

# SKUPINA 3 ELEKTRONIKA

## 3A SISTEMI, OPREMA IN KOMPONENTE

### OPOMBE:

1. *Nadzorni status opreme, naprav in komponent, opisanimi v točkah 3A001 ali 3A002 (razen tistih iz točk od 3A001.a.3. do 3A001.a.10. ali iz točke 3A001 a.12), ki so posebej izdelani in imajo iste funkcionalne značilnosti kot druga oprema, je opredeljen kot status nadzora nad drugo opremo.*
2. *Nadzorni status integriranih vezij iz točk od 3A001.a.3. do 3A001.a.9. ali iz točke 3A001.a.12., ki so nespremenljivo programirani ali izdelani za specifično funkcijo, je opredeljen kot nadzorni status druge opreme.*  
*NAPOTILO: Če proizvajalec ali uporabnik ne more določiti nadzornega statusa druge opreme, se nadzorni status določi po točkah od 3A001.a.3. do 3A001.a.9 ali po točki 3A001.a.12. Če je integrirano vezje "mikroračunalniško mikrovezje" na podlagi silicija ali pa mikrokontrolniško mikrovezje, opisano v točki 3A001.a.3, in če je dolžina njegovega podatka za obdelavo 8 bitov ali manj, se nadzorni status integriranega vezja določa po točki 3A001.a.3.*

### 3A001 Elektronske naprave in komponente:

- a. integrirana vezja za splošno uporabo kot sledi:

#### OPOMBI:

1. *Nadzorni status rezin (zgotovljenih ali nezgotovljenih) z determinirano funkcijo se določa v skladu s parametri iz točke 3A001.a.*
2. *Integrirana vezja vključujejo naslednje tipe:*  
*"Monolitna integrirana vezja";*  
*"Hibridna integrirana vezja";*  
*"Veččipna integrirana vezja";*  
*"Integrirana vezja na filmu", vključno integrirana vezja tipa "silicij na safirju" in*  
*"Optična integrirana vezja".*
1. integrirana vezja, izdelana ali označena kot odporna proti radiaciji, ki lahko prenesejo:
  - a. skupno dozo  $5 \times 10^3$  Gy (silicij) ali več ali
  - b. določeno stalno dozo  $5 \times 10^6$  Gy (silicij) ali več;
2. "Mikroprocesna mikrovezja", "mikroračunalniška mikrovezja", mikrokrmilna mikrovezja, vezja z vgrajenim spominom, izdelana iz sestavljenih polprevodnikov, analogno-digitalni pretvorniki, digitalno-analogni pretvorniki, elektro-optična ali "optična integrirana vezja", izdelana za "obdelavo signalov", logične naprave s programiranim poljem, nevralna mrežna integrirana vezja in predhodna integrirana vezja, katerih funkcija je neznana ali če je neznan nadzorni status opreme, v kateri bodo ta vezja uporabljena, procesorji za hiter Fourierjev transformacijski postopek (FFT), električno zbrisljivi spomini, ki omogočajo samo branje (EPROM), bliskavični spomini in spomini s hitrim dostopom (SRAM), ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
  - a. da so prirejeni za delovanje v okolju temperature nad 398 K (125°C);

- b. da so prirejeni za delovanje v okolju temperature pod 218 K(-55°C) ali
- c. da so prirejeni za delovanje v okolju temperature od 218 K(-55°C) do 398 K (125°C).

*OPOMBA: Točka 3A001.a.2. se ne nanaša na integrirana vezja za civilne avtomobile in na aplikacije za železniške vlake.*

3. "mikroprocesna mikrovezja", "mikroročunalniška mikrovezja" in mikrokrmilniška mikrovezja, ki imajo katerokoli od naslednjih naštetih značilnosti:

*OPOMBA: Točka 3A001.a.3. vključuje procesorje digitalnih signalov, procesorje digitalnih nizov in digitalne koprocesorje.*

- a. aritmetično logično enoto s pristopno širino 32 bitov ali več in s "Sestavljeno teoretično zmogljivostjo" 80 milijonov teoretičnih operacij v sekundi (Mtop) ali več;
- b. da so izdelani iz sestavljenega polprevodnika in da delujejo na frekvenci ure, večji od 40 Mhz ali
- c. en ali več zbirnikov za podatke ali navodila ali serijsko komunikacijsko pristopno mesto za zunanjo vmesno povezavo v vzporednem procesorju s stopnjo prenosa več kot 2,5 Mbitov.

4. Shranjevalna integrirana vezja, izdelana iz sestavljenega polprevodnika.

5. analogno-digitalna in digitalno-analogna pretvorniška integrirana vezja kot sledi:

- a. analogno digitalni pretvorniki, ki imajo katerokoli od naslednjih naštetih značilnosti:

**NAPOTILO: Glej tudi točko 3A101.**

- 1. razločljivost 8 bitov ali več, vendar manj kot 12 bitov, in skupni čas pretvorbe do maksimalne razločljivosti manj kot 10 ns;
- 2. razločljivost 12 bitov in skupni čas pretvorbe do maksimalne razločljivosti manj kot 200 ns ali
- 3. razločljivost več kot 12 bitov in skupni čas pretvorbe do maksimalne razločljivosti manj kot 2 mikrosekundi;
- b. digitalno-analogni pretvorniki z razločljivostjo 12 bitov ali več in z nastavljivim časom manj kot 10 ns;

*Tehnični opombi:*

- 1. *Resolucija n bitov ustreza algebrični  $2^n$  stopnji.*
- 2. *"Skupni čas konverzije" je inverzija stopnje vzorca.*

6. elektrooptična ali "optična integrirana vezja" za "obdelavo signalov", ki imajo vse naslednje značilnosti:

- a. eno ali več notranjih "laserskih" diod;
- b. enega ali več notranjih elementov za detekcijo svetlobe in
- c. optični valovod;

7. zaporedja logičnih vezij z zmožnostjo programiranja polja, ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:

- a. ekvivalentno uporabno število logičnih vezij 30.000 ali več (dve vhodni logični vezji);
- b. tipični "časovni zamik propagacije osnovnega logičnega vezja" manj kot 0,4 ns ali
- c. zatično frekvenco več kot 133 MHz;

*OPOMBA: Točka 3A1A.7. zajema:*

- *preproste programirane logične naprave;*
- *kompleksne programirane logične naprave;*
- *preklopni sklopi za programirana polja;*
- *logični sklopi za programirana polja in*
- *medpovezave za programirana polja.*

*NAPOTILO: Logične naprave s programiranim poljem so znane tudi kot logični sklopi z programiranim poljem in kot logični nizi s programiranim poljem.*

8. nevalna mrežna integrirana vezja;
  9. integrirana vezja živčne mreže;
  10. običajna integrirana vezja, katerih funkcija je neznan ali pa je proizvajalcu neznan nadzorni status opreme, v kateri se bodo uporabila ta integrirana vezja, ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. več kot 144 terminalov;
    - b. tipični "časovni zamik propagacije osnovnega logičnega vezja" manj kot 0,4 ns ali
    - c. delovno frekvenco več kot 3 Ghz.
  11. digitalna integrirana vezja, razen tistih, opisanih v točkah od 3A001.a.3. do 10 in v točki 3A001.a.12, na podlagi kateregakoli sestavljenega polprevodnika in ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. da so prirejeni ekvivalentnemu številu logičnih vezij več kot 3000 (dve vhodni logični vezji) ali
    - b. da imajo preklopno frekvenco več kot 1,2 GHz.
  12. procesorji za hitro Furierjevo transformacijo, ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. da so prirejeni izvršnemu času 1.024 točk pri kompleksu transformacije manj kot 1 ms;
    - b. da so prirejeni izvršnemu času pri N-točkah kompleksa transformacije, ki je drugačen od 1.024 točk pri manj kot  $\log_2 N/10.240$  ms, pri čemer je N število točk ali
    - c. metuljasto prehodnost več kot 5,12 Mhz.
- b. Mikrovalovne naprave ali naprave z milimetrskimi valovi:
1. Elektronske vakuumske cevi in katode kot sledi:

*OPOMBA: Točka 3A001.b.1. se ne nanaša na elektronke, ki so izdelane ali prirejene za frekvence, ki ne presegajo 31 GHz (frekvence Standard Civil Telecommunications Bands).*

    - a. cevi s potujočim valom (pulzirajočim ali neprekinjenim) kot sledi:
      1. ki delujejo na frekvencah, višjih od 31 GHz;
      2. ki imajo katodni grelni element z vklopnim časom (do nazivne moči) manj kot tri sekunde;
      3. votle dvojne cevi ali njihovi derivati s "trenutno širino frekvenčnega pasu", večjo od 7% ali s skrajno močjo, večjo od 2,5 kW;
      4. spiralaste cevi ali njihovi derivati, ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
        - a. da je njihova "trenutna širina frekvenčnega pasu" več kot oktava, povprečna moč (izražena v kW), pomnožena s frekvenco (izraženo v Ghz) pa več kot 0,5 ali
        - b. da je njihova "trenutna širina frekvenčnega pasu" ena oktava ali manj, povprečna moč (izražena v kW), pomnožena s frekvenco (izraženo v Ghz) pa več kot 1 ali
        - c. "primerni za vesolje".
    - b. cevi za ojačenje z navzkrižnim poljem in z ojačenjem, večjim od 17 dB;
    - c. impregnirane katode, izdelane za elektronske cevi, ki proizvajajo električni tok gostote več kot 5 A/cm<sup>2</sup> v nazivnih pogojih delovanja.
  2. mikrovalovna integrirana vezja ali moduli, ki imajo vse naslednje značilnosti:
    - a. da vsebujejo "monolitna integrirana vezja" in
    - b. da delujejo na frekvencah več kot 3GHz;

*OPOMBA: točka 3A001.b.2. ne zajema vezij ali modulov za opremo, ki je izdelana ali prirejena za delovanje na ITU frekvencah do 31GHz.*

3. mikrovalovni tranzistorji, prirejeni za delovanje na frekvencah več kot 31 Ghz;
  4. mikrovalovni polprevodniški ojačevalci kot sledi:
    - a. ki delujejo na frekvencah več kot 10,5 Ghz in katerih "trenutna širina frekvenčnega pasu" je večja od polovice oktave;
    - b. ki delujejo na frekvencah več kot 31 GHz.
  5. elektronsko ali magnetno nastavljivi filtri za prepuščanje ali zaustavljanje pasov, ki imajo več kot pet nastavljivih resonatorjev z zmožnostjo nastavitve več kot 1,5 : 1 frekvenčnega pasu ( $f_{\max}/f_{\min}$ ) v manj kot 10 mikrosekundah in:
    - a. frekvenčni pas za prepuščanje frekvenčnega pasu več kot 0,5% osrednje frekvence in
    - b. frekvenčni pas za zaustavitev frekvenčnega pasu manj kot 0,5% od osrednje frekvence.
  6. mikrovalovni sklopi z zmožnostjo delovanja na frekvencah preko 31 Ghz;
  7. mešalci in pretvorniki, namenjeni za širjenje frekvenčnega obsega opreme, opisane v točkah 3A002.c., 3A002.e. ali 3A002.f. nad njihovimi izhodiščnimi mejami;
  8. mikrovalovni ojačevalci s cevmi, naštetimi v točki 3A001.b., ki imajo vse naslednje značilnosti:
    - a. da delujejo pri frekvencah nad 3 Ghz;
    - b. da je njihova povprečna napetost izhodne moči 80W/kg ali več in
    - c. da je njihova prostornina več kot 400 cm<sup>3</sup>.

*OPOMBA: Predmet nadzora v točki 3A001.b.8. ni oprema, izdelana ali namenjena za delovanje v ITU frekvenčnem pasu.*
- c. zvočnovalovne naprave kot sledi in posebej zanje izdelane komponente:
1. zvočnovalovne naprave za površinsko posnemanje (plitvo posnemanje) (t.j. naprave za "obdelavo signalov", ki izkoriščajo elastične valove in materiale), ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. nosilno frekvenco več kot 2,5 Ghz;
    - b. nosilno frekvenco 2,5 Ghz ali manj in:
      1. bočno dušilnost več kot 55 dB;
      2. zmnožek največjega zaostanka in frekvenčnega pasu (čas v mikrosekundah, pomnožen s frekvenčnim pasom v Mhz) več kot 100;
      3. zaostanek razširjanja več kot 10 mikrosekund in
      4. disperzivni zaostanek več kot 10 mikrometrov ali
    - c. nosilno frekvenco več kot 1 Ghz in frekvenčno širino 250 Mhz ali več in:
      1. zmnožek med največjim zaostankom in širino frekvenčnega pasu več kot 100;
      2. zaostanek več kot 10 mikrometrov ali
      3. bočno dušilnost več kot 55 dB in širino frekvenčnega pasu več kot 50 MHz.
  2. prostorske zvočnovalovne naprave (t.j. naprave za "obdelavo signalov", ki izkoriščajo elastične valove), ki omogočajo neposredno obdelavo signalov frekvenc več kot 1 Ghz;
  3. zvočno-optične naprave ali vezja, ki izkoriščajo interakcijo med zvočnimi in svetlobnimi valovi, kar omogoča neposredno obdelavo signalov ali podob (vključno spektralno analizo, korelacijo in konvolucijo).
- d. elektronske naprave ali vezja, ki vsebujejo komponente iz "superprevodniških" materialov, od katerih je najmanj ena posebej izdelana za delovanje pri temperaturah pod "kritično temperaturo", in ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:

1. tokovno preklapljanje za digitalna vezja s "superprevodniškimi" logičnimi vezji, pri katerih je zmnožek zakasnitve na eno logično vezje (v sekundah) in izgubo moči na logično vezje (v wattih) manjši od  $10^{-14}$  J ali
  2. frekvenčno selekcijo na vseh frekvencah s pomočjo resonančnih vezij z valovi Q, večjo od 10.000.
- e. visoko energetske naprave kot sledi:

1. baterije kot sledi:

**OPOMBA:** *Točka 3A001.e.1. ne zajema baterij, katerih prostornina je  $27 \text{ cm}^3$  ali manj (t.j. standardnih C-celic ali baterij R14).*

- a. primarne celice in baterije z energetsko gostoto več kot 480 Wh/kg, izdelane in namenjene za delovanje v temperaturnem obsegu med manj kot 243 K ( $-30^\circ\text{C}$ ) in več kot 343 K ( $70^\circ\text{C}$ );
- b. celice in baterije z zmožnostjo ponovnega polnjenja, ki imajo energetsko gostoto 150 Wh/kg po 75 ciklih polnjenja in praznjenja pri toku praznjenja, ki je enak C/5 ur (C je nazivna zmogljivost v amper urah), če delujejo v temperaturnem obsegu med manj kot 253 K ( $-20^\circ\text{C}$ ) in več kot 333 K ( $60^\circ\text{C}$ ).

*Tehnična opomba: Energetska gostota se dobi z množenjem povprečne moči v wattih (povprečna napetost v voltih, pomnožena s povprečnim tokom v amperih) s trajanjem praznjenja v urah (praznjenja do 75% napetosti odprtega vezja), deljenim s skupno maso celice (ali baterije) v kilogramih.*

- c. fotonapetostni sklopi, "primerni za vesolje" ali utrjeni proti radiaciji, katerih specifična moč je večja od  $160 \text{ W/m}^2$  pri delovni temperaturi 301 K ( $28^\circ\text{C}$ ) in pri osvetlitvi z wolframovo svetlobo  $1 \text{ kW/m}^2$  pri 2.800 K ( $2.527^\circ\text{C}$ );

2. visoko energijski kondenzatorji, kot sledi:

**NAPOTILO: Glej tudi točko 3A201.a.**

- a. kondenzatorji s korakom ponovitve, ki je manjši od 10 Hz ("single shot capacitors"), in imajo vse naslednje značilnosti:
  1. nazivno napetost, ki je enaka ali večja od 5 kV;
  2. gostoto energije, ki je enaka ali večja od 250 J/kg; in
  3. skupno energijo, ki je enaka ali večja od 25 kJ.
- b. kondenzatorji s korakom ponovitve, ki je enak ali večji od 10 Hz ("repetition rated capacitors"), in imajo vse naslednje značilnosti:
  1. nazivno napetost, ki je enaka ali večja od 5 kV;
  2. gostoto energije, ki je enaka ali večja od 50 J/kg
  3. skupno energijo, ki je enaka ali večja od 100 J; in
  4. življenjsko dobo za polnjenje in praznjenje, ki je enaka ali večja od 10.000 ciklov.

3. "Superprevodni" elektromagneti in cilindrične tuljave, ki so posebej izdelani tako, da omogočajo popolno polnjenje in izpraznitev v manj kot eni sekundi, in imajo vse naslednje značilnosti:

**NAPOTILO: Glej tudi točko 3A201.b.**

**OPOMBA:** *Točka 3A001.e.3. ne vključuje "superprevodnih" elektromagnetov ali cilindričnih tuljav, ki so posebej izdelane za uporabo v medicini – slikanje s pomočjo magnetne resonance ("Magnetic Resonance Imaging" - MRI).*

- a. oddano energijo, ki je enaka ali večja od 10 kJ v prvi sekundi praznjenja;
- b. notranji premer navitij v tuljavi, ki je večji od 250 mm; in
- c. prirejeni so za magnetno indukcijo več od 8 T ali za "splošno tokovno gostoto" v navitju, ki je večje od  $300 \text{ A/mm}^2$ .

f. naprave za kodiranje absolutnega položaja osi na podlagi rotacijskega vnosa, ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:

1. resolucijo boljšo od 265.000 (18 bitna resolucija) v vsej lestvici ali
2. natančnost boljšo od (+-) 2,5 sekunde loka.

3A002

Elektronska oprema za splošno rabo:

a. oprema za snemanje kot sledi, in posebej zanjo izdelani testni trakovi:

1. analogni snemalniki z magnetnim trakom, vključno snemalniki, ki omogočajo snemanje digitalnih signalov (t.j. tisti, ki uporabljajo digitalno snemanje velike gostote (HDDR moduli), ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
  - a. frekvenčni pas več kot 4 MHz na en elektronski kanal ali sled;
  - b. frekvenčni pas 2 Mhz na en elektronski kanal ali sled in več kot 42 kanalov ali
  - c. napako časovnega odklona (+-) 0,1 mikrosekunde, merjeno po postopkih Inter Range Instrumentation Group (IRIG) ali po Electronic Industry Association (EIA).

*OPOMBA: Analogni snemalniki z magnetnim trakom, ki so izdelani posebej za civilne namene video snemanja, ne štejejo za merilne snemalnike.*

2. digitalni snemalniki z video magnetnim trakom, ki imajo maksimalni digitalni vmesniški prenos več kot 180 Mbitov /s;

*OPOMBA: Predmet nadzora v točki 3A002.a.2. niso digitalni video snemalniki z magnetnim trakom, ki so izdelani posebej za televizijsko snemanje z uporabo posameznega formata, standardiziranega ali priporočenega po International Radio Consultative Committee (CCIR) ali po International Technical Commission (IEC) za potrebe civilne televizije;*

3. digitalni snemalniki podatkov z magnetnim trakom, ki izkoriščajo spiralno tehniko skeniranja ali tehniko skeniranja s stalnimi glavami, in ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:
  - a. maksimalni digitalni vmesniški prenos več kot 175 Mbitov/s ali
  - b. da so "primerni za vesolje".

*OPOMBA: Točka 3A002.a.3. ne zajema analognih snemalnikov, opremljenih z elektroniko za HDDR konverzijo, katerih zgradba ustreza snemanju samo digitalnih podatkov.*

4. Oprema z maksimalnim digitalnim vmesniškim prenosom več kot 175 Mbitov/s, izdelana za spreminjanje digitalnih snemalnikov z magnetnim trakom v snemalnike digitalnih podatkov.

5. Naprave za digitiranje oblik valov in prehodni snemalniki, ki imajo obe naslednji značilnosti:
  - a. stopnjo digitiranja enako ali večjo od 200 milijonov vzorcev na sekundo in resolucijo 10 bitov ali več in
  - b. neprekinjeno prehodnost 2 Gbitov ali več.

*Tehnična opomba: Pri instrumentih z vzporedno zgradbo zbiranja je neprekinjena prehodnost zmnožek najvišje besedne stopnje in števila bitov v besedi. V točki 3A002.a.5. pomeni "neprekinjena prehodnost" najhitrejšo podatkovno stopnjo, ki jo lahko instrument prenese v shranjevalnik, ne da bi pri tem prišlo do izgube informacij pri obstoječi stopnji vzorčenja in analogno-digitalne konverzije.*

b. "Elektronski sklopi" "frekvenčnih sintetizatorjev", katerih "frekvenčni preklopni čas" z ene izbrane frekvence na drugo je krajši od 1 ms;

c. "Analizatorji signalov" kot sledi:

1. z zmožnostjo analiziranja frekvenc nad 31 Ghz;
  2. "dinamični frekvenčni analizatorji" z "realnočasno frekvenčno širino" več kot 25,6 kHz;
- OPOMBA Predmet nadzora v točki 3A002.c.2. niso tisti, ki uporabljajo samo frekvenčne filtre za filtriranje frekvenčnih pasov po konstantnem odstotku.*

*Tehnična opomba: Filtri frekvenčnih pasov s konstantnim odstotkom so znani tudi kot oktavni filtri ali filtri za lomljene oktave.*

- d. generatorji sintetiziranih frekvenčnih signalov, ki proizvajajo izhodne frekvence, katerih točnost ter kratkotrajna in dolgotrajna stabilnost so krmiljeni, in ki izhajajo iz notranje glavne frekvence ali jih le-ta uravnava, za katere je značilna katerakoli od naslednjih karakteristik:

1. maksimalna sintetizirana frekvenca večja od 31 Ghz;
2. da je njihov "preklopni čas frekvenc" z ene izbrane frekvence na drugo krajši od 1 ms ali
3. da je šum posamezne faze stranskega pasu boljši od  $-(126 + 20 \log_{10} F - 20 \log_{10} f)$ , izražen v decibelih, pri čemer je F regulacijsko odstopanje od delovne frekvence v Hz in f delovna frekvenca v Mhz.

*OPOMBA: Točka 3A002.d. ne zajema opreme, pri kateri se izhodna frekvenca proizvaja bodisi z dodajanjem ali odvzemanjem dveh ali več frekvenc kristalnega oscilatorja, bodisi z dodajanjem ali odvzemanjem z množenjem rezultata.*

- e. omrežni analizatorji z maksimalno delovno frekvenco nad 31 Ghz;

- f. mikrovalovni testni sprejemniki, ki imajo obe naslednji značilnosti:

1. maksimalno delovno frekvenco več kot 31 Ghz in
2. zmožnost simultane merjenja amplitude in faze.

- g. standardi atomskih frekvenc, ki imajo eno od naslednjih značilnosti:

1. dolgotrajno stabilnost (živahnost) manj kot (boljšo od)  $1 \times 10^{-11}$ /mesec ali
2. da so "primerni za vesolje".

*OPOMBA. Točka 3A002.g.1. ne zajema rubidijevih standardov, ki niso "primerni za vesolje".*

3A101 Naprave in komponente elektronske opreme, razen tistih iz točke 3A001, kot sledi:

- a. analogno-digitalni preusmerniki, uporabni v "projektilih", ki so izdelani v skladu z vojaškimi specifikacijami za bojno opremo;
- b. pospeševalniki z zmožnostjo sproščanja elektromagnetnega sevanja na podlagi zavornega sevanja pospešenih elektronov jakosti 2 Mev ali več in sistemi, ki vsebujejo te pospeševalnike.

*OPOMBA: Točka 3A101.b. ne zajema opreme, izdelane posebej za medicinsko uporabo.*

3A201 Elektronski sestavni deli, razen tistih, ki so določeni v točki 3A001, kot sledi:

- a. kondenzatorji, ki imajo eno od naslednjih skupin značilnosti:

1. a. nazivno napetost nad 1,4 kV;
- b. količino akumulirane energije nad 10 J;
- c. kapacitivnost nad kot 0,5  $\mu$ F; in
- d. zaporedno induktivnost, manjšo od 50 nH; ali

2.
  - a. nazivno napetost nad 750 V;
  - b. kapacitivnost nad 0,25  $\mu\text{F}$ ; in
  - c. zaporedno induktivnost, manjšo od 10 nH;
- b. superprevodni elektromagneti v obliki cilindričnih tuljav, ki imajo vse naslednje značilnosti:
  1. ustvarjajo magnetna polja, večja od 2 T;
  2. razmerje med njihovo dolžino in notranjim premerom je večje od 2;
  3. notranji premer, večji od 300 mm; in
  4. enakomernost magnetnega polja, boljša od 1 % vzdolž osrednjih 50 % notranje prostornine.

**OPOMBA:** *Točka 3A201.b. ne vključuje magnetov, ki so posebej izdelani in izvoženi "kot deli" sistemov za uporabo v medicini - slikanje s pomočjo jedrske magnetne resonance ("NMR"). Pojem "kot del" ne pomeni nujno tudi fizičnega dela iste pošiljke. Ločene pošiljke iz različnih virov so dovoljene pod pogojem, da pripadajoči izvozni dokumenti nedvoumno izkazujejo, da so pošiljke dobavljene "kot del" celotnega sistema za slikanje.*

- c. generatorji rentgenskih žarkov ali pulzni pospeševalniki elektronov, ki imajo eno od naslednjih skupin značilnosti:
  1.
    - a. maksimalno energijo pospešenih elektronov, ki je enaka ali večja od 500 keV, toda manjša kot 25 MeV; in
    - b. "faktor kakovosti" (K), ki je enak ali večji od 0,25; ali
  2.
    - a. maksimalno energijo elektronov, ki je enaka ali večja od 25 MeV; in
    - b. maksimalno moč nad 50 MW.

**OPOMBA:** *Točka 3A201.c. ne vključuje pospeševalnikov, ki so sestavni deli naprav, ki niso izdelane za namene elektronskega snopa ali obsevanja z rentgenskimi žarki (npr. elektronska mikroskopija), niti tistih, ki so izdelani za uporabo v medicini.*

#### TEHNIČNE OPOMBE:

1. "Faktor kakovosti" je določen kot:

$$K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q$$

*Pri tem je V maksimalna energija elektronov v milijonih elektron voltov.*

*Če je trajanje pospešenega tokovnega pulza enako ali manjše od 1  $\mu\text{s}$ , potem je Q celotni pospešeni naboj v Coulombih. V nasprotnem primeru je Q maksimalni pospešeni naboj v 1  $\mu\text{s}$ .*

*Q je enak integralu i glede na t, v manj kot 1  $\mu\text{s}$  ali v času trajanja pulza snopa ( $Q = \int i dt$ ), pri čemer je i tok pulza v amperih in t čas v sekundah.*

2. "Maksimalna moč" = (vrednost največjega potenciala v voltih) x (vrednost največjega toka v amperih).
3. V strojih, ki temeljijo na pospeševanju mikrovalov, je čas trajanja tokovnega impulza krajši od 1  $\mu\text{s}$  oziroma trajanje zaporedja tokovnih impulzov, ki izhajajo iz posameznega pulza modulatorja.
4. V strojih, ki temeljijo na pospeševanju mikrovalov, je vrednost največjega toka povprečni tok, ki je dosežen v času trajanja zaporedja tokovnih paketov.



3A225 Frekvenčni pretvorniki ali generatorji, razen tistih, ki so določeni v točki 0B001.b.13., in imajo vse naslednje značilnosti:

- a. večfazni izhod, ki omogoča moč 40 W ali več;
- b. sposobnost delovanja v frekvenčnem območju od 600 do 2000 Hz;
- c. skupno harmonično popačenje, manjše od 10 %; in
- d. regulacijo frekvence, boljšo od 0,1 %.

*TEHNIČNA OPOMBA: Frekvenčni pretvorniki, ki so določeni v točki 3A225, so poznani tudi pod imenom konverterji ali inverterji.*

3A226 Visoko energijske naprave za napajanje z enosmernim tokom, razen tistih, ki so določeni v točki 0B001.j.6., in imajo obe naslednji značilnosti:

- a. sposobnost neprekinjenega proizvodnje toka jakosti 500 A ali več, v časovnem obdobju osmih ur, z napetostjo 100 V ali več; in
- b. stabilnost toka ali napetosti, boljšo od 0,1 % v časovnem obdobju osmih ur.

3A227 Visoko napetostne naprave za napajanje z enosmernim tokom, razen tistih, ki so določeni v točki 0B001.j.6., in imajo obe naslednji značilnosti:

- a. sposobnost neprekinjenega proizvodnje toka jakosti 1 A ali več, v časovnem obdobju osmih ur, z napetostjo 20 kV ali več; in
- b. stabilnost toka ali napetosti, boljšo od 0,1 % v časovnem obdobju osmih ur.

3A228 Preklopne naprave, kot sledi:

- a. cevi s hladno katodo, polnjene s plinom ali brez, ki delujejo podobno kot iskriko ter imajo vse naslednje značilnosti:
  1. vsebujejo tri elektrode ali več;
  2. največjo vrednost anodne napetosti, ki je enaka ali večja od 2,5 kV;
  3. največjo vrednost anodnega toka, ki je enaka ali večja od 100 A; in
  4. zakasnitveni čas na anodi, ki je enak ali krajši od 10  $\mu$ s.

*OPOMBA: Točka 3A228 pokriva plinske kritronske in vakuumске spritronske cevi.*

- b. prožilno vezana iskriko, ki imajo obe naslednji značilnosti:
  1. zakasnitveni čas na anodi, ki je enak ali krajši od 15  $\mu$ s;
  2. največjo vrednost anodnega toka, ki je enaka ali večja od 500 A;
- c. moduli ali sklopi za hitro preklapljanje, ki imajo vse naslednje značilnosti:
  1. največjo vrednost anodne napetosti, ki je večja od 2 kV;
  2. največjo vrednost anodnega toka, ki je enaka ali večja od 500 A; in
  3. čas vklopa, ki je enak ali krajši od 1  $\mu$ s.

3A229 Vžigalni kompleti in enakovredni generatorji pulzov z visoko tokovno jakostjo, kot sledi:

**NAPOTILO: Glej tudi Nadzor nad vojaškim blagom.**

- a. sistem eksplozivnih vžigalnikov, ki so izdelani tako, da sprožijo krmiljene detonatorje, ki so določeni v točki 3A232;
- b. modularni električno-pulzni generatorji ("pulzerji"), ki imajo vse naslednje značilnosti:
  1. izdelani so kot prenosni, mobilni ali kot robustni in odporni na izredne razmere (udarci, temperatura)
  2. so v zaprtem ohišju, ki preprečuje vstop prašnim delcem;
  3. imajo sposobnost sproščanja svoje energije v manj kot 15  $\mu$ s;
  4. imajo izhodno jakost, ki je večja od 100 A;
  5. "časovni porast", manjši od 10  $\mu$ s, ko je v tokokrog vključen tudi upor, ki ima upornost, manjšo od 40  $\Omega$ ;
  6. nobena njihova mera ne presega 254 mm;
  7. tehtajo manj kot 25 kg; in
  8. namenjeni so za uporabo v razširjenem temperaturnem območju, in sicer od 223 K (-50 °C) do 373 K (100 °C) ali primerni za uporabo v zračnih plovilih.

**OPOMBA:** 3A229.b. pokriva tudi polnilce za ksenonove svetilke.

**TEHNIČNA OPOMBA:** V točki 3A229.b.5. je "časovni porast" definiran kot časovni interval od 10 % do 90 % amplitude toka, ko je v tokokrog vključen tudi upor.

3A230 Hitri generatorji pulzov, ki imajo obe naslednji značilnosti:

- a. izhodno napetost nad 6 V, ko je v tokokrog vključen tudi upor, ki ima upornost manjšo od 55 omov; in
- b. "čas prehoda pulza", ki je krajši od 500 ps.

**TEHNIČNA OPOMBA:** Izraz "čas prehoda pulza" je v točki 3A230 opredeljen kot časovni interval med 10 % in 90 % amplitude napetosti.

3A231 Nevtronski generatorski sistemi, vključno s cevmi, ki imajo obe naslednji značilnosti:

- a. izdelani so za delovanje brez prisotnosti zunanega vakuumskega sistema; in
- b. izkoriščajo elektrostaticni pospešek za sprožanje jedrske reakcije med tricijem in devterijem.

3A232 Detonatorji in večkratni vžigalni sistemi, kot sledi:

**NAPOTILO: Glej tudi Nadzor nad vojaškim blagom.**

- a. detonatorji z električnim pogonom, kot sledi:
  1. mostični vžigalnik (EB);
  2. mostični vžigalnik z žico (EBW);
  3. "slapper" vžigalnik;
  4. vžigalnik s folijo (EFI);
- b. naprave, ki uporabljajo en sam ali več detonatorjev, ki so izdelane za praktično istočasni vžig večjih eksplozivnih površin (več kot 5000 mm<sup>2</sup>) z enim samim vžigalnim signalom, pri čemer je maksimalno časovno odstopanje od prvotnega vžigalnega signala na celotni površini manjše od 2,5  $\mu$ s.

**OPOMBA:** 3A232 ne pokriva vključuje detonatorjev, ki uporabljajo samo inicialne eksplozive, kot npr. svinčev azid.

*TEHNIČNA OPOMBA: Detonatorji, ki so omenjeni v točki 3A232, izkoriščajo majhen električni vodnik (most, žico za premoščanje ali folijo), ki se eksplozivno uparja, ko skozi njih steče električni impulz z visoko jakostjo. V vseh vrstah detonatorjev (izjema je t.i. "slapper" vžigalnik) sproži kemično detonacijo eksplozivni vodnik, ko pride v stik z močno eksplozivnim materialom, kot je npr. PETN (pentaeritritol-tetranitrat). Posebno udarjalo povzroči pri "slapper" detonatorjih eksplozivno uparjanje električnega vodnika, ko udari na eksploziv in s tem povzroči kemično detonacijo. V nekaterih primerih požene omenjeno udarjalo magnetna sila. Izraz "vžigalnik s folijo" se lahko nanaša tako na mostiščni vžigalnik kot na "slapper" vžigalnik. Prav tako se lahko pojem "vžigalnik" včasih uporablja namesto besede "detonator".*

3A233 Masni spektrometri, razen tistih, ki so določeni v točki OB002.g., ki so sposobni merjenja ionov z atomsko maso 230 ali več, z ločljivostjo, ki je boljša od dveh delov v 230, in ionski viri zanje, kot sledi:

- a. masni spektrometri z indukcijsko plazmo (ICP/MS);
- b. masni spektrometri z žarilnim praznjenjem (GDMS);
- c. masni spektrometri s termično ionizacijo (TISM);
- d. masni spektrometri z obstreljevanjem z elektroni, ki imajo komoro z viri izdelano iz materialov, ki so odporni proti  $UF_6$ , ali pa je komora s takšnimi materiali prevlečena ali prekrita;
- e. masni spektrometri z molekularnim snopom, ki imajo eno od naslednjih značilnosti:
  1. komora z viri je izdelana iz nerjavnega jekla ali molibdena, ali prevlečena ali prekrita z njima, ter opremljena s hladilno pastjo, ki omogoča ohlajanje do temperature 193 K (- 80 °C) ali manj; ali
  2. komora z viri je izdelana iz materialov, ki so odporni na  $UF_6$ , ali prevlečena ali prekrita z njimi;
- f. masni spektrometri, ki so opremljeni z ionskim virom, ki omogoča mikrofluoriranje, in so izdelani za transurane ali fluoride transuranov.

### **3B OPREMA ZA TESTIRANJE, PREGLED IN PROIZVODNJO**

3B001 Oprema za proizvodnjo ali preizkušanje polprevodniških naprav ali materialov kot sledi, in posebej izdelane komponente in pribor zanje:

- a. oprema za epitaksialni razvoj, "krmiljena s shranjenim programom" kot sledi:
  1. z zmožnostjo proizvodnje uniformne debeline plasti do manj kot 2,5% na razdalji 75 mm ali več;
  2. reaktorji za nanašanje kovin s pomočjo organskih kemičnih hlapov, izdelani posebej za razvoj kristalov sestavljenih polprevodnikov s pomočjo kemične reakcije med materiali iz točke 3C003 ali 3C004;
  3. oprema za epitaksialni razvoj s pomočjo molekularnega snopa, ki uporablja plinske vire.
- b. oprema, "krmiljena s shranjenim programom", izdelana za vsajevanje ionov, ki ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
  1. napetost pospeševanja več kot 200 keV;
  2. da je izdelana in prirejena za delovanje pri napetosti pospeševanja manj kot 10 keV;
  3. zmožnost neposrednega zapisa ali

4. zmožnost visokoenergetskega vsajevanja kisika v ogreto podlago iz polprevodniškega materiala.
- c. oprema, "Krmiljena s shranjenim programom" za suho jedkanje s pomočjo anizotropno plazmo kot sledi:
1. ki deluje na način "od kasete do kasete" in z uravnavanjem polnjenja, in ki ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. magnetno zaporo ali
    - b. elektronsko ciklotronsko resonanco;
  2. ki je izdelana posebej za opremo iz točke 3B005 in ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. magnetno zaporo ali
    - b. elektronsko ciklotronsko resonanco.
- d. oprema, "krmiljena s shranjenim programom", za nanašanje s pomočjo kemičnih hlapov, vzbujeno s plazmo kot sledi:
1. ki deluje na način "od kasete do kasete" in z uravnavanjem polnjenja, ki ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. z magnetno zaporo ali
    - b. z elektronsko ciklotronsko resonanco.
  2. izdelano posebej za opremo iz točke 3B001.e. in ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. magnetno zaporo ali
    - b. elektronsko ciklotronsko resonanco.
- e. večkomorni centralni sistemi, "krmiljeni s shranjenim programom", za avtomatsko obdelavo rezin:
1. vmesniki za polnjenje rezin, na katere je treba priključiti več kot dve napravi za obdelavo
  2. izdelani za oblikovanje integralnega sistema v vakuumskem okolju za sekvenčno multiplo obdelavo rezin.

**OPOMBA:** *Ta točka ne zajema avtomatske robotske sisteme za rokovanje z rezinami, ki niso namenjeni za delovanje v vakuumu.*

- f. litografska oprema, "krmiljena s shranjenim programom" kot sledi:
1. oprema za razporejanje in izpostavljanje rezin v enem ali ponavljajočih se korakih, ki uporablja fotooptične metode ali metode z žarki X, in ki ima katerokoli od naslednjih značilnosti:
    - a. vir svetlobe valovne dolžine manj kot 350 nm ali
    - b. možnost proizvodnje oblike z minimalno razločljivo potezo 0,5 mikrometra ali manj;

**Tehnična opomba:**  
*"Minimalna razločljiva poteza" se izračuna po naslednjem obrazcu:*

$$\text{MRF} = \frac{(\text{valovna dolžina vira svetlobe, kateri je rezina izpostavljena v } \mu\text{m}) \times (\text{faktor K})}{\text{številčna odprtina}}$$

*pri čemer je:*

*MRF (Minimum Resolvable Feature) minimalna razkrojljiva poteza,  
faktor K = 0,7*

2. oprema, izdelana posebej za obdelavo naprav za izdelavo mask ali naprav za obdelavo polprevodniških naprav, ki uporabljajo odklon fokusiranega elektronskega snopa, ionskega snopa ali snopa "laserja", in ki imajo katerokoli od naslednjih značilnosti:

- a. svetlobno sled manjšo od 0,2 mikrometra;
  - b. zmožnost izdelave oblik s potezami, manjšimi od enega mikrometra ali
  - c. površinsko natančnost boljšo od (+-) 0,20 mikrometra (tri sigme);
- g. maske in mrežice, izdelane za integrirana vezja iz točke 3A001;
- h. večplastne maske s faznimi premičnimi plastmi.

3B002 "Oprema za testiranje, "krmiljena s shranjenim programom", izdelana posebej za testiranje gotovih in nezgotovljenih polprevodniških naprav kot sledi in posebej zanjo izdelane komponente in pribor:

- a. za testiranje parametrov S tranzistorskih naprav pri frekvencah nad 31 GHz;
- b. za testiranje integriranih vezij z zmožnostjo izvajanja funkcionalnih preizkusov pri "vzorčni stopnji" več kot 333 MHz;

**OPOMBA:** Predmet nadzora v točki 3B002.b. ni oprema, ki je posebej izdelana za testiranje:

1. "elektronskih sklopov" in razreda "elektronskih sklopov" za domačo rabo in prosti čas in
2. nekrmljenih elektronskih komponent, "elektronskih sklopov" in integriranih vezij.

*Tehnična opomba:* Izraz "vzorčna stopnja" v smislu te točke je opredeljen kot največja frekvenca digitalnih operacij testne naprave. Zato je to ekvivalent največji podatkovni stopnji, ki jo lahko zagotavlja testna naprava v nemultipleksnem načinu. Nanaša se tudi na hitrost testnega postopka, največjo digitalno frekvenco in največjo digitalno hitrost.

- c. za testiranje mikrovalovnih integriranih vezij iz točke 3A001.b.2.

### 3C MATERIALI

3C001 Heteroepitaksialni materiali, ki sestojijo iz "podlage" in obdelanimi epitaksialnimi multiplimi sloji iz:

- a. silicija;
- b. germanija ali
- c. III/V spojin galija ali indija.

*Tehnična opomba:*

*III/V spojine so polikristalni ali binarni oz. kompleksni monokristalni proizvodi, ki vsebujejo elemente iz skupin IIIA in VA Mendeljejevega periodičnega sistema kemičnih elementov (galijev arzenid, galij-aluminijev arzenid, indijev fosfid itd.).*

3C002 Uporniški materiali kot sledi, in "podlage", prevlečene s krmiljenimi uporniki:

- a. pozitivni uporniki za polprevodniško litografijo, ki so posebej prirejani za uporabo na valovnih dolžinah pod 370 nm;
- b. vsi uporniki za uporabo z elektronskimi ali ionskimi žarki, z občutljivostjo 0,01 mikrokolumba/mm<sup>2</sup> ali z boljšo;
- c. vsi uporniki za uporabo z žarki X, z občutljivostjo 2,5mJ/ mm<sup>2</sup> ali z boljšo;
- d. vsi uporniki, prirejani za tehniko površinskega slikanja, všteti silicirane upornike.

*Tehnična opomba:*

*Tehnike siliciranja so opredeljene kot postopki, ki vključujejo oksidacijo površine upornika zaradi izboljšanja lastnosti tako pri mokri ali suhi obdelavi.*

3C003 Organsko-anorganske spojine kot sledi:

- a. organsko-kovinske spojine aluminija, galija ali indija, katerih čistota (kovinske osnove) je več kot 99,999%;
- b. organsko-arzenove, organsko-antimonove in organsko-fosforjeve spojine, (anorganskega elementa), katerih čistota je več kot 99,999%.

*OPOMBA: Točka 3C003 zajema samo spojine, v katerih je kovinski, delno kovinski ali nekovinski element neposredno vezan na ogljik iz organskega dela molekule.*

3C004 Hidridi fosforja, arzena ali antimona, katerih čistota je več kot 99,999%, četudi razredčenih v nevtralnih plinih.

*OPOMBA: Točka 3C004 ne zajema hidridov, ki vsebujejo 20 molarnih odstotkov ali več inertnih plinov ali vodika.*

### **3D PROGRAMSKA OPREMA**

3D001 "Programska oprema", izdelana posebej za "razvoj" ali "proizvodnjo" opreme iz točk od 3A001.b. do 3A002.g. ali iz točke 3B.

3D002 "Programska oprema", izdelana posebej za "uporabo" ali za "opremo, "krmiljeno s shranjenim programom" iz točke 3B.

3D003 "Programska oprema", izdelana s pomočjo računalnika, za oblikovanje polprevodniških naprav ali integriranih vezij, ki ima katerokoli od naslednjih značilnosti:

- a. pravila oblikovanja ali pravila verifikacije vezij;
- b. simulacijo fizičnega zaporedja vezij ali
- c. simulatorje litografske obdelave oblike.

*Tehnična opomba:*

*Simulator litografske obdelave je "programski" paket, ki se uporablja v fazi oblikovanja za določanje zaporedja korakov litografije, jedkanja ali nanašanja pri prevajanju oblik maske v specifične topografske oblike vodnikov, dielektrikov ali polprevodnikov.*

*OPOMBA: Točka 3D003 ne zajema "programske opreme", izdelane posebej za vnašanje shem, za logično simulacijo, nameščanje ali usmerjanje, za verifikacijo slojev ali ustvarjanje oblik.*

*NAPOTILO: Organizirani sklopi datotek, atributi oblik ali pridruženi podatki za proizvodnjo polprevodniških naprav se smatrajo za "tehnologijo".*

3D101 "Programska oprema", izdelana posebej za "uporabo" naprav iz točke 3A101.b.

## 3E TEHNOLOGIJA

3E001 "Tehnologija", ki je namenjena (v skladu s Splošno opombo o tehnologiji) za "razvoj" ali "proizvodnjo" opreme ali materialov, ki so določeni v točkah 3A, 3B ali 3C;

*OPOMBA: Točka 3E001 ne vključuje "tehnologije" za "razvoj" ali "proizvodnjo" v primeru:*

- a. mikrovalovnih tranzistorjev, ki delujejo s frekvencami pod 31 GHz;
- b. integriranih vezij, ki so določena v točkah od 3A001.a.3. do 3A001.a.12., ki imajo obe naslednji značilnosti:
  1. uporabljajo "tehnologijo" z minimalnimi strukturnimi širinami 0.7  $\mu\text{m}$  ali več; in
  2. ne vključujejo "večplastnih struktur".

*TEHNIČNA OPOMBA: Pojem "večplastna struktura" v podtočki b.2a v 3E001 ne vključuje elementov, ki so sestavljeni največ iz dveh kovinskih plasti in dveh medplasti silicija.*

3E002 Druga "tehnologija" za "razvoj" in "proizvodnjo":

- a. vakuumskih mikroelektronskih naprav;
- b. heterostrukturnih polprevodniških naprav, kot so npr. tranzistorji z visoko mobilnostjo elektronov, hetero-bipolarni tranzistorji ali superkristalne naprave;
- c. "superprevodniških" elektronskih naprav;
- d. podlag z diamantnimi filmi za elektronske komponente;
- e. podlag iz silicija na izolatorji (SOI) za integrirana vezja, pri katerih je izolator silicijev dioksid;
- f. podlag iz silicijevega karbida za elektronske komponente in
- g. "tehnologije", v skladu s Splošno opombo o tehnologiji (SOT) (razen tistih iz točke 3E001), ki se uporablja za "razvoj" in "proizvodnjo" "mikroprocesorskih mikrovezij", "mikroročunalniških mikrovezij" in mikrokrmičniških mikrovezij s "sestavljeno teoretično zmogljivostjo" (CTP) 530 milijonov teoretičnih operacij na sekundo (Mtopov) ali več in z aritmetično logično enoto s pristopom 32 bitov ali več.

*OPOMBA: Opomba o izvzetju iz nadzora k 3E001 se uporablja tudi za to točko.*

3E101 "Tehnologija", namenjena (v skladu s Splošno opombo o tehnologiji) za "uporabo" "Programske" opreme iz točk 3A001.a.1. ali 2. In iz točke 3A101 ali 3D101.

3E102 "Tehnologija", namenjena (v skladu s Splošno opombo o tehnologiji) za "razvoj" programske opreme iz točke 3D101.

3E201 "Tehnologija", ki je namenjena (v skladu s Splošno opombo o tehnologiji) za "uporabo" opreme, ki je določena v točkah 3A001.e.2., 3A001.e.3., 3A201 in od 3A225 do 3A233.