C/2024/5880

27.9.2024

Overzicht van nationale controlelijsten uit hoofde van artikel 9, lid 4, van Verordening (EU) 2021/821 van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2021 tot instelling van een Unieregeling voor controle op de uitvoer, de tussenhandel, de technische bijstand, de doorvoer en de overbrenging van producten voor tweeërlei gebruik [1]

(C/2024/5880)

Krachtens artikel 9, lid 4, van Verordening (EU) 2021/821 (hierna "de verordening" genoemd) moet een overzicht van de in de lidstaten geldende nationale controlelijsten waarvan de Commissie en de andere lidstaten overeenkomstig artikel 9 van de verordening in kennis zijn gesteld, in het *Publicatieblad van de Europese Unie* worden bekendgemaakt.

Artikel 10, lid 1, van de verordening biedt andere lidstaten de mogelijkheid een vergunningsplicht voor de uitvoer van producten op te leggen op basis van een nationale controlelijst die door die lidstaat is vastgesteld en door de Commissie op grond van artikel 9, lid 4, van de verordening is bekendgemaakt.

Deze informatienota bevat de nationale controlelijsten die op 31 mei 2023 door Spanje, op 23 juni 2023 door Nederland en op 2 februari 2024 door Frankrijk zijn vastgesteld en waarvan overeenkomstig artikel 9, lid 2, van de verordening kennis is gegeven.

Tenzij in de onderstaande vermeldingen anders is aangegeven, zijn de nationale controlelijsten van toepassing op de uitvoer naar alle bestemmingen buiten het douanegebied van de Unie.

Tenzij in de onderstaande vermeldingen anders is aangegeven, zijn de definities in bijlage I bij de verordening van overeenkomstige toepassing.

CATEGORIE 1 — SPECIALE MATERIALEN EN AANVERWANTE APPARATUUR

1B Test-, inspectie- en productieapparatuur

1B1901 [2]

Afgegeven door Spanje [3]

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur voor additieve processen, ontworpen of aangepast om uit energetische materialen explosieve, pyrotechnische of stuwkracht leverende apparaten of vormen te produceren, met één of meer van de volgende kenmerken:

a. Ontworpen of aangepast om te voldoen aan de nationale veiligheidsnormen voor gebruik in ruimten met mogelijk explosieve munitie; of

b. Een of meer ultrasone extruders.

CATEGORIE 3 — ELECTRONICA

3A Systemen, apparatuur en onderdelen

3A1901.a.15 [4]

Afgegeven door Frankrijk [5]

[1] PB L 206 van 11.6.2021, blz. 1.
[2] Equivalente nationale code: 1.B.901.
[3] Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.
[4] Equivalente nationale code: 3A901.a.15.
[5] Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Geïntegreerde schakelingen op basis van complementaire metaaloxidehalfgeleiders (CMOS), niet vermeld in 3A001.a.2. van de verordening, ontworpen om te werken bij een omgevingstemperatuur gelijk aan of lager (d.w.z. beter) dan 4,5 K (–268,65 °C).

Technische noot:

Voor de toepassing van 3A1901.a.15 worden geïntegreerde CMOS-schakelingen ook cryogene CMOS- of cryo-CMOS-schakelingen genoemd.

3B Test-, inspectie- en productieapparatuur

3B1001.a.4 ([6])

Afgegeven door Nederland ([7])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur ontworpen voor epitaxiale groei van silicium (Si), koolstof-gedoteerd silicium, siliciumgermanium (SiGe), of koolstof-gedoteerd SiGe, met alle volgende eigenschappen:

1. Meerdere kamers en middelen voor hoog-vacuüm (minder dan of gelijk aan 0,01 Pa) of een inerte atmosfeer (water en zuurstof partieeldruk minder dan 0,01 Pa) te handhaven tussen processtappen;
2. Tenminste één voorbehandelingskamer ontworpen voor oppervlaktevoorbereidingen bedoeld om de oppervlakte van wafers te reinigen; en
3. Epitaxiale afzettingswerktemperatuur van 685 °C of lager.

3B1001.d.12 ([8])

Afgegeven door Nederland ([9])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur voor atomaire-lagen-afzetting (ALD) van "uittreearbeid"-metalen

a. met alle van de volgende eigenschappen:
   1. Meer dan één metaalbron waarvan één is ontwikkeld voor een aluminium (Al) uitgangsstof (‹precursor›); en
   2. Uitgangsstofvat ontworpen voor temperaturen hoger dan 45 °C; en
b. Ontworpen voor afzetting van "uittreearbeid"-metalen met alle van de volgende eigenschappen:
   1. Afzetting van titaanaluminiumcarbide (TiAlC); en
   2. De mogelijkheid tot een "uittreearbeid" hoger dan 4,0 eV.

([6]) Equivalente nationale code: 3B001.a.4.
([7]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.
([8]) Equivalente nationale code: 3B001.d.12.
([9]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

Technische noot:

1. *"Uittreearbeid"-metaal is een materiaal dat de drempelspanning van een transistor reguleert.*

3B1001.d.19 ([10])

Afgegeven door Nederland ([11])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur ontworpen voor versterkte plasma-afzetting van een laag diëlektricum met lage κ zonder leegtes in ruimten van minder dan 25 nm breed met een diepte-hoogteverhouding (‹aspect ratio, AR›) gelijk aan of groter dan 1:1 tussen metalen lijnen, met een diëlektrische constante lager dan 3,3.

3B1001.f.4 ([12])

Afgegeven door Nederland ([13])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Lithografische apparatuur, als hieronder:

a. repeteerapparatuur (‹step and repeat› (‹direct step on wafer›) apparatuur of ‹step and scan› (scanner) apparatuur) voor uitrichten en belichten ten behoeve van het bewerken van wafers, waarbij gebruik wordt gemaakt van foto-optische of röntgenmethoden, met één of beide van de volgende eigenschappen:
   1. golflengte van de lichtbron korter dan 193 nm; of
   2. golflengte van de lichtbron gelijk aan of groter dan 193 nm;
      a. in staat om patronen te produceren met een "‹minimum resolvable feature size›" (MRF) van 45 nm of minder; en
      b. een maximale ‹dedicated chuck overlay› (DCO) waarde kleiner dan of gelijk aan 1,50 nm.

Technische noot:

1. *De "‹minimum resolvable feature size›" (MRF) wordt berekend volgens de volgende formule:*

$$\text{"MRF"} = \frac{\text{(golflengte van de lichtbron in nm)} \times \text{(K-factor)}}{\text{maximale numerieke apertuur}}$$

   waarbij de K-factor = 0,25.

   "MRF" wordt ook wel resolutie genoemd.

2. *DCO is de mate van accuraatheid van uitlijning van een nieuw patroon op een bestaand patroon belicht op een wafer door hetzelfde lithografische systeem.*

([10]) Equivalente nationale code: 3B001.d.19.

([11]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

([12]) Equivalente nationale code: 3B001.f.4.

([13]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

3B1001.l ([14])

Afgegeven door Nederland ([15])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

EUV pellicles

3B1001.m ([16])

Afgegeven door Nederland ([17])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Productieapparatuur voor EUV pellicles

3B1901 ([18])

Afgegeven door Spanje ([19])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur voor rasterelektronenmicroscopie, ontworpen voor het in beeld brengen van halfgeleiderelementen of geïntegreerde schakelingen, met alle volgende kenmerken:

a. Een tafelinstelnauwkeurigheid gelijk aan of groter dan 30 nm;

b. Tafelinstelling uitgevoerd met behulp van laserinterferometrie;

c. Kalibratie van de positie binnen een gezichtsveld op basis van lengtemeting met een laserinterferometer;

d. Vermogen om beelden met meer dan 2×10^8 pixels te registreren en op te slaan;

e. Overlapping van gezichtsvelden minder dan 5 % in verticale en horizontale richting;

f. Overlapping van gezichtsvelden bij samenvoegen (‹stitching›) minder dan 50 nm; en

g. Een versnellingsspanning van meer dan 21 kV;

Noot:

3B1901 omvat ook apparatuur voor rasterelektronenmicroscopie ontworpen voor de reparatie van chips.

3B1902 ([20])

Afgegeven door Spanje ([21])

([14]) Equivalente nationale code: 3B001.l.

([15]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

([16]) Equivalente nationale code: 3B001.m.

([17]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

([18]) Equivalente nationale code: 3.B.901.

([19]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

([20]) Equivalente nationale code: 3.B.902.

([21]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur ontworpen voor droog etsen met één of meer van de volgende kenmerken:

1. Apparatuur ontworpen of aangepast voor isotroop droog etsen, met een etsselectiviteit van silicium-germanium t.o.v. silicium (SiGe:Si) groter dan of gelijk aan 100:1; of
2. Apparatuur ontworpen of aangepast voor anisotroop droog etsen, met alle volgende kenmerken:
   a. Radiofrequentie-energiebronnen met ten minste één gepulseerde radiofrequente output;
   b. Snelle gasschakelventielen met een schakeltijd van minder dan 300 milliseconden; en
   c. Elektrostatische klem met twintig of meer regelbare elementen met variabele temperatuur.

Noot 1:

3B1902 omvat etsen met behulp van radicalen, ionen, sequentiële reacties of niet-sequentiële reacties.

Noot 2:

3B1902 omvat etsen met behulp van RF-geëxciteerd plasma, plasma geëxciteerd door middel van een gepulseerde duty-cycle, plasma gemodificeerd door middel van een gepulseerde spanning op elektroden, cyclische injectie en zuivering van gassen in combinatie met een plasma, plasma-etsen in atomaire lagen of plasma-etsen in quasi-atomaire lagen.

Technische noot 1:

Voor de toepassing van 3B1902 wordt de etsselectiviteit van silicium-germanium t.o.v. silicium (SiGe:Si) gemeten voor een Ge-concentratie van ten minste 30 % ($Si_{0,70}Ge_{0,30}$).

Technische noot 2:

Voor de toepassing van 3B1902 wordt een radicaal gedefinieerd als een atoom, molecuul of ion met een ongepaard elektron in een configuratie met een open elektronenschil.

3B1903 ([22])

Afgegeven door Frankrijk ([23])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Rasterelektronenmicroscopen, ontworpen voor het in beeld brengen van halfgeleiderelementen of geïntegreerde schakelingen, met alle volgende kenmerken:

a. Een tafelinstelnauwkeurigheid van minder (beter) dan 30 nm;

b. Meting van de tafelinstelling uitgevoerd met behulp van laserinterferometrie;

c. Kalibratie van de positie binnen een gezichtsveld (FOV, ‹field-of-view›) op basis van lengtemeting met een laserinterferometer;

d. Verzameling en opslag van beelden met meer dan 2×10^8 pixels;

e. Overlapping van gezichtsvelden minder dan 5 % in verticale en horizontale richting;

f. Overlapping van gezichtsvelden minder dan 50 nm; en

g. Een versnellingsspanning hoger dan 21 kV.

([22]) Equivalente nationale code: 3B903.

([23]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

Noot 1:

3B1903 omvat apparatuur voor rasterelektronenmicroscopie die is ontworpen voor het achterhalen van chipontwerpen.

Noot 2:

3B1903 is niet van toepassing op apparatuur voor rasterelektronenmicroscopie die is ontworpen om een ‹wafer›drager volgens de SEMI-norm te accepteren, zoals een ‹Front Opening Unified Pod› (FOUP) voor ‹wafers› van 200 mm of meer.

3B1904 ([24])

Afgegeven door Frankrijk ([25])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Apparatuur ontworpen voor droog etsen met alle volgende kenmerken:

1. Apparatuur ontworpen of aangepast voor isotroop droog etsen, met een maximale “etsselectiviteit van silicium-germanium t.o.v. silicium (SiGe:Si)” groter dan of gelijk aan 100:1; of
2. Apparatuur ontworpen of aangepast voor anisotroop droog etsen, met alle volgende kenmerken:
   a. Radiofrequentie(“RF”)-energiebronnen met ten minste één gepulseerde radiofrequente output;
   b. Een of meer snelle gasschakelventielen met een schakeltijd van minder dan 300 milliseconden; en
   c. Elektrostatische klem met twintig of meer regelbare elementen met variabele temperatuur.

Noot 1:

3B1904 omvat etsen met behulp van “radicalen”, ionen, sequentiële reacties of niet-sequentiële reacties.

Noot 2:

3B1904 omvat etsen met behulp van RF-geëxciteerd plasma, plasma geëxciteerd door middel van een gepulseerde duty-cycle, plasma gemodificeerd door middel van een gepulseerde spanning op elektroden, cyclische injectie en zuivering van gassen in combinatie met een plasma, plasma-etsen in atomaire lagen of plasma-etsen in quasi-atomaire lagen.

Technische noot 1:

Voor de toepassing van 3B1904 wordt de “etsselectiviteit van silicium-germanium t.o.v. silicium (SiGe:Si)” gemeten voor een Ge-concentratie van ten minste 30 % (Si0.70Ge0.30).

Technische noot 2:

Voor de toepassing van 3B1904 wordt een “radicaal” gedefinieerd als een atoom, molecuul of ion met een ongepaard elektron in een configuratie met een open elektronenschil.

3D Programmatuur

3D1007 ([26])

Afgegeven door Nederland ([27])

([24]) Equivalente nationale code: 3B901.k.

([25]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

([26]) Equivalente nationale code: 3D007.

([27]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Programmatuur speciaal ontworpen voor de ontwikkeling, de productie of het gebruik van de apparatuur die is vermeld in deze regeling onder post 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 of 3B1001.d.19.

3D1901 ([28])

Afgegeven door Spanje ([29])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Programmatuur die is ontworpen om GDSII- of gelijkwaardige gestandaardiseerde lay-outgegevens te extraheren en een laag-voor-laag-alignering uit te voeren op basis van beelden van rasterelektronenmicroscopen, en een netlijst of GDSII-gegevens met meerdere lagen te genereren.

Technische noot:

GDSII (Graphic Design System II): een databasebestandsformaat voor de uitwisseling van gegevens over ontwerpen voor geïntegreerde schakelingen of de lay-out van geïntegreerde schakelingen.

3D1902 ([30])

Afgegeven door Frankrijk ([31])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Programmatuur", speciaal ontworpen voor het "gebruik" van apparatuur als vermeld in 3B1904.

3D1907 ([32])

Afgegeven door Frankrijk ([33])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Programmatuur" die is ontworpen om GDSII- of gelijkwaardige gestandaardiseerde lay-outgegevens te extraheren en een laag-voor-laag-alignering uit te voeren op basis van beelden van rasterelektronenmicroscopen, en de netlijst of GDSII-gegevens met meerdere lagen te genereren.

Noot:

"GDSII" ("‹Geometrical Database Standard II›") is een databasebestandsformaat voor de uitwisseling van gegevens over ontwerpen voor geïntegreerde schakelingen of de lay-out van geïntegreerde schakelingen.

genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.

([28]) Equivalente nationale code: 3.D.901.

([29]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

([30]) Equivalente nationale code: 3.D.902.

([31]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

([32]) Equivalente nationale code: 3D907.

([33]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

3E Technologie

3E1005 ([34])

Afgegeven door Nederland ([35])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Technologie die noodzakelijk is voor de ontwikkeling, productie of het gebruik van apparatuur, vermeld in deze regeling onder post 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 of 3B1001.d.19.

3E1901 ([36])

Afgegeven door Spanje ([37])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Technologie voor de ontwikkeling of productie van rasterelektronenmicroscopen zoals bedoeld in 3B1901.

3E1902 ([38])

Afgegeven door Spanje ([39])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Technologie voor de ontwikkeling of productie van programmatuur zoals bedoeld in 3D1901.

3E1903 ([40])

Afgegeven door Spanje ([41])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Technologie voor de ontwikkeling of productie van apparatuur ontworpen voor droog etsen zoals bedoeld in 3B1902.

3E1904 ([42])

Afgegeven door Spanje ([43])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

([34]) Equivalente nationale code: 3E005.
([35]) Regeling van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking van 23 juni 2023, nr. MinBuza.2023.15246-27 houdende invoering van een vergunningplicht voor de uitvoer van geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders die niet zijn genoemd in bijlage I van Verordening 2021/821 (Regeling geavanceerde productieapparatuur voor halfgeleiders), met inwerkingtreding op 1 september 2023.
([36]) Equivalente nationale code: 3.E.901.
([37]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.
([38]) Equivalente nationale code: 3.E.902.
([39]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.
([40]) Equivalente nationale code: 3.E.903.
([41]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.
([42]) Equivalente nationale code: 3.E.904.
([43]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

Technologie voor de ontwikkeling of productie van geïntegreerde schakelingen of apparaten waarbij gebruik wordt gemaakt van op Gate-All-Around-veldeffecttransistors (GAAFET) berustende structuren.

3E1905 ([44])

Afgegeven door Frankrijk ([45])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Technologie" in de zin van de algemene technologienoot in bijlage I bij de verordening, voor de "ontwikkeling" of "productie" van geïntegreerde schakelingen en apparaten met op "‹Gate-All-Around›-veldeffecttransistors" ("GAAFET") berustende structuren.

Noot 1:

3E1905 omvat ook "procesrecepten".

Noot 2:

3E1905 is niet van toepassing op de goedkeuring of het onderhoud van instrumenten.

Noot 3:

3E1905 heeft geen betrekking op "‹Process Design Kits›" ("PDK's"), tenzij die bibliotheekprogramma's omvatten die functies of technologieën uitvoeren voor in 3A001 van bijlage I bij de verordening of in 3A1901.a.15 bedoelde producten.

Technische noten:

Voor de toepassing van 3E1905 is een "procesrecept" een reeks voorwaarden en parameters voor een bepaalde stap van een proces. Een "‹Process Design Kit›" of "PDK" is een door een halfgeleiderfabrikant verstrekte programmatuurtool die ervoor zorgt dat de vereiste regels en praktijken inzake ontwerp worden gevolgd voor de productie van een ontwerp van een specifieke geïntegreerde schakeling in een specifieke halfgeleiderbewerking, in overeenstemming met de technologische en fabricagebeperkingen (elk fabricageproces van een halfgeleider heeft zijn eigen "PDK").

3E1906 ([46])

Afgegeven door Frankrijk ([47])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Technologie" in de zin van de algemene technologienoot in bijlage I bij de verordening, voor de "ontwikkeling" of "productie" van apparatuur of materialen bedoeld in 3A1901.a.15, 3B1904 of 3B1903.

Noot:

3E1906 heeft geen betrekking op "‹Process Design Kits›" ("PDK's"), tenzij die bibliotheekprogramma's omvatten die functies of technologieën uitvoeren voor in 3A001 van bijlage I bij de verordening of in 3A1901.a.15 bedoelde producten.

([44]) Equivalente nationale code: 3E905.
([45]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.
([46]) Equivalente nationale code: 3E901.
([47]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

Technische noot:

Een "‹Process Design Kit›" of "PDK" is een door een halfgeleiderfabrikant verstrekte programmatuurtool die ervoor zorgt dat de vereiste regels en praktijken inzake ontwerp worden gevolgd voor de productie van een ontwerp van een specifieke geïntegreerde schakeling in een specifieke halfgeleiderbewerking, in overeenstemming met de technologische en fabricagebeperkingen (elk fabricageproces van een halfgeleider heeft zijn eigen "PDK").

CATEGORIE 4 — COMPUTERS

4A Systemen, apparatuur en onderdelen

4A1901 ([48])

Afgegeven door Spanje ([49])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Kwantumcomputers en aanverwante elektronische samenstellingen en onderdelen daarvoor, als hieronder:

a. Kwantumcomputers overeenkomstig de volgende eisen:

   1. Kwantumcomputers die 34 of meer, maar minder dan 100, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 10^{-4} of minder hebben;

   2. Kwantumcomputers die 100 of meer, maar minder dan 200, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 10^{-3} of minder hebben;

   3. Kwantumcomputers die 200 of meer, maar minder dan 350, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 2×10^{-3} of minder hebben;

   4. Kwantumcomputers die 350 of meer, maar minder dan 500, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 3×10^{-3} of minder hebben;

   5. Kwantumcomputers die 500 of meer, maar minder dan 700, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 4×10^{-3} of minder hebben;

   6. Kwantumcomputers die 700 of meer, maar minder dan 1 100, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 5×10^{-3} of minder hebben;

   7. Kwantumcomputers die 1 100 of meer, maar minder dan 2 000, volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen en een C-NOT-fout van 6×10^{-3} of minder hebben;

   8. Kwantumcomputers die 2 000 of meer volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits ondersteunen;

b. Qubit-apparaten en qubit-circuits die roosters van fysieke qubits bevatten of ondersteunen, speciaal ontworpen voor producten bedoeld in 4A1901;

c. Componenten voor kwantumbesturing en kwantummeettoestellen, speciaal ontworpen voor producten bedoeld in 4A1901;

Noten:

1. *4A1901 is van toepassing op kwantumcomputers op basis van circuitmodellen (of ‹gate-based› kwantumcomputers) en eenrichtings-kwantumcomputers (of "meetgebaseerde" kwantumcomputers – MBQC).*

([48]) Equivalente nationale code: 4.A.901.
([49]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

2. *De in 4A1901 genoemde producten hoeven niet noodzakelijk op fysieke wijze qubits te bevatten. Zo bevatten kwantumcomputers op basis van fotonische roosters geen permanente fysieke elementen die als qubit kunnen worden geïdentificeerd. De fotonische qubits worden gegenereerd tijdens de werking van de computer en worden vervolgens weggegooid.*

3. *De in 4A1901 bedoelde producten omvatten halfgeleider-, supergeleider- en fotonische qubit-chips en -chiparrays; ionenval-arrays; andere technologieën voor het isoleren van qubits; en coherente verbindingen tussen deze elementen.*

4. *4A1901 is van toepassing op producten die ontworpen zijn voor het kalibreren, initialiseren, manipuleren of meten van de qubits die in een kwantumcomputer aanwezig zijn.*

Technische noten:

Voor de toepassing van 4A1901 geldt:

1. *Een fysieke qubit is een kwantumsysteem met twee niveaus dat wordt gebruikt om de basiseenheid van de kwantumlogica te vertegenwoordigen door middel van manipulaties en metingen die niet voor fouten gecorrigeerd zijn. Fysieke qubits verschillen van logische qubits in die zin dat het bij de laatste categorie gaat om voor fouten gecorrigeerde qubits die uit een groot aantal fysieke qubits bestaan.*

2. *Volledig bestuurd betekent dat de fysieke qubit indien nodig kan worden gekalibreerd, geïnitialiseerd, poortgeschakeld en uitgelezen.*

3. *Verbonden betekent dat poortoperaties met twee qubits kunnen worden uitgevoerd met willekeurige paren van de beschikbare werkende fysieke qubits. Dit houdt niet noodzakelijkerwijs verbondenheid "van alle met alle" in.*

4. *Werkend betekent dat de fysieke qubit universele functies voor kwantumberekeningen uitvoert volgens de systeemspecificaties voor volume- en capaciteitsmetingen, in overeenstemming met de operationele qubit-betrouwbaarheid.*

5. *Ondersteuning van 34 of meer volledig bestuurde, verbonden en werkende fysieke qubits verwijst naar het vermogen van een kwantumcomputer om de in 34 of meer fysieke qubits vervatte kwantuminformatie te isoleren, te besturen, te meten en te verwerken.*

6. *C-NOT-fout is de gemiddelde fysiekepoortfout voor de ‹nearest-neighbour› Controlled-NOT-(C-NOT-)poorten van twee fysieke qubits.*

4A1906 ([50])

Afgegeven door Frankrijk ([51])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Kwantumcomputers en aanverwante "elektronische samenstellingen" en onderdelen daarvoor, als hieronder:

a. Kwantumcomputers, als hieronder:

   1. Kwantumcomputers die 34 of meer, maar minder dan 100, "volledig bestuurde", "verbonden" en "werkende" "fysieke qubits" ondersteunen en een "C-NOT-fout" van 10^{-4} of minder hebben;

   2. Kwantumcomputers die 100 of meer, maar minder dan 200, "volledig bestuurde", "verbonden" en "werkende" "fysieke qubits" ondersteunen en een "C-NOT-fout" van 10^{-3} of minder hebben;

   3. Kwantumcomputers die 200 of meer, maar minder dan 350, "volledig bestuurde", "verbonden" en "werkende" "fysieke qubits" ondersteunen en een "C-NOT-fout" van 2×10^{-3} of minder hebben;

   4. Kwantumcomputers die 350 of meer, maar minder dan 500, "volledig bestuurde", "verbonden" en "werkende" "fysieke qubits" ondersteunen en een "C-NOT-fout" van 3×10^{-3} of minder hebben;

([50]) Equivalente nationale code: 4A906.

([51]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

5. Kwantumcomputers die 500 of meer, maar minder dan 700, “volledig bestuurde”, “verbonden” en “werkende” “fysieke qubits” ondersteunen en een “C-NOT-fout” van 4×10^{-3} of minder hebben;

6. Kwantumcomputers die 700 of meer, maar minder dan 1 100, “volledig bestuurde”, “verbonden” en “werkende” “fysieke qubits” ondersteunen en een “C-NOT-fout” van 5×10^{-3} of minder hebben;

7. Kwantumcomputers die 1,100 of meer, maar minder dan 2 000, “volledig bestuurde”, “verbonden” en “werkende” “fysieke qubits” ondersteunen en een “C-NOT-fout” van 6×10^{-3} of minder hebben;

8. Kwantumcomputers die 2 000 of meer “volledig bestuurde”, “verbonden” en “werkende” “fysieke qubits” ondersteunen;

b. Qubit-apparaten en qubit-circuits die roosters van “fysieke qubits” bevatten of ondersteunen, speciaal ontworpen voor producten bedoeld in 4A1906.a;

c. Componenten voor kwantumbesturing en kwantummeettoestellen, speciaal ontworpen voor producten bedoeld in 4A1906.a;

Noten:

1. *4A1906 is van toepassing op kwantumcomputers op basis van circuitmodellen (of ‹gate-based› kwantumcomputers) en eenrichtings-kwantumcomputers (of meetgebaseerde kwantumcomputers). Dit punt is niet van toepassing op adiabatische (of gloeiende) kwantumcomputers.*

2. *De in 4A1906 genoemde producten hoeven niet noodzakelijk op fysieke wijze qubits te bevatten. Zo bevatten kwantumcomputers op basis van fotonische roosters geen permanente fysieke elementen die als qubit kunnen worden geïdentificeerd. De fotonische qubits worden gegenereerd tijdens de werking van de computer en worden vervolgens weggegooid.*

3. *De in 4A1906.b bedoelde producten omvatten halfgeleider-, supergeleider- en fotonische qubit-chips en -chiparrays; oppervlakte-ionenval-arrays; andere technologieën voor het isoleren van qubits; en coherente verbindingen tussen dergelijke elementen.*

4. *4A1906.c is van toepassing op producten die ontworpen zijn voor het kalibreren, initialiseren, manipuleren of meten van de qubits die in een kwantumcomputer aanwezig zijn.*

Technische noten:

1. *Een “fysieke qubit” is een kwantumsysteem met twee niveaus dat wordt gebruikt om de basiseenheid van de kwantumlogica te vertegenwoordigen door middel van manipulaties en metingen die niet voor fouten gecorrigeerd zijn. “Fysieke qubits” verschillen van logische qubits in die zin dat het bij logische qubits gaat om voor fouten gecorrigeerde qubits die uit een groot aantal “fysieke qubits” bestaan.*

2. *“Volledig bestuurd” betekent dat de “fysieke qubit” indien nodig kan worden gekalibreerd, geïnitialiseerd, poortgeschakeld en uitgelezen.*

3. *“Verbonden” betekent dat poortoperaties met twee qubits kunnen worden uitgevoerd met willekeurige paren van de beschikbare “werkende” “fysieke qubits”. Dit houdt niet noodzakelijkerwijs in dat elke qubit met alle andere verbonden is.*

4. *“Werkend” betekent dat de “fysieke qubit” universele kwantumoperaties uitvoert volgens de systeemspecificaties voor operationele qubit-betrouwbaarheid.*

5. *Ondersteuning van 34 of meer “volledig bestuurde”, “verbonden” en “werkende” “fysieke qubits” verwijst naar het vermogen van een kwantumcomputer om de in 34 of meer “fysieke qubits” vervatte kwantuminformatie te isoleren, te besturen, te meten en te verwerken.*

6. *“C-NOT-fout” is de gemiddelde fysiekepoortfout voor de uit twee “fysieke qubits” bestaande ‹nearest-neighbour› Controlled-NOT-(C-NOT-)poorten.*

4D Programmatuur

4D1901.b.3 ([52])

Afgegeven door Frankrijk ([53])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Programmatuur", speciaal ontworpen of aangepast voor de "ontwikkeling" of "productie" van producten als bedoeld in 4A1906.b of 4A1906.c.

4E Technologie

4E1901 ([54])

Afgegeven door Spanje ([55])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

Technologie voor de ontwikkeling of productie van kwantumcomputers, qubit-apparaten en -circuits, alsmede kwantummeet- en regelcomponenten zoals bedoeld in 4A1901.

4E1902.b.3 ([56])

Afgegeven door Frankrijk ([57])

Aanvullende informatie:

Beschrijving van de gecontroleerde producten:

"Technologie" in de zin van de algemene technologienoot in bijlage I bij de verordening, voor de "ontwikkeling" of "productie" van producten bedoeld in 4A1906.b of 4A1906.c.

([52]) Equivalente nationale code: 4D901.b.3.

([53]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.

([54]) Equivalente nationale code: 4.E.901.

([55]) Bijlage III.5 van Koninklijk Besluit 679/2014 van 1 augustus 2014, met inwerkingtreding op 7 juni 2023.

([56]) Equivalente nationale code: 4E901.b.3.

([57]) Besluit van 2 februari 2024 betreffende de uitvoer naar derde landen van goederen en technologieën die verband houden met kwantumcomputers en de ontsluitende technologieën daarvan, en van apparatuur voor het ontwerpen, ontwikkelen, produceren, testen en inspecteren van geavanceerde elektronische componenten.