C/2024/5880

27.9.2024

Sammanställning av nationella kontrollförteckningar enligt artikel 9.4 i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2021/821 av den 20 maj 2021 om upprättande av en unionsordning för kontroll av export, förmedling, transitering och överföring av samt tekniskt bistånd för produkter med dubbla användningsområden ([1])

(C/2024/5880)

I artikel 9.4 i förordning (EU) 2021/821 (*förordningen*) föreskrivs att en sammanställning av nationella kontrollförteckningar som är i kraft i medlemsstaterna och som anmälts till kommissionen och övriga medlemsstater enligt artikel 9 ska offentliggöras i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Enligt artikel 10.1 i förordningen får andra medlemsstater införa tillståndskrav för export av produkter på grundval av en nationell kontrollförteckning som antagits av en medlemsstat och offentliggjorts av kommissionen enligt artikel 9.4 i förordningen.

I denna informerande not sammanställs de nationella kontrollförteckningar som antogs av Spanien den 31 maj 2023, av Nederländerna den 23 juni 2023 och av Frankrike den 2 februari 2024 och som har anmälts enligt artikel 9.2 i förordningen.

Om inte annat anges i nedanstående poster ska de nationella kontrollförteckningarna vara tillämpliga på export till alla destinationer utanför unionens tullområde.

Om inte annat anges i nedanstående poster ska definitionerna i bilaga I till förordningen gälla med tillbörliga ändringar.

KATEGORI 1 – SÄRSKILDA MATERIAL OCH DÄRTILL HÖRANDE UTRUSTNING

1B Test-, inspektions- och produktionsutrustning

1B1901 ([2])

Utfärdade av Spanien ([3])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning för additiv tillverkning, konstruerad eller modifierad för att av energetiska material producera anordningar för eller former av sprängämnen, pyrotekniska produkter eller drivmedel, med någon av följande egenskaper:

a. Konstruerade eller modifierade för att uppfylla de nationella säkerhetsbestämmelser som är tillämpliga i en omgivning med potentiellt explosiv ammunition, eller

b. en eller flera ultraljudsextrudrar.

KATEGORI 3 – ELEKTRONIK

3A System, utrustning och komponenter

3A1901.a.15 ([4])

Utfärdad av Frankrike ([5])

([1]) EUT L 206, 11.6.2021, s. 1.
([2]) Motsvarande nationella kod: 1.B.901.
([3]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([4]) Motsvarande nationella kod: 3A901.a.15.
([5]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Integrerade kretsar av komplementära metalloxidhalvledarenheter (CMOS), som inte anges i avsnitt 3A001.a.2 i förordningen, konstruerade för drift vid en omgivningstemperatur som är lika med eller lägre (bättre) än 4,5 K (– 268,65 °C).

Teknisk anmärkning:

I avsnitt 3A1901.a.15 avses med integrerade kretsar av komplementära metalloxidhalvledarenheter (CMOS) även kryogena CMOS eller kryo-CMOS.

3B Test-, inspektions- och produktionsutrustning

3B1001.a.4 ([6])

Utfärdade av Nederländerna ([7])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning konstruerad för epitaxiell tillväxt av kisel (Si), koldopad kisel, kiselgermanium (SiGe) eller koldopad SiGe, med samtliga följande egenskaper:

1. Flera kammare och bibehållande av högt vakuum (högst 0,01 Pa) eller en inert miljö (partialtrycket för vatten och syre under 0,01 Pa) mellan processtegen,
2. minst en förbehandlingskammare konstruerad för ytförbehandling för rengöring av ytan på wafers, och
3. en driftstemperatur vid epitaxiell deposition på högst 685 °C.

3B1001.d.12 ([8])

Utfärdade av Nederländerna ([9])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning för atomlagerdeposition (ALD) av metaller för ”utträdesarbete”

a. Med samtliga följande egenskaper:
   1. Mer än en metallkälla, varav en har utvecklats för ett utgångsmaterial för aluminium (Al) (”prekursor”), och
   2. ett prekursorkärl konstruerat för temperaturer över 45 °C.

b. Konstruerad för deposition av en metall för ”utträdesarbete”, med samtliga följande egenskaper:
   1. Deposition av titanaluminiumkarbid (TiAlC), och
   2. möjliggör ett ”utträdesarbete” större än 4,0 eV.

([6]) Motsvarande nationella kod: 3B001.a.4.
([7]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.
([8]) Motsvarande nationella kod: 3B001.d.12.
([9]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

Teknisk anmärkning:

1. En ”metall för utträdesarbete” är ett material som reglerar en transistors tröskelspänning.

3B1001.d.19 ([10])

Utfärdade av Nederländerna ([11])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning konstruerad för förstärkt porfri plasmadeposition av ett lager av ett låg-k-dielektrikum i mellanrum mellan metallinjer som är mindre än 25 nm breda och har ett aspektförhållande på minst 1:1, med en dielektrisk konstant på mindre än 3,3.

3B1001.f.4 ([12])

Utfärdade av Nederländerna ([13])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Litografisk utrustning enligt följande:

a. Utrustning för uppriktning samt exponering med repetermöjlighet (step and repeat, direkt step on wafer) eller scanner (step and scan) som använder röntgen eller foto-optiska metoder och som har något av följande:

   1. En våglängd från ljuskällan som är kortare än 193 nm, eller

   2. en våglängd från ljuskällan som är 193 nm eller längre,

      a. som kan producera ett mönster med en ”minsta upplösning för systemdimensionen” (MRF) på 45 nm eller mindre, och

      b. som har ett högsta DCO-värde (”dedicated chuck overlay”) på högst 1,50 nm.

Teknisk anmärkning:

1. Den ”minsta upplösningen för systemdimensionen” (MRF) beräknas med följande formel:

$$\text{”MRF”} = \frac{\text{(ljuskällans våglängd i nm) x (skalfaktorn K)}}{\text{största numeriska aperturen}}$$

där K är en skalfaktor = 0,25

”MRF” kallas också upplösning.

2. ”Dedicated chuck overlay” är uppriktningsnoggrannheten hos ett nytt mönster mot ett befintligt mönster, vilka tryckts på en wafer med samma litografisystem.

([10]) Motsvarande nationella kod: 3B001.d.19.

([11]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

([12]) Motsvarande nationella kod: 3B001.f.4.

([13]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

3B1001.l ([14])

Utfärdade av Nederländerna ([15])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

EUV-film

3B1001.m ([16])

Utfärdade av Nederländerna ([17])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Produktionsutrustning för EUV-film

3B1901 ([18])

Utfärdade av Spanien ([19])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning för svepelektronmikroskop, konstruerad för avbildning av halvledarkomponenter eller integrerade kretsar, med samtliga följande egenskaper:

a. En positioneringsnoggrannhet som är högst 30 nm,

b. positioneringsnoggrannhet genom laserinterferometri,

c. positionskalibrering inom ett synfält baserat på längdmätning med laserinterferometer,

d. förmåga att samla in och lagra bilder med mer än $2x10^8$ pixlar,

e. en synfältsöverlappning på mindre än 5 % i vertikala och horisontella riktningar,

f. en sammanfogningsöverlappning (stitching overlap) av synfältet på mindre än 50 nm, och

g. en accelerationsspänning som är mer än 21 kV.

Anmärkning:

3B1901 omfattar utrustning för svepelektronmikroskop, konstruerad för reparation av chip.

3B1902 ([20])

Utfärdade av Spanien ([21])

([14]) Motsvarande nationella kod: 3B001.l.

([15]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

([16]) Motsvarande nationella kod: 3B001.m.

([17]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

([18]) Motsvarande nationella kod: 3.B.901.

([19]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.

([20]) Motsvarande nationella kod: 3.B.902.

([21]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning konstruerad för torretsning, med någon av följande egenskaper:

1. Utrustning konstruerad eller modifierad för isotrop torretsning, med en etsselektivitet kiselgermanium-till-kisel (SiGe:Si) som är minst 100:1, eller
2. utrustning konstruerad eller modifierad för anisotrop torretsning, med samtliga följande egenskaper:
   a. Radiofrekvenskällor med minst en pulsad radiofrekvensutgång,
   b. snabba gasomkopplare med en omkopplingstid på mindre än 300 millisekunder, och
   c. elektrostatisk chuck med tjugo eller fler reglerbara variabla temperaturelement.

Anmärkning 1:

Avsnitt 3B1902 omfattar etsning genom radikaler, joner, sekventiella reaktioner eller icke-sekventiella reaktioner.

Anmärkning 2:

Avsnitt 3B1902 omfattar etsning med hjälp av RF-pulsexciterad plasma, pulsad exciterad plasma med hög pulskvot, plasma modifierad med pulsad spänning på elektroder, cyklisk injektion och urluftning av gaser i kombination med plasmaetsning, plasmaatomlageretsning eller plasmakvasiatomlageretsning.

Teknisk anmärkning 1:

I avsnitt 3B1902 mäts etsselektiviteten kiselgermanium-till-kisel (SiGe:Si) för en koncentration av Ge på minst 30 % ($Si_{0,70}Ge_{0,30}$).

Teknisk anmärkning 2:

I avsnitt 3B1902 definieras en radikal som en atom, molekyl eller jon som har en oparad elektron i en öppen elektronskalskonfiguration.

3B1903 ([22])

Utfärdad av Frankrike ([23])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Svepelektronmikroskop (SEM), konstruerat för avbildning av halvledarkomponenter eller integrerade kretsar, med samtliga följande egenskaper:

a. Positioneringsnoggrannhet som är mindre (bättre) än 30 nm,
b. positioneringsnoggrannhet genom laserinterferometri,
c. positionskalibrering inom ett synfält baserat på längdmätning med laserinterferometer,
d. insamling och lagring av bilder med mer än 2 x 10^8 pixlar,
e. synfältsöverlappning på mindre än 5 % i vertikala och horisontella riktningar,
f. synfältsöverlappning på mindre än 50 nm, och
g. en accelerationsspänning som är mer än 21 kV.

([22]) Motsvarande nationella kod: 3B903.
([23]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.

Anmärkning 1:

Avsnitt 3B1903 omfattar SEM-utrustning som konstruerats för återvinning av chipdesign.

Anmärkning 2:

Avsnitt 3B1903 omfattar inte SEM-utrustning som konstruerats för att ta emot en SEMI-standardskiva, såsom en 200 mm eller större Front Oöppning Unified Pod (FOUP).

3B1904 ([24])

Utfärdad av Frankrike ([25])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Utrustning konstruerad för torretsning, med någon av följande egenskaper:

1. Utrustning konstruerad eller modifierad för isotrop torretsning, med en största ”etsselektivitet kiselgermanium-till-kisel (SiGe:Si)” som är minst 100:1, eller
2. utrustning konstruerad eller modifierad för anisotrop torretsning, med samtliga följande egenskaper:
   a. radiofrekvenskällor med minst en pulsad radiofrekvensutgång,
   b. en eller flera snabba gasomkopplare med en omkopplingstid på mindre än 300 millisekunder, och
   c. elektrostatisk chuck med tjugo eller fler reglerbara variabla temperaturelement.

Anmärkning 1:

Avsnitt 3B1904 omfattar etsning genom ”radikaler”, joner, sekventiella reaktioner eller icke-sekventiella reaktioner.

Anmärkning 2:

Avsnitt 3B1904 omfattar etsning med hjälp av RF-pulsexciterad plasma, pulsad exciterad plasma med hög pulskvot, plasma modifierad med pulsad spänning på elektroder, cyklisk injektion och urluftning av gaser i kombination med plasmaetsning, plasmaatomlageretsning eller plasmakvasiatomlageretsning.

Teknisk anmärkning 1:

I avsnitt 3B1904 mäts etsselektiviteten ”kiselgermanium-till-kisel (SiGe:Si)” för en koncentration av Ge på minst 30 % (Si0.70Ge0.30).

Teknisk anmärkning 2:

I avsnitt 3B1904 definieras en ”radikal” som en atom, molekyl eller jon som har en oparad elektron i en öppen elektronskalskonfiguration.

3D-programvara

3D1007 ([26])

Utfärdade av Nederländerna ([27])

([24]) Motsvarande nationella kod: 3B901.k.
([25]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.
([26]) Motsvarande nationella kod: 3D007.
([27]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Programvara speciellt konstruerad för utveckling, produktion eller användning av de varor som anges i avsnitten 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 eller 3B1001.d.19 i denna ordning.

3D1901 ([28])

Utfärdade av Spanien ([29])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Programvara konstruerad för att extrahera GDSII eller motsvarande standardiserade layoutdata och utföra lager-till-lageruppriktning från svepelektronmikroskopbilder samt generera GDSII-data i flera lager eller en kretsnätlista.

Teknisk anmärkning:

GDSII (Graphic Design System II) är ett databasfilformat för datautbyte avseende ritningar (artwork) över integrerade kretsar eller integrerade kretsars layout.

3D1902 ([30])

Utfärdad av Frankrike ([31])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

”Programvara” som är särskilt konstruerad för ”användning” av utrustning som anges i 3B1904.

3D1907 ([32])

Utfärdad av Frankrike ([33])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Programvara konstruerad för att extrahera GDSII eller motsvarande standardiserade layoutdata och utföra lager-till-lageruppriktning från svepelektronmikroskopbilder samt generera GDSII-data i flera lager eller kretsnätlistan.

Anmärkning:

”GDSII” (’Geometrical Database Standard II’) (’GDSII’) är ett databasfilformat för datautbyte avseende ritningar (artwork) över integrerade kretsar eller integrerade kretsars layout.

([28]) Motsvarande nationella kod: 3.D.901.
([29]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([30]) Motsvarande nationella kod: 3.D.902.
([31]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.
([32]) Motsvarande nationella kod: 3D907.
([33]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.

3E Teknik

3E1005 ([34])

Utfärdade av Nederländerna ([35])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Teknik som krävs för utveckling, produktion eller användning av varor som anges i avsnitten 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 eller 3B1001.d.19 i denna ordning.

3E1901 ([36])

Utfärdade av Spanien ([37])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Teknik för utveckling eller produktion av svepelektronmikroskop som anges i avsnitt 3B1901.

3E1902 ([38])

Utfärdade av Spanien ([39])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Teknik för utveckling eller produktion av programvara som anges i avsnitt 3D1901.

3E1903 ([40])

Utfärdade av Spanien ([41])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Teknik för utveckling eller produktion av utrustning konstruerad för torretsning, som anges i avsnitt 3B1902.

3E1904 ([42])

Utfärdade av Spanien ([43])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

([34]) Motsvarande nationella kod: 3E005.
([35]) Förordning från ministern för utrikeshandel och utvecklingssamarbete av den 23 juni 2023, nr MinBuza.2023.15246-27 om införande av licenskrav för export av avancerad produktionsutrustning för halvledare som inte nämns i bilaga I till förordning 2021/821 (förordning om avancerad produktionsutrustning för halvledare), som trädde i kraft den 1 september 2023.
([36]) Motsvarande nationella kod: 3.E.901.
([37]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([38]) Motsvarande nationella kod: 3.E.902.
([39]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([40]) Motsvarande nationella kod: 3.E.903.
([41]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([42]) Motsvarande nationella kod: 3.E.904.
([43]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.

Teknik för utveckling eller produktion av integrerade kretsar eller anordningar med hjälp av GAA-fälteffekttransistorstrukturer (GAAFET).

3E1905 ([44])

Utfärdad av Frankrike ([45])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

”Teknik” i den mening som avses i den allmänna anmärkningen rörande teknik i bilaga I till förordningen för ”utveckling” eller ”produktion” av integrerade kretsar och enheter som använder strukturer för GAA-fälteffekttransistorstrukturer (GAAFET).

Anmärkning 1:

Avsnitt 3E1905 omfattar ”processrecept”.

Anmärkning 2:

Avsnitt 3E1905 gäller inte kvalificering eller underhåll av verktyg.

Anmärkning 3:

Avsnitt 3E1905 omfattar inte 'processdesignsatser' ('Process Design Kits')('PDK:er') om de inte omfattar bibliotek som genomför funktioner eller tekniker för föremål som specificeras i avsnitt 3A001i bilaga I till förordningen eller 3A1901.a.15.

Tekniska anmärkningar:

I avsnitt 3E1905 avses med ”processrecept” en uppsättning villkor och parametrar för ett visst steg i en process. En ”processdesignsats” (”PDK”) är en programvara som tillhandahålls av en halvledartillverkare för att säkerställa att gällande praxis och regler för design beaktas så att det kan produceras en särskild integrerad kretskonstruktion i en särskild halvledarprocess, i enlighet med tekniska och tillverkningsmässiga krav (alla tillverkningsprocesser för halvledare har sin egen ”PDK”).

3E1906 ([46])

Utfärdad av Frankrike ([47])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

”Teknik” i den mening som avses i den allmänna anmärkningen rörande teknik i bilaga I till förordningen för ”utveckling” eller ”produktion” av utrustning eller material som omfattas av avsnitten 3A1901.a.15, 3B1904 och 3B1903.

Anmärkning:

Avsnitt 3E1906 omfattar inte 'processdesignsatser' ('Process Design Kits')('PDK:er') om de inte omfattar bibliotek som genomför funktioner eller tekniker för föremål som specificeras i avsnitt 3A001i bilaga I till förordningen eller 3A1901.a.15.

([44]) Motsvarande nationella kod: 3E905.
([45]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.
([46]) Motsvarande nationella kod: 3E901.
([47]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.

Teknisk anmärkning:

En ”processdesignsats” (”PDK”) är en programvara som tillhandahålls av en halvledartillverkare för att säkerställa att gällande praxis och regler för design beaktas så att det kan produceras en särskild integrerad kretskonstruktion i en särskild halvledarprocess, i enlighet med tekniska och tillverkningsmässiga krav (alla tillverkningsprocesser för halvledare har sin egen ”PDK”).

KATEGORI 4 – DATORER

4A System, utrustning och komponenter

4A1901 ([48])

Utfärdade av Spanien ([49])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Kvantdatorer och tillhörande elektroniska sammansättningar och komponenter till dessa, enligt följande:

a. Kvantdatorer, i överensstämmelse med följande krav:

   1. Kvantdatorer som stöder minst 34 men färre än 100 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst 10^{-4}.

   2. Kvantdatorer som stöder minst 100 men färre än 200 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst 10^{-3}.

   3. Kvantdatorer som stöder minst 200 men färre än 350 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $2x10^{-3}$.

   4. Kvantdatorer som stöder minst 350 men färre än 500 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $3x10^{-3}$.

   5. Kvantdatorer som stöder minst 500 men färre än 700 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $4x10^{-3}$.

   6. Kvantdatorer som stöder minst 700 men färre än 1 100 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $5x10^{-3}$.

   7. Kvantdatorer som stöder minst 1 100 men färre än 2 000 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $6x10^{-3}$.

   8. Kvantdatorer som stöder minst 2 000 helt kontrollerade, anslutna och arbetande fysiska kvantbitar.

b. Kvantbitenheter och kvantbitkretsar som innehåller eller stöder system med fysiska kvantbitar och som är särskilt konstruerade för produkter som anges i avsnitt 4A1901.

c. Kvantkontrollkomponenter och kvantmätningsutrustning särskilt konstruerade för produkter som anges i avsnitt 4A1901.

Anmärkningar:

1. *Avsnitt 4A1901 gäller kvantdatorer av kretsmodell (eller ”gatebaserade”) och envägs- (eller ”mätningsbaserade” – MBQC) kvantdatorer.*

([48]) Motsvarande nationella kod: 4.A.901.
([49]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.

2. *Produkter som anges i avsnitt 4A1901 behöver inte nödvändigtvis fysiskt innehålla några kvantbitar. Exempelvis innehåller kvantdatorer som bygger på fotoniska system inte permanent ett fysiskt föremål som kan identifieras som en kvantbit. De fotoniska kvantbitarna genereras medan datorn är i drift och kasseras därefter.*

3. *Produkter som anges i avsnitt 4A1901 omfattar halvledare, supraledare, fotoniska kvantbitchip och chipsystem, jonfällor, annan teknik för inneslutning av kvantbitar, samt koherenta sammankopplingar mellan dessa element.*

4. *Avsnitt 4A1901 gäller enheter som är konstruerade för kalibrering, initiering, manipulering eller mätning av de kvantbitar som ingår i en kvantdator.*

Tekniska anmärkningar:

I avsnitt 4A1901 gäller följande:

1. *En fysisk kvantbit är ett kvantsystem i två nivåer som används för att representera den elementära enheten inom kvantlogiken genom manipulationer och mätningar som inte är felkorrigerade. De fysiska kvantbitarna skiljer sig från de logiska kvantbitarna genom att de senare är felkorrigerade kvantbitar som består av många fysiska kvantbitar.*

2. *Helt kontrollerad innebär att den fysiska kvantbiten vid behov kan kalibreras, initieras, styras och avläsas.*

3. *Ansluten innebär att tvåkvantbitsgrindoperationer kan utföras mellan vilket godtyckligt par som helst av de tillgängliga fungerande fysiska kvantbitarna. Detta innebär inte nödvändigtvis alla-till-alla-anslutning.*

4. *Fungerande innebär att den fysiska kvantbiten utför universella kvantdatorarbetsfunktioner enligt systemspecifikationer för volym- och kapacitetsmätningar, i enlighet med kvantbitens operativa tillförlitlighet.*

5. *Som stöder minst 34 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar avser förmågan hos en kvantdator att innesluta, kontrollera, mäta och behandla den kvantinformation som finns i 34 eller fler fysiska kvantbitar.*

6. *CNOT-fel är den genomsnittliga felfrekvensen för fysisk grind hos två fysiska kvantbitars CNOT (Controlled-NOT)-närmaste-granne-grindar.*

4A1906 ([50])

Utfärdad av Frankrike ([51])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Kvantdatorer och tillhörande ”elektroniska sammansättningar” och komponenter till dessa, enligt följande:

a. Kvantdatorer enligt följande:

   1. Kvantdatorer som stöder minst 34 men färre än 100 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst 10^{-4}.

   2. Kvantdatorer som stöder minst 100 men färre än 200 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst 10^{-3}.

   3. Kvantdatorer som stöder minst 200 men färre än 350 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $2x10^{-3}$.

   4. Kvantdatorer som stöder minst 350 men färre än 500 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $3x10^{-3}$.

([50]) Motsvarande nationella kod: 4A906.

([51]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.

5. Kvantdatorer som stöder minst 500 men färre än 700 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $4x10^{-3}$.

6. Kvantdatorer som stöder minst 700 men färre än 1 100 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $5x10^{-3}$.

7. Kvantdatorer som stöder minst 1 100 men färre än 2 000 helt kontrollerade, anslutna och fungerande fysiska kvantbitar och som har ett CNOT-fel på högst $6x10^{-3}$.

8. Kvantdatorer som stöder minst 2 000 helt kontrollerade, anslutna och arbetande fysiska kvantbitar.

b. Kvantbitenheter och kvantbitkretsar som innehåller eller stöder system med ”fysiska kvantbitar” och som är särskilt konstruerade för produkter som anges i avsnitt 4A1906.a.

c. Kvantkontrollkomponenter och kvantmätningsutrustning särskilt konstruerade för produkter som anges i avsnitt 4A1906.a.

Anmärkningar:

1. *Avsnitt 4A1906 gäller kvantdatorer av kretsmodell (eller gatebaserade) och envägs- (eller mätningsbaserade) kvantdatorer. Denna post gäller inte adiabatiska kvantdatorer eller kvantdatorer som bygger på quantum annealing.*

2. *Produkter som anges i avsnitt 4A1906 behöver inte nödvändigtvis fysiskt innehålla några kvantbitar. Exempelvis innehåller kvantdatorer som bygger på fotoniska system inte permanent ett fysiskt föremål som kan identifieras som en kvantbit. De fotoniska kvantbitarna genereras medan datorn är i drift och kasseras därefter.*

3. *Produkter som anges i avsnitt 4A1906.b omfattar halvledare, supraledare, fotoniska kvantbitchip och chipsystem, ytjonfällor, annan teknik för inneslutning av kvantbitar, samt koherenta sammankopplingar mellan dessa.*

4. *Avsnitt 4A1906.c gäller enheter som är konstruerade för kalibrering, initiering, manipulering eller mätning av de kvantbitar som ingår i en kvantdator.*

Tekniska anmärkningar:

1. *En ”fysisk kvantbit” är ett kvantsystem i två nivåer som används för att representera den elementära enheten inom kvantlogiken genom manipulationer och mätningar som inte är felkorrigerade. De ”fysiska kvantbitarna” skiljer sig från de logiska kvantbitarna genom att de senare är felkorrigerade kvantbitar som består av många ”fysiska kvantbitar”.*

2. *Helt kontrollerad innebär att den ”fysiska kvantbiten” vid behov kan kalibreras, initieras, styras och avläsas.*

3. *”Ansluten” innebär att tvåkvantbitsgrindoperationer kan utföras mellan vilket godtyckligt par som helst av de tillgängliga ”fungerande” fysiska kvantbitarna. Detta innebär inte nödvändigtvis alla-till-alla-anslutning.*

4. *”Fungerande” innebär att den ”fysiska kvantbiten” utför universella kvantdatorarbetsfunktioner enligt systemspecifikationerna för kvantbitens operativa tillförlitlighet.*

5. *Som stöder minst 34 ”helt kontrollerade”, ”anslutna” och ”fungerande” ”fysiska kvantbitar” avser förmågan hos en kvantdator att innesluta, kontrollera, mäta och behandla den kvantinformation som finns i 34 eller fler ”fysiska kvantbitar”.*

6. *”CNOT-fel” är den genomsnittliga felfrekvensen för fysisk grind hos två fysiska kvantbitars CNOT (Controlled-NOT)-närmaste-granne-grindar.*

4D-programvara

4D1901.b.3 ([52])

Utfärdad av Frankrike ([53])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

”Programvara” som är speciellt utformad eller modifierad för ”utveckling” eller ”produktion” av produkter som specificeras i avsnitt 4A1906.b eller 4A1906.c.

4E Teknik

4E1901 ([54])

Utfärdade av Spanien ([55])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

Teknik för utveckling eller produktion av kvantdatorer, kvantsystem och kvantbitkretsar samt kvantmätnings- och kvantkontrollkomponenter som anges i avsnitt 4A1901.

4E1902.b.3 ([56])

Utfärdad av Frankrike ([57])

Ytterligare information:

Beskrivning av de kontrollerade produkterna:

”Teknik” i den mening som avses i den allmänna anmärkningen rörande teknik i bilaga I till förordningen för ”utveckling” eller ”produktion” av produkter som omfattas av avsnitten 4A1906.b eller 4A1906.c.

([52]) Motsvarande nationella kod: 4D901.b.3.
([53]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.
([54]) Motsvarande nationella kod: 4.E.901.
([55]) Bilaga III.5 till kungligt dekret 679/2014 av den 1 augusti 2014, som trädde i kraft den 7 juni 2023.
([56]) Motsvarande nationella kod: 4E901.b.3.
([57]) Förordning av den 2 februari 2024 om export till tredjeländer av varor och teknik med anknytning till kvantdatorer och möjliggörande teknik för dessa, samt av utrustning för att utforma, utveckla, tillverka, testa och inspektera avancerade elektroniska komponenter.