos para oferecer suporte a todas as categorias de abordagem de precisão, abordagem com orientação vertical e um serviço de posicionamento GBAS.

428.1.3.7.3.5.2. Funções. O GBAS deve executar as seguintes funções:

- a) Fornecer correções de pseudo-faixa localmente relevantes;

- b) Fornecer dados relacionados ao GBAS;
- c) Fornecer dados de segmento de aproximação inal ao oferecer suporte a aproximação de precisão;
- d) Fornecer dados de disponibilidade de fonte de abrangência prevista; e
- e) Fornecer vigilância de integridade para fontes de alcance GNSS.

428.1.3.7.3.5.3. Volume de serviço.

428.1.3.7.3.5.3.1. Requisito geral para serviços de aproximação. O volume mínimo de serviço de aproximação GBAS deve ser o seguinte, exceto onde as características topográficas ditarem e os requisitos operacionais permitirem:

- a) Lateralmente, começando a 140 m (450 pés) de cada lado do ponto da cabeceira de aterragem / ponto da cabeceira fictício (LTP / FTP) e projetando-se para fora ± 35 graus de cada lado do caminho de aproximação final para 28 km (15 NM) e ± 10 graus de cada lado do caminho de aproximação final para 37 km (20 NM); e
- b) Verticalmente, dentro da região lateral, até o maior de 7 graus ou 1,75 ângulo de trajetória de descida promulgado (GPA) acima da horizontal com uma origem no ponto de interceptação de trajetória de descida (GPIP) para um limite superior de 3.000 m (10.000 ft) altura acima do limite (HAT) e 0,45 GPA acima da horizontal ou para tal ângulo inferior, até 0,30 GPA, conforme necessário, para salvaguardar o procedimento promulgado de interceptação da trajetória de descida. O limite inferior é a metade da altura de decisão mais baixa suportada ou 3,7 m (12 pés), o que for maior.

Nota 1

LTP / FTP e GPIP são definidos no Apêndice B, 3.6.4.5.1.

Nota.2

O material de orientação sobre o volume de serviço de aproximação é fornecido no Anexo D, 7.3.

428.1.3.7.3.5.3.2. Serviços de aproximação que apoiam a aterragem automática e a descolagem guiada.

O volume mínimo de serviço GBAS adicional para apoiar as operações de aproximação que incluem aterragem automático e rolagem, incluindo durante a descolagem guiada, deve ser o seguinte, exceto onde os requisitos operacionais permitirem:

- a) Horizontalmente, dentro de um sector que mede a largura da pista começando em a parada final da pista e estendendo-se paralelamente à linha central da pista em direção ao LTP para se juntar ao volume mínimo de serviço, conforme descrito em 428.1.3.7.3.5.3.1.
- b) Verticalmente, entre duas superfícies horizontais, uma a 3,7 m (12 pés) e a outra a 30 m (100 pés) acima da linha central da pista para se juntar ao volume mínimo de serviço, conforme descrito em 428.1.3.7.3.5.3.1.

Nota

O material de orientação sobre o volume de serviço de aproximação é fornecido no Anexo D, 7.3.

428.1.3.7.3.5.3.3. Serviço de posicionamento GBAS. O volume de serviço para o serviço de posicionamento GBAS deve ser onde a difusão de dados pode ser recebida e o serviço de posicionamento cumpre os requisitos de 428.1.3.7.2.4 e suporta as correspondentes operações aprovadas.

Nota

O material de orientação sobre o volume de serviço de posicionamento é fornecido no Anexo D, 7.3.

428.1.3.7.3.5.4. Características da transmissão de dados.

Nota

As características RF são especificadas no apêndice B, ponto 3.6.2.

428.1.3.7.3.5.4.1. Frequência da portadora. As frequências de rádio de transmissão de dados utilizadas devem ser selecionadas entre as frequências de rádio na faixa de 108 a 117,975 MHz. A frequência atribuível mais baixa deve ser 108,025 MHz e a frequência atribuível mais alta deve ser 117,950 MHz. A separação entre as frequências atribuíveis (espaçamento de canal) deve ser de 25 kHz.

Nota 1

O material de orientação sobre as atribuições de frequência do VOR / GBAS e os critérios de separação geográfica é fornecido no Anexo D, 7.2.1.

Nota 2

Estão em desenvolvimento os critérios de separação geográfica ILS / GBAS e os critérios de separação geográfica para os serviços de comunicações GBAS e VHF operando na faixa 118 - 137 MHz. Até que esses critérios sejam definidos e incluídos nos SARPs, pretende-se que sejam utilizadas frequências na faixa 112,050 - 117,900 MHz.

428.1.3.7.3.5.4.2. Técnica de acesso. Uma técnica de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) deve ser usada com uma estrutura de quadro fixa. A transmissão de dados deve ser atribuída de um a oito slots.

Nota

Dois slots é a atribuição nominal. Algumas instalações GBAS que usam várias antenas de transmissão de dados VHF (VDB) para melhorar a cobertura VDB podem exigir a atribuição de mais de dois intervalos de tempo. A orientação sobre o uso de várias antenas é fornecida no Anexo D, 7.12.4; algumas estações de transmissão GBAS em um GRAS podem usar um intervalo de tempo.

428.1.3.7.3.5.4.3. Modulação. Os dados GBAS devem ser transmitidos como símbolos de 3 bits, modulando a portadora de difusão de dados por D8PSK, a uma razão de 10 500 símbolos por segundo.

428.1.3.7.3.5.4.4. Força do campo RF de transmissão de dados e polarização.

Nota 1

GBAS pode fornecer uma transmissão de dados VHF com horizontal (GBAS / H) ou elíptica (GBAS / E) que emprega componentes de polarização horizontal (HPOL) e polarização vertical (VPOL). Aeronaves que usam um componente VPOL não serão capazes de realizar operações com equipamentos GBAS / H. O material de orientação relevante é fornecido no Anexo D, 7.1.

Nota 2

As intensidades de campo mínima e máxima são consistentes com uma distância mínima de 80 m (263 pés) da antena transmissora para um alcance de 43 km (23 NM).

Nota 3

Ao apoiar serviços de aproximação em aeroportos com restrições de localização de transmissor VDB desafiadoras, é aceitável ajustar o volume de serviço quando os requisitos operacionais permitirem (conforme indicado nas seções de definição de volume de serviço 428.1.3.7.3.5.3.1 e 428.1.3.7.3.5.3.2). Esses ajustes do volume de serviço podem ser operacionalmente aceitáveis quando não têm impacto no serviço GBAS fora de um raio de 80 m (263 pés) da antena VDB, assumindo uma potência nominal efetiva irradiada isotropicamente de 47dBm (Anexo D, Tabela D- 3).

428.1.3.7.3.5.4.4.1. GBAS / H.

428.1.3.7.3.5.4.4.1.1. Um sinal polarizado horizontalmente deve ser transmitido.

428.1.3.7.3.5.4.4.1.2. A potência isotropicamente radiada efetiva (EIRP) deve fornecer um sinal polarizado horizontalmente com uma força de campo mínima de 215 microvolts por metro (-99 dBW / m2) e uma força de campo máxima de 0,879 volts por metro (-27 dBW / m2) dentro do volume de serviço GBAS, conforme especificado em 428.1.3.7.3.5.3.1. A intensidade do campo deve ser medida como uma média ao longo do período do campo de sincronização e resolução de ambiguidade de ruptura. Dentro do volume de serviço GBAS adicional, conforme especificado em 428.1.3.7.3.5.3.2, a potência isotropicamente irradiada (EIRP) deve fornecer um sinal polarizado horizontalmente com uma intensidade de campo mínima de 215 microvolts por metro (-99 dBW / m2) abaixo 36 pés e até 12 pés acima da superfície da pista e 650 microvolts por metro (-89,5 dBW / m2) a 36 pés ou mais acima da superfície da pista.

Nota

O material de orientação sobre o volume de serviço de aproximação é fornecido no Anexo D, 7.3.

428.1.3.7.3.5.4.4.2GBAS / E.—

428.1.3.7.3.5.4.4.2.1. Recomendação. Um sinal elipticamente polarizado deve ser transmitido sempre que

possível. 428.1.3.7.3.5.4.4.2.2 Quando um sinal polarizado elipticamente é transmitido, o componente polarizado horizontalmente deve atender aos requisitos em 428.1.3.7.3.5.4.4.1.2, e a potência irradiada isotropicamente efetiva (EIRP) deve fornecer um sinal polarizado verticalmente com uma força de campo mínima de 136 microvolts por metro (-103 dBW / m2) e força de campo máxima de 0,555 volts por metro (-31 dBW / m2) dentro do volume de serviço GBAS. A intensidade do campo deve ser medida como uma média ao longo do período do campo de sincronização e resolução de ambiguidade da ruptura.

428.1.3.7.3.5.4.5. Potência transmitida em canais adjacentes. A quantidade de potência durante a transmissão em todas as condições de operação quando medida em uma largura de banda de 25 kHz centrada no iésimo canal adjacente não deve exceder os valores mostrados na Tabela 3.7.3.5-1 (localizados no final da seção 428.1.3.7).

428.1.3.7.3.5.4.6. Emissões indesejadas. Emissões indesejadas, incluindo emissões espúrias e fora de banda, devem estar em conformidade com os níveis mostrados na Tabela 3.7.3.5-2 (localizada no final da seção 428.1.3.7). A potência total em qualquer sinal VDB harmônico ou discreto não deve ser maior que -53 dBm.

428.1.3.7.3.5.5. Informações de navegação. Os dados de navegação transmitidos pelo GBAS devem incluir as seguintes informações:

- a) Correções de pseudo-faixa, tempo de referência e dados de integridade;
- b) Dados relacionados ao GBAS;
- c) Disponibilidades de segmento de aproximação final ao apoiar aproximação de precisão; e
- d) Dados de fonte de variação prevista.

Nota

A estrutura e o conteúdo dos dados são especificados no Apêndice B, 3.6.3.

428.1.3.7.3.6. Receptor GNSS da aeronave.

428.1.3.7.3.6.1. Receptor GNSS da aeronave Oaeronave deve processar os sinais dos elementos GNSS que pretende usar conforme especificado no Apêndice B,

3.1 (para GPS), Apêndice B, 428.1.3.2 (para GLO-NASS), Apêndice B, 3.3 (para GPS combinado e GLONASS), Apêndice B, 3.5 (para SBAS) e Apêndice B, 3.6 (para GBAS e GRAS).

428.1.3.7.4. Resistência à interferência.

428.1.3.7.4.1. O GNSS deve cumprir os requisitos de desempenho definidos em 428.1.3.7.2.4 e Apêndice B, 3.7, na presença do ambiente de interferência definido no Apêndice B, 3.7.

Nota

GPS e GLONASS operando na faixa de frequência 1 559 - 1 610 MHz são classificados pela UIT como prestadores de serviço de radionavegação por satélite (RNSS) e serviço de radionavegação aeronáutica (ARNS) e têm CATEGORIA de proteção de espectro especial para RNSS. A fim de atingir os objetivos de desempenho para orientação de aproximação de precisão a ser apoiada pelo GNSS e seus aumentos, RNSS / ARNS pretende permanecer a única alocação global na banda de 1 559 - 1 610 MHz e emissões dos sistemas nesta e na frequência adjacente as bandas devem ser rigidamente controladas por regulamentações nacionais e / ou internacionais.

428.1.3.7.5. Banco de dados.

Nota

Os SARPs aplicáveis aos dados aeronáuticos são fornecidos no RACSTP Parte 412, RACSTP Parte 422, RACSTP Parte 422 e RACSTP Parte 415.

428.1.3.7.5.1. O equipamento GNSS de aeronave que usa um banco de dados deve fornecer um meio para:

- a) Atualizar o banco de dados de navegação eletrônica; e
- b) Determinar as datas de vigência do Controle e Regulação da Informação Aeronáutica (AIRAC) do banco de dados aeronáutico.

Nota

O material de orientação sobre a necessidade de um banco de dados de navegação atual em equipamentos GNSS de aeronaves é fornecido no Anexo D, 11

Tabela 3.7.2.4-1

Requisitos de desempenho de sinal no espaço

Operação típica	Precisão horizontal 95% (Notas 1 e 3)	Precisão vertical 95% (Notas 1 e 3)	Integridade (Nota 2)	Tempo para alertar (Nota 3)	Continuidade (Nota 4)	Disponibilidade (Nota 5)
Em rota	3,7 km (2,0 NM)	N / A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	5 min	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,99 a 0,99999
Em rota, Terminal	0,74 km (0,4 NM)	N / A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	15 s	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ a $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,99 para 0,99999
Aproximação inicial, aproximação intermediária, não precisão (NPA), partida	220 m (720 pés)	N / A	$1 - 1 \times 10^{-7}/h$	10 s	$1 - 1 \times 10^{-4}/h$ a $1 - 1 \times 10^{-8}/h$	0,99 a 0,99999 e
Aproximação de operações de aproximação com guia vertical (APV-I) (Nota 8)	16,0 m (52 pés)	20 m (66 pés)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ em qualquer aproximação	10 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ por 15 s	0,99 a 0,99999
operações de aproximação com orientação vertical (APV-II) (Nota 8)	16,0 m (52 pés)	8,0 m (26 pés)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ em qualquer de aproximação	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ por 15 s	0,99 para 0,99999
Precisão Categoria I (Nota 7)	16,0 m (52 pés)	6,0 m a 4,0 m (20 pés até 13 pés) (Nota 6)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ em qualquer aproximação	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$ por 15 s	0,99 a 0,99999

1. o percentil 95 valores para os erros de posição GNSS são as requeridas para a operação pretendida na altura mais baixa acima do limiar (HAT), se aplicável. Os requisitos detalhados são especificados no Apêndice B e o material de orientação é fornecido no Apêndice D, 3.2.

2. A definição do requisito de integridade inclui um limite de alerta contra o qual o requisito pode ser avaliado. Para a aproximação de precisão da Categoria I, um limite de alerta vertical (VAL) maior que 10 m para um projeto de sistema específico só pode ser usado se uma análise de segurança específica do sistema tiver sido concluída. Orientações adicionais sobre os limites de alerta são fornecidas no Anexo D, 3.3.6 a 3.3.10. Esses limites de alerta são:

Operação típica	Limite de alerta horizontal Limite de alerta	vertical
Em rota (baixa densidade oceânica / continental)	7,4 km (4 NM)	N / A
Em rota (continental)	3,7 km (2 NM)	N / A
Em rota , Terminal	1,85 km (1 NM)	N / A
NPA	556 m (0,3 NM)	N / A
APV-I	40 m (130 pés)	50 m (164 pés)
APV-II	40 m (130 pés)	20,0 m (66 pés))
Aproximação de precisão de categoria I	40 m (130 pés)	35,0 m a 10,0 m (115 pés a 33 pés)

3. Os requisitos de precisão e tempo para alerta incluem o desempenho nominal de um receptor sem falhas.

4. Os intervalos de valores são fornecidos para o requisito de continuidade para operações em rota, terminal, aproximação inicial, NPA e de partida, uma vez que este requisito depende de vários fatores, incluindo a operação pretendida, densidade de tráfego, complexidade do espaço aéreo e disponibilidade de ajudas de navegação alternativas. O valor mais baixo fornecido é o requisito mínimo para áreas com baixa densidade de tráfego e complexidade do espaço aéreo. O valor mais alto dado é apropriado para áreas com alta densidade de tráfego e complexidade do espaço aéreo (ver anexo D, 3.4.2). Os requisitos de continuidade para operações APV e Categoria I aplicam-se ao risco médio (ao longo do tempo) de perda de serviço, normalizado para um tempo de exposição de 15 segundos (ver anexo D, 3.4.3).

5. Uma gama de valores é fornecida para os requisitos de disponibilidade, uma vez que esses requisitos dependem da necessidade operacional que se baseia em vários fatores, incluindo a frequência das operações, ambientes meteorológicos, o tamanho e a duração das interrupções, disponibilidade de ajudas à navegação alternativos, cobertura de radar, densidade de tráfego e procedimentos operacionais reversíveis. Os valores mais baixos fornecidos são as disponibilidades mínimas para as quais um sistema é considerado prático, mas não são adequados para substituir ajudas de navegação não GNSS. Para navegação em rota, os valores mais altos fornecidos são adequados para que o GNSS seja o único auxílio à navegação fornecido em uma área. Para aproximação e partida, os valores mais altos dados baseiam-se nos requisitos de disponibilidade em aeroportos com uma grande quantidade de tráfego, assumindo que as operações de ou para várias pistas são afetadas, mas os procedimentos operacionais rever

síveis garantem a segurança da operação (ver Anexo D, 3.5)

6. Uma faixa de valores é especificada para a aproximação de precisão da Categoria I. O requisito de 4,0 m (13 pés) é baseado nas especificações ILS e representa uma derivação conservadora dessas especificações (consulte o Anexo D, 3.2.7).

7. Os requisitos de desempenho GNSS destinados a apoiar as operações de aproximação de precisão de Categoria II e III requerem requisitos de nível inferior no apêndice técnico (Apêndice B, seção 3.6) a serem aplicados, além desses requisitos de sinal no espaço (ver anexo D, 7.5.1)

8. Os termos APV-I e APV-II referem-se a dois níveis de aproximação GNSS e operações de aterragem com orientação vertical (APV) e esses termos não se destinam necessariamente a ser usados operacionalmente.

Tabela 3.7.3.5-1. Potência de transmissão GBAS transmitida em canais adjacentes

Canal	Potência relativa	Potência máxima
1º adjacente	–40 dBc	12 dBm
2º adjacente	–65 dBc	–13 dBm
4º adjacente	–74 dBc	–22 dBm
8º adjacente	–88,5 dBc	–36,5 dBm
16º adjacente	–101,5 dBc	–49,5 dBm
32º adjacente	–105 dBc	–53 dBm
64º adjacente	–113 dBc	–61 dBm
76º adjacente e além de	–115 dBc	–63 dBm

Notas

1. A potência máxima se aplica se a potência do transmissor autorizado exceder 150 W.

2. A relação é linear entre simples adjacentes pontos designados pelos canais adjacentes identificados acima.

Tabela 3.7.3.5-2. Emissões indesejadas de transmissão GBAS

Frequência	Nível relativo de emissão indesejada (Nota 2)	Nível máximo de emissão indesejada (Nota 1)
9 kHz a 150 kHz	–93 dBc (Nota 3)	–55 dBm / 1 kHz (Nota 3)
150 kHz a 30 MHz	–103 dBc (Nota 3)	–55 dBm / 10 kHz (Nota 3)
30 MHz a 106,125 MHz	–115 dBc	–57 dBm / 100 kHz
106,425 MHz –113	dBc	–55 dBm / 100 kHz
107,225 MHz	–105 dBc	–47 dBm / 100 kHz
107,625 MHz	–101,5 dBc	–53,5 dBm / 10 kHz
107,825 MHz	–88,5 dBc	–40,5 dBm / 10 kHz
107,925 MHz	–74 dBc	–36 dBm / 1 kHz
107,9625 MHz	–71 dBc	–33 dBm / 1 kHz
107,975 MHz	–65 dBc	–27 dBm / 1 kHz
118,000 MHz	–65 dBc	–27 dBm / 1 kHz
118,0125 MHz	–71 dBc	–33 dBm / 1 kHz
118,050 MHz	–74 dBc	–36 dBm / 1 kHz
118,150 MHz	–88,5 dBc	–40,5 dBm / 10 kHz
118,350 MHz	–101,5 dBc	–53,5 dBm / 10 kHz
118,750 MHz	–105 dBc	–47 dBm / 100 kHz
119,550 MHz –113	dBc	–55 dBm / 100 kHz
119,850 MHz a 1 GHz	–115 dBc	–57 dBm / 100 kHz
1 GHz a 1.7 GHz	–115 dBc	–47 dBm / 1 MHz

Notas

1. O nível máximo de emissão indesejada (potência absoluta) se aplica se a potência do transmissor autorizada exceder 150 W.

2. O nível relativo de emissão indesejada deve ser calculado usando a mesma largura de banda para sinais desejados e indesejados. Isso pode exigir a conversão da medição para sinais indesejados feita usando a largura de banda indicada na coluna de nível máximo de emissão indesejada desta tabela.

3. Este valor é determinado por limitações de medição. Espera-se que o desempenho real seja melhor.

4. A relação é linear entre pontos adjacentes únicos designados pelos canais adjacentes identificados acima.
428.1.3.8. (Reservado)

428.1.3.9. Características do sistema de sistemas de recepção ADF aerotransportados

428.1.3.9.1. Precisão da indicação de direção.

428.1.3.9.1.1. A direção dada pelo sistema ADF não deve apresentar um erro de mais de mais ou menos 5 graus com um sinal de rádio de qualquer direção com uma intensidade de campo de 70 microvolts por metro ou mais irradiados de um LF / MF NDB ou localizador operando dentro das tolerâncias permitidas por este anexo e na presença também de um sinal indesejado de uma direção de 90 graus do sinal desejado e:

- a) na mesma frequência e 15 dB mais fraco; ou
- b) mais ou menos 2 kHz de distância e 4 dB mais fraco; ou
- c) mais ou menos 6 kHz ou mais de distância e 55 dB mais forte.

Nota

O erro de rumo acima é exclusivo do erro da bússola magnética da aeronave.

428.1.3.10. (Reservado)

428.1.3.11. Características do sistema de aterragem por micro-ondas (MLS).

428.1.3.11.1. Definições

Dados auxiliares. Dados, transmitidos além dos dados básicos, que fornecem informações de localização de equipamentos de terra para uso no refinamento de cálculos de posição aerotransportada e outras informações suplementares.

Dados básicos. Dados transmitidos pelo equipamento de terra que estão associados diretamente à operação do sistema de orientação de aterragem.

Centro do feixe. O ponto médio entre os dois pontos de menos 3 dB nas margens de ataque e de fuga do lóbulo principal do feixe de varredura.

Largura de feixe. A largura do lóbulo principal do feixe de varredura medida nos pontos menos 3-dB e

definida em unidades angulares no boresight, no plano horizontal para a função de azimute e no plano vertical para a função de elevação.

Autorização guida por sector. O volume do espaço aéreo, dentro do sector de cobertura, dentro do qual a informação de orientação azimutal fornecida não é proporcional ao deslocamento angular da aeronave, mas é uma indicação constante para a esquerda ou direita de qual lado a aeronave está em relação ao sector de orientação proporcional.

Controle de ruído de movimento (CMN). Aquela parte do erro do sinal de orientação que causa o movimento da superfície de controle, da roda e da coluna e pode afetar o ângulo de atitude da aeronave durante o voo acoplado, mas não causa o deslocamento da aeronave do curso desejado e / ou trajectória de descida. (Ver 3.5.)

Sistema de coordenadas - cônico. Diz-se que uma função usa coordenadas cónicas quando o ângulo de orientação decodificado varia como o ângulo mínimo entre a superfície de um cone contendo a antena receptora e um plano perpendicular ao eixo do cone e passando por seu vértice. O ápice do cone está no centro de fase da antena. Para as funções de azimute de aproximação ou azimute de volta, o plano é o plano vertical que contém a linha central da pista. Para funções de elevação, o plano é horizontal.

Sistema de coordenadas - plana. Diz-se que uma função usa coordenadas planas quando o ângulo de orientação decodificado varia como o ângulo entre o plano que contém a antena receptora e um plano de referência. Para funções de azimute, o plano de referência é o plano vertical que contém a linha central da pista e o plano que contém a antena receptora é um plano vertical que passa pelo centro de fase da antena.

Sector de cobertura. Um volume de espaço aéreo dentro do qual o serviço é fornecido por uma função específica e no qual a densidade de potência do sinal é igual ou maior do que o mínimo especificado.

DME / P. O elemento de medição de distância do MLS, onde o "P" significa medição de distância precisa. As características do espectro são as de DME / N.

Função. Um serviço específico fornecido pelo MLS, por exemplo, orientação de azimute de aproximação, orientação de azimute de volta ou dados básicos, etc.

Erro de curso médio. O valor médio do erro de azimute ao longo da linha central estendida da pista.

Erro médio de trajectória de descida. O valor médio do erro de elevação ao longo de trajectória de descida de uma função de elevação.

Trajectória de descida mínimo. O menor ângulo de descida ao longo do azimute de grau zero que é consistente com os procedimentos de aproximação publicados e os critérios de liberação de obstáculos.

Nota

Este é o ângulo de elevação mais baixo que foi aprovado e promulgado para a pista de instrumentos.

Boresight da antena MLS. O plano que passa pelo centro de fase da antena perpendicular ao eixo horizontal contido no plano do conjunto de antenas.

Nota

No caso do azimute, a mira da antena e o azimute de zero grau estão normalmente alinhados. No entanto, a designação preferida em um contexto técnico é "bore-sight", enquanto a designação preferencial em um contexto operacional é "azimute de grau zero" (ver definição abaixo).

Azimute MLS. A localização dos pontos em qualquer plano horizontal onde o ângulo de orientação decodificado é constante.

Datum de referência da aproximação MLS. Um ponto em uma altura especificada acima da interseção da linha central da pista e a soleira.

Datum de referência de azimute traseiro do MLS. Um ponto a uma altura especificada acima da linha central da pista no ponto médio da pista.

Ponto de referência do MLS. O ponto na linha central da pista mais próximo do centro de fase da antena de elevação de aproximação.

Elevação MLS. A localização dos pontos em qualquer plano vertical onde o ângulo de orientação decodificado é constante.

Azimute de zero grau MLS. O azimute MLS onde o ângulo de orientação decodificado é zero grau.

Sinal de indicação de fora de cobertura. Um sinal irradiado para áreas fora do sector de cobertura pretendido, quando necessário, para evitar especificamente a remoção inválida de uma indicação de advertência no ar na presença de informações de orientação enganosas.

Erro de seguimento de trajectória (PFE). Essa parte do erro do sinal de orientação que pode causar o deslocamento da aeronave do curso desejado e / ou trajectória de descida.

Ruído seguindo trajectória (PFN). A parte do erro do sinal de orientação que pode causar o deslocamento da aeronave da linha de curso média ou trajectória de descida média, conforme apropriado.

Sector de orientação proporcional. O volume de espaço aéreo dentro do qual a informação de orientação angular fornecida por uma função é diretamente proporcional ao deslocamento angular da antena aerotransportada em relação à referência de ângulo zero.

428.1.3.11.2. Geral.

428.1.3.11.2.1. MLS é um sistema de orientação de aproximação e aterragem de precisão que fornece informações de posição e vários dados terra-ar. A informação de posição é fornecida em um amplo sector de cobertura e é determinada por uma medição de ângulo azimute, uma medição de ângulo de elevação e uma medição de alcance (distância).

Nota

A menos que especificamente indicado como equipamento aerotransportado MLS, o texto em 3.11 refere-se ao equipamento terrestre MLS.

428.1.3.11.3. Configurações do MLS.

428.1.3.11.3.1. MLS básico. A configuração básica do MLS deve ser composta do seguinte:

- a) Equipamento de azimute de aproximação, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- b) Equipamento de elevação de aproximação, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;

- c) Um meio para a codificação e transmissão de palavras de dados essenciais, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;

Nota

Os dados essenciais são aquelas palavras de dados auxiliares básicos e essenciais especificado em 428.1.3.11.5.4.

- d) DME / N, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador.

428.1.3.11.3.2. Se for necessária informação de alcance precisa em todo o sector de cobertura de azimuth, a opção de DME / P, em conformidade com as Normas do Capítulo 3, 428.1.3.5 deve ser aplicada.

Nota

DME é o elemento de alcance do MLS e deve ser instalado o mais rápido possível. No entanto, balizas de marcação instaladas para ILS podem ser usadas temporariamente com MLS enquanto o serviço ILS é mantido na mesma pista.

428.1.3.11.3.3. Configurações de MLS expandidas. Deve ser permitido derivar configurações expandidas do MLS básico, pela adição de uma ou mais das seguintes funções ou melhorias características:

- a) Equipamento de azimuth traseiro, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- b) Equipamento de elevação de flare, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- c) DME / P, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- d) Um meio para a codificação e transmissão de palavras de dados auxiliares adicionais, monitor associado, controle remoto e equipamento indicador;
- e) Um sector de orientação proporcional mais amplo que exceda o mínimo especificado em 428.1.3.11.5.

Nota 1

Embora o Padrão tenha sido desenvolvido para fornecer a função de elevação do flare, esta função não foi implementada e não se destina a implementação futura.

Nota 2

O formato do sinal MLS permite um maior crescimento do sistema para incluir funções adicionais, como 360 graus de azimuth.

428.1.3.11.3.4. Configurações simplificadas de MLS. Deve ser permitido derivar configurações simplificadas do MLS básico (428.1.3.11.3.1), por relaxamento das características como segue:

- a) Uma cobertura de azimuth de aproximação fornecida na região de aproximação (428.1.3.11.5.2.2.1.1) apenas;
- b) Uma cobertura de aproximação de azimuth e elevação (428.1.3.11.5.2.2 e 428.1.3.11.5.3.2) não se estendendo abaixo de uma altura de 30 m (100 pés) acima do limite;
- c) Limites de precisão para PFE e PFN expandidos para não serem maiores que 1,5 vezes os valores especificados em 428.1.3.11.4.9.4 para orientação de azimuth de aproximação e em 428.1.3.11.4.9.6 para orientação de elevação;
- d) A contribuição do equipamento de terra para o erro médio de curso e o erro médio da trajetória de descida expandida para 1,5 vezes os valores especificados em 428.1.3.11.5.2.5 e 428.1.3.11.5.3.5, respectivamente;
- f) Requisitos do CMN (428.1.3.11.4.9.4 e 428.1.3.11.4.9.6) dispensados; e
- g) Período de ação de vigilância e controle (428.1.3.11.5.2.3 e 428.1.3.11.5.3.3) expandido para um período de seis segundos.

Nota

O material de orientação sobre a aplicação das configurações simplificadas do MLS é fornecido no Anexo G, 15.

428.1.3.11.4. Características do sinal no espaço - funções de ângulo e dados.

428.1.3.11.4.1. Canalização

Nota 2

428.1.3.11.4.1.1. Disposição do canal. O ângulo MLS e as funções de dados devem operar em qualquer um dos 200 canais atribuídos nas frequências de 5 031,0 MHz a 5 090,7 MHz, conforme mostrado na Tabela A.

428.1.3.11.4.1.1.1. As atribuições de canal além daquelas especificadas em 428.1.3.11.4.1.1 devem ser feitas dentro a sub-banda de 5 030,4 a 5 150,0 MHz conforme necessário para satisfazer os requisitos de navegação aérea futuros.

428.1.3.11.4.1.2. Emparelhamento de canais com DME. O emparelhamento do canal de ângulo e canal de dados com o canal da função de variação deve estar de acordo com a Tabela A.

428.1.3.11.4.1.3. Tolerância de frequência. A frequência de rádio operacional do equipamento de terra não deve variar mais do que mais ou menos 10 kHz da frequência atribuída. A estabilidade da frequência deve ser tal que não haja mais do que um desvio de mais ou menos 50 Hz da frequência nominal quando medida em um intervalo de um segundo.

428.1.3.11.4.1.4. Espectro do sinal de radiofrequência.

428.1.3.11.4.1.4.1. O sinal transmitido deve ser tal que, durante o tempo de transmissão, a densidade de potência média acima de uma altura de 600 m (2.000 pés) não deve exceder -94,5 dBW / m² para orientação de ângulo ou sinais de dados, conforme medido em uma largura de banda de 150 kHz centrada em 840 kHz ou mais da frequência nominal.

428.1.3.11.4.1.4.2. O sinal transmitido deve ser tal que, durante o tempo de transmissão, a densidade de potência média além de uma distância de 4 800 m (2,6 NM) de quaisquer antenas e para uma altura abaixo de 600 m (2 000 pés) não deve exceder -94,5 dBW / m² para orientação em ângulo ou sinais de dados, medidos em uma largura de banda de 150 kHz centrada em 840 kHz ou mais a partir da frequência nominal.

Nota 1

Os requisitos em 428.1.3.11.4.1.4.2 são aplicáveis quando a cobertura operacional de outra estação terrestre MLS se sobrepõe ao horizonte de rádio da estação terrestre considerada.

O material de orientação sobre o planeamento da frequência do MLS é fornecido no Anexo G, 9.3.

428.1.3.11.4.2. Polarização. As transmissões de radiofrequência de todos os equipamentos de aterragem devem ser polarizadas verticalmente e nominalmente. O efeito de qualquer componente polarizado horizontalmente não deve fazer com que a informação de orientação mude em mais de 40 por cento do PFE permitido naquele local com a antena aerotransportada girada 30 graus da posição vertical ou fazer com que o limite de PFE seja excedido.

428.1.3.11.4.3. Organização multiplex por divisão de tempo (TDM).

428.1.3.11.4.3.1. As informações de ângulo e os dados devem ser transmitidos por TDM em um único canal de radiofrequência.

428.1.3.11.4.3.2. Sincronização. As transmissões dos vários ângulos e equipamentos de terra de dados que servem uma pista em particular devem ser sincronizadas no tempo para assegurar operações livres de interferência no canal de operação de radiofrequência comum.

428.1.3.11.4.3.3. Razões de função. Cada função transmitida deve ser repetida nas razões mostradas na tabela a seguir:

Função

Razão média (Hz) medida ao longo de qualquer período de 10 segundo

Orientação do azimute de aproximação

13 ± 0,5

Orientação do azimute de aproximação de alta razão

39 ± 1,5

Orientação do azimute traseiro

6,5 ± 0,25

Elevação da aproximação orientação

39 ± 1,5

orientação de elevação do alargamento 39 ± 1,5

Dados básicos, consulte o Apêndice A, Tabela A-7

Dados auxiliares, consulte o Apêndice A, Tabela A-10 e A-12.

428.1.3.11.4.3.3.1. Quando o sector de orientação proporcional não for superior a mais ou menos 40 graus e a necessidade de elevação de chama ou outras funções de crescimento nessa instalação não for antecipada, a função de azimute de aproximação de alta taxa deve ser usada.

Nota

As informações do aplicativo estão contidas no Anexo G, 2.3.3.

428.1.3.11.4.3.4. Tempo de função. Os padrões de tempo para cada ângulo e função de dados devem ser conforme especificado no Apêndice A, Tabelas A-1 a A-6 e A-8. A precisão de temporização interna do equipamento de aterragem de cada evento listado, incluindo jitter, deve ser o valor nominal especificado mais ou menos 2 microssegundos. O jitter de tempo deve ser inferior a 1 microssegundo da raiz quadrada média (RMS).

Nota 1

O tempo de cada evento listado indica o início do intervalo de tempo do evento e o fim do intervalo de tempo do evento anterior. As características e o tempo das transmissões reais são conforme especificado nos parágrafos aplicáveis.

Nota 2

As informações sobre a medição da precisão do tempo estão contidas no Apêndice G, 2.2.2.

428.1.3.11.4.3.5. Sequência de funções. O intervalo de tempo entre as transmissões repetitivas de qualquer função deve ser variado de uma maneira que forneça proteção contra interferência síncrona.

Nota 1

Cada transmissão de função é uma entidade independente que pode ocorrer em qualquer posição na sequência TDM (com a exceção de que o azimute de volta deve ser precedido pela palavra de dados básicos 2).

Nota 2

Algumas sequências que demonstraram proteção contra interferência síncrona são ilustradas no Apêndice G, 2.1.4.

428.1.3.11.4.4. Preâmbulo

428.1.3.11.4.4.1. Um sinal de preâmbulo deve ser transmitido por todo o sector de cobertura aplicável para identificar a função específica a seguir. O preâmbulo deve consistir em um período de aquisição da portadora de radiofrequência, um código de tempo de referência do receptor e um código de identificação de função. O tempo das transmissões do preâmbulo deve ser conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-1.

428.1.3.11.4.4.2. Aquisição de operadora. A transmissão do preâmbulo deve começar com um período de portadora de radiofrequência não modulada, conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-1.

428.1.3.11.4.4.3. Modulação e codificação.

428.1.3.11.4.4.3.1. Digitalização de deslocamento de fase diferencial (DPSK). Os códigos de preâmbulo e os sinais de dados básicos e auxiliares especificados em 428.1.3.11.4.8 devem ser transmitidos por DPSK da portadora de radiofrequência. Um "zero" deve ser representado por um deslocamento de fase de 0 graus mais ou menos 10 graus e um "um" deve ser representado por um deslocamento de fase de 180 graus mais ou menos 10 graus. A razão de modulação deve ser de 15 625 bauds. A precisão de tempo interna da transição DPSK deve ser conforme especificado em 428.1.3.11.4.3.4. Não deve haver modulação de amplitude aplicada durante a transição de fase. O tempo de transição não deve exceder 10 microssegundos, e a fase deve avançar ou retardar monotonicamente em toda a região de transição.

428.1.3.11.4.4.3.2. Hora de referência do receptor. Todos os preâmbulos devem conter o código de tempo de referência do receptor, 11101 (bits I1 a I5). O tempo do último ponto médio de transição de fase no código deve ser o tempo de referência do receptor. O código de tempo de referência do receptor deve ser validado pela decodificação de uma identificação de função válida imediatamente após o código de tempo de referência do receptor.

428.1.3.11.4.4.3.3. Identificação de funções. Um código para identificação de função deve seguir o código de tempo de referência do receptor. Este código deve

consistir em cinco bits de informação (I6 a I10) permitindo a identificação de 31 funções diferentes, mais dois bits de paridade (I11 e I12) conforme mostrado na tabela a seguir:

Função	Código						
	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂
Azimute de aproximação	0	0	1	1	0	0	1
Azimute de aproximação de alta razão	0	0	1	0	1	0	0
Elevação de aproximação	1	1	0	0	0	0	1
Elevação de alargamento	0	1	1	0	0	0	1
Azimute de volta	1	0	0	1	0	0	1
360 ° azimute	0	1	0	0	1	0	1

Função	Código						
	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂
Dados básicos 1	0	1	0	1	0	0	0
Dados básicos 2	0	1	1	1	1	0	0
Dados básicos 3	1	0	1	0	0	0	0
Dados básicos 4	1	0	0	0	1	0	0
Dados básicos 5	1	1	0	1	1	0	0
Dados básicos 6	0	0	0	1	1	0	1
Dados auxiliares A	1	1	1	0	0	1	0
Dados auxiliares B	1	0	1	0	1	1	1
Dados auxiliares C	1	1	1	1	0	0	0

$I_6 + I_7 + I_8 + I_9 + I_{10} + I_{11} = \text{MESMO}$

$I_6 + I_8 + I_{10} + I_{12} = \text{MESMO}$

428.1.3.11.4.5. Orientação do ângulo. As informações de orientação do ângulo devem ser codificadas pela quantidade de tempo de separação entre os centros dos lóbulos principais do feixe de varredura TO e FRO recebidos. A codificação deve ser interpretada no equipamento aerotransportado como uma função linear de tempo da seguinte forma:

$\theta = (T0 - t) V / 2$

θ = Azimute ou ângulo de orientação de elevação em graus

t = Separação de tempo em microssegundos entre TO e FRO centros do feixe

T_0 = Separação de tempo em microssegundos entre os centros do feixe TO e FRO correspondentes a zero graus

V = Constante de escala da velocidade de varredura em graus por microssegundo.

428.1.3.11.4.5.1. Os valores dos parâmetros de orientação do ângulo devem ser os mostrados na tabela a seguir.

<i>Função</i>	<i>Ângulo máximo de varredura (graus)</i>	<i>Valor de t para o ângulo máximo de varredura</i>	<i>T_0 (μs)</i>	<i>V (graus / μs)</i>
Azimute de aproximação	–62 a + 62	13 000	6 800	0,020
Azimute de aproximação de alta razão	–42 a +42	9 000	4 800	0,020
Azimute de retorno	–42 a +42	9 000	4 800	–0,020
Elevação de aproximação	–1,5 a +29,5	3 500	3 350	0,020
Elevação de alargamento	–2 a +10	3 200	2 800	0,010

Nota 1

Entre o final da varredura TO e o início da varredura FRO há um tempo de pausa sem radiação de duração apropriada. Informações adicionais são fornecidas no Anexo G, 2.2.1.

Nota 2

Os ângulos máximos de varredura mostrados reconhecem que o ângulo de varredura deve exceder o limite do sector de orientação proporcional em pelo menos metade da largura da cobertura do feixe de varredura detectado (em ângulo equivalente) para permitir a decodificação bem-sucedida.

428.1.3.11.4.5.2. As tolerâncias sobre a velocidade do feixe de varredura do equipamento de terra e a separação no tempo entre os pulsos TO e FRO correspondentes a zero graus devem ser suficientes para satisfazer os requisitos de precisão especificados em 428.1.3.11.4.9.

428.1.3.11.4.5.3. As transmissões de varredura TO e FRO devem ser dispostas simetricamente sobre o ponto de varredura intermediária listado em cada uma das Tabelas A-2 a A-5 do Apêndice A. O ponto de varredura intermediária e o centro do intervalo de tempo entre a varredura TO e FRO as transmissões devem coincidir com uma tolerância de mais ou menos 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.6. Funções de orientação azimutal.

428.1.3.11.4.6.1. Cada transmissão de um ângulo de orientação deve consistir em uma varredura TO no sentido horário, seguida por uma varredura FRO no sentido anti-horário, vista de cima da antena. Para funções de azimute de aproximação, os valores de ângulo crescentes devem ser na direção da varredura TO. Para as funções de azimute posterior, os valores de ângulo crescentes devem ser na direção da varredura FRO.

Nota

Um diagrama ilustrando as convenções de digitalização é fornecido no Anexo G, 2.3.1.

428.1.3.11.4.6.2. Sinais do sectot. O formato de transmissão de qualquer função de azimute deve incluir intervalos de tempo para seleção de antena aerotransportada, indicação de fora de cobertura e pulsos de teste conforme especificado no Apêndice A, Tabelas A-2 e A-3. A precisão da temporização interna dos sinais de sectot deve estar em conformidade com a precisão da temporização interna das transições DPSK especificadas em 428.1.3.11.4.3.4.

428.1.3.11.4.6.2.1. Identificação do equipamento de terra. O MLS que fornece serviços para uma pista em particular deve ser identificado por um designador alfabético de quatro caracteres começando com a letra M. Este designador menos a primeira letra deve ser transmitida como uma palavra digital, conforme listado no Apêndice A, Tabela A-7.

Nota

Não é necessário que o equipamento de terra da MLS transmita a identificação fora dos sectotes de cobertura da orientação angular. Se a identificação do canal MLS for operacionalmente exigida fora dos sectotes de cobertura de orientação de ângulo, ela pode ser derivada do DME omnidirecional associado. (Ver 428.1.3.11.5.5.2 e anexo G, 8.2.)

428.1.3.11.4.6.2.1.1. O sinal deve ser transmitido no canal de dados para as regiões de cobertura de aproximação e de volta do azimute. 428.1.3.11.4.6.2.1.2 O bit de código no intervalo de tempo previamente alocado para a equipamento de terra alternativo (código Morse) identificação do seguindo o preâmbulo azimutal deve ser fixado no estado “ZERO”.

428.1.3.11.4.6.2.2. Sinal de seleção de antena aerotransportada. Um sinal para seleção de antena aerotransportada deve ser transmitido como um sinal DPSK “zero” com duração de seis bits. O sinal deve estar disponível em todo o sectot de cobertura no qual a orientação de aproximação ou azimute de volta é fornecida.

Nota

O sinal fornece uma oportunidade para a seleção da antena mais apropriada em uma instalação de antena múltipla no ar.

428.1.3.11.4.6.2.3. Pulsos de indicação de azimute fora de cobertura. Quando pulsos de indicação fora de cobertura são usados, eles devem ser:

- a) Maiores do que qualquer sinal de orientação no sectot fora de cobertura;
- b) Pelo menos 5 dB menos do que o nível de autorização de voar para a esquerda (voar à direita) dentro do secto de autorização de voar para a esquerda (voar à direita); e
- c) Pelo menos 5 dB menos do que o nível do feixe de varredura dentro da região de cobertura proporcional.

A duração de cada pulso medido no ponto de meia amplitude deve ser de pelo menos 100 microssegundos, e os tempos de subida e descida devem ser inferiores a 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.6.2.3.1. Se desejado, deve ser permitido transmitir sequencialmente dois pulsos em cada intervalo de tempo de indicação fora da cobertura. Quando os pares de pulsos são usados, a duração de cada pulso deve ser de pelo menos 50 microssegundos e os tempos de subida e descida devem ser inferiores a 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.6.2.3.2. As transmissões de pulsos de indicação fora de cobertura irradiados de antenas com

padrões de cobertura sobrepostos devem ser separadas por pelo menos 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.6.2.4. Sinais de teste irradiados pela terra.

Nota

O tempo foi reservado nos formatos de sinal de orientação do ângulo azimuth para o uso futuro de um sinal de teste radiado pela terra.

428.1.3.11.4.6.2.5. Autorização Guiada. Quando o sector de orientação proporcional fornecido for menor do que a cobertura mínima especificada em 428.1.3.11.5.2.2.1.1 a) e 428.1.3.11.5.2.2.2 a), a autorização guiada deve ser fornecida para complementar o sector de cobertura pela transmissão de voar para esquerda / pulsos de autorização de voar a direita nos formatos para as funções de azimuth de aproximação, azimuth de aproximação de alta razão e azimuth de retorno. Alternativamente, deve ser permitido fornecer orientação de autorização, permitindo que o feixe de varredura faça a varredura além do sector de orientação proporcional designado para fornecer informações de autorização de voo para a esquerda ou direita, conforme apropriado, quando o ângulo decodificado exceder os limites designados de cobertura de orientação proporcional.

428.1.3.11.4.6.2.5.1. As informações de orientação de autorização devem ser fornecidas pela transmissão de pares de pulsos dentro dos intervalos de tempo de varredura do ângulo. Um par deve consistir em um pulso adjacente ao tempo de início da varredura TO do feixe de varredura e um pulso adjacente ao tempo de parada da varredura FRO. Um segundo par deve consistir em um pulso adjacente ao tempo de parada do feixe de varredura para varredura e um pulso adjacente ao tempo de início da varredura FRO. Os pulsos de autorização de voar à direita devem representar ângulos positivos e os pulsos de autorização de voar à esquerda devem representar ângulos negativos. A duração de cada pulso de autorização deve ser de 50 microssegundos com uma tolerância de mais ou menos 5 microssegundos. O tempo de comutação do transmissor entre os pulsos de liberação e as transmissões do feixe de varredura não deve exceder 10 microssegundos. O tempo de subida na margem de cada pulso de autorização não adjacente ao feixe de varredura deve ser inferior a 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.6.2.5.2. As características de sinal no espaço dos pulsos de orientação de autorização devem ser as seguintes:

- a) Dentro do sector de orientação de autorização de voar para a direita, o sinal de orientação de autorização de voar para a direita deve exceder os lóbulos laterais do feixe de varredura e todas as outras orientações e fora de cobertura sinais de indicação em pelo menos 5 dB;
- b) Dentro do sector de orientação de autorização de voar esquerda, o sinal de orientação de autorização de voar esquerda deve exceder os lóbulos laterais do feixe de varredura e todos os outros sinais de orientação e indicação de fora de cobertura em pelo menos 5 dB;
- c) Dentro do sector de orientação proporcional, os sinais de orientação de autorização devem estar pelo menos 5 dB abaixo do lóbulo principal do feixe de varredura.

428.1.3.11.4.6.2.5.3. A densidade de potência do sinal de autorização deve ser conforme exigido em 428.1.3.11.4.10.1.

Nota 1

O anexo G, 428.1.2.3.4 contém informações de orientação sobre o seguinte:

- a) Autorização e arranjos de temporização do feixe de varredura;
- b) Cubertura de pulso nas regiões de transição entre a autorização e os sinais do feixe de varredura;
- c) Alterações na convenção de autorização (voar a esquerda/ voar a direita).

Nota 2

Os limites de cobertura proporcional são transmitidos em dados básicos conforme especificado em 428.1.3.11.4.8.2.

428.1.3.11.4.7. Funções de orientação de elevação.

428.1.3.11.4.7.1. Convenções de digitalização. Para a função de elevação de aproximação, os ângulos de orientação de elevação crescentes devem ser na direção para cima. O ângulo de elevação zero deve coincidir

com um plano horizontal através do respectivo centro de fase da antena. Cada transmissão do ângulo de orientação deve consistir em uma varredura TO seguida por uma varredura FRO. A varredura TO deve ser na direção de valores de ângulo crescentes.

428.1.3.11.4.7.2. Sinal do sectot. A provisão para transmissão de um pulso de indicação de fora de cobertura deve ser feita no formato para a função de elevação de aproximação. Quando um pulso de indicação de fora de cobertura é usado, ele deve ser: (1) maior do que qualquer sinal de orientação no sectot de indicação de fora de cobertura e (2) pelo menos 5 dB menor do que os sinais de orientação dentro do sectot de orientação. O tempo de indicação da elevação fora da cobertura deve ser conforme mostrado no Apêndice A, Tabela A-4. A duração de cada pulso medido nos pontos de meia amplitude deve ser de pelo menos 100 microssegundos, e os tempos de subida e descida devem ser inferiores a 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.7.2.1. Se desejado, deve ser permitido transmitir sequencialmente dois pulsos em cada intervalo de tempo de indicação de eliminação de obstáculos. Quando pares de pulsos são usados, a duração de cada pulso deve ser de pelo menos 50 microssegundos, e os tempos de subida e descida devem ser inferiores a 10 microssegundos.

428.1.3.11.4.8. Funções de dados. A provisão deve ser feita no formato de sinal MLS para a transmissão de dados básicos e auxiliares.

Nota

A cobertura de dados do equipamento de terra e os requisitos de vigilância são especificados em 428.1.3.11.5.4.

428.1.3.11.4.8.1. Transmissão de dados. Os dados devem ser transmitidos conforme especificado em 428.1.3.11.4.4.3.1.

428.1.3.11.4.8.2. Estrutura de dados e tempo básicos. Os dados básicos devem ser codificados como palavras de 32 bits consistindo em um preâmbulo de função (12 bits) especificado em 428.1.3.11.4.4, e conteúdo de dados conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-7. O tempo das palavras de dados básicos deve ser conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-6. O conteúdo, intervalo máximo entre a transmissão da mesma palavra e a organização das palavras deve ser conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-7. Dados contendo informações digitais devem ser trans-

mitidos com o bit menos significativo primeiro. O menor número binário deve representar o limite inferior absoluto da faixa com incrementos em etapas binárias até o limite superior absoluto da faixa especificado no Apêndice A, Tabela A-7.

428.1.3.11.4.8.2.1. Conteúdo básico de dados. Os itens de dados especificados no Apêndice A, Tabela A-7 devem ser definidos da seguinte forma:

- a) a distância da antena de azimute de aproximação a soleira deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena de azimute de aproximação e o plano vertical perpendicular à linha central que contém a soleira da pista
- b) O limite de cobertura proporcional do azimute de aproximação deve representar o limite do sectot no qual a orientação de azimute de aproximação proporcional é transmitida.
- c) O tipo de sinal de autorização deve indicar o método de fornecimento do sinal de autorização de azimute.
- d) A trajetória de descida mínima deve representar o menor ângulo de descida ao longo do azimute de zero grau, conforme definido em 428.1.3.11.1.
- e) A categoria do azimute posterior deve representar a categoria operacional do equipamento de azimute posterior.
- f) A autorização de voar DME deve representar a categoria operacional do equipamento DME.
- g) A categoria do azimute de aproximação deve representar a categoria operacional do equipamento de azimute de aproximação.
- h) A categoria de elevação de aproximação deve representar a categoria operacional do equipamento de elevação de aproximação.
- i) A largura do feixe deve representar, para uma função particular, a largura do feixe da antena conforme definido em 428.1.3.11.1.
- j) A distância DME deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena DME e o plano vertical perpendicular à linha central da pista que contém o ponto de referência MLS.

- k) A orientação magnética do azimute de aproximação deve representar o ângulo medido no plano horizontal no sentido horário do norte magnético ao azimute de aproximação de zero grau, originado da antena de azimute de aproximação. O vértice do ângulo medido deve ser o centro de fase da antena de azimute de aproximação.
- l) A orientação magnética do azimute posterior deve representar o ângulo medido no plano horizontal no sentido horário do Norte Magnético até o azimute posterior de zero grau, originado da antena do azimute posterior. O vértice do ângulo medido deve ser o centro de fase da antena de azimute posterior.
- m) O limite de cobertura proporcional de retro-azimute deve representar o limite do sector no qual a orientação de retro-azimute é transmitida.
- n) A identificação do equipamento de terra MLS deve representar os três últimos caracteres da identificação do sistema especificada em 428.1.3.11.4.6.2.1. Os caracteres devem ser codificados de acordo com o Alfabeto Internacional nº 5 (IA-5) usando os bits b1 a b6.

Nota 1

Alfabeto Internacional No. 5 (IA-5) é definido no RACSTP P428.3 e RACSTP Parte 428.6

Nota 2

O bit b7 deste código pode ser reconstruído no receptor aerotransportado tomando o complemento do bit b6.

428.1.3.11.4.8.3. Organização auxiliar de dados e tempo. Os dados auxiliares devem ser organizados em palavras de 76 bits consistindo no preâmbulo da função (12 bits) conforme especificado em 428.1.3.11.4.4, o endereço (8 bits) conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-9, e conteúdo de dados e paridade (56 bits) conforme especificado no Apêndice A, Tabelas A-10, A-11, A-12, A-13 e A-15. Três códigos de identificação de função são reservados para indicar a transmissão de dados auxiliares A, dados auxiliares B e dados auxiliares C. A temporização da função de dados auxiliares deve ser conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-8. Devem ser fornecidos dois formatos de palavras de dados auxiliares, um para dados digitais e

outro para dados de caracteres alfanuméricos. Dados contendo informações digitais devem ser transmitidos com o bit menos significativo primeiro. Os caracteres alfa nas palavras de dados B1 a B39 devem ser codificados de acordo com o alfabeto internacional nº 5 (IA-5), usando os bits b1 a b5 com b1 transmitido primeiro. Os caracteres de dados alfanuméricos em outras palavras de dados devem ser codificados de acordo com IA-5 usando sete bits de informação, mais um bit de paridade par adicionado a cada caractere. Os dados alfanuméricos devem ser transmitidos na ordem em que devem ser lidos. A transmissão serial de um caractere deve obrigatoriamente ser com o bit de ordem inferior transmitido primeiro e o bit de paridade transmitido por último.

Nota 1

Alfabeto Internacional No. 5 (IA-5) é definido no RACSTP Parte 428.3 e RACSTP Parte 428.6.

Nota 2

Os conteúdos dos dados auxiliares A são especificados em 428.1.3.11.4.8.3.1. Os conteúdos dos dados auxiliares B são especificados em 428.1.3.11.4.8.3.2.

Os conteúdos auxiliares dos dados C são reservados para uso nacional.

428.1.3.11.4.8.3.1. Dados auxiliares. Um conteúdo. Os itens de dados contidos nas palavras de dados auxiliares A1 a A4, conforme especificado no Apêndice A, Tabela A-10, devem ser definidos da seguinte forma: O

- a) Deslocamento da antena azimute de aproximação deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena azimute de aproximação e um plano vertical contendo a pista linha central.
- b) A distância da antena de azimute de aproximação ao ponto de referência MLS deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena de azimute de aproximação e o plano vertical perpendicular à linha central da pista que contém o ponto de referência MLS.
- c) O alinhamento do azimute de aproximação com a linha central da pista deve representar o ângulo mínimo entre o azimute de aproximação de zero grau e a linha central da pista.
- d) O sistema de coordenadas da antena de azimute de aproximação deve representar o sistema de

coordenadas (planar ou cônico) dos dados de ângulo transmitidos pela antena de azimute de aproximação.

Nota

Embora o padrão acima tenha sido desenvolvido para fornecer sistemas de coordenadas alternativos, o sistema de coordenadas planar não está implementado e não se destina a implementação futura,

- e) A altura da antena de azimute de aproximação deve representar a localização vertical do centro de fase da antena em relação ao ponto de referência MLS.
- f) O deslocamento da antena de elevação de aproximação deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena de elevação e um plano vertical contendo a linha central da pista.
- g) O ponto de referência do MLS até a distância limite deve representar a distância medida ao longo da linha central da pista do ponto de referência do MLS até o limite da pista.
- h) A altura da antena de elevação de aproximação deve representar a localização vertical do centro de fase da antena de elevação em relação ao ponto de referência MLS.
- i) A elevação do ponto de referência MLS deve representar a elevação do ponto de referência em relação ao nível médio do mar (msl).
- j) A altura da cabeceira da pista deve representar a localização vertical da interseção da cabeceira da pista e linha central em relação ao ponto de referência do MLS.
- k) O deslocamento DME deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena DME e um plano vertical contendo a linha central da pista.
- l) A distância do ponto de referência do DME ao MLS deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena DME e o plano vertical perpendicular à linha central da pista que contém o ponto de referência do MLS.

- m) A altura da antena DME deve representar a localização vertical do centro de fase da antena em relação ao ponto de referência MLS.
- n) A distância final do fim da pista deve representar a distância ao longo da linha central entre o final da pista e o ponto de referência do MLS.
- o) O deslocamento da antena de azimute posterior deve representar a distância mínima entre o centro de fase da antena de azimute posterior e um plano vertical contendo a linha central da pista.
- p) A distância do ponto de referência do azimute posterior para o MLS deve representar a distância mínima entre a antena de azimute posterior e o plano vertical perpendicular ao eixo da pista que contém o ponto de referência MLS.
- q) O alinhamento do azimute com a linha central da pista posterior deve representar o ângulo mínimo entre o azimute posterior de zero grau e a linha central da pista.
- r) O sistema de coordenadas da antena de azimute posterior deve representar o sistema de coordenadas (planar ou cônico) dos dados de ângulo transmitidos pela antena de azimute posterior.

Nota

Embora o padrão acima tenha sido desenvolvido para fornecer sistemas de coordenadas alternativos, o sistema de coordenadas planar não está implementado e não se destina a implementação futura.

- s) A altura da antena de azimute posterior deve representar a localização vertical do centro de fase da antena em relação ao ponto de referência MLS.

Nota

Pretende-se que nenhuma palavra auxiliar adicional de dados A seja definida.

428.1.3.11.4.8.3.2. Conteúdo B de dados auxiliares. As palavras B dos dados auxiliares devem ser definidas conforme especificado no Apêndice A, Tabelas A-.11 e A-13.

428.1.3.11.4.8.3.2.1. Dados de procedimento do sistema de aterragem por micro-ondas / navegação de

área (MLS / RNAV). Quando necessário, as palavras de dados auxiliares B1 a B39 devem ser usadas para transmitir dados para apoiar os procedimentos MLS / RNAV. Deve ser permitido dividir os dados deste procedimento em duas bases de dados separadas: uma para transmissão no sector de azimute de aproximação, a outra para transmissão no sector de azimute posterior. Os dados de cada procedimento serão transmitidos na base de dados do sector de cobertura em que o procedimento for iniciado. Os dados do procedimento de aproximação perdida devem ser incluídos no banco de dados contendo o procedimento de aproximação associado.

428.1.3.11.4.8.3.2.2. Estrutura do banco de dados de procedimento. Quando usado, cada banco de dados de procedimento deve ser construído da seguinte forma:

- a) Um mapa / palavra CRC deve identificar o tamanho do banco de dados, o número de procedimentos definidos e o código de verificação de redundância cíclica (CRC) para validação do banco de dados;
- b) As palavras do descritor de procedimento devem identificar todos os procedimentos nomeados de aproximação e partida dentro do banco de dados; e
- c) As palavras de dados de way-point (fixo) devem definir a localização e a sequência de way-points (fixos) para os procedimentos.

Nota

A estrutura e a codificação das palavras B auxiliares B1 a B39 são definidas no Apêndice A, Tabelas A-14 a A-17. O material de orientação sobre a codificação de procedimentos MLS / RNAV é fornecido no Anexo G.

428.1.3.11.4.9. Precisão do sistema. Os padrões de precisão aqui especificados devem ser atendidos com base em 95 por cento de probabilidade, a menos que indicado de outra forma.

Nota 1

Os limites gerais de erro incluem erros de todas as causas, como os de equipamentos aerotransportados, equipamentos de terra e efeitos de propagação.

Nota 2

Pretende-se que os limites de erro sejam aplicados ao longo de um intervalo de trajetória de voo que inclui o datum de referência de aproximação ou datum de referência de azimute reverso. Informações sobre a interpretação dos erros MLS e a medição desses erros em um intervalo apropriado para inspeção de voo são fornecidas no Apêndice G, 2.5.2.

Nota 3

Para determinar os erros permitidos para licenças de degradação em pontos diferentes do datum de referência apropriado, a precisão especificada no datum de referência deve primeiro ser convertida de seu valor linear em seu valor angular equivalente com uma origem na antena.

428.1.3.11.4.9. Datum de referência da aproximação MLS. A altura do datum de referência de aproximação MLS deve ser de 15 m (50 pés). Uma tolerância de mais 3 m (10 pés) será permitida.

Nota 1

O objetivo operacional de definir a altura do datum de referência de aproximação do MLS é garantir uma orientação segura sobre obstruções e também o uso seguro e eficiente da pista servida. As alturas anotadas em 428.1.3.11.4.9.1 assumem as pistas do Código 3 ou Código 4, conforme definido pelo RACSTP Parte 14.1.

Nota 2

Ao mesmo tempo, o dado de referência deve fornecer um ponto conveniente no qual a precisão e outros parâmetros da função pode ser especificado.

Nota 3

Ao chegar aos valores de altura acima para o datum de referência de aproximação MLS, uma distância vertical máxima de 5,8 m (19 pés) entre a trajetória da antena MLS da aeronave selecionada para a aproximação final e a trajetória da parte mais baixa das rodas na soleira foi assumido. Para aeronaves que excedam este critério, medidas apropriadas devem ser tomadas para manter a autorização adequada na soleira ou para ajustar os mínimos operacionais permitidos.

428.1.3.11.4.9.2. Datum de referência de azimute posterior do MLS. A altura do datum de referência do

azimute posterior do MLS deve ser de 15 m (50 pés). Uma tolerância de mais 3 m (10 pés) será permitida.

Nota

O objetivo de definir o datum de referência de azimute de volta MLS é fornecer um ponto conveniente no qual a precisão e outros parâmetros da função podem ser especificados.

428.1.3.11.4.9.3. O PFE deve ser composto por aqueles componentes de frequência do erro do sinal de orientação na saída do receptor aerotransportado que se encontram abaixo de 0,5 rad / s para informações de orientação de azimute ou abaixo de 1,5 rad / s para informações de orientação de elevação. O ruído de movimento de controle deve ser composto por aqueles componentes de frequência do erro do sinal de orientação na saída do receptor aerotransportado que se encontram acima de 0,3 rad / s para orientação de azimute ou acima de 0,5 rad / s para informações de orientação de elevação. A frequência de canto do filtro de saída do receptor usado para esta medição é 10 rad / s.

428.1.3.11.4.9.4. As funções de orientação do azimute de aproximação. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, no datum de referência de aproximação, a função de azimute de aproximação deve fornecer desempenho como segue:

- a) O PFE não deve ser maior que mais ou menos 6 m (20 pés);
- b) O PFN não deve ser maior que mais ou menos 3,5 m (11,5 pés);
- c) O CMN não deve ser maior que mais ou menos 3,2 m (10,5 pés) ou 0,1 grau, o que for menor.

428.1.3.11.4.9.4.1. Recomendação. - No datum de referência de aproximação, o PFE não deve ser maior que mais ou menos 4 m (13,5 pés).

428.1.3.11.4.9.4.2. A precisão linear especificada no datum de referência deve ser mantida em toda a região de cobertura da pista especificada em 428.1.3.11.5.2.2.1.2, exceto onde a degradação é permitida conforme especificado em 428.1.3.11.4.9.4.3.

428.1.3.11.4.9.4.3. Permissão de degradação. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, o azimute angular de aproximação

mação PFE, PFN e CMN deve degradar linearmente até os limites de cobertura como segue:

- a) Com distância. Os limites PFE e PFN, expressos em termos angulares a 37 km (20 NM) da cabeceira da pista ao longo da linha central estendida da pista, devem ser 2 vezes o valor especificado no datum de referência de aproximação. O limite do CMN será de 0,1 grau a 37 km (20 NM) a partir do datum de referência de aproximação ao longo da linha central estendida da pista no ângulo da trajetória de descida mínimo.
- b) Com ângulo de azimute. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares no ângulo de azimute de mais ou menos 40 graus, devem ser 1,5 vezes o valor na linha central estendida da pista na mesma distância do datum de referência de aproximação. O limite CMN, expresso em termos angulares no ângulo de azimute de mais ou menos 40 graus é 1,3 vezes o valor na linha central estendida da pista na mesma distância do datum de referência de aproximação.
- c) Com ângulo de elevação. O limite PFE e o limite PFN não devem degradar até um ângulo de elevação de 9 graus. O limite PFE e o limite PFN, expresso em termos angulares a um ângulo de elevação de 15 graus do centro de fase da antena azimute de aproximação, deve ser 2 vezes o valor permitido abaixo de 9 graus na mesma distância do datum de referência de aproximação e o mesmo ângulo de azimute. O limite do CMN não deve degradar com o ângulo de elevação.
- d) CMN máximo. Os limites do CMN não devem exceder 0,2 grau em qualquer região de cobertura.

428.1.3.11.4.9.4.3.1 O CMN não deve exceder 0,1 grau em qualquer região de cobertura.

428.1.3.11.4.9.4.4. PFE e PFN angulares máximos. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, em qualquer região dentro da cobertura, os limites de erro angular devem ser os seguintes:

- a) O PFE não deve exceder mais ou menos 0,25 grau; e

- b) O PFN não deve exceder mais ou menos 0,15 graus.

428.1.3.11.4.9.5. Função de orientação de azimute posterior. No datum de referência de azimute posterior, a função de azimute posterior deve fornecer o desempenho da seguinte forma:

- a) O PFE não deve ser maior que mais ou menos 6 m (20 pés);
- b) O componente PFN não deve ser maior que mais ou menos 3,5 m (11,5 pés);
- c) O CMN não deve ser maior que mais ou menos 3,2 m (10,5 pés) ou 0,1 grau, o que for menor.

428.1.3.11.4.9.5.1. Permissão de degradação. O azimute traseiro PFE, PFN e CMN angular deve ser permitido degradar linearmente para os limites de cobertura como segue:

- a) Com a distância. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares no limite de cobertura ao longo da linha central da pista estendida, devem ser 2 vezes o valor especificado no datum de referência de azimute posterior. O limite do CMN, expresso em termos angulares a 18,5 km (10 NM) da extremidade do fim da pista ao longo da linha central estendida da pista, será 1,3 vezes o valor especificado no datum de referência do azimute posterior.
- b) Com ângulo de azimute. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares a mais ou menos 20 graus de ângulo azimute, devem ser 1,5 vezes o valor na linha central estendida da pista na mesma distância do datum de referência de azimute posterior. O limite do CMN, expresso em termos angulares a mais ou menos 20 graus de ângulo azimute, deve ser 1,3 vezes o valor na linha central estendida da pista na mesma distância do datum de referência de azimute posterior.
- c) Com ângulo de elevação. O limite PFE e o limite PFN não devem degradar até um ângulo de elevação de 9 graus. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares em um ângulo de elevação de 15 graus a partir do centro de fase da antena de azimute posterior, deve ser 2 vezes o valor permitido abaixo de 9 graus na mesma distância do datum de referência de azimute posterior e o mesmo azimute ângulo.

O limite do CMN não deve degradar com o ângulo de elevação.

- d) CMN máximo. Os limites do CMN não devem exceder 0,2 grau em qualquer região de cobertura.

428.1.3.11.4.9.5.2. PFE e PFN angulares máximos. Em qualquer região dentro da cobertura, os limites de erro angular devem ser os seguintes:

- a) O PFE não deve exceder mais ou menos 0,50 grau; e
- b) O PFN não deve exceder mais ou menos 0,30 grau.

428.1.3.11.4.9.6. Função de orientação de elevação. Para equipamentos localizados para fornecer um plano da trajetória de descida mínimo nominal de 3 graus ou inferior, exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, a função de elevação de aproximação deve fornecer desempenho no datum de referência de aproximação da seguinte forma:

- a) O PFE não deve ser maior que mais ou menos 0,6 m (2 pés);
- b) O PFN não deve ser maior que mais ou menos 0,4 m (1,3 pés);
- c) O CMN não deve ser maior que mais ou menos 0,3 m (1 pé).

428.1.3.11.4.9.6.1. Permissão de degradação. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, a elevação angular de aproximação PFE, PFN e CMN deve degradar linearmente para os limites de cobertura como segue:

- a) Com distância. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares a 37 km (20 NM) da cabeceira da pista na trajetória de descida mínimo, devem ser 0,2 graus. O limite do CMN será de 0,1 grau a 37 km (20 NM) a partir do datum de referência de aproximação ao longo da linha central estendida da pista no ângulo de trajetória de descida mínimo.
- b) Com ângulo de azimute. O limite PFE e o limite PFN, expressos em termos angulares no ângulo de azimute de mais ou menos 40 graus, devem ser 1,3 vezes o valor na linha central es-

tendida da pista na mesma distância do datum de referência de aproximação. O limite do CMN, expresso em termos angulares a mais ou menos 40 graus de ângulo azimute, deve ser 1,3 vezes o valor da linha central estendida da pista na mesma distância do datum de referência de aproximação.

- c) Com ângulo de elevação. Para ângulos de elevação acima da trajectória de descida mínimo ou 3 graus, o que for menor e até o máximo da cobertura de orientação proporcional e no local dos pontos diretamente acima do datum de referência de aproximação o limite PFE, limite PFN e o limite CMN expresso em angular os termos devem ser degradados linearmente de modo que em um ângulo de elevação de 15 graus os limites sejam 2 vezes o valor especificado no datum de referência. Em nenhum caso, o CMN diretamente acima do datum de referência deve exceder mais ou menos 0,07 grau. Para outras regiões de cobertura dentro do sector angular de um ângulo de elevação equivalente a da trajectória de descida mínimo até o ângulo máximo de cobertura proporcional, as degradações com distância e ângulo de azimute especificados em a) e b) devem ser aplicadas.
- d) Os limites PFE, PFN e CMN não devem degradar com o ângulo de elevação na região entre a trajectória de descida mínima e 60 por cento da trajectória de descida mínima. Para ângulos de elevação abaixo de 60 por cento da trajectória de descida mínimo e até o limite de cobertura especificado em 428.1.3.11.5.3.2.1.2, e no local dos pontos diretamente abaixo do datum de referência de aproximação, o limite PFE, o limite PFN e o limite do CMN expresso em termos angulares, deve ser permitido aumentar linearmente até 6 vezes o valor no datum de referência de aproximação. Para outras regiões de cobertura dentro do sector angular de um ângulo de elevação equivalente a 60 por cento do valor mínimo do ângulo da trajectória de descida e até o limite da cobertura, a degradação com a distância e o ângulo de azimute especificado em a) e b) devem ser aplicadas. Em nenhum caso, o PFE poderá exceder 0,8 grau, ou o CMN poderá exceder 0,4 grau.
- e) CMN máximo. Para ângulos de elevação acima de 60 por cento da trajectória de descida mínima, os limites do CMN não devem exceder 0,2 graus em qualquer região de cobertura.

428.1.3.11.4.9.6.2. PFE e PFN angulares máximos. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, em qualquer região dentro da cobertura, os limites de erro angular para ângulos de elevação acima de 60 por cento do plano da trajectória de descida mínimo devem ser os seguintes:

- a) O PFE não deve exceder mais ou menos 0,25 grau; e
- b) O PFN não deve exceder mais ou menos 0,15 graus.

428.1.3.11.4.9.6.3. O limite expresso em termos angulares na degradação linear do limite PFE, o limite PFN e o limite CMN em ângulos abaixo de 60 por cento do plano da trajectória de descida mínimo e até o limite de cobertura deve ser 3 vezes o valor permitido no datum de referência de abordagem.

Nota

Para outras regiões de cobertura dentro do sector angular de um ângulo de elevação equivalente a 60 por cento do plano da trajectória de descida mínimo e até o limite de cobertura, a degradação com a distância e o ângulo de azimute especificado em 428.1.3.11.4.9.6.1 a) e b) se aplica.

428.1.3.11.4.9.6.4 CMN máximo. Para ângulos de elevação acima de 60 por cento da trajectória de descida mínima, os limites do CMN não devem exceder 0,1 grau em qualquer região de cobertura.

428.1.3.11.4.9.6.5. O PFE não deve exceder 0,35 grau, e o CMN não deve exceder 0,2 grau.

428.1.3.11.4.9.6.6. O equipamento de elevação de aproximação localizado para fornecer um plano da trajectória de descida mínimo superior a 3 graus deve fornecer precisões angulares não inferiores às especificadas para equipamentos instalados para um plano da trajectória de descida mínimo de 3 graus dentro do volume de cobertura.

428.1.3.11.4.10. Densidade de potência

428.1.3.11.4.10.1. A densidade de potência para sinais DPSK, distância e ângulo de orientação deve ser pelo menos os valores mostrados na tabela a seguir em todas as condições meteorológicas operacionais em qualquer ponto dentro da cobertura, exceto conforme especificado em 428.1.3.11.4.10.2.

<i>função</i>	<i>Sinais de- DPSK (dBW / m²)</i>	<i>Sinais de ângulo (dBW / m²)</i> <i>1º 2º 3º</i> <i>(largura do feixe da antena)</i>			<i>Sinais de lautorização (dBW / m²)</i>
Orientação do azimute de aproximação	-89,5	-85,7	-79,7	-76,2	-88,0
Razão alta Orientação de azimute de aproximação	-89,5	-88,0	-84,5	-81,0	-88,0
Orientação de azimute posterior	-88,0	-89,5	-82,7	-79,2	-88,0
Orientação de elevação de aproximação	-89,5	-88,0	-84,5	N / A	N / A
N / A = não aplicável					

Nota

A tabela acima especifica as densidades de potência mínimas para sinais de autorização e sinais de feixe de varredura. Os valores relativos dos dois sinais são especificados em 428.1.3.11.4.6.2.5.2.

428.1.3.11.4.10.2. A densidade de potência dos sinais de orientação do ângulo azimutal de aproximação deve ser maior do que a especificada em 428.1.3.11.4.10.1 em pelo menos:

- a) 15 dB no dado de referência de aproximação;
- b) 5 dB para um grau ou 9 dB para antenas de largura de feixe de 2 graus ou maior a 2,5 m (8 pés) acima da superfície da pista, no ponto de referência MLS ou no ponto mais distante da linha central da pista que está na linha de visão de a antena de azimute.

Nota 1

Perto da superfície da pista, o equipamento de azimute de aproximação normalmente fornecerá densidades de potência maiores do que as especificadas para sinais de ângulo em 428.1.3.11.4.10.1 para apoiar operações de aterragem automático. O anexo G fornece orientação em relação à largura do feixe da antena e considerações de estimativa de energia.

Nota 2

As especificações para cobertura em 428.1.3.11.5.2.2 e 428.1.3.11.5.3.2 prevêm condições de localização de equipamentos de terra difíceis nas quais pode não ser viável fornecer a densidade de potência especificada em 428.1.3.11.4.10.2.

428.1.3.11.4.10.3. Densidades de energia relativas de multipercurso.

428.1.3.11.4.10.3.1. Dentro da cobertura de azimute MLS a 60 m (200 pés) ou mais acima do limite, a duração de um sinal de feixe de varredura refletido cuja densidade de energia é superior a quatro decibéis (dB) abaixo da orientação de azimute de aproximação ou feixe de varredura de orientação de azimute de alta razão densidade de potência do sinal, deve ser menor do que um segundo, conforme visto por uma aeronave em uma aproximação publicada.

428.1.3.11.4.10.3.2. Dentro do sector de orientação proporcional de azimute MLS, abaixo de 60 m (200 pés) acima do limite, a densidade de potência de qualquer orientação de azimute de aproximação refletida ou sinal de feixe de varredura de orientação de azimute de aproximação de alta razão deve ser inferior a dez decibéis acima da densidade de potência do azimute de aproximação orientação ou sinal de feixe de varredura de orientação de azimute de abordagem de alta razão. Na linha central da pista, este sinal refletido não deve degradar a forma do feixe de varredura do azimute e gerar na saída de um receptor um erro além das tolerâncias conforme declarado em 428.1.3.11.4.9.

428.1.3.11.4.10.3.3. Dentro da cobertura de elevação MLS, a duração de um sinal de feixe de varredura de orientação de elevação refletido cuja densidade de potência é superior a quatro decibéis abaixo da densidade de potência do sinal de varredura de orientação de elevação de aproximação deve ser menor que um segundo, como visto por uma aeronave em uma aproximação.

428.1.3.11.5. Características do equipamento de terra.

428.1.3.11.5.1. Sincronização e vigilância. A sincronização da orientação angular multiplexada por divisão de tempo e as transmissões de dados listadas em 428.1.3.11.4.3.3 devem ser monitoradas.

Nota

Requisitos específicos de vigilância para várias funções MLS são especificados em 428.1.3.11.5.2.3 e 428.1.3.11.5.3.3.

428.1.3.11.5.1.1. Radiação residual de funções MLS. A radiação residual de uma função MLS nos momentos em que outra função está irradiando deve ser pelo me-

nos 70 dB abaixo do nível fornecido durante a transmissão.

Nota

O nível aceitável de radiação residual para uma função particular é aquele nível que não tem efeito adverso na recepção de qualquer outra função e depende da localização do equipamento e da posição da aeronave.

428.1.3.11.5.2. Equipamento de orientação de azimute.

428.1.3.11.5.2.1. Características do feixe de varredura. As antenas do equipamento de terra azimutal devem produzir um feixe em forma de leque estreito no plano horizontal, largo no plano vertical e varrido horizontalmente entre os limites do sector de orientação proporcional.

428.1.3.11.5.2.1.1. Sistema de coordenadas. As informações de orientação de azimute devem ser irradiadas em coordenadas cônicas ou planas.
428.1.3.11.5.2.1.2 Largura do feixe da antena. A largura do feixe da antena não deve exceder 4 graus.

Nota

Pretende-se que a cobertura do feixe de varredura detectado, em toda a cobertura, não exceda 250 microsegundos (equivalente a uma largura de feixe de 5 graus), a fim de garantir a decodificação de ângulo adequada pelo equipamento de bordo.

428.1.3.11.5.2.1.3. Forma do feixe de varredura. Os pontos negativos de 10 dB no envelope do feixe devem ser deslocados do centro do feixe em pelo menos 0,76 largura de feixe, mas não mais que 0,96 largura de feixe.

Nota

O formato do feixe descrito aplica-se à mira em um ambiente sem multipercurso usando um filtro adequado.

As informações sobre a forma do feixe e os lóbulos laterais são fornecidas no Apêndice G, 3.1 e 3.2.

428.1.3.11.5.2.2. Cobertura.

Nota de diagramas que ilustram os requisitos de cobertura especificados aqui estão contidos no Anexo G, Figuras G-5A, G5-B e G-6.

428.1.3.11.5.2.2.1. Aproxime-se do azimute. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, o equipamento de aproximação de azimute deve fornecer informações de orientação em pelo menos os seguintes volumes de espaço:

428.1.3.11.5.2.2.1.1. Região de aproximação.

- a) Lateralmente, dentro de um sector de 80 graus (normalmente mais e menos 40 graus sobre o ponto de referência da antena) que se origina no centro de fase da antena de azimute de aproximação.
- b) Longitudinalmente, da antena de azimute de aproximação até 41,7 km (22,5 NM).
- c) Verticalmente, entre:

1. uma superfície cônica inferior com origem no centro de fase da antena azimutal de aproximação e inclinada para cima para atingir, no limite de cobertura longitudinal, uma altura de 600 m (2 000 pés) acima do plano horizontal que contém o centro de fase da antena; e

2. uma superfície cônica superior com origem no centro de fase da antena azimutal de aproximação inclinada 15 graus acima da horizontal a uma altura de 6 000 m (20 000 pés).

Nota 1

Onde os obstáculos intermediários penetram na superfície inferior, pretende-se que a orientação não precise ser fornecida a menos do que as alturas da linha de visão.

Nota 2

Onde for determinado que existe informação de orientação enganosa fora do sector de cobertura promulgada e procedimentos operacionais apropriados não podem fornecer uma solução aceitável, técnicas para minimizar os efeitos estão disponíveis. Essas técnicas incluem o ajuste do sector de orientação proporcional ou o uso de sinais de indicação fora da cobertura. O material de orientação sobre o uso dessas técnicas está contido no Apêndice G, 8.

Nota 3

Quando o sector de orientação proporcional fornecido for menor do que a cobertura lateral mínima especi-

ficada em 428.1.3.11.5.2.2.1.1 a), sinais de orientação de liberação especificados em 428.1.3.11.4.6.2.5 são necessários.

428.1.3.11.5.2.2.1.2. Região da pista.

a) Horizontalmente dentro de um sector de 45 m (150 pés) de cada lado da linha central da pista começando na extremidade do fim e se estendendo paralelamente à linha central da pista na direção da aproximação para se juntar à região de cobertura operacional mínima, conforme descrito em 428.1.3.11.5.2. 2.1.3.

b) Verticalmente entre:

1. Uma superfície horizontal 2,5 m (8 pés) acima do ponto mais distante da linha central da pista, na linha de visão da antena de azimute; e

2. Uma superfície cônica originada na antena do equipamento de terra de azimute inclinada a 20 graus acima da horizontal até uma altura de 600 m (2 000 pés).

Nota 1

A informação sobre a determinação do ponto referido em b) 1) é fornecida no Anexo G, 2.3.6.

Nota 2

Pretende-se que a orientação abaixo da linha de visão possa ser permitida, desde que a qualidade do sinal possa satisfazer os requisitos de precisão em 428.1.3.11.4.9.4.

428.1.3.11.5.2.2.1.2.1. O nível inferior de cobertura na região da pista deve ser 2,5 m (8 pés) acima da linha central da pista.

428.1.3.11.5.2.2.1.2.2. Quando necessário para apoiar a aterragem, rolagem ou descolagem automáticas, o nível inferior de cobertura na região da pista não deve exceder 2,5 m (8 pés) acima da linha central da pista.

Nota

O limite inferior de cobertura de 2,5 m (8 pés) destina-se a servir todas as pistas. As informações sobre a possibilidade de relaxar os requisitos de densidade de potência em 428.1.3.11.4.10.2 a 2,5 m (8 pés) são fornecidas no Anexo G, 2.3.6.

3.11.5.2.2.1.3. Região de cobertura operacional mínima.

- a) Lateralmente, dentro de um sector de mais e menos 10 graus sobre a linha central da pista que se origina no ponto de referência MLS.
- b) Longitudinalmente, desde a cabeceira da pista na direção da aproximação até o limite de cobertura longitudinal especificado em 428.1.3.11.5.2.2.1.1 b).
- c) Verticalmente, entre:

1. Um plano inferior que contém a linha 2,5 m (8 pés) acima da cabeceira da pista e é inclinado para cima para atingir a altura da superfície especificada em 428.1.3.11.5.2.2.1.1 c) 1) no limite de cobertura longitudinal; e

2. a superfície superior especificada em 428.1.3.11.5.2.2.1.1 c) 2).

428.1.3.11.5.2.2.1.4. O equipamento de aproximação da terra com azimuth deve fornecer orientação vertical a 30 graus acima da horizontal.

428.1.3.11.5.2.2.1.5. O sector de orientação proporcional mínimo deve ser o seguinte:

Aproximação da antena de azimuth até a distância limite (AAT)

Aproximação da antena de azimuth Cobertura

até distância limite (AAT) proporcional mínima

AAT < 500 m (1 640 pés) $\pm 8^\circ$

500 m (1 640 pés) < AAT < 3 100 m (10 170 ft) $\pm 6^\circ$

3 100 m (10 170 ft) < AAT $\pm 4^\circ$

428.1.3.11.5.2.2.2. Azimuth posterior. O equipamento de azimuth posterior deve fornecer informações em pelo menos o seguinte volume de espaço:

- a) Horizontalmente, dentro de um sector mais ou menos 20 graus sobre a linha central da pista originada na antena do equipamento de azimuth posterior e se estendendo na direção da

aproximação perdida em pelo menos 18,5 km (10 NM) do final do fim da pista.

- b) Verticalmente, na região da pista entre:

1. uma superfície horizontal 2,5 m (8 pés) acima do ponto mais distante da linha central da pista que está na linha de visão da antena de azimuth posterior; e

2. uma superfície cônica originada na antena do equipamento de terra de azimuth posterior inclinada a 20 graus acima da horizontal até uma altura de 600 m (2 000 pés).

- c) Verticalmente, na região de azimuth posterior entre:

1. Uma superfície cônica com origem 2,5 m (8 pés) acima da extremidade do fim da pista, inclinada a 0,9 grau acima da horizontal; e

2. Uma superfície cônica com origem na antena do equipamento de azimuth posterior, inclinada 15 graus acima da horizontal até uma altura de 3.000 m (10.000 pés).

Nota 1

A informação sobre a determinação do ponto referido em b) 1) é fornecida no Anexo G, 2.3.6.

Nota 2

Quando as características físicas da pista ou obstáculos impedem o cumprimento dos Padrões em b) ec), pretende-se que a orientação não precise ser fornecida abaixo das alturas da linha de visão.

428.1.3.11.5.2.2.2.1. Recomendação. - A instalação de azimuth posterior deve fornecer informações de orientação a 30 graus acima da horizontal.

428.1.3.11.5.2.2.2.2. O sector de orientação proporcional mínimo deve ser de mais ou menos 10 graus sobre a central da linha pista.

Nota

As informações do aplicativo são fornecidas no Anexo G, 7.5.

428.1.3.11.5.2.3. Monitorar e controlar.

428.1.3.11.5.2.3.1. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, os sistemas de vigilância de azimute e aproximação devem fazer com que a radiação de suas respectivas funções cesse e um aviso deve ser fornecido nos pontos de controle designados se qualquer uma das seguintes condições persistem por mais tempo do que os períodos especificados:

- a) Há uma mudança na contribuição do equipamento de terra para o erro de curso médio, de modo que o PFE no datum de referência de aproximação ou na direção de qualquer azimute radial excede os limites especificados em 428.1.3.11.4.9.4 e 428.1.3.11.4.9.5 por um período de mais de um segundo;
- b) Houver uma redução da potência irradiada para menos do que o necessário para satisfazer os requisitos especificados em 428.1.3.11.4.10.1 e 428.1.3.11.4.6.2.5.2 por um período de mais de um segundo;
- c) Há um erro nas transmissões DPSK do preâmbulo que ocorre mais de uma vez em qualquer período de um segundo;
- d) Há um erro na sincronização TDM de uma função azimute particular, de forma que o requisito especificado em 428.1.3.11.4.3.2 não é satisfeito e esta condição persiste por mais de um segundo.

Nota

O material de orientação é fornecido no Anexo G, 6.

428.1.3.11.5.2.3.2. O projeto e a operação do sistema de monitor devem fazer com que a radiação cesse e um aviso deve ser fornecido nos pontos de controle designados em caso de falha do próprio sistema de monitor.

428.1.3.11.5.2.3.3. O período durante o qual a informação de orientação errônea é irradiada, incluindo período (s) de radiação zero, não deve exceder os períodos especificados em 428.1.3.11.5.2.3.1. Quaisquer tentativas de eliminar uma falha reiniciando o equipamento de aterragem primário ou mudando para equipamento de aterragem de reserva devem ser concluídas dentro desse tempo, e qualquer período (s) de radiação zero não deve exceder 500 milissegundos. Se a falha não for eliminada dentro do tempo permitido, a radiação deve cessar. Após o desligamento, nenhuma tenta-

tiva deve ser feita para restaurar o serviço até que um período de 20 segundos tenha decorrido.

428.1.3.11.5.2.4. Requisitos de integridade e continuidade de serviço para azimute MLS.

428.1.3.11.5.2.4.1. A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ em qualquer aterragem para um azimute MLS destinado a ser usado para operações das Categorias II e III.

428.1.3.11.5.2.4.2. Recomendação. — A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 1,0 \times 10^{-7}$ em qualquer aterragem para um azimute MLS destinado a ser usado para operações de Categoria I.

428.1.3.11.5.2.4.3. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve ser maior que:

- a) $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para um azimute MLS destinado a ser usado para operações de Categoria II ou Categoria IIIA (equivalente a 2.000 horas de tempo médio entre interrupções); e
- b) $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 30 segundos para um azimute MLS destinado a ser usado para toda a gama de operações da Categoria III (equivalente a 4.000 horas de tempo médio entre interrupções).

428.1.3.11.5.2.4.4. Recomendação. - A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve exceder $1 - 4 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para um azimute MLS destinado a ser usado para operações de Categoria I (equivalente a 1 000 horas de tempo médio entre interrupções)

Nota

Material de orientação sobre integridade e continuidade de serviço é fornecido no Anexo G, 11.

428.1.3.11.5.2.5. Precisão do equipamento de terra.

428.1.3.11.5.2.5.1. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, a contribuição do equipamento de terra para o erro de curso médio não deve exceder um erro equivalente a mais ou menos 3 m (10 pés) no datum de referência de aproximação do MLS.

428.1.3.11.5.2.5.2. A contribuição do equipamento de terra para o CMN no datum de referência não deve exceder 1 m (3,3 pés) ou 0,03 graus, o que for menor, com base em 95 por cento de probabilidade.

Nota 1

Este é o erro do equipamento e não inclui nenhum efeito de propagação.

Nota 2

Orientações sobre a medição deste parâmetro podem ser encontradas no Anexo G, 2.5.2.

428.1.3.11.5.2.6. Localização

Nota 1

Não se destina a restringir a instalação do MLS quando não for possível colocar o equipamento de terra azimutal na extensão da linha central da pista.

Nota 2

O material de orientação sobre áreas críticas e sensíveis para antenas azimutais é fornecido no Anexo G, 4.3.

428.1.3.11.5.2.6.1. Normalmente, a antena do equipamento de terra de azimute de aproximação deve estar localizada na extensão da linha central da pista além da extremidade do fim e deve ser ajustada de modo que o plano vertical contendo a linha de curso de grau zero contenha o datum de referência de aproximação MLS. A localização da antena deve ser consistente com os SARPs da zona livre de obstáculos no RACSTP Parte 14.1 e RACSTP Parte 14.2.

428.1.3.11.5.2.6.2. A antena do equipamento de azimute de terra deve estar normalmente localizada na extensão da linha central da pista na extremidade da soleira e a antena deve ser ajustada de modo que o plano vertical contendo a linha de curso de zero grau contere o datum de referência de azimute posterior.

428.1.3.11.5.3. Equipamento de orientação de elevação.

428.1.3.11.5.3.1. Características do feixe de varredura. A antena do equipamento de elevação de terra deve produzir um feixe em forma de leque estreito no plano vertical, largo no plano horizontal e varrido vertical-

mente entre os limites do sector de orientação proporcional.

428.1.3.11.5.3.1.1. Sistema de coordenadas. As informações de orientação de elevação de aproximação devem ser irradiadas em coordenadas cónicas.

428.1.3.11.5.3.1.2. Largura do feixe da antena. A largura do feixe da antena não deve exceder 2,5 graus.

428.1.3.11.5.3.1.3. Forma do feixe de varredura. Os pontos negativos de 10 dB na cobertura do feixe devem ser exibidos a partir da linha central por pelo menos 0,76 largura do feixe, mas não mais do que 0,96 largura do feixe.

Nota

O formato do feixe descrito aplica-se à mira em um ambiente sem multipercurso usando um filtro adequado. As informações sobre a forma do feixe e os lóbulos laterais são fornecidas no Apêndice G, 3.1 e 3.2.

428.1.3.11.5.3.2. Cobertura

Nota de diagramas que ilustram os requisitos de cobertura especificados aqui estão contidos no Anexo G, Figura G-10A.

428.1.3.11.5.3.2.1. Elevação de aproximação. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, o equipamento de terra de elevação de aproximação deve fornecer informações de orientação proporcionais em pelo menos o seguinte volume de espaço:

428.1.3.11.5.3.2.1.1. Região de aproximação.

- a) Lateralmente, dentro de um sector originado no centro de fase da antena de elevação que tem uma extensão angular pelo menos igual ao sector de orientação proporcional fornecido pelo equipamento de aproximação de terra de azimute no limite de cobertura longitudinal.
- b) Longitudinalmente, da antena de elevação na direção da aproximação até 37 km (20 NM) da soleira.
- c) Verticalmente, entre:

1. uma superfície cônica inferior com origem no centro de fase da antena de elevação e inclinada para cima para atingir, no limite de cobertura longitudinal,

uma altura de 600 m (2 000 pés) acima do plano horizontal que contém o centro de fase da antena; e

2. Uma superfície cônica superior com origem no centro de fase da antena de elevação e inclinada 7,5 graus acima da horizontal até uma altura de 6 000 m (20 000 pés).

Nota

Quando as características físicas da região de aproximação impedem o cumprimento das Normas em a), b) e c) 1), pretende-se que a orientação não precise ser fornecida abaixo da linha de visão.

428.1.3.11.5.3.2.1.1.1. O equipamento de elevação de aproximação da terra deve fornecer orientação proporcional para ângulos maiores que 7,5 graus acima da horizontal quando necessário para atender aos requisitos operacionais.

428.1.3.11.5.3.2.1.2. Região de cobertura operacional mínima.

- a) Lateralmente, dentro de um sector originado no ponto de referência do MLS, de mais e menos 10 graus sobre a linha central da pista;
- b) Longitudinalmente, 75 m (250 pés) do ponto de referência do MLS na direção do limite, até o limite de cobertura distante especificado em 428.4.3.11.5.3.2.1.1 b);
- c) Verticalmente, entre a superfície superior especificada em 428.1.3.11.5.3.2.1.1 c) 2), e a mais alta de:

1. Uma superfície que é o local dos pontos 2,5 m (8 pés) acima da pista; ou

2. Um plano originado no ponto de referência do MLS e inclinado para cima para atingir, no limite de cobertura longitudinal, a altura da superfície especificada em 428.1.3.11.5.3.2.1.1 c) 1).

Nota

As informações relacionadas com o padrão de radiação horizontal da elevação de aproximação são fornecidas no Anexo G, 3.3.

428.1.3.11.5.3.3. Monitorar e controlar.

428.1.3.11.5.3.3.1. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, o sistema de vigilância de elevação de aproximação deve fazer com que a radiação de suas respectivas funções cesse e um alerta deve ser fornecido no ponto de controle designado se qualquer uma das seguintes condições persistir por mais tempo do que os períodos especificados:

- a) Há uma mudança na contribuição do equipamento de terra para o componente de erro da trajetória de descida médio, de modo que o PFE no datum de referência de aproximação ou em qualquer trajetória de descida consistente com os procedimentos de aproximação publicados excede os limites especificados em 428.1.3.11.4.9.6 por um período de mais de um segundo;
- b) Houver uma redução da potência irradiada para menos do que o necessário para satisfazer os requisitos especificados em 428.1.3.11.4.10.1 por um período de mais de um segundo;
- c) Há um erro nas transmissões DPSK do preâmbulo que ocorre mais de uma vez em qualquer período de um segundo;
- d) Há um erro na sincronização TDM de uma função de elevação particular, de modo que o requisito especificado em 428.1.3.11.4.3.2 não é satisfeito e essa condição persiste por mais de um segundo.

Nota

O material de orientação é fornecido no Anexo G,.6.

428.1.3.11.5.3.3.2. projeto e a operação do sistema de monitor deve fazer com que a radiação cesse e um aviso deve ser fornecido nos pontos de controle designados em caso de falha do próprio sistema de monitor.

428.1.3.11.5.3.3.3. O período durante o qual a informação de orientação errônea é irradiada, incluindo período (s) de radiação zero, não deve exceder os períodos especificados em 428.1.3.11.5.3.3.1. Quaisquer tentativas de eliminar uma falha reiniciando o equipamento de aterragem primário ou mudando para equipamento de aterragem de reserva devem ser concluídas dentro desse tempo, e qualquer período (s) de radiação zero não deve exceder 500 milissegundos. Se a falha não for eliminada dentro do tempo permitido, a radiação deve cessar. Após o desligamento, nenhuma tenta-

tiva deve ser feita para restaurar o serviço até que um período de 20 segundos tenha decorrido.

428.1.3.11.5.3.4. Requisitos de integridade e continuidade de serviço para elevação de aproximação MLS.

428.1.3.11.5.3.4.1. A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ em qualquer aterragem para uma elevação de aproximação MLS destinada a ser usada para operações de Categorias II e III.

428.1.3.11.5.3.4.2. A probabilidade de não irradiar falsos sinais de orientação não deve ser inferior a $1 - 1,0 \times 10^{-7}$ em qualquer aterragem em elevação de aproximação MLS destinada a ser usada para operações de Categoria I.

428.1.3.11.5.3.4.3. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve ser maior do que $1 - 2 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para uma elevação de aproximação MLS destinada a ser usada para operações das Categorias II e III (equivalente a 2.000 horas de tempo médio entre interrupções).

428.1.3.11.5.3.4.4. A probabilidade de não perder o sinal de orientação irradiado deve exceder $1 - 4 \times 10^{-6}$ em qualquer período de 15 segundos para uma elevação de aproximação MLS destinada a ser usada para operações de Categoria I (equivalente a 1 000 horas de tempo médio entre interrupções)

Nota

O material de orientação sobre integridade e continuidade de serviço é fornecido no Anexo G, 11.

428.1.3.11.5.3.5. Precisão do equipamento de terra.

428.1.3.11.5.3.5.1. Exceto conforme permitido para configurações MLS simplificadas em 428.1.3.11.3.4, a contribuição do equipamento de terra para o componente de erro da trajectória de descida médio do PFE não deve exceder um erro equivalente a mais ou menos 0,3 m (1 pé) no datum de referência de aproximação.

428.1.3.11.5.3.5.2. A contribuição do equipamento de terra para o CMN no datum de referência não deve exceder 0,15 m (0,5 pés) com base em 95 por cento de probabilidade.

Nota 1

Este é o erro do equipamento e não inclui nenhum efeito de propagação.

Nota 2

Orientações sobre a medição deste parâmetro podem ser encontradas no Anexo G, 2.5.2.

428.1.3.11.5.3.6. Localização.

Nota 1

Não se destina a restringir a instalação do MLS quando não for possível colocar o equipamento de terra azimutal na extensão da linha central da pista.

Nota 2

O material de orientação sobre áreas críticas para antenas de elevação é fornecido no Anexo G, 4.2.

428.1.3.11.5.3.6.1. A antena do equipamento de elevação da terra de aproximação deve estar localizada ao lado da pista. A localização das antenas deve ser consistente com as Normas e Práticas Recomendadas de afastamento de obstáculos no RACSTP Parte 14.1.

428.1.3.11.5.3.6.2. A antena do equipamento de terra de elevação de aproximação deve ser posicionada de modo que a assíntota do plano da trajectória de descida mínimo cruze a soleira no datum de referência de aproximação MLS.

428.1.3.11.5.3.6.2.1. O ângulo mínimo da trajectória de descida é normalmente de 3 graus e não deve exceder 3 graus, exceto onde meios alternativos de satisfazer os requisitos de distância de obstáculos são impraticáveis.

Nota

Pretende-se que a escolha de um ângulo mínimo da trajectória de descida superior a 3 graus seja determinada por fatores operacionais em vez de fatores técnicos.

428.1.3.11.5.3.6.2.2. A antena do equipamento de terra de elevação de aproximação deve ser instalada de modo que a altura do ponto que corresponde ao sinal de orientação decodificado do plano da trajectória de

descida mínimo acima do limite não exceda 18 m (60 pés).

Nota

O deslocamento da antena de elevação da linha central da pista fará com que a orientação de elevação da trajetória de descida mínima fique acima do datum de referência de aproximação.

428.1.3.11.5.3.6.3. Recomendação. - Quando o ILS e o MLS atendem simultaneamente à mesma pista, o datum de referência do ILS e o datum de referência de aproximação do MLS devem coincidir com uma tolerância de 1 m (3 pés).

Nota 1

Pretende-se que esta recomendação se aplique apenas se o datum de referência ILS satisfizer as especificações de altura em 428.1.3.1.5.1.4 e 428.1.3.1.5.1.5.

Nota 2

As informações relacionadas à localização MLS / ILS colocadas são fornecidas no Anexo G, 4.1.

428.1.3.11.5.4. Cobertura e vigilância de dados.

Nota 1

O material de orientação relacionado às aplicações de dados é fornecido no Anexo G, 2.7.

Nota 2

Os dados essenciais são dados básicos e dados auxiliares essenciais transmitidos em palavras de dados auxiliares A1, A2, A3 e A4.

428.1.3.11.5.4.1. Dados básicos.

428.1.3.11.5.4.1.1. As palavras de dados básicos 1, 2, 3, 4 e 6 devem ser transmitidas em todo o sector de cobertura do azimute de aproximação.

Nota

A composição das palavras de dados básicos é dada no Apêndice A, Tabela A-7.

428.1.3.11.5.4.1.2. Onde a função de azimute posterior é fornecida, as palavras de dados básicos 4, 5 e 6

devem ser transmitidas ao longo dos sectores de cobertura de azimute de aproximação e azimute posterior.

428.1.3.11.5.4.2. Dados auxiliares.

428.1.3.11.5.4.2.1. As palavras de dados auxiliares A1, A2 e A3 devem ser transmitidas em todo o sector de cobertura do azimute de aproximação.

428.1.3.11.5.4.2.2. Quando a função de azimute posterior é fornecida, as palavras de dados auxiliares A3 e A4 devem ser transmitidas ao longo dos sectores de cobertura de azimute de aproximação e azimute posterior.

Nota

As palavras de dados auxiliares B42 e B43 são transmitidas no lugar de A1 e A4, respectivamente, para suportar aplicações que requerem rotação da antena azimute além da faixa de alinhamento disponível em A1 e A4.

428.1.3.11.5.4.2.3. Quando fornecidas, palavras B dos dados auxiliares devem ser transmitidas por todo o sector de azimute de aproximação, exceto que as palavras que compreendem a base de dados do procedimento de azimute posterior devem ser transmitidas por todo o sector de azimute posterior.

428.1.3.11.5.4.2.4. Se a função de azimute reverso for fornecida, as palavras B de dados auxiliares apropriadas devem ser transmitidas.

Nota

A composição das palavras de dados auxiliares é dada no Apêndice A, Tabelas A-10, A-12 e A-15.

428.1.3.11.5.4.3. Vigilância e controle.

428.1.3.11.5.4.3.1. O sistema de vigilância deve fornecer um alerta ao ponto de controle designado se a potência irradiada for menor do que a necessária para satisfazer o requisito DPSK especificado em 428.1.3.11.4.10.1.

428.1.3.11.5.4.3.2. Se um erro detectado nos dados básicos irradiados para a cobertura do azimute de aproximação ocorrer em pelo menos duas amostras consecutivas, a radiação desses dados, as funções de azimute de aproximação e elevação devem cessar.

428.1.3.11.5.4.3.3. Se um erro detectado nos dados básicos irradiados para a cobertura de azimuth posterior ocorrer em pelo menos duas amostras consecutivas, a radiação desses dados e a função de azimuth posterior devem cessar.

428.1.3.11.5.5. Equipamento de medição de distância.

428.1.3.11.5.5.1. A informação DME deve ser fornecida, pelo menos, em todo o volume de cobertura em que se encontrem disponíveis orientações de aproximação e de azimuth posterior.

428.1.3.11.5.5.2. As informações de DME devem ser fornecidas ao longo de 360 ° azimuth se operacionalmente necessário.

Nota

A localização do equipamento de terra DME depende do comprimento da pista, do perfil da pista e do terreno local. A orientação sobre a localização do equipamento terrestre DME é fornecida no Anexo C, 7.1.6 e anexo G, 5.

428.1.3.11.6. Características do equipamento aerotransportado.

428.1.3.11.6.1. Ângulo e funções de dados.

428.1.3.11.6.1.1. Precisão.

428.1.3.11.6.1.1.1. Onde a DPSK e as densidades de potência do sinal do feixe de varredura são as mínimas especificadas em 428.1.3.11.4.10.1, o equipamento aerotransportado deve ser capaz de adquirir o sinal e qualquer sinal de ângulo decodificado deve ter um CMN não superior a 0,1 grau, exceto que a função de orientação de azimuth reverso CMN não deve exceder 0,2 grau.

Nota 1

Pretende-se que palavras de dados básicos e auxiliares que contêm informações essenciais para a operação desejada sejam decodificadas dentro de um período de tempo e com uma integridade adequada para a aplicação pretendida.

Nota 2

As informações relacionadas com a aquisição e validação da orientação do ângulo e funções de dados são fornecidas no Apêndice G, 7.3.

428.1.3.11.6.1.1.2. Onde a densidade de potência do sinal irradiado é alta o suficiente para fazer com que a contribuição do ruído do receptor aerotransportado seja insignificante, o equipamento aerotransportado não deve degradar a precisão de qualquer sinal de orientação de ângulo decodificado em mais do que mais ou menos 0,017 grau (PFE), e mais ou menos 0,015 grau (azimute) e mais ou menos 0,01 grau (elevação) CMN.

428.1.3.11.6.1.1.3. Para obter uma orientação precisa a 2,5 m (8 pés) acima da superfície da pista, o equipamento aerotransportado deve produzir menos de 0,04 graus CMN com as densidades de potência indicadas em 428.1.3.11.4.10.2 b).

428.1.3.11.6.1.2. Faixa dinâmica.

428.1.3.11.6.1.2.1. O equipamento de bordo deve ser capaz de adquirir o sinal e o desempenho em 428.1.3.11.6.1.1.2 deve ser encontrado onde a densidade de potência de qualquer um dos sinais irradiados tem qualquer valor entre o mínimo especificado em 428.1.3.11.4.10.1 até um máximo de menos 14,5 dBW / m².

428.1.3.11.6.1.2.2. O desempenho do receptor não deve degradar além dos limites especificados quando os níveis diferenciais máximos permitidos em 428.1.3.11.6.1.2.1 existirem entre as densidades de potência do sinal de funções individuais.

428.1.3.11.6.1.3. Características do filtro de saída de dados do ângulo do receptor.

428.1.3.11.6.1.3.1. Para frequências de entrada senoidais, os filtros de saída do receptor não devem induzir variações de amplitude ou atrasos de fase nos dados de ângulo que excedam aqueles obtidos com um filtro passa-baixa de pólo único com uma frequência de corte de 10 rad / s em mais de 20 por cento.

Nota

As saídas do receptor destinadas apenas a operar exibições visuais podem se beneficiar de uma filtragem adicional apropriada. Informações adicionais sobre a filtragem de dados de saída são fornecidas no Anexo G, 7.4.2.

428.1.3.11.6.1.4. Resposta espúria do canal adjacente. O desempenho do receptor especificado em 428.1.3.11.6 deve ser atendido quando a razão entre os sinais rastreados desejados e o ruído produzido pelos sinais do canal adjacente em uma largura de banda de

150 kHz centrada em torno da frequência desejada for igual ou maior do que a relação sinal-ruído valores de razão (SNR):

- a) Conforme especificado na Tabela X1 quando a densidade de potência recebida da estação terrestre desejada é igual ou superior aos valores especificados na Tabela Y, ou
- b) Conforme especificado na Tabela 2, quando a densidade de capacidade de recepção desejada da estação de aterragem está entre os valores de densidade mínima especificados em 428.1.3.11.4.10.1 e os valores especificados na Tabela Y.

Tabela Y				
Função	Largura do feixe (Nota 2)			
	1º	2º	3º	
Orientação de azimuth de aproximação	−69,8 dBW/m²	−63,8 dBW/m²	− 60,2 dBW/m²	
Orientação de azimuth de alta razão de aproximação	−74,6 dBW/m²	−69,5 dBW/m²	−65,5 dBW/m²	
Orientação de elevação de aproximação	−71 dBW/m²	−65 dBW/m²	N/A	
Back azimuth	N/A (Nota 4)	N/A (Nota 4)	N/A (Nota 4)	
Tabela X1				
Função	SNR (Nota 1)			
	Largura do feixe (nota 2)			
	Dado	1º	2º	3º
Orientação de azimuth de aproximação	5 dB	24,7 dB	30,7 dB	34,3 dB
Orientação de azimuth de alta razão de aproximação	5 dB	19,9 dB	26 dB	29,5 dB
Orientação de elevação de aproximação	5 dB	23,5 dB	29,5 dB	N/A
Back azimuth (Nota 4)	5 dB	5,2 dB	11,2 dB	14,8 dB

Tabela X2				
Função	SNR (Nota 1)			
	Largura do feixe (nota 2)			
	Dado	1º	2º	3º
Orientação de azimuth de aproximação	5 dB	8,2 dB	14,3 dB	17,8 dB
Orientação de azimuth de alta razão de aproximação	5 dB	3,5 dB	9,5 dB	13 dB
Orientação de elevação de aproximação	5 dB	3,5 dB	9,5 dB	N/A
Back azimuth (Nota 4)	5 dB	5,2 dB	11,2 dB	14,8 dB

Nota 1

Quando a densidade de potência do sinal irradiado desejada é alta o suficiente para fazer com que a contribuição do ruído do receptor aéreo seja insignificante, a contribuição de CMN aerotransportada para orientação de azimute de elevação e aproximação (não para azimute de retorno) é exigida conforme estabelecido em 428.1.3.11.6.1.1, a ser reduzida em comparação com a contribuição de CMN quando a densidade de potência de sinal irradiada desejada estiver no mínimo especificado em 428.1.3.11.4.10 .1 e os valores mínimos de SNR são, portanto, mais altos.

Nota 2

A relação é linear entre pontos adjacentes designados pelas larguras das vigas.

Nota 3

Estes valores de SNR devem ser protegidos através da aplicação de critérios de separação de frequências conforme explicado no Anexo G, 9.3.

Nota 4

Como não há alteração na precisão da orientação do back azimute quando o ruído do receptor aéreo pode ser considerado insignificante, os mesmos valores de SNR são aplicados para o back azimute.

Apêndices e Anexos

Os apêndices e os anexos abaixo citados no presente RACSTP estão disponíveis no anexo 10 volume i da OACI e no Site www.inac.st do Instituto Nacional de Aviação Civil – INAC.

Apêndice

Apêndice A. Características do sistema de aterragem de microondas (MLS)

Apêndice B. Especificações técnicas do sistema global de navegação por satélite (GNSS)

Anexos

Anexo A. Determinação da integridade e da continuidade dos objectivos de serviço utilizando o método da árvore de risco

Anexo B. Estratégia para introdução e aplicação de auxílios não visuais á abordagem e aterragem.

Anexo C. Informações e material para orientação na aplicação das normas e práticas recomendadas para ILS, VOR, PAR, Marker Beacons de 75 MHz (EN-Route), NDB e DNE.

Anexo D. Informações e material para orientação na aplicação dos padrões GNSS e práticas recomendadas.

Anexo E. Material de orientação sobre a verificação pré-voo de equipamento aéreo vor.

Anexo F. Material de orientação relativo à confiabilidade das radiocomunicações e auxílios à navegação.

Anexo G. Informações e material para orientação na aplicação das normas MLS e práticas recomendadas.

Anexo H. Estratégia para racionalização de auxílios de rádio navegação convencionais e evolução para apoio à navegação baseada no desempenho.

**DIÁRIO DA REPÚBLICA****AVISO**

A correspondência respeitante à publicação de anúncios no *Diário da República*, a sua assinatura ou falta de remessa, deve ser dirigida ao Centro de Informática e Reprografia do Ministério da Justiça, Administração Pública e Direitos Humanos – Telefone: 2225693 - Caixa Postal n.º 901 – E-mail: cir-reprografia@hotmail.com São Tomé e Príncipe. - S. Tomé.