C/2024/5880

27.9.2024

Συλλογή των εθνικών καταλόγων ελέγχου σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 4 του κανονισμού (ΕΕ) 2021/821 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Μαΐου 2021, για τη θέσπιση ενωσιακού συστήματος ελέγχου των εξαγωγών, της μεσιτείας, της τεχνικής βοήθειας, της διαμετακόμισης και της μεταφοράς ειδών διπλής χρήσης [1]

(C/2024/5880)

Το άρθρο 9 παράγραφος 4 του κανονισμού (ΕΕ) 2021/821 (στο εξής: κανονισμός) απαιτεί τη δημοσίευση στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης* συλλογής των εθνικών καταλόγων ελέγχου που ισχύουν στα κράτη μέλη και κοινοποιούνται στην Επιτροπή και στα άλλα κράτη μέλη σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού.

Το άρθρο 10 παράγραφος 1 του κανονισμού παρέχει τη δυνατότητα σε άλλα κράτη μέλη να επιβάλλουν απαίτηση άδειας για την εξαγωγή ειδών βάσει εθνικού καταλόγου ελέγχου που έχει καταρτίσει ένα κράτος μέλος και ο οποίος δημοσιεύεται από την Επιτροπή σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 4 του κανονισμού.

Το παρόν ενημερωτικό σημείωμα περιλαμβάνει τους εθνικούς καταλόγους ελέγχου που καταρτίστηκαν από την Ισπανία στις 31 Μαΐου 2023, τις Κάτω Χώρες στις 23 Ιουνίου 2023 και τη Γαλλία στις 2 Φεβρουαρίου 2024· και κοινοποιήθηκαν σύμφωνα με το εν λόγω άρθρο 9 παράγραφος 2 του κανονισμού.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις κατωτέρω καταχωρίσεις, οι εθνικοί κατάλογοι ελέγχου εφαρμόζονται για εξαγωγές προς όλους τους προορισμούς εκτός του τελωνειακού εδάφους της Ένωσης.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις κατωτέρω καταχωρίσεις, εφαρμόζονται, τηρουμένων των αναλογιών, οι ορισμοί του παραρτήματος Ι του κανονισμού.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1 – ΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1Β Εξοπλισμός δοκιμών, ελέγχου και παραγωγής

1B1901 [2]

Εκδόθηκε από την Ισπανία [3]

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός προσθετικής κατασκευής που έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί για να παράγει, από ενεργειακά υλικά, εκρηκτικές, πυροτεχνικές ή προωθητικές διατάξεις ή σχήματα, και έχει οποιοδήποτε από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α. έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί ώστε να συμμορφώνεται με τα εθνικά πρότυπα ασφάλειας που ισχύουν για περιβάλλοντα που περιέχουν δυνητικά εκρηκτικά πυρομαχικά· ή

β. μία ή περισσότερες μηχανές εξώθησης με υπερήχους.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 3 - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

3Α Συστήματα, εξοπλισμός και κατασκευαστικά μέρη

3A1901.a.15 [4]

Εκδόθηκε από τη Γαλλία [5]

(1) ΕΕ L 206 της 11.6.2021, σ. 1.
(2) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 1.Β.901.
(3) Παράρτημα ΙΙΙ.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.
(4) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3Α901.a.15.
(5) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Ολοκληρωμένα κυκλώματα συμπληρωματικών ημιαγωγών μεταλλικών οξειδίων (CMOS), που δεν προσδιορίζονται στο σημείο 3A001.a.2 του κανονισμού, σχεδιασμένα για να λειτουργούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ίση ή μικρότερη (καλύτερη) από 4,5 K (–268,65 °C).

Τεχνική σημείωση

Για τους σκοπούς του σημείου 3A1901.a.15, τα ολοκληρωμένα κυκλώματα CMOS αναφέρονται επίσης ως κρυογονικά CMOS ή κρυο-CMOS.

3B Εξοπλισμός δοκιμών, ελέγχου και παραγωγής

3B1001.a.4 ([6])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([7])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός σχεδιασμένος για την ανάπτυξη επιταξιακού στρώματος πυριτίου (Si), πυριτίου με προσμίξεις άνθρακα, γερμανίου-πυριτίου (SiGe) ή SiGe με προσμίξεις άνθρακα, με όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. πολλαπλούς θαλάμους και διατήρηση υψηλού κενού (μικρότερου ή ίσου προς 0,01 Pa) ή αδρανούς περιβάλλοντος (μερική πίεση νερού και οξυγόνου μικρότερη από 0,01 Pa) μεταξύ των σταδίων της διεργασίας·
2. τουλάχιστον έναν θάλαμο προεπεξεργασίας σχεδιασμένο για προετοιμασία επιφανειών για τον καθαρισμό της επιφάνειας των πλακιδίων· και
3. θερμοκρασία λειτουργίας επιταξιακής εναπόθεσης 685 °C ή μικρότερη.

3B1001.d.12 ([8])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([9])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός για εναπόθεση ατομικού στρώματος (ALD) μετάλλων «εργασίας»

α. με όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
   1. περισσότερες από μία πηγές μετάλλων, μία εκ των οποίων έχει αναπτυχθεί για αρχικό υλικό αλουμινίου (Al) (στο εξής: πρόδρομη ύλη)· και
   2. δοχείο πρόδρομης ύλης σχεδιασμένο για θερμοκρασίες άνω των 45 °C· και

β. έχει σχεδιαστεί για την εναπόθεση μετάλλου «εργασίας» με όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
   1. εναπόθεση καρβιδίου τιτανίου-αργιλίου (TiAlC)· και
   2. καθιστά δυνατή μια «λειτουργία εργασίας» μεγαλύτερη από 4,0 eV.

([6]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.a.4.

([7]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

([8]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.d.12.

([9]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

Τεχνική σημείωση

1. «Μέταλλο εργασίας»: υλικό που ρυθμίζει την τάση κατωφλίου τρανζίστορ.

3B1001.d.19 ([10])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([11])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός σχεδιασμένος για ενισχυμένη εναπόθεση συμπαγούς πλάσματος σε διηλεκτρικό στρώμα χαμηλής διηλεκτρικής σταθεράς σε κενά μεταξύ μεταλλικών γραμμών πλάτους μικρότερου των 25 nm και με λόγο διαστάσεων μεγαλύτερο ή ίσο με 1:1, με διηλεκτρική σταθερά μικρότερη από 3.3.

3B1001.f.4 ([12])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([13])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός λιθογραφίας, ως εξής:

α. Εξοπλισμός ευθυγράμμισης και έκθεσης step and repeat (με άμεσο βήμα πάνω στο πλακίδιο) ή step and scan (με σάρωση) για την επεξεργασία πλακιδίων με τη χρήση φωτοοπτικών μεθόδων ή μεθόδων ακτίνων Χ και ο οποίος έχει οποιοδήποτε από τα ακόλουθα:

1. μήκος κύματος φωτεινής πηγής βραχύτερο από 193 nm· ή
2. μήκος κύματος φωτεινής πηγής ίσο ή μεγαλύτερο από 193 nm·
   α. ικανότητα να συνθέτει σχήματα με «ελάχιστο διαχωρίσιμο μέγεθος γνωρίσματος» (MRF) 45 nm ή μικρότερο· και
   β. μέγιστη τιμή «ειδικής επίστρωσης σφιγκτήρα» (DCO) μικρότερη ή ίση με 1,50 nm.

Τεχνική σημείωση:

1. Το «ελάχιστο διαχωρίσιμο μέγεθος γνωρίσματος» (MRF) υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

$$MRF = \frac{(\text{μήκος κύματος φωτεινής πηγής έκθεσης σε nm}) \times (\text{συντελεστής } K)}{\text{Μέγιστο αριθμητικό άνοιγμα}}$$

όπου ο συντελεστής K = 0,25.

Το «MRF» είναι επίσης γνωστό ως διακριτική ικανότητα.

2. «Ειδική επίστρωση σφιγκτήρα» είναι η ακρίβεια ευθυγράμμισης ενός νέου σχήματος με υφιστάμενο σχήμα που τυπώνεται σε πλακίδιο από το ίδιο λιθογραφικό σύστημα.

([10]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.d.19.

([11]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

([12]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.f.4.

([13]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

3B1001.l ([14])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([15])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Υμένια ακραίας υπεριώδους ακτινοβολίας (EUV)

3B1001.m ([16])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([17])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός παραγωγής υμενίων ακραίας υπεριώδους ακτινοβολίας

3B1901 ([18])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([19])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης σχεδιασμένος για την απεικόνιση διατάξεων ημιαγωγών ή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, με όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α. ακρίβεια τοποθέτησης σε βαθμίδες ίση ή μικρότερη από 30 nm·

β. ακρίβεια τοποθέτησης σε βαθμίδες πραγματοποιούμενη με συμβολομετρία με λέιζερ·

γ. βαθμονόμηση θέσης εντός οπτικού πεδίου με βάση μέτρηση μήκους κλίμακας με χρήση συμβολομέτρου με λέιζερ·

δ. ικανότητα συλλογής και αποθήκευσης εικόνων με περισσότερα από $2x10^8$ εικονοστοιχεία·

ε. αλληλεπικάλυψη οπτικού πεδίου μικρότερη του 5 % σε κατακόρυφη και οριζόντια κατεύθυνση·

στ. συρραφή με αλληλεπικάλυψη οπτικού πεδίου μικρότερη των 50 nm· και

ζ. τάση επιτάχυνσης άνω των 21 kV.

Σημείωση:

Το σημείο 3B1901 περιλαμβάνει εξοπλισμό ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης σχεδιασμένο για την επισκευή μικροκυκλωμάτων.

3B1902 ([20])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([21])

([14]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.l.

([15]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

([16]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B001.m.

([17]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

([18]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.B.901.

([19]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

([20]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.B.902.

([21]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός σχεδιασμένος για ξηρή χάραξη με οποιοδήποτε από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί για ισοτροπική ξηρή χάραξη, με επιλεκτικότητα χάραξης γερμανίου-πυριτίου προς πυρίτιο (SiGe:Si) μεγαλύτερη ή ίση με 100: 1· ή
2. εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί για ανισότροπη ξηρή χάραξη με όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
   α. πηγές ισχύος ραδιοσυχνοτήτων με τουλάχιστον μία έξοδο παλμικής ραδιοσυχνότητας·
   β. βαλβίδες ταχείας μεταγωγής αερίου με χρόνο μεταγωγής μικρότερο από 300 χιλιοστά του δευτερολέπτου· και
   γ. ηλεκτροστατικό «σφιγκτήρα» με είκοσι ή περισσότερα ελεγχόμενα στοιχεία μεταβλητής θερμοκρασίας.

Σημείωση 1:

Το σημείο 3B1902 περιλαμβάνει χάραξη με ρίζες, ιόντα, διαδοχικές αντιδράσεις ή μη διαδοχικές αντιδράσεις.

Σημείωση 2:

Το σημείο 3B1902 περιλαμβάνει χάραξη με τη χρήση πλάσματος διεγειρόμενου με παλμούς ραδιοσυχνοτήτων, πλάσματος διεγειρόμενου με παλμικό κύκλο λειτουργίας, πλάσματος τροποποιημένου με παλμική τάση στα ηλεκτρόδια, περιοδική εισπίεση και καθαρισμό αερίων σε συνδυασμό με χάραξη με πλάσμα, ατομικό στρώμα πλάσματος ή χάραξη οιονεί ατομικού στρώματος πλάσματος.

Τεχνική σημείωση 1:

Για τους σκοπούς του σημείου 3B1902, η επιλεκτικότητα χάραξης του γερμανίου-πυριτίου προς πυρίτιο (SiGe:Si) μετράται για συγκέντρωση Ge μεγαλύτερη ή ίση με 30 % ($Si_{0,70}Ge_{0,30}$).

Τεχνική σημείωση 2:

Για τους σκοπούς του σημείου 3B1902, «ρίζα» είναι άτομο, μόριο ή ιόν που έχει μη συζευγμένο ηλεκτρόνιο σε διάταξη ανοικτού περιβλήματος ηλεκτρονίων.

3B1903 ([22])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([23])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης (SEM) σχεδιασμένος για την απεικόνιση διατάξεων ημιαγωγών ή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, με όλα τα ακόλουθα:

α. ακρίβεια τοποθέτησης μικρότερη (καλύτερη) από 30 nm·

β. μέτρηση τοποθέτησης σε βαθμίδες πραγματοποιούμενη με συμβολομετρία με λέιζερ·

γ. βαθμονόμηση θέσης εντός οπτικού πεδίου (FOV) με βάση μέτρηση μήκους κλίμακας με χρήση συμβολομέτρου με λέιζερ·

δ. συλλογή και αποθήκευση εικόνων με περισσότερα από 2 x 10^8 εικονοστοιχεία·

ε. αλληλεπικάλυψη οπτικού πεδίου μικρότερη του 5 % σε κατακόρυφη και οριζόντια κατεύθυνση·

στ. αλληλεπικάλυψη οπτικού πεδίου μικρότερη από 50 nm· και

ζ. τάση επιτάχυνσης μεγαλύτερη από 21 kV.

([22]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B903.

([23]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

Σημείωση 1:

Το σημείο 3B1903 περιλαμβάνει εξοπλισμό SEM σχεδιασμένο για την ανάκτηση του σχεδιασμού μικροκυκλωμάτων.

Σημείωση 2:

Το σημείο 3B1903 δεν εφαρμόζεται σε εξοπλισμό SEM που είναι σχεδιασμένος για να δέχεται φορέα πλακιδίων προτύπου SEMI, όπως ενοποιημένο φορέα με πρόσθιο άνοιγμα (FOUP) 200 mm ή μεγαλύτερο.

3B1904 ([24])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([25])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Εξοπλισμός σχεδιασμένος για ξηρή χάραξη με όλα τα ακόλουθα:

1. εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί για ισοτροπική ξηρή χάραξη, με μέγιστη επιλεκτικότητα χάραξης γερμανίου-πυριτίου προς πυρίτιο (SiGe:Si) μεγαλύτερη ή ίση με 100:1· ή
2. εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί ή έχει τροποποιηθεί για ανισότροπη ξηρή χάραξη με όλα τα ακόλουθα:
   α. πηγές ισχύος ραδιοσυχνοτήτων (RF) με τουλάχιστον μία έξοδο παλμικής ραδιοσυχνότητας·
   β. μία ή περισσότερες βαλβίδες ταχείας μεταγωγής αερίου με χρόνο μεταγωγής μικρότερο από 300 χιλιοστά του δευτερολέπτου· και
   γ. ηλεκτροστατικό «σφιγκτήρα» με είκοσι ή περισσότερα ελεγχόμενα στοιχεία μεταβλητής θερμοκρασίας.

Σημείωση 1:

Το σημείο 3B1904 περιλαμβάνει χάραξη με ρίζες, ιόντα, διαδοχικές αντιδράσεις ή μη διαδοχικές αντιδράσεις.

Σημείωση 2:

Το σημείο 3B1904 περιλαμβάνει χάραξη με τη χρήση πλάσματος διεγειρόμενου με παλμούς ραδιοσυχνοτήτων, πλάσματος διεγειρόμενου με παλμικό κύκλο λειτουργίας, πλάσματος τροποποιημένου με παλμική τάση στα ηλεκτρόδια, περιοδική εισπίεση και καθαρισμό αερίων σε συνδυασμό με χάραξη με πλάσμα, ατομικό στρώμα πλάσματος ή χάραξη οιονεί ατομικού στρώματος πλάσματος.

Τεχνική σημείωση 1:

Για τους σκοπούς του σημείου 3B1904, η επιλεκτικότητα χάραξης του γερμανίου-πυριτίου προς πυρίτιο (SiGe:Si) μετράται για συγκέντρωση Ge μεγαλύτερη ή ίση με 30 % (Si0.70Ge0.30).

Τεχνική σημείωση 2:

Για τους σκοπούς του σημείου 3B1904, «ρίζα» είναι άτομο, μόριο ή ιόν που έχει μη συζευγμένο ηλεκτρόνιο σε διάταξη ανοικτού περιβλήματος ηλεκτρονίων.

3D Λογισμικό

3D1007 ([26])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([27])

([24]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3B901.k.

([25]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

([26]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3D007.

([27]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο για την ανάπτυξη, παραγωγή ή χρήση των αγαθών που προσδιορίζονται στο παρόν σύστημα στις κλάσεις 3Β1001.ιβ, 3Β1001.ιγ, 3Β1001.στ.4, 3Β1001.δ.12, 3Β1001.α.4 ή 3Β1001.δ.19.

3D1901 ([28])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([29])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Λογισμικό σχεδιασμένο για την εξαγωγή GDSII ή ισοδύναμων τυποποιημένων δεδομένων διάταξης και για την εκτέλεση ευθυγράμμισης επάλληλων στρώσεων από εικόνες ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης και τη δημιουργία πολλαπλών στρωμάτων δεδομένων GDSII ή netlist κυκλώματος.

Τεχνική σημείωση:

Το GDSII (σύστημα γραφιστικού σχεδιασμού ΙΙ) είναι ένας μορφότυπος αρχείου βάσης δεδομένων για την ανταλλαγή δεδομένων τεχνουργημάτων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

3D1902 ([30])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([31])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Λογισμικό» ειδικά σχεδιασμένο για τη «χρήση» του εξοπλισμού που προσδιορίζεται στο σημείο 3Β1904.

3D1907 ([32])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([33])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Λογισμικό» σχεδιασμένο για την εξαγωγή GDSII ή ισοδύναμων τυποποιημένων δεδομένων διάταξης και για την εκτέλεση ευθυγράμμισης επάλληλων στρώσεων από εικόνες ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης και τη δημιουργία πολλαπλών στρωμάτων δεδομένων GDSII ή του netlist κυκλώματος.

Σημείωση:

Ο μορφότυπος «GDSII» (πρότυπο γεωμετρικής βάσης δεδομένων ΙΙ) είναι ένας μορφότυπος αρχείου βάσης δεδομένων για την ανταλλαγή δεδομένων τεχνουργημάτων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

παράρτημα Ι του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.

([28]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.D.901.

([29]) Παράρτημα ΙΙΙ.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

([30]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.D.902.

([31]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

([32]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3D907.

([33]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

3E Τεχνολογία

3E1005 ([34])

Εκδόθηκε από τις Κάτω Χώρες ([35])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Τεχνολογία που απαιτείται για την ανάπτυξη, παραγωγή ή χρήση των αγαθών που προσδιορίζονται στο παρόν σύστημα στις κλάσεις 3B1001.l, 3B1001.m, 3B1001.f.4, 3B1001.d.12, 3B1001.a.4 ή 3B1001.d.19.

3E1901 ([36])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([37])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Τεχνολογία για την ανάπτυξη ή παραγωγή ηλεκτρονικών μικροσκοπίων σάρωσης που καθορίζονται στο σημείο 3B1901.

3E1902 ([38])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([39])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Τεχνολογία για την ανάπτυξη ή παραγωγή του λογισμικού που καθορίζεται στο σημείο 3D1901.

3E1903 ([40])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([41])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Τεχνολογία για την ανάπτυξη ή παραγωγή εξοπλισμού σχεδιασμένου για ξηρή χάραξη που καθορίζεται στο σημείο 3B1902.

3E1904 ([42])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([43])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

([34]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3E005.
([35]) Κανονισμός του Υπουργού Εξωτερικού Εμπορίου και Αναπτυξιακής Συνεργασίας, της 23ης Ιουνίου 2023, αριθ. MinBuza.2023.15246-27, για τη θέσπιση υποχρέωσης απόκτησης άδειας για την εξαγωγή προηγμένου εξοπλισμού παραγωγής ημιαγωγών που δεν αναφέρονται στο παράρτημα I του κανονισμού 2021/821 (κανονισμός σχετικά με τον προηγμένο εξοπλισμό παραγωγής ημιαγωγών), με έναρξη ισχύος την 1η Σεπτεμβρίου 2023.
([36]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.E.901.
([37]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.
([38]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.E.902.
([39]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.
([40]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.E.903.
([41]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.
([42]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3.E.904.
([43]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

Τεχνολογία για την ανάπτυξη ή παραγωγή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ή διατάξεων, με τη χρήση δομών τρανζίστορ επίδρασης πεδίου τύπου Gate-All-Around («GAAFET»).

3E1905 ([44])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([45])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Τεχνολογία» κατά την έννοια της γενικής σημείωσης περί τεχνολογίας του παραρτήματος Ι του κανονισμού για την «ανάπτυξη» ή την «παραγωγή» ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και συσκευών που χρησιμοποιούν δομές τρανζίστορ επίδρασης πεδίου τύπου Gate-All-Around («GAAFET»).

Σημείωση 1:

Το σημείο 3E1905 περιλαμβάνει τις «συνταγές διεργασιών».

Σημείωση 2:

Το σημείο 3E1905 δεν ισχύει για την πιστοποίηση ή τη συντήρηση εργαλείων.

Σημείωση 3:

Στο σημείο 3E1905 δεν υπάγονται τα «εργαλεία σχεδιασμού διεργασιών» («PDK»), εκτός εάν περιλαμβάνουν λειτουργίες ή τεχνολογίες εφαρμογής βιβλιοθηκών για είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 3A001 του παραρτήματος Ι του κανονισμού ή στο σημείο 3A1901.a.15.

Τεχνικές σημειώσεις:

Για τους σκοπούς του σημείου 3E1905, ως «συνταγή διεργασίας» νοείται ένα σύνολο όρων και παραμέτρων για ένα συγκεκριμένο στάδιο μιας διεργασίας. Ένα «εργαλείο σχεδιασμού διεργασιών» ή «PDK» είναι ένα εργαλείο λογισμικού που παρέχεται από έναν κατασκευαστή ημιαγωγών προκειμένου να εξασφαλίσει ότι οι απαιτούμενες πρακτικές και οι κανόνες σχεδιασμού λαμβάνονται υπόψη για την παραγωγή συγκεκριμένης σχεδίασης ολοκληρωμένου κυκλώματος ημιαγωγού σε μια συγκεκριμένη διαδικασία ημιαγωγού, σύμφωνα με τους τεχνολογικούς και κατασκευαστικούς περιορισμούς (κάθε διεργασία κατασκευής ημιαγωγών έχει το δικό της συγκεκριμένο «PDK»).

3E1906 ([46])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([47])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Τεχνολογία» κατά την έννοια της γενικής σημείωσης περί τεχνολογίας στο παράρτημα Ι του κανονισμού για την «ανάπτυξη» ή «παραγωγή» εξοπλισμού ή υλικών που καθορίζονται στα σημεία 3A1901.a.15, 3B1904 και 3B1903.

Σημείωση:

Στο σημείο 3E1906 δεν υπάγονται τα «εργαλεία σχεδιασμού διεργασιών» («PDK»), εκτός εάν περιλαμβάνουν λειτουργίες ή τεχνολογίες εφαρμογής βιβλιοθηκών για είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 3A001 του παραρτήματος Ι του κανονισμού ή στο σημείο 3A1901.a.15.

([44]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3E905.

([45]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

([46]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 3E901.

([47]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

Τεχνική σημείωση:

Ένα «εργαλείο σχεδιασμού διεργασιών» ή «PDK» είναι ένα εργαλείο λογισμικού που παρέχεται από έναν κατασκευαστή ημιαγωγών προκειμένου να εξασφαλίσει ότι οι απαιτούμενες πρακτικές και οι κανόνες σχεδιασμού λαμβάνονται υπόψη για την παραγωγή συγκεκριμένης σχεδίασης ολοκληρωμένου κυκλώματος ημιαγωγού σε μια συγκεκριμένη διαδικασία ημιαγωγού, σύμφωνα με τους τεχνολογικούς και κατασκευαστικούς περιορισμούς (κάθε διεργασία κατασκευής ημιαγωγών έχει το δικό της συγκεκριμένο «PDK»).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 4 — ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

4Α Συστήματα, εξοπλισμός και κατασκευαστικά μέρη

4A1901 ([48])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([49])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Κβαντικοί υπολογιστές και συναφή ηλεκτρονικά συγκροτήματα και κατασκευαστικά στοιχεία αυτών, ως εξής:

α. κβαντικοί υπολογιστές, σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 34, αλλά λιγότερα από 100, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με 10^{-4}·

2. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 100, αλλά λιγότερα από 200, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με 10^{-3}·

3. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 200, αλλά λιγότερα από 350, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με $2x10^{-3}$·

4. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 350, αλλά λιγότερα από 500, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με $3x10^{-3}$·

5. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 500, αλλά λιγότερα από 700, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με $4x10^{-3}$·

6. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 700, αλλά λιγότερα από 1 100, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με $5x10^{-3}$·

7. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 1 100, αλλά λιγότερα από 2 000, πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit, με σφάλμα C-NOT μικρότερο ή ίσο με $6x10^{-3}$·

8. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν 2 000 ή περισσότερα πλήρως ελεγχόμενα, συνδεδεμένα και λειτουργικά φυσικά κβαντικά bit·

β. διατάξεις κβαντικών bit και κυκλώματα κβαντικών bit που περιέχουν ή υποστηρίζουν συστοιχίες φυσικών κβαντικών bits και έχουν σχεδιαστεί ειδικά για τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1901·

γ. κατασκευαστικά στοιχεία κβαντικού ελέγχου και διατάξεις κβαντικών μετρήσεων, ειδικά σχεδιασμένα για τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1901.

Σημειώσεις:

1. *Το σημείο 4A1901 εφαρμόζεται σε κβαντικούς υπολογιστές μοντέλου κυκλώματος (ή «βάσει πύλης») και μονής κατεύθυνσης (ή «βάσει μετρήσεων» – MBQC).*

([48]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 4.Α.901.

([49]) Παράρτημα ΙΙΙ.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

2. *Τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1901 δεν είναι αναγκαίο να περιέχουν φυσικά κβαντικά bit. Για παράδειγμα, οι κβαντικοί υπολογιστές που βασίζονται σε φωτονικά σχήματα δεν περιέχουν μόνιμα ένα φυσικό στοιχείο που μπορεί να προσδιοριστεί ως κβαντικό bit. Τα φωτονικά κβαντικά bit δημιουργούνται κατά τη λειτουργία του υπολογιστή και στη συνέχεια απορρίπτονται.*

3. *Τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1901 περιλαμβάνουν τους ημιαγωγούς, τους υπεραγωγούς, τα μικροκυκλώματα φωτονικών κβαντικών bit και τις συστοιχίες μικροκυκλωμάτων· συστοιχίες παγίδευσης ιόντων· άλλες τεχνολογίες περιορισμού κβαντικών bit· και συνεκτικές διασυνδέσεις μεταξύ των εν λόγω στοιχείων.*

4. *Το σημείο 4A1901 εφαρμόζεται σε είδη που έχουν σχεδιαστεί για τη βαθμονόμηση, την αρχικοποίηση, τον χειρισμό ή τη μέτρηση των μόνιμων κβαντικών bit κβαντικού υπολογιστή.*

Τεχνικές σημειώσεις:

Για τους σκοπούς του σημείου 4A1901:

1. *Το φυσικό κβαντικό bit είναι ένα κβαντικό σύστημα δύο επιπέδων που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση της στοιχειώδους μονάδας κβαντικής λογικής μέσω χειρισμών και μετρήσεων που δεν διορθώνονται ως προς το σφάλμα. Τα φυσικά κβαντικά bit διαφέρουν από τα λογικά κβαντικά bit, δεδομένου ότι τα τελευταία είναι κβαντικά bit με διορθωμένα σφάλματα που αποτελούνται από πολλά φυσικά κβαντικά bit.*

2. *Πλήρως ελεγχόμενο φυσικό κβαντικό bit σημαίνει ότι μπορεί να υποβληθεί σε βαθμονόμηση, αρχικοποίηση, διαμόρφωση πυλών και ανάγνωση, ανάλογα με τις ανάγκες.*

3. *Συνδεδεμένο σημαίνει ότι μπορούν να εκτελούνται λειτουργίες στην πύλη δύο κβαντικών bit μεταξύ οποιουδήποτε αυθαίρετου ζεύγους των διαθέσιμων λειτουργικών φυσικών κβαντικών bit. Αυτό δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη συνδεσιμότητα μεταξύ όλων.*

4. *Λειτουργικό σημαίνει ότι το φυσικό κβαντικό bit εκτελεί καθολικές κβαντικές υπολογιστικές λειτουργίες σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος για μετρήσεις όγκου και χωρητικότητας, σύμφωνα με τη λειτουργική πιστότητα κβαντικών bit.*

5. *Η υποστήριξη 34 ή περισσότερων πλήρως ελεγχόμενων, συνδεδεμένων, λειτουργικών φυσικών κβαντικών bit αναφέρεται στην ικανότητα ενός κβαντικού υπολογιστή να περιορίζει, να ελέγχει, να μετρά και να επεξεργάζεται τις κβαντικές πληροφορίες που ενσωματώνονται σε 34 ή περισσότερα φυσικά κβαντικά bit.*

6. *Σφάλμα C-NOT είναι το μέσο σφάλμα φυσικής πύλης για τις ελεγχόμενης άρνησης (C-NOT) πύλες δύο φυσικών κβαντικών bit βάσει της αρχής του κοντινότερου γείτονα.*

4A1906 ([50])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([51])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Κβαντικοί υπολογιστές και συναφή «ηλεκτρονικά συγκροτήματα» και κατασκευαστικά στοιχεία αυτών, ως εξής:

α. Κβαντικοί υπολογιστές, ως εξής:

1. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 34, αλλά λιγότερα από 100, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με 10^{-4}·

2. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 100, αλλά λιγότερα από 200, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με 10^{-3}·

3. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 200, αλλά λιγότερα από 350, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με $2x10^{-3}$·

4. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 350, αλλά λιγότερα από 500, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με $3x10^{-3}$·

([50]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 4A906.

([51]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

5. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 500, αλλά λιγότερα από 700, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με $4x10^{-3}$·

6. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 700, αλλά λιγότερα από 1 100, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με $5x10^{-3}$·

7. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν τουλάχιστον 1 100, αλλά λιγότερα από 2 000, «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit», με «σφάλμα C-NOT» μικρότερο ή ίσο με $6x10^{-3}$·

8. κβαντικοί υπολογιστές που υποστηρίζουν 2 000 ή περισσότερα «πλήρως ελεγχόμενα», «συνδεδεμένα» και «λειτουργικά» «φυσικά κβαντικά bit»·

β. διατάξεις κβαντικών bit και κυκλώματα κβαντικών bit που περιέχουν ή υποστηρίζουν συστοιχίες «φυσικών κβαντικών bit» και έχουν σχεδιαστεί ειδικά για τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1906.a·

γ. κατασκευαστικά στοιχεία κβαντικού ελέγχου και διατάξεις κβαντικών μετρήσεων, ειδικά σχεδιασμένα για τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1906.a.

Σημειώσεις:

1. *Το σημείο 4A1906 εφαρμόζεται σε κβαντικούς υπολογιστές μοντέλου κυκλώματος (ή βάσει πύλης) και μονής κατεύθυνσης (ή βάσει μετρήσεων). Η καταχώριση αυτή δεν ισχύει για τους αδιαβατικούς (ή αναδιατακτικούς) κβαντικούς υπολογιστές.*

2. *Τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1906 δεν είναι αναγκαίο να περιέχουν φυσικά κβαντικά bit. Για παράδειγμα, οι κβαντικοί υπολογιστές που βασίζονται σε φωτονικά σχήματα δεν περιέχουν μόνιμα ένα φυσικό στοιχείο που μπορεί να προσδιοριστεί ως κβαντικό bit. Τα φωτονικά κβαντικά bit δημιουργούνται κατά τη λειτουργία του υπολογιστή και στη συνέχεια απορρίπτονται.*

3. *Τα είδη που προσδιορίζονται στο σημείο 4A1906.b περιλαμβάνουν τους ημιαγωγούς, τους υπεραγωγούς, τα μικροκυκλώματα φωτονικών κβαντικών bit και τις συστοιχίες μικροκυκλωμάτων· τις επιφανειακές συστοιχίες παγίδευσης ιόντων· άλλες τεχνολογίες περιορισμού κβαντικών bit· και τις συνεκτικές διασυνδέσεις μεταξύ των εν λόγω ειδών.*

4. *Το σημείο 4A1906.c εφαρμόζεται σε είδη που έχουν σχεδιαστεί για τη βαθμονόμηση, την αρχικοποίηση, τον χειρισμό ή τη μέτρηση των μόνιμων κβαντικών bit κβαντικού υπολογιστή.*

Τεχνικές σημειώσεις:

1. *Το «φυσικό κβαντικό bit» είναι ένα κβαντικό σύστημα δύο επιπέδων που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση της στοιχειώδους μονάδας κβαντικής λογικής μέσω χειρισμών και μετρήσεων που δεν διορθώνονται ως προς το σφάλμα. Τα «φυσικά κβαντικά bit» διακρίνονται από τα λογικά κβαντικά bit, δεδομένου ότι τα λογικά κβαντικά bit είναι κβαντικά bit με διορθωμένα σφάλματα που αποτελούνται από πολλά «φυσικά κβαντικά bit».*

2. *«Πλήρως ελεγχόμενο» «φυσικό κβαντικό bit» σημαίνει ότι μπορεί να υποβληθεί σε βαθμονόμηση, αρχικοποίηση, διαμόρφωση πυλών και ανάγνωση, ανάλογα με τις ανάγκες.*

3. *«Συνδεδεμένο» σημαίνει ότι μπορούν να εκτελούνται λειτουργίες στην πύλη δύο κβαντικών bit μεταξύ οποιουδήποτε αυθαίρετου ζεύγους των διαθέσιμων «λειτουργικών» «φυσικών κβαντικών bit». Αυτό δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη συνδεσιμότητα μεταξύ όλων.*

4. *«Λειτουργικό» σημαίνει ότι το «φυσικό κβαντικό bit» εκτελεί καθολικές κβαντικές υπολογιστικές λειτουργίες σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος για τη λειτουργική πιστότητα κβαντικών bit.*

5. *Η υποστήριξη 34 ή περισσότερων «πλήρως ελεγχόμενων», «συνδεδεμένων», «λειτουργικών» «φυσικών κβαντικών bit» αναφέρεται στην ικανότητα ενός κβαντικού υπολογιστή να περιορίζει, να ελέγχει, να μετρά και να επεξεργάζεται τις κβαντικές πληροφορίες που ενσωματώνονται σε 34 ή περισσότερα «φυσικά κβαντικά bit».*

6. *«Σφάλμα C-NOT» είναι το μέσο σφάλμα φυσικής πύλης για τις ελεγχόμενης άρνησης (C-NOT) πύλες δύο «φυσικών κβαντικών bit» βάσει της αρχής του κοντινότερου γείτονα.*

4D Λογισμικό

4D1901.b.3 ([52])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([53])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Λογισμικό» ειδικά σχεδιασμένο ή τροποποιημένο για την «ανάπτυξη» ή «παραγωγή» του εξοπλισμού που προσδιορίζεται στα σημεία 4A1906.b ή 4A1906.c

4E Τεχνολογία

4E1901 ([54])

Εκδόθηκε από την Ισπανία ([55])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

Τεχνολογία για την ανάπτυξη ή την παραγωγή κβαντικών υπολογιστών, συσκευών και κυκλωμάτων κβαντικών bit, καθώς και κβαντικών κατασκευαστικών στοιχείων μετρήσεων και ελέγχου που ορίζονται στο σημείο 4A1901.

4E1902.b.3 ([56])

Εκδόθηκε από τη Γαλλία ([57])

Πρόσθετες πληροφορίες:

Περιγραφή των ελεγχόμενων ειδών:

«Τεχνολογία» κατά την έννοια της γενικής σημείωσης περί τεχνολογίας στο παράρτημα I του κανονισμού για την «ανάπτυξη» ή «παραγωγή» ειδών που καθορίζονται στα σημεία 4A1906.b ή 4A1906.c.

([52]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 4D901.b.3.

([53]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.

([54]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 4.E.901.

([55]) Παράρτημα III.5 του βασιλικού διατάγματος αριθ. 679/2014, της 1ης Αυγούστου 2014, με έναρξη ισχύος την 7η Ιουνίου 2023.

([56]) Ισοδύναμος εθνικός κωδικός: 4E901.b.3.

([57]) Διάταγμα της 2ας Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με τις εξαγωγές προς τρίτες χώρες αγαθών και τεχνολογιών που συνδέονται με κβαντικούς υπολογιστές και τις τεχνολογίες γενικής εφαρμογής τους, καθώς και εξοπλισμού για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή, τη δοκιμή και την επιθεώρηση προηγμένων ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών.