

**CATEGORIA 3 - ELECTRÓNICA****3A Sistemas, equipamentos e componentes**

Nota 1: *O estatuto dos equipamentos e componentes referidos em 3A001 ou 3A002, com excepção dos referidos em 3A001.a.3. a 3A001.a.10. ou 3A001.a.12., que sejam especialmente concebidos para apresentar as mesmas características funcionais que outros equipamentos ou que possuam essas mesmas características é determinado pelo estatuto desses outros equipamentos.*

Nota 2: *O estatuto dos circuitos integrados referidos em 3A001.a.3. a 3A001.a.9. ou 3A001.a.12., concebidos ou programados de forma inalterável para uma função específica para outros equipamentos, é determinado pelo estatuto dos outros equipamentos.*

N.B.: *Caso o fabricante ou o requerente não possam determinar o estatuto dos outros equipamentos, o estatuto dos circuitos integrados é determinado em 3A001.a.3. a 3A001.a.9. e em 3A001.a.12.*

*Caso o circuito integrado seja um "microcircuito microcomputador" ou um microcircuito microcontrolador à base de silício referido em 3A001.a.3. com um comprimento de palavra dos operandos (dados) de 8 bits ou inferior, o estatuto do circuito integrado é determinado em 3A001.a.3.*

**3A001 Componentes electrónicos:****a. Circuitos integrados de uso geral:**

Nota 1: *O estatuto das bolachas (acabadas ou não acabadas), nas quais tenha sido determinada a função, será avaliado em função dos parâmetros apresentados em 3A001.a.*

Nota 2: *Nos circuitos integrados estão incluídos os seguintes tipos:*

*"Circuitos integrados monolíticos";*

*"Circuitos integrados híbridos";*

*"Circuitos integrados multipastilhas";*

*"Circuitos integrados do tipo película", incluindo circuitos integrados de silício sobre safira;*

*"Circuitos integrados ópticos".*

1. Circuitos integrados concebidos ou classificados como reforçados contra radiações, capazes de suportar:
  - a. uma dose total de  $5 \times 10^3$  Gy (silício) ou superior; ou
  - b. uma taxa de aumento da dose de  $5 \times 10^6$  Gy (silício)/s ou superior;
2. "Microcircuitos microprocessadores", "microcircuitos microcomputadores", microcircuitos microcontroladores, circuitos integrados de memória fabricados a partir de um semi-condutor composto, conversores analógico-digitais, conversores

## 3A001 a. 2. continuação

digital-analógicos, "circuitos integrados ópticos" ou electro-ópticos para "processamento de sinais", dispositivos de campo programáveis, circuitos integrados de redes neuronais, circuitos integrados por encomenda (*custom*) cuja função é desconhecida ou que se destinem a ser utilizados em equipamentos cujo estatuto é desconhecido, processadores de transformação de Fourier rápida (TFR), memórias programáveis apagáveis electronicamente somente para leitura (EEPROM), memórias instantâneas ou memórias estáticas de acesso aleatório (SRAM), com uma das seguintes características:

- a. Classificados como aptos a funcionar a uma temperatura ambiente superior a 398 K (125°C);
- b. Classificados como aptos a funcionar a uma temperatura ambiente inferior a 218 K (-55°C); ou
- c. Classificados como aptos a funcionar em toda a gama de temperaturas ambientes de 218 K (-55°C) a 398 K (125°C);

Nota: 3A001.a.2. não abrange circuitos integrados destinados a aplicações em automóveis civis ou comboios dos caminhos de ferro.

## 3. "Microcircuitos microprocessadores", "microcircuitos microcomputadores" e microcircuitos microcontroladores que possuam uma das seguintes características:

Nota: 3A001.a.3. inclui processadores de sinais digitais, processadores matriciais digitais e coprocessadores digitais.

- a. Um "desempenho teórico composto" (CTP) de 3500 milhões de operações teóricas por segundo (Mtops) ou superior e uma unidade lógica aritmética com acesso de largura igual ou superior a 32 bits;
- b. Fabricados a partir de um semiconductor composto e funcionando com uma frequência de relógio superior a 40 MHz, ou
- c. Mais do que um barramento de dados ou de instruções ou porta de comunicação série para interligação externa num processador paralelo com um débito de transferência superior a 2,5 Mbyte/s;

## 4. Circuitos integrados de memória fabricados a partir de um semiconductor composto;

## 5. Circuitos integrados conversores analógico-digitais e digital-analógicos:

- a. Conversores analógico-digitais com uma das seguintes características:

**N.B.: VER TAMBÉM 3A101**

1. Resolução igual ou superior a 8 bits, mas inferior a 12 bits, com um "tempo total de conversão" inferior a 10 ns;
  2. Resolução de 12 bits, com um "tempo total de conversão" inferior a 200 ns; ou
  3. Resolução superior a 12 bits, com um "tempo total de conversão" inferior a 2 µs;
- b. Conversores digital-analógicos com uma resolução igual ou superior a 12 bits e um "tempo de estabilização" inferior a 10 ns;

Notas Técnicas:

1. Uma resolução de  $n$  bits corresponde a uma quantização de  $2^n$  níveis.
2. O "tempo total de conversão" é o inverso da frequência de amostragem.

## 6. "Circuitos integrados ópticos" ou electro-ópticos para "processamento de sinais" com todas as seguintes características:

- a. Um ou mais díodos "laser" internos;
- b. Um ou mais elementos internos detectores de luz; e
- c. Guias de ondas ópticas;

## 7. Dispositivos lógicos de campo programáveis com uma das seguintes características:

- a. Um número equivalente de portas lógicas utilizáveis superior a 30000 (portas lógicas de duas entradas);
- b. Um "tempo de propagação por porta lógica elementar" típico inferior a 0,4 ns; ou
- c. Uma frequência de comutação superior a 133 Mhz;

## 3A001 a. 7. continuação

Nota: 3A001.a.7 inclui:

- Dispositivos lógicos programáveis simples (SPLD)
- Dispositivos lógicos programáveis complexos (CPLD)
- Matrizes de portas de campo programáveis (FPGA)
- Matrizes de lógicas de campo programáveis (FPLA)
- Interligações de campo programáveis (FPIC)

*N.B.* Os dispositivos lógicos de campo programáveis são também conhecidos por matrizes de portas de campo programáveis ou matrizes lógicas de campo programáveis.

## 8. Não utilizado

## 9. Circuitos integrados de redes neuronais;

10. Circuitos integrados por encomenda (*custom*) cuja função é desconhecida ou que se destinem a ser utilizados em equipamentos cujo estatuto o fabricante desconhece, com uma das seguintes características:

- a. Mais de 208 terminais;
- b. Um "tempo de propagação por porta lógica elementar" típico inferior a 0,35 ns; ou
- c. Uma frequência de funcionamento superior a 3 GHz;

## 11. Circuitos integrados digitais, com excepção dos referidos em 3A001.a.3. a 3A001.a.10. e 3A001.a.12., fabricados a partir de um semicondutor composto e com uma das seguintes características:

- a. Um número equivalente de portas lógicas superior a 3 000 (portas lógicas de duas entradas); ou
- b. Uma frequência de comutação superior a 1,2 GHz;

## 12. Processadores de transformação de Fourier rápida (TFR) com uma das seguintes características:

- a. Tempo de execução nominal de uma TFR complexa de 1024 pontos inferior a 1 ms;
- b. Tempo de execução nominal de uma TFR complexa de N pontos, excluindo 1024 pontos, inferior a  $N \log_2 N / 10240$  ms, em que N é o número de pontos; ou
- c. Um débito de "borboleta" superior a 5,12 MHz.

## b. Componentes de micro-ondas ou de ondas milimétricas:

## 1. Cátodos e válvulas electrónicas de vazio:

Nota: 3A001.b.1. não abrange as válvulas concebidas ou classificadas como aptas para funcionar nas bandas atribuídas pela UIT em frequências não superiores a 31 GHz.

- a. Válvulas de onda progressiva, onda pulsada ou contínua:
  1. Que funcionam a frequências superiores a 31 GHz;
  2. Que têm um elemento para aquecimento do cátodo com um tempo de arranque para a potência RF nominal inferior a 3 segundos;
  3. Válvulas de cavidades acopladas ou seus derivados, com uma "largura de banda instantânea" superior a 7% ou uma potência de pico superior a 2,5 kW;

- 3A001 b. 1. a. continuação
4. Válvulas de hélice, ou seus derivados, com uma das seguintes características:
- "Largura de banda instantânea" superior a meia oitava e produto da potência média, (expressa em kW) pela frequência, (expressa em GHz) superior a 0,5;
  - "Largura de banda instantânea" igual ou inferior a meia oitava e produto da potência média, (expressa em kW) pela frequência (expressa em GHz) superior a 1; ou
  - "Qualificadas para uso espacial";
- b. Válvulas amplificadoras de campo cruzado com ganho superior a 17 dB;
- c. Cátodos impregnados para válvulas electrónicas que produzam uma densidade de corrente em emissão contínua nas condições nominais de funcionamento superior a 5 A/cm<sup>2</sup>;
2. Circuitos integrados ou módulos de micro-ondas com as seguintes características:
- conterem "circuitos integrados monolíticos" e
  - operarem em frequências de funcionamento superiores a 3 GHz;
- Nota:* O ponto 3A001.b.2. não abrange circuitos ou módulos para equipamentos concebidos ou classificados como aptos para funcionamento nas bandas atribuídas pela UIT em frequências não superiores a 31 GHz.
3. Transístores de micro-ondas classificados como aptos para funcionamento a frequências superiores a 31 GHz;
4. Amplificadores de micro-ondas de estado sólido:
- Que funcionem a frequências superiores a 10,5 GHz e com uma "largura de banda instantânea" superior a meia oitava; ou
  - Que funcionem a frequências superiores a 31 GHz;
5. Filtros passa-banda ou corta-banda sintonizáveis electrónica ou magneticamente com mais de 5 ressoadores sintonizáveis capazes de sintonização numa banda de frequências de 1,5:1 ( $f_{max}/f_{min}$ ) em menos de 10 µs, com uma das seguintes características:
- Largura da banda passante superior a 0,5 % da frequência central; ou
  - Largura da banda suprimida inferior a 0,5 % da frequência central;
6. Conjuntos de micro-ondas capazes de funcionar a frequências superiores a 31 GHz;
7. Misturadores e conversores concebidos para alargar a gama de frequências dos equipamentos referidos em 3A002.c., 3A002.e. ou 3A002.f. para além dos limites aí indicados;
8. Amplificadores de potência de micro-ondas que contenham válvulas enumeradas em 3A001.b. e com todas as seguintes características:
- Frequências de funcionamento superiores a 3 GHz;
  - Densidade média da potência de saída superior a 80 W/kg; e
  - Volume inferior a 400 cm<sup>3</sup>;
- Nota:* 3A001.b.8. não abrange o equipamento concebido ou classificado como apto para funcionamento nas bandas atribuídas pela UIT.

## 3A001 continuação

- c. Dispositivos de ondas acústicas e componentes especialmente concebidos para os mesmos:
1. Dispositivos de ondas acústicas superficiais e de ondas acústicas de superfície deslizante (carga superficial) (ou seja, dispositivos de "processamento de sinais" que utilizem ondas elásticas em materiais), com uma das seguintes características:
    - a. Frequência portadora superior a 2,5 GHz;
    - b. Frequência portadora superior a 1 GHz, mas não a 2,5 GHz e com uma das seguintes características:
      1. Rejeição dos lóbulos laterais de frequência superior a 55 dB;
      2. Produto do tempo de atraso máximo pela largura da banda (tempo em  $\mu$ s e largura de banda em MHz) superior a 100;
      3. Largura da banda superior a 250 Mhz; ou
      4. Atraso dispersivo superior a 10  $\mu$ s; ou
    - c. Frequência portadora igual ou inferior a 1 GHz e com uma das seguintes características:
      1. Produto do tempo de atraso máximo pela largura da banda (tempo em  $\mu$ s e largura de banda em MHz) superior a 100;
      2. Atraso dispersivo superior a 10  $\mu$ s; ou
      3. Rejeição dos lóbulos laterais de frequência superior a 55 dB e largura da banda superior a 50 MHz;
  2. Dispositivos de ondas acústicas volumétricas (ou seja, dispositivos de "processamento de sinais" que utilizem ondas elásticas) que permitam processamento directo de sinais a frequências superiores a 1 GHz;
  3. Dispositivos acústico-ópticos de "processamento de sinais" que utilizem a interacção de ondas acústicas (onda volumétrica ou onda superficial) e ondas de luz que permitam o processamento directo de sinais ou imagens, incluindo análise espectral, correlação ou convolução;
- d. Dispositivos ou circuitos electrónicos que contenham componentes fabricados a partir de materiais "supercondutores" especialmente concebidos para funcionamento a temperaturas inferiores à "temperatura crítica" de pelo menos um dos constituintes "supercondutores", com uma das seguintes características:
1. Comutação de corrente para circuitos digitais que utilizam portas lógicas "supercondutoras" com um produto do tempo de propagação por porta lógica (em segundos) pela dissipação de potência por porta lógica (em watts) inferior a  $10^{-14}$  J; ou
  2. Selecção de frequências em todas as frequências com utilização de circuitos ressonantes com valores de Q superiores a 10000;
- e. Dispositivos de alta energia:
1. Baterias e matrizes fotovoltaicas:

*Nota: 3A001.e.1. não abrange baterias com volume igual ou inferior a 27 cm<sup>3</sup> (p. ex., pilhas C normais ou baterias R14).*

    - a. Pilhas e baterias primárias com uma "densidade de energia" superior a 480 Wh/kg classificadas como aptas para funcionamento na gama de temperaturas de menos de 243 K (-30°C) a mais de 343 K (70°C);
    - b. Pilhas e baterias recarregáveis com uma densidade de energia superior a 150 Wh/kg após 75 ciclos de carga/descarga a uma corrente de descarga igual a C/5 horas (sendo C a capacidade nominal em ampere-hora) quando funcionam na

## 3A001 e. 1. b. continuação

gama de temperaturas de menos de 253 K (-20°C) a mais de 333 K (60°C);

*Nota técnica:*

A "densidade de energia" é obtida multiplicando a potência média em watts (tensão média em volts vezes corrente média em amperes) pela duração, em horas, da descarga a 75% da tensão em circuito aberto e dividindo o resultado pela massa total da pilha (ou bateria) em kg.

c. Matrizes fotovoltaicas "qualificadas para uso espacial" e reforçadas contra radiações com uma potência específica superior a 160 W/m<sup>2</sup> e uma temperatura de funcionamento de 301 K (28°C) sob uma iluminação de tungsténio de 1 kW/m<sup>2</sup> a 2800 K (2.527°C);

## 2. Condensadores de armazenamento de alta energia:

**N.B.: VER TAMBÉM 3A201.a.**

a. Condensadores com um ritmo de repetição inferior a 10 Hz (condensadores monodisparo) com todas as seguintes características:

1. Tensão nominal igual ou superior a 5 kV;
2. Densidade da energia igual ou superior a 250 J/kg; e
3. Energia total igual ou superior a 25 kJ;

b. Condensadores com um ritmo de repetição igual ou superior a 10 Hz (condensadores de repetição) com todas as seguintes características:

1. Tensão nominal igual ou superior a 5 kV;
2. Densidade de energia igual ou superior a 50 J/kg;
3. Energia total igual ou superior a 100 J; e
4. Vida em ciclos carga/descarga igual ou superior a 10000;

## 3. Electroimanes ou solenóides "supercondutores" especialmente concebidos para uma carga ou descarga completa em menos de 1 segundo com todas as seguintes características:

**N.B.: VER TAMBÉM 3A201.b.**

*Nota:* 3A001.e.3. não abrange electroimanes ou solenóides "supercondutores" especialmente concebidos para equipamento médico de imagem por ressonância magnética (MRI).

- a. Energia fornecida durante a descarga superior a 10 kJ no primeiro segundo;
- b. Diâmetro interior dos enrolamentos que transportam a corrente superior a 250 mm; e
- c. Previstos para uma indução magnética superior a 8 T ou uma "densidade total de corrente" no enrolamento superior a 300 A/mm<sup>2</sup>;

## f. Codificadores de posição absoluta de veios com entrada rotativa, com uma das seguintes características:

1. Resolução melhor que uma parte em 265000 (resolução de 18 bits) em toda escala; ou
2. Precisão melhor que ±2,5 segundos de arco.

## 3A002 Equipamentos electrónicos de uso geral:

a. Equipamentos de registo e fitas de ensaio especialmente concebidas para os mesmos:

1. Gravadores de fita magnética com instrumentação analógica, incluindo os que permitem a gravação de sinais digitais (p. ex., através de um módulo de registo digital de alta

## 3A002 a. 1. continuação

densidade (HDDR)), com uma das seguintes características:

- a. Largura de banda superior a 4 MHz por canal electrónico ou pista;
- b. Largura de banda superior a 2 MHz por canal electrónico ou pista e com mais de 42 pistas;  
ou
- c. Erro de deslocamento temporal (de base), medido de acordo com os documentos aplicáveis do IRIG ou da EIA, inferior a  $\pm 0,1 \mu\text{s}$ ;

Nota: *Os gravadores analógicos de fita magnética especialmente concebidos para gravações civis não são considerados gravadores de fita com instrumentação.*

2. Gravadores vídeo digitais de fita magnética com um débito máximo de transferência na interface digital superior a 360 Mbit/s;

Nota: *3A002.a.2. não abrange os gravadores vídeo digitais de fita magnética especialmente concebidos para gravações televisivas que utilizam um formato de sinal, que pode incluir um formato de sinal comprimido, normalizado ou recomendado pela UIT, pela CEI, pela SECT, pela UER ou pelo IEEE para aplicações de televisão civis.*

3. Gravadores de dados de fita magnética com instrumentação digital que utilizam técnicas de varrimento helicoidal ou técnicas de cabeças fixas, com uma das seguintes características:

- a. Débito máximo de transferência na interface digital superior a 175 Mbit/s; ou
- b. "Qualificados para uso espacial";

Nota: *3A002.a.3. não abrange gravadores de fita magnética analógicos equipados com electrónica de conversão HDDR e configurados para registar apenas dados digitais.*

4. Equipamentos, com um débito máximo de transferência na interface digital superior a 175 Mbit/s, concebidos para converter gravadores vídeo digitais de fita magnética em gravadores de dados com instrumentação digital;

5. Digitalizadores de onda e gravadores de fenómenos transitórios com as seguintes características:

- a. Frequências de digitalização iguais ou superiores a 200 milhões de amostras por segundo e uma resolução igual ou superior a 10 bits; e
- b. Débito contínuo igual ou superior a 2 Gbit/s;

Nota Técnica:

*Para os instrumentos com uma arquitectura de barramentos em paralelo, o débito contínuo é o produto do débito mais elevado de palavras pelo número de bits de uma palavra.*

*"Débito contínuo" é o débito de dados mais elevado que o instrumento pode passar a um dispositivo de memória de massa sem perda de qualquer informação, suportando simultaneamente a frequência de amostragem e a conversão analógico-digital;*

- b. "Conjuntos electrónicos" "sintetizadoras de frequências" com um "tempo de comutação de frequência" de uma sequência seleccionada para outra inferior a 1 ms;

- c. "Analisadores de sinais":

1. "Analisadores de sinais" capazes de analisar frequências superiores a 31 GHz;
2. "Analisadores de sinais dinâmicos" com uma "largura de banda em tempo real" superior a 25,6 kHz;

Nota: *3A002.c.2. não abrange os "analisadores de sinais dinâmicos" que utilizam apenas filtros de largura de banda de percentagem constante, (também conhecidos por filtros de oitava ou fracção de oitava).*

## 3A002 continuação

- d. Geradores de sinais de frequência sintetizada que produzem frequências de saída, cuja precisão e estabilidade a curto e longo prazos são controladas, derivadas ou impostas pela frequência interna principal, com uma das seguintes características:
1. Frequência sintetizada máxima superior a 31 GHz;
  2. "Tempo de comutação de frequência" de uma frequência seleccionada para outra inferior a 1 ms; ou
  3. Ruído de fase de banda lateral única (SSB) melhor que  $-(126 + 20 \log_{10} F - 20 \log_{10} f)$ , expresso em dBc/Hz, sendo F a diferença em relação à frequência de funcionamento em Hz e f a frequência de funcionamento em MHz;

Nota: 3A002.d. não abrange equipamentos em que a frequência de saída é obtida pela adição ou subtracção de duas ou mais frequências de osciladores de cristal, ou por uma adição ou subtracção seguida de uma multiplicação do resultado.

- e. Analisadores de rede com uma frequência máxima de funcionamento superior a 40 GHz;
- f. Receptores de ensaio de micro-ondas com as seguintes características:
1. Frequência máxima de funcionamento superior a 40 GHz; e
  2. Capacidade de medição simultânea de amplitude e fase;
- g. Padrões atómicos de frequência com uma das seguintes características:
1. Estabilidade a longo prazo (envelhecimento) inferior a (melhor que)  $1 \times 10^{-11}$ /mês; ou
  2. "Qualificados para uso espacial"

Nota: 3A002.g.1 não abrange padrões de rubídio não "qualificados para uso espacial".

## 3A101 Equipamentos, dispositivos e componentes electrónicos, excepto os referidos em 3A001:

- a. Conversores analógico-digitais, utilizáveis em "mísseis", concebidos para responder a especificações militares relativas a equipamentos robustecidos;
- b. Aceleradores capazes de fornecer uma radiação electromagnética produzida por radiação de travagem (bremsstrahlung) a partir de electrões acelerados com uma energia igual ou superior a 2 MeV e sistemas que contenham estes aceleradores.

Nota: 3A101.b. acima não abrange equipamentos especialmente concebidos para fins médicos.

## 3A201 Componentes electrónicos, excepto os referidos em 3A001:

- a. Condensadores com um dos seguintes conjuntos de características:
1.
    - a. Tensão nominal superior a 1,4 kV;
    - b. Armazenamento de energia superior a 10J;
    - c. Capacidade superior a 0,5  $\mu$ F; e
    - d. Indutância série inferior a 50 nH; ou
  2.
    - a. Tensão nominal superior a 750 V;
    - b. Capacidade superior a 0,25  $\mu$ F; e
    - c. Indutância série inferior a 10 nH;

3A201

continuação

b. Electroímãs solenoidais supercondutores, com as seguintes características:

1. Capazes de criar campos magnéticos superiores a 2 T;
2. Relação entre comprimento e diâmetro interior superior a 2;
3. Diâmetro interior superior a 300 mm; e
4. Campo magnético de uniformidade melhor que 1% nos 50% centrais do volume interno.

Nota: 3A201.b. não abrange ímãs especialmente concebidos e exportados "como componentes de" sistemas médicos de imageologia por ressonância magnética nuclear (NMR). A expressão "como componente de" não significa necessariamente como componente física incluída no mesmo envio. São permitidos envios separados de diferentes origens, desde que os respectivos documentos de exportação especifiquem claramente que os envios são feitos "como componentes dos" sistemas de imageologia.

c. Geradores de raios X de relâmpago ou aceleradores de electrões pulsados, com um dos seguintes conjuntos de características.

1. a. Uma energia electrónica de pico do acelerador igual ou superior a 500 keV mas inferior a 25 MeV; e
  - b. Um "coeficiente de mérito" (K) igual ou superior a 0,25; ou
2. a. Uma energia electrónica de pico do acelerador igual ou superior a 25 MeV; e
  - b. Um "energia de pico" superior a 50MW;

Nota: 3A201.C. não abrange os aceleradores que são componentes de dispositivos concebidos para fins que não abrangem feixes electrónicos ou radiação de raios X (microscopia electrónica, por exemplo) nem os concebidos para fins médicos:

Notas técnicas:

1. O "coeficiente de mérito" K é definido como:

$$K = 1.7 \times 10^3 V^{2.65} Q$$

V é a energia electrónica de pico em milhões de electrões-volt.

Caso a duração do impulso do feixe do acelerador seja inferior ou igual a um  $\mu$ s, Q é a carga acelerada total em coulombs. Se a duração do impulso do feixe do acelerador for superior a um  $\mu$ s, Q é a carga acelerada máxima em 1  $\mu$ s.

Q = integral de i em ordem a t, ao longo do menor de dois intervalos de tempo: 1  $\mu$ s ou a duração do impulso do feixe ( $Q = \int idt$ ), em que i é a corrente do feixe em amperes e t é o tempo em segundos.

2. "Energia de pico" = (potencial de pico em volts) x (corrente de pico do feixe em amperes).
3. Em máquinas baseadas em cavidades de aceleração de micro-ondas, a duração do impulso do feixe é o menor de dois intervalos de tempo: 1  $\mu$ s ou a duração do pacote de feixes resultante de um impulso modulador de micro-ondas.
4. Em máquinas baseadas em cavidades de aceleração de micro-ondas, a corrente de pico do feixe é a corrente média durante o tempo em que existe um pacote de feixes.

- 3A225 Modificadores ou geradores de frequência, excepto os referidos em 0B001.b.13., com as seguintes características:
- Saída multifásica capaz de fornecer uma potência igual ou superior a 40 W;
  - Funcionamento na gama de frequências de 600 a 2000 Hz;
  - Distorção harmónica total melhor que (inferior a) 10 %; e
  - Controlo de frequência melhor que (inferior a) 0,1 %.

*Notas técnicas:*

*Os modificadores de frequência em 3A225 são igualmente conhecidos por conversores ou inversores.*

- 3A226 Fontes de alimentação de corrente contínua de alta potência, não incluídas em 0B001.j.6., com ambas as seguintes características:
- Capacidade para produzir continuamente, durante um período de 8 horas, uma tensão igual ou superior a 100 V com uma corrente de saída igual ou superior a 500 A; e
  - Estabilidade da corrente ou tensão melhor que 0,1 %, durante um período de 8 horas.
- 3A227 Fontes de alimentação de corrente contínua de alta tensão, não incluídas em 0B001.j.5., com as duas características seguintes:
- Capacidade para produzir continuamente, durante um período de 8 horas, uma tensão igual ou superior a 20 kV com uma corrente de saída igual ou superior a 1 A; e
  - Estabilidade da corrente ou tensão melhor que 0,1 %, durante um período de 8 horas.
- 3A228 Dispositivos de comutação:
- Válvulas de cátodo frio, cheias ou não com gás, que funcionam como espinterómetros, com as seguintes características:
    - Três ou mais eléctrodos;
    - Tensão anódica nominal de pico igual ou superior a 2,5 kV;
    - Corrente anódica nominal de pico igual ou superior a 100 A; e
    - Tempo de atraso no ânodo igual ou inferior a 10 µs.

*Nota: 3A228 inclui válvulas de gás kryton e válvulas de vácuo sprytron*
  - Espinterómetros controlados por impulso com ambas as seguintes características:
    - Tempo de atraso no ânodo igual ou inferior a 15 µs; e
    - Corrente nominal de pico igual ou superior a 500 A;
  - Módulos ou conjuntos com uma função de comutação rápida, com as seguintes características:
    - Tensão anódica nominal de pico superior a 2 kV;
    - Corrente anódica nominal de pico igual ou superior a 500 A; e
    - Tempo de arranque igual ou inferior a 1 µs.

- 3A229 Dispositivos de ignição e geradores de impulsos de alta corrente equivalentes .  
**N.B.: VER TAMBÉM A LISTA DE MATERIAL DE GUERRA.**
- a. Dispositivos de ignição de detonadores explosivos concebidos para activar detonadores de controlo múltiplo referidos em 3A232;
- b. Geradores modulares de impulsos eléctricos (pulsadores), com as seguintes características:
1. Concebidos para equipamentos portáteis, móveis ou robustecidos;
  2. Encerrados em caixas estanques à prova de poeiras;
  3. Capazes de fornecer a sua energia em menos de 15  $\mu$ s;
  4. Com uma corrente de saída superior a 100 A;
  5. Com um "tempo de subida" inferior a 10  $\mu$ s em cargas inferiores a 40 ohms;
  6. Sem dimensões superiores a 254 mm;
  7. Com peso inferior a 25 kg; e
  8. Especificados para utilização numa gama alargada de temperaturas (223 K (-50°C) a 373 K (100°C)) ou especificados como aptos para aplicações aeroespaciais.
- Nota:* 3A229.b. abrange accionadores de lâmpadas de arco de xenon.
- Nota técnica:*  
Em 3A229.b.5, entende-se por "tempo de subida" o intervalo de 10 % a 90% da amplitude da corrente quando impulsiona cargas resistivas.
- 3A230 Geradores de impulsos de alta velocidade com ambas as seguintes características:
- a. Tensão de saída superior a 6 V em cargas resistivas inferiores a 55 ohms, e
- b. "Tempos de transição de impulsos" inferiores a 500 ps.
- Nota técnica:*  
Em 3A230, entende-se por "tempo de transição de impulsos" o intervalo de tempo que corresponde à transição de 10% para 90% da amplitude da tensão.
- 3A231 Sistemas geradores de neutrões, incluindo válvulas, com ambas as seguintes características:
- a. Concebidos para funcionamento sem sistema de vácuo externo; e
- b. Utilizarem a aceleração electrostática para induzir uma reacção nuclear trítio-deutério.
- 3A232 Detonadores e sistemas de desencadeamento multipontos:  
**N.B.: VER TAMBÉM A LISTA DE MATERIAL DE GUERRA.**
- a. Detonadores explosivos controlados electricamente:
1. Ponte explosiva (EB);
  2. Fio de ponte explosiva (EBW);
  3. Percussor;
  4. Desencadeadores de folha fina explosiva (EFI);
- b. Dispositivos que utilizam detonadores simples ou múltiplos concebidos para o desencadeamento quase simultâneo de uma superfície explosiva maior que 5000 mm<sup>2</sup> a partir de um único sinal de ignição, com um tempo de desencadeamento em toda a superfície inferior a 2,5  $\mu$ s.

## 3A232 Continuação

*Nota:* 3A232 não abrange detonadores que utilizem apenas explosivos primários, como azida de chumbo.

*Nota técnica:*

*Em 3A232, os detonadores em causa utilizam um pequeno condutor eléctrico (ponte, fio de ponte ou folha fina) que se vaporiza explosivamente quando percorrido por um impulso eléctrico rápido de alta intensidade. Nos tipos desprovidos de percussor, o condutor explosivo dá início a uma detonação química num material de contacto altamente explosivo como o PETN (tetranitrate de pentaeritrol). Nos detonadores com percussor, a vaporização explosiva do condutor eléctrico acciona um "gatilho" ou percussor através de uma abertura e o impacto do percussor sobre um explosivo dá início a uma detonação química. O percussor é accionado, em alguns modelos, por uma força magnética. A expressão "detonador de folha fina explosiva" pode referir-se tanto a um detonador EB como a um detonador com percussor. Além disso, é por vezes utilizado o termo "desencadeador" em lugar de "detonador".*

## 3A233

Espectrómetros de massa, excepto os referidos em 0B002.g., capazes de medir iões com uma massa atómica igual ou superior a 230 u.m.a., com uma resolução melhor que duas partes em 230 e respectivas fontes iónicas:

- a. Espectrómetros de massa de plasma com acoplamento por indução (ICP/MS);
- b. Espectrómetros de massa de descarga luminescente (GDMS);
- c. Espectrómetros de massa de ionização térmica (TIMS);
- d. Espectrómetros de massa de bombardeamento de electrões que tenham uma câmara-fonte construída, forrada ou revestida com materiais resistentes ao UF<sub>6</sub>;
- e. Espectrómetros de massa de feixe molecular, com uma das seguintes características:
  1. Câmara-fonte construída, forrada ou revestida com aço inoxidável ou molibdénio e equipada com uma câmara de frio capaz de atingir uma temperatura igual ou inferior a 193 K (-80°C); ou
  2. Câmara-fonte construída, forrada ou revestida com materiais resistentes ao UF<sub>6</sub>;
- f. Espectrómetros de massa equipados com uma fonte iónica de microfluoração concebida para actínídeos ou fluoretos de actínídeos.

## 3B

## Equipamentos de ensaio, de inspecção e de produção

## 3B001

Equipamentos para fabrico de dispositivos ou materiais semicondutores e componentes e acessórios especialmente concebidos para os mesmos:

- a. Equipamentos com "controlo por programa residente" concebidos para crescimento epitaxial:
  1. Equipamentos capazes de produzir camadas cuja espessura apresente uma uniformidade melhor que  $\pm 2,5\%$  numa distância igual ou superior a 75 mm;
  2. Reactores de deposição de organometálicos em fase vapor por processo químico (MOCVD) especialmente concebidos para o crescimento de cristais de semicondutores compostos através de reacção química entre materiais referidos em 3C003 ou 3C004;
  3. Equipamentos de crescimento epitaxial através de feixe molecular que utilizem fontes de gás ou sólidos.

3B001

Continuação

- b. Equipamentos com "controlo por programa residente" concebidos para implantação iónica com uma das seguintes características:
1. Energia de feixe (tensão de aceleração) superior a 1 MeV;
  2. Especialmente concebidos e otimizados para funcionar com uma energia de feixe (tensão de aceleração) inferior a 2 keV;
  3. Capacidade de escrita directa; ou
  4. Capazes de realizar a implantação de oxigénio com elevada energia num "substrato" de material semiconductor aquecido;
- c. Equipamentos de erosão seca através de plasma anisotrópico com "controlo por programa residente":
1. Equipamentos com funcionamento cassete-a-cassete e fecho de carga, com uma das seguintes características:
    - a. Confinamento magnético; ou
    - b. Ressonância electrão-ciclotrão (ECR);
  2. Equipamentos especialmente concebidos para equipamentos referidos em 3B001.e, com uma das seguintes características:
    - a. Confinamento magnético; ou
    - b. ECR;
- d. Equipamentos CVD enriquecidos com plasma, com "controlo por programa residente":
1. Equipamentos com funcionamento cassete-a-cassete e fecho de carga, com uma das seguintes características:
    - a. Confinamento magnético; ou
    - b. ECR;
  2. Equipamentos especialmente concebidos para equipamentos referidos em 3B001.e. e com uma das seguintes características:
    - a. Confinamento magnético; ou
    - b. ECR;
- e. Sistemas multicâmaras de tratamento central de bolachas com carregamento automático e "controlo por programa residente", com todas as seguintes características:
1. Interfaces para entrada e saída de bolachas, às quais podem ser ligadas mais de duas unidades de equipamento de tratamento de semicondutores; e
  2. Concebidos para formar um sistema integrado em ambiente de vácuo para o tratamento sequencial de múltiplas bolachas;
- Nota: 3B001.e. não abrange sistemas robóticos de tratamento automático de bolachas não concebidos para funcionar em ambiente de vácuo.*
- f. Equipamentos litográficos com "controlo por programa residente":
1. Equipamentos com repetição de alinhamento e exposição (avanço em bolacha) ou avanço e varrimento (dispositivo de varrimento) para o processamento de bolachas através de métodos de raios X ou foto-ópticos, com uma das seguintes características:
    - a. Comprimento de onda da fonte de luz inferior a 350 nm; ou

- 3B001 f. 1. (continuação)
- b. Capazes de produzir um padrão com dimensão do "traço mínimo resolúvel" igual ou inferior a 0,5 µm;  
Nota Técnica:  
*A dimensão do "traço mínimo resolúvel" é calculada pela seguinte fórmula:*
- $$TMR = \frac{(\text{comprimento de onda da fonte de luz de exposição em } \mu\text{m}) \times (\text{factor } K)}{\text{abertura numérica}}$$
- em que o factor K=0,7*  
*TMR=dimensão do traço mínimo resolúvel.*
2. Equipamentos especialmente concebidos para a realização de máscaras ou para o tratamento de dispositivos de semicondutores através de feixes de electrões, iões ou "laser" focados e reflectidos, com uma das seguintes características:
- a. Dimensão de ponto inferior a 0,2 µm;
- b. Serem capazes de produzir um padrão com uma dimensão de traço inferior a 1 µm; ou
- c. Precisão no revestimento melhor que ±0,20 µm (3 sigma);
- g. Máscaras e retículas concebidas para circuitos integrados referidos em 3A001;
- h. Máscaras multicamadas com uma camada de deslocamento de fase.
- 3B002 Equipamentos de ensaio com "controlo por programa residente" especialmente concebidos para o ensaio de dispositivos de semicondutores, terminados ou não, e componentes e acessórios especialmente concebidos para os mesmos:
- a. Para ensaio dos parâmetros S de dispositivos com transístores a frequências superiores a 31 GHz;
- b. Para ensaio de circuitos integrados capazes de realizar um ensaio funcional (tabela de verdade) com uma "frequência padrão" superior a 333 MHz;  
Nota: 3B002.b. não abrange equipamentos de ensaio especialmente concebidos para o ensaio de:
1. "Conjuntos electrónicos" ou uma categoria de "conjuntos electrónicos" para aplicações domésticas ou de lazer;
  2. Componentes electrónicos, "conjuntos electrónicos" ou circuitos integrados não sujeitos a controlo.
- Nota Técnica:  
*Para efeitos deste ponto, "frequência padrão" define-se como sendo a frequência máxima de funcionamento digital de um sistema de ensaio. Equivale, portanto, à frequência máxima de sinais que o sistema de ensaio pode fornecer em modo não multiplexado. É também conhecida por velocidade de ensaio, frequência digital máxima ou velocidade digital máxima.*
- c. Para ensaio dos circuitos integrados de micro-ondas referidos em 3A001.b.2

**3C Materiais**

3C001 Materiais hétero-epitaxiais constituídos por um "substrato" com múltiplas camadas sobrepostas obtidas por crescimento epitaxial de:

- a. Silício;
- b. Germânio; ou
- c. Compostos III/V de gálio ou índio.

*Nota técnica:*

*Os compostos III/V são produtos policristalinos ou monocristalinos binários ou complexos constituídos por elementos dos grupos IIIA e VA da tabela de classificação periódica de Mendeleiev (por ex., arsenieto de gálio, arsenieto de alumínio e gálio, fosforeto de índio).*

3C002 Resinas fotossensíveis e "substratos" revestidos de resinas fotossensíveis submetidas a controlo:

- a. Resinas fotossensíveis positivas concebidas para litografia de semicondutores especialmente ajustadas para utilização em comprimentos de onda inferiores a 350 nm;
- b. Todas as resinas concebidas para utilização com feixes de electrões ou iões, com uma sensibilidade igual ou superior a 0,01  $\mu\text{colomb}/\text{mm}^2$ ;
- c. Todas as resinas fotossensíveis para utilização com raios X com uma sensibilidade igual ou melhor que 2,5  $\text{mJ}/\text{mm}^2$ ;
- d. Todas as resinas fotossensíveis optimizadas para as tecnologias de imagem em superfície, incluindo resinas fotossensíveis "sililadas".

*Nota técnica:*

*As técnicas de "sililação" definem-se como sendo processos que incluem a oxidação da superfície da resina para melhorar o seu comportamento na revelação quer a húmido quer a seco.*

3C003 Compostos organo-inorgânicos:

- a. Compostos organo-metálicos de alumínio, gálio ou índio, com um grau de pureza (no que respeita ao elemento metálico) superior a 99,999%;
- b. Compostos orgânicos de arsénio, antimónio ou fósforo com um grau de pureza (no que respeita ao elemento inorgânico) superior a 99,999%.

*Nota:* 3C003 abrange apenas os compostos cujo elemento metálico, semimetálico ou não metálico está directamente ligado a átomos de carbono da parte orgânica da molécula.

3C004 Hidretos de fósforo, de arsénio ou de antimónio com um grau de pureza superior a 99,999%, mesmo quando diluídos em gases inertes ou em hidrogénio.

*Nota:* 3C004 não abrange hidretos com 20% molar ou mais de gases inertes ou de hidrogénio.

**3D Suporte lógico**

3D001 "Suportes lógicos" especialmente concebidos para o "desenvolvimento" ou "produção" de equipamentos referidos em 3A001.b. a 3A002.g ou 3B.

3D002 "Suportes lógicos" especialmente concebidos para a "utilização" de equipamentos com "controlo por programa residente" referidos em 3B.

3D003 "Suportes lógicos" de concepção assistida por computador (CAD) concebidos para dispositivos de semicondutores ou circuitos integrados, com uma das seguintes características:

- a. Regras de concepção ou de verificação de circuitos;
- b. Simulação de circuitos fisicamente implantados; ou
- c. "Simuladores de tratamento litográfico" para a fase de desenho.

Nota técnica:

*Um "simulador de tratamento litográfico" é um "suporte lógico" utilizado na fase de desenho para definir a sequência das etapas de litografia, erosão e deposição para a transposição de padrões de máscaras em padrões topográficos específicos em materiais condutores, dielétricos ou semicondutores.*

Nota 1: 3D003 não abrange "suportes lógicos" especialmente concebidos para inserção de esquemas, simulação lógica, colocação e ligação dos componentes, verificação do traçado ou banda de geração de padrões.

Nota 2: Bibliotecas, atributos de desenho ou dados associados à concepção de dispositivos de semicondutores ou circuitos integrados são considerados "tecnologia".

3D101 "Suportes lógicos" especialmente concebidos ou modificados para a "utilização" de equipamentos referidos em 3A101 b.

**3E Tecnologia**

3E001 "Tecnologia", na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento" ou "produção" de equipamentos ou materiais referidos em 3A, 3B ou 3C;

Nota: 3E001 não abrange "tecnologia" para o "desenvolvimento" ou "produção" de:

- a. Transistores de micro-ondas que funcionem a frequências inferiores a 31 GHz;
- b. Circuitos integrados referidos em 3A001.a.3 a 3A001.a.12., com ambas as seguintes características:

1. Utilizarem tecnologia de 0,7  $\mu\text{m}$  ou mais, e
2. Não incorporarem "estruturas multicamadas".

Nota Técnica:

*Na nota b.2. a 3E001, a expressão "estruturas multicamadas" não inclui os dispositivos que incorporem um máximo de duas camadas metálicas e duas camadas de polissilícios.*

- 3E002 Outras "tecnologias" para o "desenvolvimento" ou "produção" de:
- a. Dispositivos microelectrónicos de vácuo;
  - b. Dispositivos de semicondutores com hétero-estrutura como transístores de elevada mobilidade electrónica (HEMT), transístores hetero-bipolares (HBT), dispositivos de poços quânticos ou de super-redes;
  - c. Dispositivos electrónicos "supercondutores";
  - d. Substratos de películas de diamante para componentes electrónicos.
  - e. Substratos de silício sobre isolador (SOI) para circuitos integrados, nos quais o isolador é o dióxido de silício;
  - f. Substratos de carboneto de silício para componentes electrónicos
  - g. "Tecnologia", na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, diferente da especificada em 3E001, para o "desenvolvimento" ou "produção" de "microcircuitos microprocessadores", "microcircuitos microcomputadores" e microcircuitos microcontroladores com um "desempenho teórico composto" ("CTP") de 530 milhões de operações teóricas por segundo (Mtops) ou mais e uma unidade lógica aritmética com uma largura de acesso de 32 bits ou mais.
- Nota:* As excepções referidas para o ponto 3E001 aplicam-se também a 3E002.g.
- 3E101 "Tecnologia", na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para a "utilização" de equipamentos ou "suportes lógicos" referidos em 3A001.a.1 ou 2, 3A101 ou 3D101.
- 3E102 "Tecnologia", na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento" de "suportes lógicos" referidos em 3D101.
- 3E201 "Tecnologia", na acepção da Nota Geral sobre Tecnologia, para a "utilização" de equipamentos referidos em 3A001.e.2, 3A001.e.3, 3A201, 3A225 a 3A233.