C/2024/5880

27.9.2024

Udarbejdelse af nationale kontrollister i henhold til artikel 9, stk. 4, i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2021/821 af 20. maj 2021 om en EU-ordning for kontrol med eksport, mæglervirksomhed, teknisk bistand, transit og overførsel i forbindelse med produkter med dobbelt anvendelse ([1])

(C/2024/5880)

I henhold til artikel 9, stk. 4, i forordning (EU) 2021/821 (i det følgende benævnt »forordningen«) skal de nationale kontrollister, som en medlemsstat har vedtaget, og som er meddelt Kommissionen og de øvrige medlemsstater i henhold til nævnte artikel 9, offentliggøres i *Den Europæiske Unions Tidende*.

Forordningens artikel 10, stk. 1, giver andre medlemsstater mulighed for at stille krav om tilladelse til eksport af produkter på grundlag af en national kontrolliste, der er vedtaget af en medlemsstat og offentliggjort af Kommissionen i henhold til forordningens artikel 9, stk. 4.

Denne informationsmeddelelse indeholder de nationale kontrollister, der blev vedtaget af Spanien den 31. maj 2023, Nederlandene den 23. juni 2023 og Frankrig den 2. februar 2024, og meddelt i henhold til forordningens artikel 9, stk. 2.

Medmindre andet er angivet i nedenstående angivelser, gælder de nationale kontrollister for eksport til alle bestemmelsessteder uden for Unionens toldområde.

Medmindre andet er angivet i nedenstående punkter, finder definitionerne i bilag I til forordningen tilsvarende anvendelse.

KATEGORI 1 - SÆRLIGE MATERIALER OG TILHØRENDE UDSTYR

1B Prøve-, inspektions- og produktionsudstyr

1B1901 ([2])

Udstedt af Spanien ([3])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr til additiv fremstilling, der er konstrueret eller modificeret til ud fra energimaterialer at fremstille eksplosive, pyrotekniske eller fremdrevne anordninger eller former, og som har en eller flere af følgende egenskaber:

a. er konstrueret eller modificeret til at overholde de nationale sikkerhedsstandarder, der gælder for miljøer, der indeholder potentielt eksplosiv ammunition eller

b. har en eller flere ultralydsekstrudere.

KATEGORI 3 - ELEKTRONIK

3A Systemer, udstyr og komponenter

3A1901.a.15 ([4])

Udstedt af Frankrig ([5])

([1]) EUT L 206 af 11.6.2021, s. 1.
([2]) Tilsvarende national kode: 1.B.901.
([3]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([4]) Tilsvarende national kode: 3A901.a.15.
([5]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Integrerede kredsløb af komplementær-metaloxidhalvledere (CMOS), som ikke er specificeret i 3A001.a.2 i forordningen, og som er konstrueret til drift ved en omgivende temperatur lig med eller mindre (bedre) end 4.5 K (-268,65 °C).

Teknisk note

I forbindelse med 3A1901.a.15 benævnes CMOS-integrerede kredsløb også kryogene CMOS eller kryo-CMOS.

3B Prøve-, inspektions- og produktionsudstyr

3B1001.a.4 ([6])

Udstedt af Nederlandene ([7])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr konstrueret til silicium (Si), carbondoteret silicium, siliciumgermanium (SiGe) eller carbondoteret SiGe-epitaksial vækst med alle følgende egenskaber:

1. flere kamre og opretholdelse af højt vakuum (lig med eller mindre end 0,01 Pa) eller et inaktivt miljø (vand- og iltdeltryk på mindre end 0,01 Pa) mellem procestrin
2. mindst ét forbehandlingskammer, der er konstrueret til overfladebehandling til rensning af wafers overflade og
3. en epitaksial deposition ved drift på 685 °C eller derunder.

3B1001.d.12 ([8])

Udstedt af Nederlandene ([9])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr til Atomic Layer Deposition (ALD) af 'arbejdsfunktions'metaller

a. med alle følgende egenskaber:
    1. mere end én metalkilde, hvoraf en er udviklet til et råmateriale af aluminium (Al) ('prækursor') og
    2. prækursorbeholder beregnet til temperaturer over 45 °C og
b. konstrueret til deponering af et 'arbejdsfunktions'metal med alle følgende egenskaber:
    1. deponering af titanaluminiumcarbid (TiAlC) og
    2. muliggørelse af en 'arbejdsfunktion' på over 4,0 eV.

([6]) Tilsvarende national kode: 3B001.a.4.
([7]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.
([8]) Tilsvarende national kode: 3B001.d.12.
([9]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

Teknisk note

1. 'Arbejdsfunktionsmetal': et materiale, der regulerer en transistors tærskelspænding.

3B1001.d.19 ([10])

Udstedt af Nederlandene ([11])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr, der er konstrueret til øget fugefri plasmabelægning af et lav-k dielektrisk lag i mellemrum mellem metallinjer, der er mindre end 25 nm brede, og som har et breddeforhold, der er større end eller lig med 1:1, med en dielektrisk konstant på mindre end 3.3.

3B1001.f.4 ([12])

Udstedt af Nederlandene ([13])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Følgende litografiske udstyr:

a. Step and repeatudstyr (direkte waferstepper) eller step and scanudstyr (scanner) til positionering og eksponering i forbindelse med waferprocesser ved brug af fotooptiske eller røntgenmetoder og med en eller flere af følgende egenskaber:
   1. lyskildebølgelængde kortere end 193 nm eller
   2. lyskildebølgelængde på mindst 193 nm
      a. i stand til at frembringe et mønster med en 'mindste detaljeopløsningsstørrelse' (MRF) på 45 nm eller derunder og
      b. en maksimal 'dedikeret chuckoverlay' (DCO)-værdi på højst 1,50 nm.

Teknisk note:

1. "»Mindste detaljeopløsningsstørrelse« (MRF) beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$\text{'MRF'} = \frac{\text{(en eksponeringslyskildebølgelængde i nm) x (K-faktor)}}{\text{Maksimal numerisk åbning}}$$

hvor K-faktor = 0,25.

'MRF' kaldes også opløsning.

2. 'Dedikeret chuckoverlay' er et nyt mønsters justeringsnøjagtighed til et eksisterende mønster, der trykkes på en wafer af samme litografiske system.

([10]) Tilsvarende national kode: 3B001.d.19.

([11]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

([12]) Tilsvarende national kode: 3B001.f.4.

([13]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

3B1001.l ([14])

Udstedt af Nederlandene ([15])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

EUV-pellikler

3B1001.m ([16])

Udstedt af Nederlandene ([17])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Produktionsudstyr til EUV-pellikler

3B1901 ([18])

Udstedt af Spanien ([19])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr til scanningselektronmikroskop, der er konstrueret til billeddannelse af halvlederkomponenter eller integrerede kredsløb, med alle følgende egenskaber:

a. trinpositioneringsnøjagtighed lig med eller mindre end 30 nm

b. trinpositioneringsnøjagtighed udført med laserinterferometri

c. positionskalibrering inden for synsfelt baseret på måling af laserinterferometerlængder

d. evne til at indsamle og lagre billeder med mere end $2x10^8$ pixel

e. overlappende synsfelt på mindre end 5 % i lodret og vandret retning

f. sammenfletning af synsfelt ved syning på mindre end 50 nm og

g. accelererende spænding på mere end 21 kV.

Note:

3B1901 omfatter udstyr til scanningselektronmikroskop, der er konstrueret til reparation af chips.

3B1902 ([20])

Udstedt af Spanien ([21])

([14]) Tilsvarende national kode: 3B001.l.

([15]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

([16]) Tilsvarende national kode: 3B001.m.

([17]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

([18]) Tilsvarende national kode: 3.B.901.

([19]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.

([20]) Tilsvarende national kode: 3.B.902.

([21]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr, der er konstrueret til tørætsning, og som har en eller flere af følgende egenskaber:

1. udstyr, der er konstrueret eller modificeret til isotropisk tørætsning, med en siliciumgermanium-til-silicium (SiGe:Si) ætseselektivitet på mindst 100:1 eller
2. udstyr, der er konstrueret eller modificeret til anisotropisk tørætsning, og som har alle følgende egenskaber:
   a. radiofrekvensstrømkilder med mindst én impulsradiofrekvensudgang
   b. hurtige gasskifteventiler med skiftetid på mindre end 300 millisekunder og
   c. elektrostatisk chuck med tyve eller flere kontrollerbare variable temperaturelementer.

Note 1:

3B1902 omfatter ætsning ved hjælp af radikaler, ioner, sekventielle reaktioner eller ikke-sekventielle reaktioner.

Note 2:

3B1902 omfatter ætsning ved hjælp af RF-impuls-exciteret plasma, impuls-Duty-Cycle-exciteret plasma, plasma modificeret med impulsspænding på elektroder, cyklisk indsprøjtning og rensning af gasser kombineret med en plasma, plasma-atomlag-ætsning eller plasma-kvasiatomlags-ætsning.

Teknisk note 1:

I forbindelse med 3B1902 måles selektiviteten af siliciumgermanium-til-silicium (SiGe:Si) ætseselektivitet ved en Ge-koncentration på 30 % eller derover ($Si_{0,70}Ge_{0,30}$).

Teknisk note 2:

I 3B1902 defineres en radikal som et atom, et molekyle eller en ion, der har en uparret elektron i en åben elektronskalskonfiguration.

3B1903 ([22])

Udstedt af Frankrig ([23])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr til scanningselektronmikroskop SEM), der er konstrueret til billeddannelse af halvlederkomponenter eller integrerede kredsløb, med alle følgende egenskaber:

a. trinpositioneringsnøjagtighed på mindre (bedre) end 30 nm
b. trinpositioneringsmåling udført med laserinterferometri
c. positionskalibrering inden for synsfelt (FOV) baseret på måling af laserinterferometerlængder
d. indsamling og lagring af billeder med mere end 2 x 10^8 pixel
e. overlappende synsfelt (FOV) på mindre end 5 % i lodret og vandret retning
f. overlappende synsfelt (FOV) på mindre end 50 nm og
g. accelererende spænding på mere end 21 kV.

([22]) Tilsvarende national kode: 3B903.
([23]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

Note 1:

3B1903 omfatter SEM-udstyr, der er konstrueret til genvinding af chipdesign.

Note 2:

3B1903 finder ikke anvendelse på SEM-udstyr, der er konstrueret til at modtage en SEMI-standardwaferbærer, som f.eks. en 200 mm eller større Front Opening Unified Pod (FOUP).

3B1904 ([24])

Udstedt af Frankrig ([25])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Udstyr, der er konstrueret til tørætsning, og som har alle følgende egenskaber:

1. udstyr, der er konstrueret eller modificeret til isotropisk tørætsning, med en største 'siliciumgermanium-til-silicium (SiGe:Si) ætseselektivitet' på mindst 100:1 eller
2. udstyr, der er konstrueret eller modificeret til anisotropisk tørætsning, og som har alle følgende egenskaber:
   a. radiofrekvensstrømkilder med mindst én impulsradiofrekvensudgang
   b. en eller flere hurtige gasskifteventiler med skiftetid på mindre end 300 millisekunder og
   c. elektrostatisk chuck med tyve eller flere kontrollerbare variable temperaturelementer.

Note 1:

3B1904 omfatter ætsning ved hjælp af 'radikaler', ioner, sekventielle reaktioner eller ikke-sekventielle reaktioner.

Note 2:

3B1904 omfatter ætsning ved hjælp af RF-impuls-exciteret plasma, impuls-Duty-Cycle-exciteret plasma, impulsspænding på modificeret plasma-elektroder, cyklisk indsprøjtning og rensning af gasser kombineret med en plasma, plasma-atomlag-ætsning eller plasma-kvasiatomlags-ætsning.

Teknisk note 1:

I forbindelse med 3B1904 måles 'selektiviteten af siliciumgermanium-til-silicium (SiGe:Si) ætseselektivitet' ved en Ge-koncentration på 30 % eller derover (Si0.70Ge0.30).

Teknisk note 2:

I 3B1904 defineres en 'radikal' som et atom, et molekyle eller en ion, der har en uparret elektron i en åben elektronskalskonfiguration.

3D Software

3D1007 ([26])

Udstedt af Nederlandene ([27])

([24]) Tilsvarende national kode: 3B901.k.

([25]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

([26]) Tilsvarende national kode: 3D007.

([27]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Software, der er specielt udviklet til udvikling, produktion eller brug af de produkter, der er specificeret i denne ordning under pkt. 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 eller 3B1001.d.19.

3D1901 ([28])

Udstedt af Spanien ([29])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Software, der er konstrueret til at udtrække GDSII- eller tilsvarende standardlayoutdata, udføre lag-til-lag-tilpasning fra scanningselektronmikroskopbilleder og generere en flerlags GDSII-data- eller kredsløbsnetliste.

Teknisk note:

GDSII (Graphic Design System II): et databasefilformat til dataudveksling af skitsearbejde til integrerede kredsløb eller layoutskitsearbejde til integrerede kredsløb.

3D1902 ([30])

Udstedt af Frankrig ([31])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Software«, der er specielt konstrueret til »brug« af det udstyr, der er specificeret i 3B1904.

3D1907 ([32])

Udstedt af Frankrig ([33])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Software«, der er konstrueret til at udtrække GDSII- eller tilsvarende standardlayoutdata, udføre lag-til-lag-tilpasning fra scanningselektronmikroskopbilleder og generere en flerlags GDSII-data- eller kredsløbsnetliste.

Note:

'GDSII' ('Geometrical Database Standard II') er et databasefilformat til dataudveksling hos integrerede kredsløb eller layoutillustration af integrerede kredsløb.

([28]) Tilsvarende national kode: 3.D.901.
([29]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([30]) Tilsvarende national kode: 3.D.902.
([31]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.
([32]) Tilsvarende national kode: 3D907.
([33]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

3E Teknologi

3E1005 ([34])

Udstedt af Nederlandene ([35])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Teknologi, der er nødvendig til udvikling, produktion eller brug af produkter, der er omfattet af denne ordning under pkt. 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 eller 3B1001.d.19.

3E1901 ([36])

Udstedt af Spanien ([37])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Teknologi til udvikling eller produktion af elektroniske scanningsmikroskoper, der er specificeret i 3B1901.

3E1902 ([38])

Udstedt af Spanien ([39])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Teknologi til udvikling eller produktion af software, der er specificeret i 3D1901.

3E1903 ([40])

Udstedt af Spanien ([41])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Teknologi til udvikling eller produktion af udstyr, der er konstrueret til tørætsning, og som er specificeret i 3B1902.

3E1904 ([42])

Udstedt af Spanien ([43])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

([34]) Tilsvarende national kode: 3E005.
([35]) Bekendtgørelse fra ministeren for udenrigshandel og udviklingssamarbejde af 23. juni 2023, nr. MinBuZa.2023.15246-27, om indførelse af en licenspligt for eksport af avanceret produktionsudstyr til halvledere, der ikke er nævnt i bilag I til forordning (EU) 2021/821 (bekendtgørelse om avanceret produktionsudstyr til halvledere), med ikrafttræden den 1. september 2023.
([36]) Tilsvarende national kode: 3.E.901.
([37]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([38]) Tilsvarende national kode: 3.E.902.
([39]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([40]) Tilsvarende national kode: 3.E.903.
([41]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([42]) Tilsvarende national kode: 3.E.904.
([43]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.

Teknologi til udvikling eller fremstilling af integrerede kredsløb eller anordninger ved hjælp af gate all-around field-effect-transistorstrukturer (GAAFET).

3E1905 ([44])

Udstedt af Frankrig ([45])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Teknologi« som defineret i den generelle teknologinote i bilag I til forordningen til »udvikling« eller »produktion« af integrerede kredsløb og udstyr ved hjælp af »gate-all-around-felteffekttransistor«(»GAAFET«)-strukturer.

Note 1:

3E1905 omfatter 'procesopskrifter'.

Note 2:

3E1905 finder ikke anvendelse på værktøjskvalifikation eller -vedligeholdelse.

Note 3:

3E1905 lægger ikke eksportkontrol på 'procesdesignsæt' ('PDK'), medmindre de omfatter arkiver, der implementerer funktioner eller teknologier for produkter, der er specificeret i 3A001 i bilag I til forordningen eller 3A1901.a.15.

Tekniske noter:

Med henblik på 3E1905 forstås ved 'procesopskrift' et sæt betingelser og parametre for et bestemt trin i en proces. Et 'procesdesignsæt' ('PDK') er et softwareredskab, som er fremstillet af en halvlederproducent med henblik på at sikre, at de gældende krav og regler for design overholdes, for at der kan fremstilles et specifikt integreret kredsløbsdesign i en specifik halvlederproces i overensstemmelse med de teknologiske og fremstillingsmæssige begrænsninger (hver proces til fremstilling af halvledere har sin egen 'PDK').

3E1906 ([46])

Udstedt af Frankrig ([47])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Teknologi« som defineret i den generelle teknologinote i bilag I til forordningen til »udvikling« eller »produktion« af udstyr og materialer, der er nævnt i 3A1901.a.15, 3B1904 og 3B1903.

Note:

3E1906 lægger ikke eksportkontrol på 'procesdesignsæt' ('PDK'), medmindre de omfatter arkiver, der implementerer funktioner eller teknologier for produkter, der er specificeret i 3A001 i bilag I til forordningen eller 3A1901.a.15.

([44]) Tilsvarende national kode: 3E905.
([45]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.
([46]) Tilsvarende national kode: 3E901.
([47]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

Teknisk note

Et 'procesdesignsæt' ('PDK') er et softwareredskab, som er fremstillet af en halvlederproducent med henblik på at sikre, at de gældende krav og regler for design overholdes, for at der kan fremstilles et specifikt integreret kredsløbsdesign i en specifik halvlederproces i overensstemmelse med de teknologiske og fremstillingsmæssige begrænsninger (hver proces til fremstilling af halvledere har sin egen 'PDK').

KATEGORI 4 - COMPUTERE

4A Systemer, udstyr og komponenter

4A1901 ([48])

Udstedt af Spanien ([49])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Kvantecomputere og tilhørende elektroniske samlinger og komponenter hertil som følger:

a. Kvantecomputere i overensstemmelse med følgende krav:

   1. Kvantecomputere, der understøtter mindst 34, men mindre end 100 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med 10^{-4}

   2. Kvantecomputere, der understøtter mindst 100, men mindre end 200 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med 10^{-3}

   3. Kvantecomputere, der understøtter mindst 200, men mindre end 350 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med $2x10^{-3}$

   4. Kvantecomputere, der understøtter mindst 350, men mindre end 500 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med $3x10^{-3}$

   5. Kvantecomputere, der understøtter mindst 500, men mindre end 700 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med $4x10^{-3}$

   6. Kvantecomputere, der understøtter mindst 700, men mindre end 1 100 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med $5x10^{-3}$

   7. Kvantecomputere, der understøtter mindst 1 100, men mindre end 2 000 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits, og som har en C-NOT-fejl på mindre end eller lig med $6x10^{-3}$

   8. Kvantecomputere, der understøtter mindst 2 000 fuldt kontrollerede, forbundne og fungerende fysiske qubits

b. Qubitenheder og qubitkredsløb, der indeholder eller understøtter arrays af fysiske qubits, og som er specielt konstrueret til produkter, der er specificeret i 4A1901

c. Kvantestyringskomponenter og udstyr til kvantemåling, der er specielt konstrueret til produkter, der er specificeret i 4A1901.

Noter:

1. 4A1901 finder anvendelse på kredsløbsmodel- (eller 'gatebaseret') og envejs-kvantecomputere (eller 'målingsbaseret' — MBQC).

([48]) Tilsvarende national kode: 4.A.901.
([49]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.

2. *Produkter, der er specificeret i 4A1901, behøver ikke nødvendigvis fysisk at indeholde qubits. Kvantecomputere, der er baseret på fotoniske ordninger, indeholder f.eks. ikke permanent et fysisk element, der kan identificeres som en qubit. Fotoniske qubits genereres, mens computeren er i drift, og kasseres senere.*

3. *Produkter, der er specificeret i 4A1901, omfatter halvledere, superledere og fotoniske qubitchips og chipsystemer, ionfældesystemer, andre qubitindeslutningsteknologier og sammenhængende forbindelser mellem disse elementer.*

4. *4A1901 finder anvendelse på genstande, der er konstrueret til kalibrering, initialisering, manipulering eller måling af en kvantecomputers residente qubits.*

Tekniske noter:

I 4A1901 gælder følgende:

1. *En fysisk qubit er et kvantesystem på to niveauer, der anvendes til at repræsentere den elementære kvantelogiske enhed ved hjælp af manipulationer og målinger, der ikke korrigeres for fejl. Fysiske qubits adskiller sig fra logiske qubits, idet sidstnævnte er fejlkorrigerede qubits bestående af mange fysiske qubits.*

2. *Fuldt kontrolleret betyder, at den fysiske qubit kan kalibreres, initialiseres, gates og aflæses efter behov.*

3. *Forbundet betyder, at der kan udføres to-qubit-gate-operationer mellem ethvert vilkårligt par af de tilgængelige, fungerende fysiske qubits. Dette indebærer ikke nødvendigvis 'alle-til-alle'-forbindelser.*

4. *Fungerende betyder, at den fysiske qubit udfører universelle kvanteberegningsfunktioner i henhold til systemspecifikationer for volumen- og kapacitetsmålinger i overensstemmelse med den operationelle nøjagtighed for qubits.*

5. *Understøttelse af 34 eller mere fuldt kontrollerede, forbundne, fungerende fysiske qubits henviser til en kvantecomputers evne til at begrænse, kontrollere, måle og behandle de kvanteoplysninger, der er indeholdt i 34 eller flere fysiske qubits.*

6. *C-NOT-fejl er den gennemsnitlige fysiske gate-fejl for to fysiske qubits' Controlled-NOT (C-NOT) nearest-neighbour-gates.*

4A1906 ([50])

Udstedt af Frankrig ([51])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Kvantecomputere og tilhørende »elektroniske samlinger« og komponenter hertil som følger:

a. Kvantecomputere som følger:

   1. Kvantecomputere, der understøtter mindst 34, men mindre end 100 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med 10^{-4}

   2. Kvantecomputere, der understøtter mindst 100, men mindre end 200 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med 10^{-3}

   3. Kvantecomputere, der understøtter mindst 200, men mindre end 350 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med $2x10^{-3}$

   4. Kvantecomputere, der understøtter mindst 350, men mindre end 500 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med $3x10^{-3}$

([50]) Tilsvarende national kode: 4A906.

([51]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.

5. Kvantecomputere, der understøtter mindst 500, men mindre end 700 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med $4x10^{-3}$

6. Kvantecomputere, der understøtter mindst 700, men mindre end 1 100 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en' C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med $5x10^{-3}$

7. Kvantecomputere, der understøtter mindst 1 100, men mindre end 2 000 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits', og som har en 'C-NOT-fejl' på mindre end eller lig med $6x10^{-3}$

8. Kvantecomputere, der understøtter mindst 2 000 'fuldt kontrollerede', 'forbundne' og 'fungerende' 'fysiske qubits'

b. Qubitenheder og qubitkredsløb, der indeholder eller understøtter arrays af 'fysiske qubits', og som er specielt konstrueret til produkter, der er specificeret i 4A1906.a

c. Kvantestyringskomponenter og udstyr til kvantemåling, der er specielt konstrueret til produkter, der er specificeret i 4A1906.a.

Noter:

1. *4A1906 finder anvendelse på kredsløbsmodel- (eller gatebaseret) og envejs-kvantecomputere (eller målingsbaserede). Dette punkt finder ikke anvendelse på adiabatiske (eller udglødende) kvantecomputere.*

2. *Produkter, der er specificeret i 4A1906, behøver ikke nødvendigvis fysisk at indeholde qubits. Kvantecomputere, der er baseret på fotoniske ordninger, indeholder f.eks. ikke permanent et fysisk element, der kan identificeres som en qubit. Fotoniske qubits genereres, mens computeren er i drift, og kasseres senere.*

3. *Produkter, der er specificeret i 4A1906.b, omfatter halvledere, superledere og fotoniske qubitchips og chipsystemer, overfladeionfældesystemer, andre qubitindeslutningsteknologier og sammenhængende forbindelser mellem disse produkter.*

4. *4A1906.c finder anvendelse på genstande, der er konstrueret til kalibrering, initialisering, manipulering eller måling af en kvantecomputers residente qubits.*

Tekniske noter:

1. *En 'fysisk qubit' er et kvantesystem på to niveauer, der anvendes til at repræsentere den elementære kvantelogiske enhed ved hjælp af manipulationer og målinger, der ikke korrigeres for fejl. 'Fysiske qubits' adskiller sig fra logiske qubits, idet logiske qubits er fejlkorrigerede qubits bestående af mange fysiske qubits'.*

2. *'Fuldt kontrolleret' betyder, at den 'fysiske qubit' kan kalibreres, initialiseres, gates og aflæses efter behov.*

3. *'Forbundet' betyder, at der kan udføres to-qubit-gate-operationer mellem ethvert vilkårligt par af de tilgængelige, 'fungerende' 'fysiske qubits'. Dette indebærer ikke nødvendigvis alle-til-alle-forbindelser.*

4. *'Fungerende' betyder, at den 'fysiske qubit' udfører universelle kvanteberegningsfunktioner i henhold til systemspecifikationer for den operationelle nøjagtighed for qubits.*

5. *Understøttelse af 34 eller mere 'fuldt kontrollerede', 'forbundne', 'fungerende' 'fysiske qubits' henviser til en kvantecomputers evne til at begrænse, kontrollere, måle og behandle de kvanteoplysninger, der er indeholdt i 34 eller flere 'fysiske qubits'.*

6. *'C-NOT-fejl' er den gennemsnitlige fysiske gate-fejl for de to 'fysiske qubit' Controlled-NOT (C-NOT)-gates.*

4D Software

4D1901.b.3 ([52])

Udstedt af Frankrig ([53])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Software«, der er specielt konstrueret eller modificeret til »udvikling« eller »produktion« af produkter, der er specificeret i 4A1906.b eller 4A1906.c.

4E Teknologi

4E1901 ([54])

Udstedt af Spanien ([55])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

Teknologi til udvikling eller produktion af kvantecomputere, udstyr og qubitkredsløb samt komponenter til kvantemåling og -kontrol, der er specificeret i 4A1901.

4E1902.b.3 ([56])

Udstedt af Frankrig ([57])

Yderligere oplysninger:

Beskrivelse af de kontrollerede produkter:

»Teknologi« som defineret i den generelle teknologinote i bilag I til forordningen til »udvikling« eller »produktion« af produkter, der er nævnt i 4A1906.b eller 4A1906.c.

([52]) Tilsvarende national kode: 4D901.b.3.
([53]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.
([54]) Tilsvarende national kode: 4.E.901.
([55]) Bilag III.5 til kongeligt dekret nr. 679/2014 af 1. august 2014, der trådte i kraft den 7. juni 2023.
([56]) Tilsvarende national kode: 4E901.b.3.
([57]) Bekendtgørelse af 2. februar 2024 om eksport til tredjelande af varer og teknologier, der er forbundet med kvantecomputere og deres støtteteknologier, og af udstyr til konstruktion, udvikling, produktion, afprøvning og inspektion af avancerede elektroniske komponenter.