

CATEGORIA 7 – NAVEGAÇÃO E AVIÓNICA**7A Sistemas, equipamentos e componentes**

N.B.1: Em relação aos pilotos automáticos para veículos subaquáticos, ver categoria 8. Para os radares, ver categoria 6.

N.B.2: Em relação ao equipamento de navegação por inércia para navios ou submersíveis, ver a Lista de Material de Guerra.

7A001 Acelerómetros concebidos para serem utilizados em sistemas de navegação ou de orientação por inércia com uma das seguintes características e componentes especialmente concebidos para os mesmos:

N.B.: VER TAMBÉM 7A101.

- a. "Estabilidade" de "polarização" inferior a (melhor que) 130 μ g em relação a um valor calibrado fixo durante um período de um ano;
- b. "Estabilidade" do "factor de escala" inferior a (melhor que) 130 ppm em relação a um valor calibrado fixo durante um período de um ano; ou
- c. Especificados para funcionar a níveis de aceleração linear superiores a 100 g;

7A002 Giroscópios com uma das seguintes características, e componentes especialmente concebidos para os mesmos;

N.B.: VER TAMBÉM 7A102.

- a. "Estabilidade" da "velocidade de deriva" medida num ambiente de 1 g durante um período de três meses e em relação a um valor calibrado fixo:
 1. Inferior a (melhor que) 0,1 grau por hora quando o aparelho for especificado para funcionar a níveis de aceleração linear inferiores a 10 g; ou
 2. Inferior a (melhor que) 0,5 graus por hora quando o aparelho for especificado para funcionar a níveis de aceleração linear compreendidos entre 10 e 100 g inclusive; ou
- b. Especificados para funcionar a níveis de aceleração linear superiores a 100 g.

7A003 Sistemas de navegação por inércia (suspensos por cardan ou rígidos) e equipamentos por inércia concebidos para "aeronaves", veículos terrestres ou "veículos espaciais", para atitude, orientação ou controlo, com uma das seguintes características, e componentes especialmente concebidos para os mesmos:

N.B.: VER TAMBÉM 7A103

- a. Erro de navegação (por inércia só) depois de um alinhamento normal de 0,8 milhas náuticas por hora (50% de probabilidade de erro circular ou menos (melhor); ou
- b. Especificados para funcionar a níveis de aceleração linear superiores a 10 g.

Nota 1: *Os parâmetros referidos em 7A003.a. são aplicáveis com qualquer dos seguintes condições ambientais:*

1. *Vibração aleatória de entrada da ordem dos 7,7 g rms na primeira meia hora e duração total do ensaio de hora e meia por eixo em cada um dos três eixos perpendiculares, quando a vibração aleatória satisfaça as seguintes condições:*

- 7A003 Nota 1. 1. continuação
- a. *Densidade espectral de potência (PSD) de valor constante — 0,04 g²/Hz — numa gama de frequências de 15 a 1.000 Hz; e*
 - b. *Diminuição da PSD, de 0,04 g²/Hz para 0,01 g²/Hz em função da frequência na gama de frequências de 1 000 a 2 000 Hz; ou*
2. *Velocidade de oscilação e de guinada igual ou superior a + 2,62 radianos/s (150 graus/s); ou*
3. *De acordo com normas nacionais equivalentes aos pontos 1. ou 2. supra.*
- Nota 2: *O ponto 7A003 não abrange os sistemas de navegação por inércia aprovados para utilização em "aeronaves civis" pelas autoridades civis de um "Estado participante".*
- 7A004 Giro-astrobússolas e outros aparelhos que permitam determinar a posição ou orientação por meio de seguimento automático de corpos celestes ou satélites, com uma precisão de azimute igual ou inferior a (melhor que) 5 segundos de arco;
N.B.: VER TAMBÉM 7A104.
- 7A005 Equipamentos de recepção para sistemas de navegação global por satélite (isto é, GPS ou GLONASS) com uma das seguintes características, e componentes especialmente concebidos para os mesmos:
N.B.: VER TAMBÉM 7A105.
- a. Que utilizem descodificação; ou
 - b. Uma antena de nulo orientável.
- 7A006 Altimetros de bordo que operem fora da banda de frequências de 4,2 a 4,4 GHz e com uma das seguintes características:
N.B.: VER TAMBÉM 7A106.
- a. "Gestão de potência"; ou
 - b. Que utilizem modulação por deslocamento de fase.
- 7A007 Equipamentos de radiogonometria que funcionem em frequências superiores a 30 MHz e com todas as seguintes características, e componentes especialmente concebidos para os mesmos:
- a. "Largura de banda instantânea" igual ou superior a 1 MHz;
 - b. Processamento paralelo de mais de 100 canais de frequência; e
 - c. Velocidade de processamento superior a 1000 resultados de radiogonometria por segundo e por canal de frequência.
- 7A101 Acelerómetros, diferentes dos especificados em 7A001, com um limiar igual ou inferior a 0,05 g, ou um erro de linearidade dentro do limite de 0,25% do valor da escala completa, ou ambos, concebidos para serem utilizados em sistemas de navegação por inércia ou em sistemas de orientação de todos tipos e componentes especialmente concebidos para os mesmos.
- Nota: *7A101 não abrange os acelerómetros especialmente concebidos e desenvolvidos como Sensores de MWD (Measurement While Drilling) para utilização em operações de serviço em poços.*

- 7A102 Todos os tipos de giroscópios, diferentes dos especificados em 7A002, utilizáveis em "mísseis", com uma "estabilidade" nominal de "velocidade de deriva" inferior a 0,5 (1 sigma ou rms) por hora num ambiente de 1 g e componentes especialmente concebidos para os mesmos.
- 7A103 Instrumentação, equipamentos e sistemas de navegação, diferentes dos especificados em 7A003, a seguir indicados, e componentes especialmente concebidos para os mesmos:
- Equipamentos por inércia, ou outros, que utilizem acelerómetros ou giroscópios especificados em 7A001, 7A002, 7A101 ou 7A102 e sistemas que incorporem esses equipamentos;
Nota: 7A103.a não abrange equipamentos dotados dos acelerómetros referidos em 7A001 quando esses equipamentos forem especialmente concebidos e desenvolvidos como Sensores de MWD (Measurement While Drilling) para utilização em operações de serviço em poços.
 - Sistemas de instrumentos de voo integrados, incluindo giro-estabilizadores ou pilotos automáticos, concebidos ou modificados para utilização em veículos lançadores espaciais, referidos em 9A004, ou em foguetes-sonda, referidos em 9A104.
- 7A104 Giro-astrobússolas e outros aparelhos, diferentes dos especificados em 7A004, que permitam determinar a posição ou orientação por meio de seguimento automático de corpos celestes ou satélites, e componentes especialmente concebidos para os mesmos.
- 7A105 Equipamentos de recepção para sistemas de determinação global de posição (GPS) ou equipamentos de recepção por satélite semelhantes, diferentes dos especificados em 7A005, capazes de fornecer informações de navegação nas condições de funcionamento que se seguem, e concebidos ou modificados para utilização em veículos lançadores espaciais, referidos em 9A004, ou em foguetes-sonda, referidos em 9A104.
- A velocidades superiores a 515 m/s; e
 - A altitudes superiores a 18 km.
- 7A106 Altímetros, diferentes dos especificados em 7A006, do tipo radar ou radar a laser, concebidos ou modificados para utilização em veículos lançadores espaciais referidos em 9A004, ou em foguetes-sonda referidos em 9A104.
- 7A115 Sensores passivos para determinação do rumo em relação a uma fonte electromagnética específica (equipamento de radiogoniometria) ou às características do terreno, concebidos ou modificados para utilização em veículos lançadores espaciais referidos em 9A004, ou em foguetes-sonda referidos em 9A104.
- Nota: 7A115 abrange sensores destinados aos seguintes equipamentos:*
- Equipamentos de cartografia do contorno de terrenos;*
 - Equipamentos com sensores para imageologia (activos e passivos);*
 - Equipamentos com interferómetros passivos.*

- 7A116 Sistemas de controlo de voo, a seguir indicados; concebidos ou modificados para utilização nos veículos lançadores espaciais referidos em 9A004 ou nos foguetes-sonda referidos em 9A104;
- Sistemas de controlo de voo hidráulicos, mecânicos, electro-ópticos ou electromecânicos (incluindo sistemas de controlo do tipo por sinais eléctricos (fly-by-wire));
 - Equipamentos de controlo da atitude.
- 7A117 "Conjuntos de orientação", utilizáveis em "mísseis" capazes de uma precisão de sistema igual ou inferior a 3,33% da distância (p.ex., uma probabilidade de erro circular igual ou inferior a 10 km numa distância de 300 km).
- 7B Equipamentos de ensaio, de inspecção e de produção**
- 7B001 Equipamentos de ensaio, calibragem ou alinhamento, especialmente concebidos para os equipamentos especificados em 7A.
- Nota: 7B001 não abrange os equipamentos de ensaio, calibragem ou alinhamento destinados à manutenção de nível I ou à manutenção de nível II.*
- Notas técnicas:
- Manutenção de nível I
A avaria de uma unidade de navegação por inércia é detectada na aeronave pelas indicações da unidade de controlo e visualização (CDU) ou pela mensagem do estado do correspondente sub-sistema. Seguindo o manual de utilização do fabricante, a causa da avaria pode ser localizada ao nível da unidade substituível na linha da frente (LRU) avariada. O operador procede à substituição desta unidade por outra.
 - Manutenção de nível II
A unidade substituível na linha da frente (LRU) avariada é enviada à oficina de manutenção (do fabricante ou do operador responsável pela manutenção de nível II). Na oficina, a unidade avariada é testada por meios apropriados para verificação e localização do módulo substituível em oficina (SRA) defeituoso, responsável pela avaria. Este módulo é retirado e substituído por outro em estado funcional. O módulo defeituoso (ou eventualmente a unidade substituível na linha da frente (LRU) completa) é então enviado ao fabricante.
N.B.: *A manutenção de nível II não inclui a remoção de acelerómetros ou de sensores de giroscópios especificados dos módulos substituíveis em oficina (SRA).*
- 7B002 Equipamentos, a seguir indicados, especialmente concebidos para caracterizar espelhos para giroscópios a "laser" em anel:
- N.B.: VER TAMBÉM 7B102.**
- Medidores de dispersão com uma precisão de medida igual ou inferior a (melhor que) 10 ppm;
 - Medidores de perfil com uma precisão de medida igual ou inferior a (melhor que) 0,5 nm (5 angstrom);

7B003 Equipamentos especialmente concebidos para a "produção" de equipamentos especificados em 7A.

Nota: 7B003 inclui:

- a. Estações de ensaio para a afinação de giroscópios;
- b. Estações de equilibragem dinâmica de giroscópios;
- c. Estações de rodagem/de ensaio de motores de giroscópios;
- d. Estações de esvaziamento e enchimento de giroscópios;
- e. Centrifugadoras para rolamentos de giroscópios;
- f. Estações de alinhamento de eixos de acelerómetros.

7B102 Reflectómetros especialmente concebidos para caracterizar espelhos, para giroscópios a "laser", com uma precisão de medida igual ou inferior a (melhor que) 50 ppm.

7B103 "Instalações de produção" especialmente concebidas para os equipamentos especificados em 7A117.

7C Materiais

Nada.

7D Suporte lógico

7D001 "Suportes lógicos" especialmente concebidos ou modificados para o "desenvolvimento" ou a "produção" dos equipamentos especificados em 7A ou 7B.

7D002 "Código-fonte" para a "utilização" de qualquer equipamento de navegação por inércia, incluindo os equipamentos por inércia não especificados em 7A003 ou 7A004 ou os sistemas de referência de atitude e de rumo (AHRS).

Nota: 7D002 não abrange o "código-fonte para a "utilização" de AHRS suspensos por cardan.

Nota técnica:

Os sistemas de referência de atitude e de rumo (AHRS) diferem geralmente dos sistemas de navegação por inércia (INS) porque fornecem informações de atitude e de rumo e, habitualmente, não fornecem informações relativas à aceleração, velocidade e posição, associadas aos sistemas de navegação por inércia.

- 7D003 Outros "suportes lógicos":
- a. "Suportes lógicos" especialmente concebidos ou modificados para melhorar o comportamento operacional ou reduzir o erro de navegação dos sistemas até aos níveis especificados em 7A003 ou 7A004;
 - b. "Código-fonte" para sistemas integrados híbridos com vista a melhorar o comportamento operacional ou reduzir o erro de navegação dos sistemas até ao nível especificado em 7A003, através da combinação contínua de dados do sistema de inércia com um dos dados de navegação seguintes:
 1. Velocidade fornecida pelo radar Doppler;
 2. Dados de referência fornecidos pelo sistema de navegação global por satélite (isto é, GPS ou GLONASS); ou
 3. Dados do terreno provenientes de bases de dados;
 - c. "Código-fonte" para sistemas integrados de aviónica ou sistemas de missão que combinem dados fornecidos por sensores e utilizem "sistemas periciais";
 - d. "Código-fonte" para o "desenvolvimento" de:
 1. Sistemas digitais de gestão de voo para "controlo de voo total";
 2. Sistemas integrados de propulsão e de controlo de voo;
 3. Sistemas de controlo de voo por sinais eléctricos (fly-by-wire) ou por sinais optoelectrónicos (fly-by-light);
 4. "Sistemas de controlo activo de voo" tolerantes a avarias ou auto-reconfiguráveis;
 5. Equipamentos de radiogoniometria automática de bordo;
 6. Sistemas de dados aéreos baseados em dados estáticos de superfície; ou
 7. Visores do tipo de varrimento (rasto) para representações à altura dos olhos (head-up displays) ou visores tridimensionais.
 - e. "Suportes lógicos" de concepção assistida por computador (CAD) especialmente concebidos para o "desenvolvimento" de "sistemas de controlo activo de voo", comandos de voo multiaxiais que utilizem sinais eléctricos (fly-by-wire) ou optoelectrónicos (fly-by-light) para helicópteros ou "sistemas antitorque ou sistemas de controlo direccional controlados por circulação" para helicópteros, cuja "tecnologia" seja referida em 7E004.b., 7E004.c.1. ou 7E004.c.2.
- 7D101 "Suportes lógicos" especialmente concebidos ou modificados para a "utilização" de equipamentos especificados em 7A001 a 7A006, 7A101 a 7A106, 7A115, 7A116.a, 7A116.b, 7B001, 7B002, 7B003, 7B102 ou 7B103.
- 7D102 "Suportes lógicos" de integração:
- a. "Suportes lógicos" de integração para o equipamento referido em 7A103.b;
 - b. "Suportes lógicos" de integração especialmente concebidos para os equipamentos referidos em 7A003 ou 7A103.a.
- 7D103 "Suportes lógicos" especialmente concebidos para modelização ou simulação, dos "conjuntos de orientação" especificados em 7A117 ou para a sua integração na concepção com os veiculos lançadores espaciais referidos em 9A004 ou os foguetes-sonda referidos em 9A104.

Nota: Os "suportes lógicos" especificados em 7D103 continuam sujeitos a controlo quando combinados com o equipamento (hardware) especificado em 4A102.

7E Tecnologia

- 7E001 "Tecnologia" na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento" dos equipamentos ou dos "suportes lógicos" especificados em 7A, 7B ou 7D.
- 7E002 "Tecnologia" na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para a "produção" dos equipamentos especificados em 7A ou 7B.
- 7E003 "Tecnologia" na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para a reparação, a rectificação ou a revisão geral dos equipamentos especificados em 7A001 a 7A004.

Nota: 7E003 não abrange a "tecnologia" de manutenção directamente associada à calibragem, remoção ou substituição de unidades substituíveis na linha da frente (LRU) e de módulos substituíveis em oficina (SRA) avariados ou irreparáveis de "aeronaves civis", descritos em "manutenção de nível I" ou "manutenção de nível II".

N.B.: Ver notas técnicas ao ponto 7B001.

7E004 Outra "tecnologia":

- a. "Tecnologia" para o "desenvolvimento" ou "produção" de:
1. Equipamentos de radiogoniometria automática de bordo que operem a frequências superiores a 5MHz;
 2. Sistemas de dados aéreos baseados exclusivamente em dados estáticos de superfície, isto é, que dispensem sondas de recolha de dados aéreos convencionais;
 3. Visores do tipo de varrimento (rasto) para representações à altura dos olhos (head-up displays) ou visores tridimensionais para "aeronaves";
 4. Sistemas de navegação por inércia ou giro-astrobússolas que contenham acelerómetros ou giroscópios especificados em 7A001 ou 7A002;
 5. Actuadores eléctricos (isto é, actuadores electromecânicos, electro-hidroestáticos e integrados) especialmente concebidos para "controlo primário de voo";
 6. "Sistemas de sensores ópticos de controlo de voo", especialmente concebidos para o funcionamento dos "sistemas de controlo activo de voo";
- b. "Tecnologia" de "desenvolvimento", a seguir indicada, para "sistemas de controlo activo de voo" (incluindo controlo por sinais eléctricos (fly-by-wire) ou por sinais optoelectrónicos (fly-by-light));
1. Projecto de configurações para a interconexão de vários elementos microelectrónicos de processamento (computadores de bordo) para obter o "processamento em tempo real" para a implementação das leis de controlo;
 2. Compensação das leis de controlo para a localização de sensores ou para cargas dinâmicas na célula, ou seja, compensação quanto ao ambiente vibratório dos sensores ou à variação da localização dos sensores em relação ao centro de gravidade;
 3. Gestão electrónica da redundância dos dados ou da redundância dos sistemas, para a detecção de avarias, a tolerância às avarias, a localização das avarias ou a reconfiguração;
Nota: 7E004.b.3. não abrange a "tecnologia" para a concepção da redundância física.
 4. Comandos de voo que permitam a reconfiguração em voo dos comandos de força e momento para o controlo autónomo em tempo real do veículo aéreo;

- 7 E004 b. Continuação
5. Integração de dados de controlo digital de voo, de navegação e de controlo da propulsão num sistema de controlo digital de voo para "controlo de voo total";
Nota: 7E004.b.5. não abrange:
a. "Tecnologia" de "desenvolvimento" para a integração de dados de controlo digital de voo, de navegação e de controlo da propulsão num sistema de controlo digital de voo para "optimização da trajectória de voo".
b. "Tecnologia" de "desenvolvimento" de sistemas de instrumentos de voo de aeronaves integrados exclusivamente para navegação ou aproximações por VOR, DME, ILS ou MLS.
6. Sistemas de controlo digital de voo full authority ou sistemas multisensores de gestão de missão que utilizem "sistemas periciais";
N.B.: Em relação à "tecnologia" para o controlo digital full authority de motores ("FADEC"), ver 9E003.a.9.
- c. "Tecnologia" para o "desenvolvimento" de sistemas de helicópteros:
1. Comandos de voo multiaxiais que utilizem sinais eléctricos (fly-by-wire) ou sinais optoelectrónicos (fly-by-light) e que combinem num só elemento de comando as funções de dois ou mais dos seguintes comandos:
a. Comandos do passo colectivo;
b. Comandos do passo cíclico;
c. Comandos de guinada;
2. "Sistemas antitorque ou sistemas de controlo direccional controlados por circulação";
3. Pás de rotor que incorporem "perfis aerodinâmicos de geometria variável" utilizados em sistemas com controlo individual das pás.
- 7E101 "Tecnologia" na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para a "utilização" dos equipamentos especificados em 7A001 a 7A006, 7A101 a 7A106, 7A115 a 7A117, 7B001, 7B002, 7B003, 7B102, 7B103, 7D101 a 7D103.
- 7E102 "Tecnologia" para a protecção dos subsistemas aviónicos e eléctricos contra os riscos de impulsos electromagnéticos (EMP) e de interferências electromagnéticas (EMI), provenientes de fontes externas:
- a. "Tecnologia" de projecto para sistemas de blindagem;
- b. "Tecnologia" de projecto para a configuração de circuitos e subsistemas eléctricos insensíveis às radiações;
- c. "Tecnologia" de projecto para a determinação de critérios de insensibilidade às radiações para as alíneas a. e b. anteriores.
- 7E104 "Tecnologia" para a integração dos dados de controlo de voo, de guiamento e de propulsão em sistemas de gestão de voo para optimização da trajectória de foguetes.