C/2024/5880

27.9.2024 г.

# Сборник на националните контролни списъци съгласно член 9, параграф 4 на Регламент (ЕС) 2021/821 на Европейския парламент и на Съвета от 20 май 2021 г. за въвеждане на режим на Съюза за контрол на износа, брокерската дейност, техническата помощ, транзита и трансфера на изделия с двойна употреба ([1])

(C/2024/5880)

С член 9, параграф 4 от Регламент (ЕС) 2021/821 (наричан по-долу „Регламентът“) се изисква публикуването в *Официален вестник на Европейския съюз* на сборник на националните контролни списъци в сила в държавите членки и съобщени на Комисията и на другите държави членки съгласно член 9 от Регламента.

С член 10, параграф 1 от Регламента на други държави членки се дава възможност да налагат разрешителен режим за износа на изделия въз основа на национален контролен списък, приет от държава членка и публикуван от Комисията съгласно член 9, параграф 4 от Регламента.

С настоящата информационна бележка се обобщават националните контролни списъци, приети от Испания на 31 май 2023 г., от Нидерландия на 23 юни 2023 г. и от Франция на 2 февруари 2024 г. и нотифицирани съгласно посочения член 9, параграф 2 от Регламента.

Освен ако в точките по-долу не е посочено друго, националните контролни списъци се прилагат за износ за всички местоназначения извън митническата територия на Съюза.

Освен ако във вписванията по-долу не е посочено друго, се прилагат *mutatis mutandis* определенията от приложение I към Регламента.

## КАТЕГОРИЯ 1 – СПЕЦИАЛНИ МАТЕРИАЛИ И СВЪРЗАНО С ТЯХ ОБОРУДВАНЕ

### 1B Оборудване за изпитване, проверка и производство

**1B1901** ([2])

**Издаден от Испания** ([3])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване за производство с изграждане чрез наслояване, проектирано или модифицирано за производство, от енергетични материали, на взривни или пиротехнически устройства или устройства с реактивна тяга или кумулативни заряди, с някоя от следните характеристики:

а) проектирано или модифицирано, за да отговаря на националните стандарти за безопасност, приложими за среда, съдържаща потенциално взривоопасни боеприпаси; или

б) един или повече ултразвукови екструдери.

## КАТЕГОРИЯ 3 – ЕЛЕКТРОНИКА

### 3A Системи, оборудване и компоненти

**3A1901.a.15** ([4])

**Издаден от Франция** ([5])

([1]) ОВ L 206, 11.6.2021 г., стр. 1.
([2]) Еквивалентен национален код: 1.B.901.
([3]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.
([4]) Еквивалентен национален код: 3A901.a.15.
([5]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Интегрални схеми по технология с комплементарна структура метал-окис-полупроводник (CMOS), непосочени в 3A001.a.2 от Регламента, проектирани да работят при околна температура равна или по-ниска (по-добра) от 4,5 K (– 268,65°C).

*Техническа забележка*

*За целите на 3A1901.a.15 интегралните схеми по технология CMOS се посочват също и като „криогенни CMOS“ или „крио-CMOS“*

**3B Оборудване за изпитване, проверка и производство**

**3B1001.a.4** ([6])

**Издадена от Нидерландия** ([7])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване, проектирано за силиций (Si), легиран с въглерод силиций, силиций германий (SiGe) или епитаксиално израстване с легиране с въглерод, с всички изброени по-долу характеристики:

1. няколко камери и поддържане на висок вакуум (равен на или по-нисък от 0,01 Pa) или инертна среда (парциално налягане на водата и кислорода под 0,01 Pa) между отделните етапи на процеса;
2. най-малко една камера за предварителна обработка, проектирана за подготовка на повърхността за почистване на повърхността на пластините; и
3. работна температура за епитаксиално израстване от 685 °C или по-ниска.

**3B1001.d.12** ([8])

**Издадена от Нидерландия** ([9])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване за отлагане на атомни слоеве (ALD) на метали за „отделителната работа“

а) с всички изброени по-долу характеристики:
   1. повече от един метален източник, един от които е разработен за изходен материал („прекурсор“) алуминий (Al); и
   2. съдове за изходните материали (прекурсорите), проектирани за температури над 45 °C; и

б) проектирано за отлагане на метал за „отделителната работа“ (за отделяне на електрон) с всички изброени по-долу характеристики:
   1. отлагане на титанов алуминиев карбид (TiAlC); и
   2. създаване на възможност за „отделителна работа“, по-голяма от 4,0 eV.

([6]) Еквивалентен национален код: 3B001.a.4.

([7]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

([8]) Еквивалентен национален код: 3B001.d.12.

([9]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

*Техническа забележка*

1. *„Метал за отделителната работа“ е материал, който регулира напрежението на отпушване на транзистора.*

**3B1001.d.19** ([10])

**Издадена от Нидерландия** ([11])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване, предназначено за подобрено плазмено отлагане на плътен диелектричен слой с ниско k в междините между металните писти с широчина, по-малка от 25 nm, и със съотношение на размерите, по-голямо или равно на 1:1, с диелектрична константа, по-малка от 3,3.

**3B1001.f.4** ([12])

**Издадена от Нидерландия** ([13])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Литографско оборудване, както следва:

а) борудване за изравняващи и експониращи стъпки и повторения (директна стъпка върху полупроводникова пластина) или сканиращо оборудване (скенери) за обработка на полупроводникова пластина с използване на фотооптични и рентгенови методи или притежаващо която и да е от следните характеристики:

1. дължина на вълната на светлинния източник, по-малка от 193 nm; или
2. дължина на вълната на светлинния източник, равна на или по-голяма от 193 nm:
   а) способно да оформя растер (модел) с размер на „минималната различима единица“ (MRF) от 45 nm или по-малка; и
   б) максимална стойност на „специалното подравняване на патронника с фотошаблона“ (DCO), по-малка или равна на 1,50 nm.

*Техническа бележка:*

1. *„Минималната различима единица“ (MRF) се пресмята по следната формула:*

$$\text{„MRF“} = \frac{\text{(дължина на вълната на светлинния източник за експозиция в nm) x (фактор K)}}{\text{Максимална числова апертура}}$$

*където факторът K = 0,25.*

*„MRF“ е известна и като разделителна способност.*

2. *„Специално подравняване на патронника с фотошаблона“ е точността на подравняване на ново изображение на структура към съществуващо изображение на структура, отпечатвано върху полупроводникова пластина от същата литографска система.*

([10]) Еквивалентен национален код: 3B001.d.19.

([11]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

([12]) Еквивалентен национален код: 3B001.f.4.

([13]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

**3B1001.l** ([14])

**Издадена от Нидерландия** ([15])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Мембрани за свръхкъсовълнова ултравиолетова литография

**3B1001.m** ([16])

**Издаден от Нидерландия** ([17])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване за производство на мембрани за свръхкъсовълнова ултравиолетова литография

**3B1901** ([18])

**Издаден от Испания** ([19])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване за сканиращ електронен микроскоп, проектирано за получаване на изображения на полупроводникови елементи или интегрални схеми, с всички изброени по-долу характеристики:

а) точност на позициониране на координатната маса, равна на или по-малка от 30 nm;

б) точност на позициониране на координатната маса, извършено чрез лазерна интерферометрия;

в) калибриране на местоположението в полето на видимост въз основа на измерване на дължината с лазерен интерферометър;

г) способност за събиране и запаметяване на изображения с повече от $2x10^8$ пиксела;

д) припокриване на полето на видимост с по-малко от 5 % във вертикална и хоризонтална посока;

е) обединяване на припокриването на полето на видимост, по-малко от 50 nm; и

ж) ускоряващо напрежение над 21 kV;

*Бележка:*

*3B1901 включва оборудване за сканиращ електронен микроскоп, проектирано за ремонт на кристали за интегрални схеми.*

**3B1902** ([20])

**Издаден от Испания** ([21])

([14]) Еквивалентен национален код: 3B001.l.

([15]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

([16]) Еквивалентен национален код: 3B001.m.

([17]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

([18]) Еквивалентен национален код: 3.B.901.

([19]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.

([20]) Еквивалентен национален код: 3.B.902.

([21]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване, проектирано за сухо ецване, с някоя от следните характеристики:

1. оборудване, проектирано или модифицирано за изотропно сухо ецване, имащо селективност на ецване силиций-германий към силиций (SiGe:Si), по-голяма или равна на 100:1; или
2. оборудване, проектирано или модифицирано за анизотропно сухо ецване, с всички изброени по-долу характеристики:
   а) радиочестотни източници на енергия с поне един импулсен радиочестотен изход;
   б) бързи клапани за превключване на газа с време на превключване, по-малко от 300 милисекунди; и
   в) електростатичен патронник с двадесет или повече контролируеми променливи термочувствителни елемента.

*Бележка 1:*

*3B1902 включва ецване чрез радикали, йони, последователни реакции или непоследователни реакции.*

*Бележка 2:*

*3B1902 включва ецване с използване на плазма с високочестотно импулсно възбуждане, плазма с възбуждане с променя на коефициента на запълване на импулсите, плазма, модифицирана с импулсно напрежение на електродите, циклично впръскване и продухване на газове, съчетано с плазма, плазмено ецване на атомни слоеве или плазменото ецване на квазиатомни слоеве.*

*Техническа бележка 1:*

*За целите на 3B1902 селективността на ецване силиций-германий към силиций (SiGe:Si) се измерва за концентрация на Ge, по-голяма или равна на 30 % ($Si_{0,70}Ge_{0,30}$).*

*Техническа бележка 2:*

*За целите на 3B1902 радикал се определя като атом, молекула или йон, който има несдвоен електрон в отворена конфигурация на електронната обвивка.*

**3B1903** ([22])

**Издаден от Франция** ([23])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Сканиращ електронен микроскоп (CEM), проектиран за получаване на изображения на полупроводникови елементи или интегрални схеми, с всички изброени по-долу характеристики:

а) точност на позициониране на координатната маса, по-малка (по-добра) от 30 nm;

б) точност на позициониране на координатната маса, извършено чрез лазерна интерферометрия;

в) калибриране на местоположението в полето на видимост въз основа на измерване на дължината с лазерен интерферометър;

г) способност за събиране и запаметяване на изображения с повече от 2 x $10^8$ пиксела;

д) припокриване на полето на видимост с по-малко от 5 % във вертикална и хоризонтална посока;

е) припокриване на полето на видимост по-малко от 50 nm; и

ж) ускоряващо напрежение по-високо от 21 kV.

([22]) Еквивалентен национален код: 3B903.

([23]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

*Бележка 1:*

*3B1903 включва оборудване за CEM, проектирано за възстановяване на проекта на интегралната схема.*

*Бележка 2:*

*3B1903 не се прилага за оборудване за CEM, проектирано да поема стандартни държачи за полупроводникови пластини на SEMI , например унифицирани контейнери с предно отваряне (FOUP) за размер 200 mm или по-голям.*

**3B1904** ([24])

**Издаден от Франция** ([25])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Оборудване, проектирано за сухо ецване, притежаващо всички от следните характеристики:

1. оборудване, проектирано или модифицирано за изотропно сухо ецване, имащо най-голяма селективност на ецване силиций-германий към силиций (SiGe:Si), по-голяма или равна на 100:1; или
2. Оборудване, проектирано или модифицирано за анизотропно сухо ецване, притежаващо всички от следните характеристики:
   а) радиочестотни (RF) източници на енергия с поне един импулсен радиочестотен изход;
   б) един или повече бързи клапани за превключване на газа с време на превключване, по-малко от 300 милисекунди; и
   в) електростатичен патронник с двадесет или повече контролируеми променливи термочувствителни елемента.

*Бележка 1:*

*3B1904 включва ецване чрез 'радикали', йони, последователни реакции или непоследователни реакции.*

*Бележка 2:*

*3B1904 включва ецване с използване на плазма с високочестотно импулсно възбуждане, плазма с възбуждане с променя на коефициента на запълване на импулсите, плазма, модифицирана с импулсно напрежение на електродите, циклично впръскване и продухване на газове, съчетано с плазма, плазмено ецване на атомни слоеве или плазменото ецване на квазиатомни слоеве.*

*Техническа забележка № 1:*

*За целите на 3B1904 селективността на ецване силиций-германий към силиций (SiGe:Si) се измерва за концентрация на Ge, по-голяма или равна на 30 % (Si0,70Ge0,30).*

*Техническа забележка № 2:*

*За целите на 3B1904 'радикал' се определя като атом, молекула или йон, който има несдвоен електрон в отворена конфигурация на електронната обвивка.*

**3D Софтуер**

**3D1007** ([26])

**Издаден от Нидерландия** ([27])

([24]) Еквивалентен национален код: 3B901.k.

([25]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

([26]) Еквивалентен национален код: 3D007.

([27]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Софтуер, специално проектиран за разработване, производство или използване на стоките, посочени в настоящата схема в позиции 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 или 3B1001.d.19.

**3D1901** ([28])

**Издаден от Испания** ([29])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Софтуер, проектиран за извличане на данни във файлов формат GDSII или еквивалентни стандарти за оформлението и извършване на подравняване между слоеве от изображения от сканиращ електронен микроскоп и за генериране на многослойни данни във файлов формат GDSII или списък на електрическите връзки на схема.

*Техническа бележка:*

*GDSII (GDSII (система за графичен дизайн II) означава файлов формат на база данни за обмен на данни за интегрална схема или за оригинала (на фотошаблона) за топологията на интегрална схема.*

**3D1902** ([30])

**Издаден от Франция** ([31])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Софтуер“, специално проектиран за „използване“ на оборудването, посочено в 3B1904.

**3D1907** ([32])

**Издаден от Франция** ([33])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Софтуер“ за извличане на данни във файлов формат GDSII или еквивалентни стандарти за оформлението и извършване на подравняване между слоеве от изображения от сканиращ електронен микроскоп и за генериране на многослойни данни във файлов формат GDSII или списък на електрическите връзки на схема.

*Забележка:*

*„GDSII“ („Стандарт за геометрична база данни II“) означава файлов формат на база данни за обмен на данни за интегрална схема или за оригинала (на фотошаблона) за топологията на интегрална схема.*

([28]) Еквивалентен национален код: 3.D.901.
([29]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.
([30]) Еквивалентен национален код: 3.D.902.
([31]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.
([32]) Еквивалентен национален код: 3D907.
([33]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

**3E Технология**

**3E1005** ([34])

**Издаден от Нидерландия** ([35])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Технологии, необходими за разработването, производството или използването на стоките, посочени в настоящата схема в позиции 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 или 3B1001.d.19.

**3E1901** ([36])

**Издаден от Испания** ([37])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Технологии за разработване или производство на сканиращи електронни микроскопи, посочени в 3B1901.

**3E1902** ([38])

**Издаден от Испания** ([39])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Технологии за разработване или производство на софтуер, посочен в 3D1901.

**3E1903** ([40])

**Издаден от Испания** ([41])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Технологии за разработване или производство на оборудване, проектирано за сухо ецване, посочено в 3B1902.

**3E1904** ([42])

**Издаден от Испания** ([43])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

([34]) Еквивалентен национален код: 3E005.
([35]) Наредба на министъра на външната търговия и сътрудничеството за развитие от 23 юни 2023 г., № MinBuZa.2023.15246-27, с която се въвежда задължение за лицензиране за износа на усъвършенствано оборудване за производство на полупроводници, които не са посочени в приложение I към Регламент 2021/821 (Наредба относно усъвършенстваното оборудване за производство на полупроводници), влязла в сила на 1 септември 2023 г.
([36]) Еквивалентен национален код: 3.E.901.
([37]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.
([38]) Еквивалентен национален код: 3.E.902.
([39]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.
([40]) Еквивалентен национален код: 3.E.903.
([41]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.
([42]) Еквивалентен национален код: 3.E.904.
([43]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.

Технологии за разработване или производство на интегрални схеми или устройства, използващи структури на полеви транзистор с кръгов гейт (GAAFET).

**3E1905** ([44])

**Издаден от Франция** ([45])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Технология“ съгласно Общата бележка за технологиите в приложение I към Регламента за „разработване“ или „производство“ на интегралните схеми и устройствата, които използват структури с „полеви транзистор с кръгов гейт“ („GAAFET“).

*Бележка 1:*

*3E1905 включва „рецепти за процеса“.*

*Бележка 2:*

*3E1905 не се прилага за характеризирането или поддръжката на инструмента.*

*Бележка 3:*

*3E1905 не контролира „комплекти за проектиране на процеси“ („PDK“), освен ако не включват библиотеки, изпълняващи функции или технологии за изделия, описани в 3A001 от приложение I към Регламента или 3A1901.a.15.*

*Технически бележки:*

*За целите на 3E1905 „рецепта за процес“ е комплект от условия и параметри за конкретен етап от даден процес. „Комплект за проектиране на процеси“ („PDK“) е софтуерен инструмент, предоставен от производител на полупроводници с цел да се гарантира отчитането на необходимите практики и правила за проектиране с оглед получаването на конкретен дизайн на интегралната схема в конкретен полупроводников процес, в съответствие с технологичните и производствени ограничения (всеки процес на производство на полупроводници има свой специфичен PDK).*

**3E1906** ([46])

**Издаден от Франция** ([47])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Технология“ съгласно Общата бележка за технологиите в приложение I към Регламента за „разработване“ или „производство“ на оборудването или материалите, посочени в 3A1901.a.15, 3B1904, 3B1903.

*Забележка:*

*3E1906 не контролира „комплекти за проектиране на процеси“ („PDK“), освен ако не включват библиотеки, изпълняващи функции или технологии за изделия, описани в 3A001 от приложение I към Регламента или 3A1901.a.15.*

([44]) Еквивалентен национален код: 3E905.

([45]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

([46]) Еквивалентен национален код: 3E901.

([47]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

*Техническа забележка*

*„Комплект за проектиране на процеси“ („PDK“) е софтуерен инструмент, предоставен от производител на полупроводници с цел да се гарантира отчитането на необходимите практики и правила за проектиране с оглед получаването на конкретен дизайн на интегралната схема в конкретен полупроводников процес, в съответствие с технологичните и производствени ограничения (всеки процес на производство на полупроводници има свой специфичен PDK).*

**КАТЕГОРИЯ 4 – КОМПЮТРИ**

**4A Системи, оборудване и компоненти**

**4A1901** ([48])

**Издаден от Испания** ([49])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Квантови компютри и свързаните с тях електронни модули и компоненти за тях, както следва:

а) квантови компютри в съответствие със следните изисквания:

1. квантови компютри, поддържащи 34 или повече, но по-малко от 100, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $10^{-4}$;

2. квантови компютри, поддържащи 100 или повече, но по-малко от 200, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $10^{-3}$;

3. квантови компютри, поддържащи 200 или повече, но по-малко от 350, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $2x10^{-3}$;

4. квантови компютри, поддържащи 350 или повече, но по-малко от 500, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $3x10^{-3}$;

5. квантови компютри, поддържащи 500 или повече, но по-малко от 700, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $4x10^{-3}$;

6. квантови компютри, поддържащи 700 или повече, но по-малко от 1 100, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $5x10^{-3}$;

7. квантови компютри, поддържащи 1 100 или повече, но по-малко от 2 000, напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита, с грешка от тип C-NOT (контролируемо НЕ), по-малка или равна на $6x10^{-3}$;

8. квантови компютри, поддържащи 2 000 или повече напълно контролирани, свързани и работещи физически кюбита;

б) кюбитови устройства и схеми, съдържащи или поддържащи масиви от физически кюбитове, и специално проектирани за изделията, посочени в 4A1901;

в) компоненти за квантово управление и устройства за квантово измерване, специално проектирани за изделията, посочени в 4A1901;

*Бележки:*

1. *4A1901 се прилага за квантови компютри по модел на квантова схема (или на основата на „логически елементи“) и еднопосочни (или „на основата на измерване“ — MBQC) квантови компютри.*

([48]) Еквивалентен национален код: 4.A.901.

([49]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.

2. *Не е необходимо изделията, посочени в 4A1901, да съдържат физически каквито и да е кюбитове. Например квантовите компютри, базирани на фотонни схеми, не съдържат постоянно физически елемент, който може да бъде идентифициран като кюбит. Фотонните кюбитове се генерират по време на работата на компютъра и след това се освобождават.*

3. *Изделията, описани в 4A1901, включват полупроводници, свръхпроводници и фотонни кюбитови кристали за интегрални схеми и масиви от кристали за интегрални схеми; масиви от йонни уловители; други технологии за ограничаване на кюбитове; и съгласувани взаимовръзки между тези елементи.*

4. *4A1901 се прилага за изделия, проектирани за калибриране, инициализиране, манипулиране или измерване на резидентни кюбитове на квантов компютър.*

*Технически бележки:*

*За целите на 4A1901:*

1. *Физическият кюбит е квантова система с две нива, която се използва за представяне на елементарната единица на квантовата логика чрез манипулации и измервания, които не са преминали корекция на грешките. Физическите кюбитове се различават от логическите кюбитове по това, че последните са преминали корекция на грешките кюбитове, състоящи се от много физически кюбитове.*

2. *Напълно контролиран означава, че физическият кюбит може да бъде калибриран, инициализиран, манипулиран с използване на логически елементи и прочетен, според необходимостта.*

3. *Свързан означава, че могат да се извършват операции с двукюбитов логически елемент между всяка произволна двойка от наличните работещи физически кюбитове. Това не означава непременно свързаност „между всички възможни“.*

4. *Работещ означава, че физическият кюбит изпълнява универсални квантови изчислителни функции в съответствие със системни спецификации за измерване на обема и капацитета в съответствие с верността на кюбитовите операции.*

5. *Поддържането на 34 или повече напълно контролирани, свързани, работещи физически кюбита се отнася до способността на квантовия компютър да ограничава, контролира, измерва и обработва квантовата информация, съдържаща се в 34 или повече физически кюбита.*

6. *Грешката от тип C-NOT (контролируемо НЕ) е средната грешка на физическите логически елементи за най-близките съседни логически елементи C-NOT (контролируемо НЕ) на два физически кюбита.*

**4A1906** ([50])

**Издаден от Франция** ([51])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Квантови компютри и свързани с тях „електронни модули“ и компоненти за тях, както следва:

а) квантови компютри, както следва:

1. квантови компютри, поддържащи 34 или повече, но по-малко от 100, „напълно контролирани“, ‘свързани и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $10^{-4}$;

2. квантови компютри, поддържащи 100 или повече, но по-малко от 200, „напълно контролирани“, ‘свързани и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $10^{-3}$;

3. квантови компютри, поддържащи 200 или повече, но по-малко от 350, „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $2x10^{-3}$;

4. квантови компютри, поддържащи 350 или повече, но по-малко от 500, „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $3x10^{-3}$;

([50]) Еквивалентен национален код: 4A906.

([51]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

5. квантови компютри, поддържащи 500 или повече, но по-малко от 700 „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $4x10^{-3}$;

6. квантови компютри, поддържащи 700 или повече, но по-малко от 1 100 „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $5x10^{-3}$;

7. квантови компютри, поддържащи 1 100 или повече, но по-малко от 2 000 „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“ и имащи показател за грешка от тип „C-NOT“ по-нисък или равен на $6x10^{-3}$;

8. квантови компютри, поддържащи 2 000 или повече „напълно контролирани“, „свързани“ и „работещи“ „физически кюбита“;

б) кюбитови устройства и схеми, съдържащи или поддържащи масиви от физически кюбитове, и специално проектирани за изделията, посочени в 4A1906.a;

в) компоненти за квантово управление и устройства за квантово измерване, специално проектирани за изделията, посочени в 4A1906.a;

*Бележки:*

1. *4A1906 се прилага за квантови компютри по модел на квантова схема (или на основата на логически елементи) и еднопосочни (или „на основата на измерване“) квантови компютри. Настоящата точка не се прилага за адиабатни (или с квантово отгряване) квантови компютри.*

2. *Изделията, посочени в 4A1906, не съдържат непременно физически кюбитове. Например квантовите компютри, базирани на фотонни схеми, не съдържат постоянно физически елемент, който може да бъде идентифициран като кюбит. Фотонните кюбитове се генерират по време на работата на компютъра и след това се освобождават.*

3. *Изделията, описани в 4A1906.b, включват полупроводникови, свръхпроводящи и фотонни кюбитови кристали за интегрални схеми и масиви от кристали за интегрални схеми; масиви от повърхностни йонни уловители; други технологии за ограничаване на кюбитове; и съгласувани взаимовръзки между такива компоненти.*

4. *4A1906.c се прилага за изделия, проектирани за калибриране, инициализиране, манипулиране или измерване на резидентни кюбитове на квантов компютър.*

*Технически бележки:*

1. *'Физически кюбит' е квантова система с две нива, която се използва за представяне на елементарната единица на квантовата логика чрез манипулации и измервания, които не са преминали корекция на грешките. 'Физическите кюбитове' се различават от логическите кюбитове по това, че последните са преминали корекция на грешките кюбитове, състоящи се от много физически 'кюбитове'.*

2. *'Напълно контролиран' означава, че физическият кюбит може да бъде калибриран, инициализиран, манипулиран с използване на логически елементи и прочетен, според необходимостта.*

3. *'Свързан' означава, че могат да се извършват операции с двукюбитов логически елемент между всяка произволна двойка от наличните 'работещи' 'физически кюбитове'. Това не означава непременно свързаност „между всички възможни“.*

4. *'Работещ' означава, че „физическият кюбит“ изпълнява универсални квантови изчислителни функции в съответствие със системни спецификации в съответствие с верността на кюбитовите операции.*

5. *Поддържането на 34 или повече „напълно контролирани“, „свързани“, „работещи“ „физически кюбита“ се отнася до способността на квантовия компютър да ограничава, контролира, измерва и обработва квантовата информация, съдържаща се в 34 или повече физически кюбита.*

6. *„Грешка от тип C-NOT“ е средната грешка на физическите логически елементи за най-близки два съседни „физически кюбитови“ логически елемента от тип „контролируемо НЕ“ (C-NOT)*

**4D Софтуер**

**4D1901.b.3** ([52])

**Издаден от Франция** ([53])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Софтуер“, специално проектиран или модифициран за „разработване“ или „производство“ на изделията, посочени в 4A1906.b или 4A1906.c

**4E Технология**

**4E1901** ([54])

**Издаден от Испания** ([55])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

Технологии за разработване или производство на квантови компютри, устройства и кюбитови схеми, както и компоненти за квантово измерване и управление, описани в 4A1901.

**4E1902.b.3** ([56])

**Издаден от Франция** ([57])

**Допълнителна информация**

**Описание на контролираните изделия**:

„Технология“ съгласно Общата бележка за технологиите в приложение I към Регламента за „разработване“ или „производство“ на изделията, посочени в 4A1906.b или 4A1906.c.

([52]) Еквивалентен национален код: 4D901.b.3.

([53]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.

([54]) Еквивалентен национален код: 4.E.901.

([55]) Приложение III.5 към Кралски указ 679/2014 от 1 август 2014 г., влязъл в сила на 7 юни 2023 г.

([56]) Еквивалентен национален код: 4E901.b.3.

([57]) Министерска заповед от 2 февруари 2024 г. относно износа за трети държави на стоки и технологии, свързани с квантовите компютри и базовите технологии за тях, оборудването за проектиране, разработване, производство, изпитване и проверка на авангардни електронни компоненти.