

2B Urządzenia testujące, kontrolne i produkcyjneUwagi techniczne:

1. *Pomocnicze, równoległe osie konturowe, np. oś "w" w wiertarkach poziomych, albo pomocnicza oś obrotu, której linia centralna biegnie równoległe do głównej osi obrotu, nie są zaliczane do całkowitej liczby osi kształtowych. Osie obrotu nie muszą obracać się o 360°. Oś obrotu może być napędzana za pomocą urządzenia liniowego, np. śruby albo mechanizmu zębatkowego.*
2. *Dla celów poz. 2B za liczbę osi, które mogą być koordynowane jednocześnie dla "sterowania kształtowego", uznaje się liczbę osi, które mają wpływ na ruch względny pomiędzy obrabianym przedmiotem a narzędziem, głowicą tnącą lub tarczą szlifierską, która przecina lub usuwa metal z przedmiotu obrabianego. Nie obejmuje to dodatkowych osi, które mają wpływ na inne ruchy względne w maszynie, takie jak:
 - a. *Systemu obciążania ściernic w szlifierkach;*
 - b. *Równoległych osi obrotowych przeznaczonych do mocowania oddzielnych przedmiotów obrabianych;*
 - c. *Współliniowych osi obrotowych przeznaczonych do manipulowania tym samym przedmiotem poprzez przytrzymywanie go w uchwytach z oddzielnych końców.**
3. *Nazewnictwo osi powinno być zgodne z Normą Międzynarodową ISO 841, "Maszyny Sterowane Numerycznie - Nazewnictwo Osi i Ruchów".*
4. *Dla potrzeb pozycji 2B001 do 2B009 "wrzeczono wahliwe" jest liczone jako oś obrotowa.*
5. *Zamiast indywidualnych protokołów testów dla każdego modelu obrabiarki mogą być stosowane poziomy gwarantowanej dokładności pozycjonowania, ustalone przy zastosowaniu procedury testów ISO 230/2 (1988)*. Poziom gwarantowanej dokładności pozycjonowania, znaczy wartość dokładności podaną kompetentnym władzom państwa członkowskiego, w którym eksporter jest zarejestrowany jako reprezentant jakości modelu maszyny.*

Określenie gwarantowanej dokładności

- a. *Wybrać pięć egzemplarzy modelu maszyny, który ma być oceniany;*
- b. *Zmierzyć liniowe dokładności osi zgodnie z ISO 230/2 (1988)*;*
- c. *Określić wartości A dla każdej osi każdej maszyny. Metoda określania wartości A opisana jest w normie ISO.*
- d. *Określić wartości średnie A dla każdej osi. Średnia wartość $\bar{A}$ staje się gwarantowaną wartością dla każdej osi modelu ($\bar{A}_x, \bar{A}_y, \dots$);*
- e. *Ponieważ wykaz Kategorii 2 odnosi się do każdej osi liniowej, wartości gwarantowanych jest tyle, ile jest osi liniowych.*
- f. *Jeżeli któraś z osi modelu maszyny nieobjętego kontrolą przez 2B001.a. do 2B001.c. lub 2B201 ma gwarantowaną dokładność $\bar{A}$ równą 6 mikronów dla szlifierek i 8 mikronów dla frezarek i tokarek lub lepszą, od producenta powinno się wymagać potwierdzania poziomu dokładności raz na osiemnaście miesięcy.*

* Producenci wyliczający dokładność pozycjonowania zgodnie z ISO 230/2 (1997) powinni konsultować się z kompetentnymi władzami państwa członkowskiego, w którym zostali zarejestrowani.

2B001 Następujące obrabiarki i ich zestawy do skrawania (albo cięcia) metali, materiałów ceramicznych albo kompozytów, które, według danych technicznych producenta, mogą być wyposażone w urządzenia elektroniczne do "sterowania numerycznego":
N.B.: Sprawdź także pozycję 2B201.

UWAGA 1: Pozycja 2B001 nie obejmuje kontrolą obrabiarek do specjalizowanych zastosowań ograniczonych do wytwarzania kół zębatych. W sprawie takich maszyn patrz pozycja 2B003.

UWAGA 2: Pozycja 2B001 nie obejmuje kontrolą obrabiarek do specjalizowanych zastosowań ograniczonych do wytwarzania dowolnych z następujących części:

- a. *wałów korbowych i rozrządczych;*
 - b. *narzędzi lub noży obrabiarkowych;*
 - c. *ślimaków do wytłaczarek;*
 - d. *grawerowanych lub szlifowanych części biżuterii.*
- a. Tokarki mające wszystkie z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
 1. Dokładność ustalania położenia, z uwzględnieniem wszystkich możliwych kompensacji, mniej (lepszą) niż 6 μm , zgodnie z ISO 230/2 (1988)* lub równoważnych norm krajowych, wzdłuż dowolnej osi liniowej; i
 2. Dwie lub więcej osi, które można jednocześnie koordynować w celu "sterowania kształtowego";*UWAGA: Pozycja 2B001.a. nie obejmuje kontrolą tokarek specjalnie przeznaczonych do wytwarzania soczewek kontaktowych.*
 - b. Frezarki mające dowolną z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
 1. Mające wszystkie poniżej wymienione cechy:
 - a. Dokładność ustalania położenia, z uwzględnieniem wszystkich możliwych kompensacji, mniej (lepszą) niż 6 μm , zgodnie z ISO 230/2 (1988)* lub równoważnych norm krajowych, wzdłuż dowolnej osi liniowej; i
 - b. Trzy osie liniowe plus jedna oś obrotowa, które można jednocześnie koordynować w celu "sterowania kształtowego";

2. Pięć lub więcej osi, które można jednocześnie koordynować w celu "sterowania kształtowego"; lub
 3. Dokładność ustalania położenia dla wiertarek współrzędnościowych, z uwzględnieniem wszystkich możliwych kompensacji, większą (lepszą) niż $4\text{ }\mu\text{m}$, zgodnie z ISO 230/2 (1988)* lub równoważnych norm krajowych, wzdłuż dowolnej osi liniowej; lub
 4. Maszyny do obróbki frezem jednoostrzowym mające wszystkie poniżej wymienione cechy:
 - a. "bicie promieniowe" i "bicie osiowe" wrzeciona mniejsze niż $0,0004\text{ mm}$ TIR; i
 - b. odchylenie kątowe posuwu (szczęk, skoku i toczenia) mniejsze niż 2 sekundy kątowe, TIR na 300 mm ruchu.
- c. Szlifierki mające dowolną z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
1. Obie z poniższych właściwości:
 - a. Dokładność ustalania położenia, z uwzględnieniem "wszystkich możliwych kompensacji", mniej (lepszą) niż $4\text{ }\mu\text{m}$, zgodnie z ISO 230/2 (1988)* lub równoważnych norm krajowych, wzdłuż dowolnej osi liniowej; i
 - b. Trzy lub więcej osi, które można jednocześnie koordynować w celu "sterowania kształtowego"; lub
 2. Pięć lub więcej osi, które można jednocześnie koordynować w celu "sterowania kształtowego";

UWAGA: Pozycja 2B001.c. nie obejmuje kontrolą następujących obrabiarek do szlifowania:

1. Szlifierek do zewnętrznego, wewnętrznego i zewnątrz-wewnętrznego szlifowania cylindrów, posiadających wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 - a. Ograniczenie możliwości do szlifowania powierzchni cylindrycznych;
 - b. Maksymalną zewnętrzną średnicę albo długość roboczą przedmiotu obrabianego wynoszącą 150 mm .
 2. Obrabiarek skonstruowanych specjalnie jako szlifierki współrzędnościowe, posiadających jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Oś c jest wykorzystywana do utrzymywania tarczy szlifierskiej w położeniu normalnym do obrabianej powierzchni; lub
 - b. Oś a jest sterowana w celu szlifowania walcowych krzywek bębnowych.
 3. Szlifierek do narzędzi lub noży dostarczanych jako kompletne systemy z "oprogramowaniem" specjalnie przeznaczonym do produkcji narzędzi lub noży do obróbki.
 4. Szlifierek do wałów korbowych i rozrządczych.
 5. Szlifierek do płaszczyzn.
- d. Obrabiarki elektroerozyjne (EDM), niedrutowe, z dwiema albo więcej osiami obrotowymi równocześnie koordynowanymi w celu "sterowania kształtowego";
- e. Obrabiarki do obróbki metali, materiałów ceramicznych lub "kompozytowych" mające wszystkie z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
1. Usuwające materiał za pomocą dowolnego z wymienionych sposobów:
 - a. Dysz wodnych lub dysz z innymi cieczami roboczymi, w tym z płynami zawierającymi substancje ściernie;
 - b. Wiązki elektronów; lub
 - c. Wiązki "laserowej"; i
 2. Mające dwie albo więcej osi obrotu, które:
 - a. Mogą być równocześnie koordynowane w celu "sterowania kształtowego"; i
 - b. Mają "dokładność ustalania położenia" większą (lepszą) niż $0,003^\circ$.
- f. Wiertarki do głębokich otworów i tokarki zmodyfikowane tak, aby mogły służyć do wiercenia głębokich otworów, mające maksymalną głębokość wiercenia przekraczającą $5\text{ }000\text{ mm}$, oraz specjalnie do nich przeznaczone części.

* Producenci wyliczający dokładność pozycjonowania zgodnie z ISO 230/2 (1997) powinni konsultować się z kompetentnymi władzami państwa członkowskiego, w którym zostali zarejestrowani.

2B003 Następujące obrabiarki "sterowane numerycznie" albo ręcznie oraz specjalnie do nich przeznaczone części, urządzenia sterujące i oprzyrządowanie, specjalnie opracowane do skrawania, obróbki, wykańczania, szlifowania albo honowania hartowanych ($R_c = 40$ lub więcej) kół zębatych o zębach prostych, kół zębatych śrubowych i daszkowych o średnicy podziałowej powyżej $1\text{ }250\text{ mm}$ i szerokości wieńca wynoszącej 15% średnicy podziałowej albo większej, wykończone do jakości AGMA 14 albo wyższej (równoważna klasie 3 według normy ISO 1328);

2B004 Pracujące na gorąco "prasy izostatyczne", mające wszystkie z poniższych cech charakterystycznych oraz specjalnie opracowane do nich matryce, formy, zespoły, akcesoria i urządzenia sterujące:
N.B.: Sprawdź także pozycje 2B104 i 2B204.

- a. Możliwość regulacji warunków termicznych w zamkniętej formie oraz wyposażenie w komorę formy o średnicy wewnętrznej 406 mm albo większej; oraz
- b. Posiadanie jednej z poniższych właściwości:
 1. Maksymalne ciśnienie robocze powyżej 207 MPa ;
 2. Możliwość regulacji warunków termicznych powyżej $1\text{ }773\text{ K}$ (1500°C); lub
 3. Możliwość nasycania węglowodorami i usuwania powstających gazowych produktów rozkładu;

Uwaga techniczna:

Wewnętrzny wymiar komory jest to wymiar komory, w której zostały osiągnięte zarówno temperatura robocza, jak i ciśnienie robocze, i nie obejmuje osprzętu. Jest to mniejszy z dwóch wymiarów: wewnętrznej średnicy komory ciśnieniowej lub wewnętrznej średnicy izolowanej komory piecowej, w zależności od tego, która z komór jest umieszczona wewnątrz drugiej.

N.B.: W przypadku specjalnie zaprojektowanych matryc, form i oprzyrządowania sprawdź pozycje 1B003, 9B009 i Wykaz uzbrojenia.

2B005 Następujące urządzenia specjalnie opracowane do osadzania, przetwarzania i automatycznej kontroli czynnej pokryć i powłok nieorganicznych oraz modyfikacji warstw powierzchniowych, z przeznaczeniem do wytwarzania podłoży nieelektronicznych, technikami wymienionymi w tabeli i uwagach załączonych po pozycji 2E003.f. i specjalnie do nich opracowane zautomatyzowane zespoły do manipulacji, ustalania położenia, przenoszenia i sterowania:

a. Urządzenia produkcyjne do osadzania chemicznego z pary (CVD) ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:

N.B.: Sprawdź także pozycję 2B105.

1. Możliwość następujących modyfikacji procesu:

- a. CVD pulsujące;
- b. Rozkład termiczny z regulowanym zarodkowaniem (CNTD); albo
- c. CVD intensyfikowane albo wspomagane plazmowo; i

2. Posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:

- a. Wyposażone w wysokopróżniowe (równe lub mniejsze od 0,01 Pa) uszczelnienia wirujące; lub
- b. Wyposażone we wbudowane urządzenia do bieżącej regulacji grubości powłoki;

b. Urządzenia produkcyjne do implantacji jonów ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" o natężeniu wiązki 5 mA albo większym;

c. Urządzenia produkcyjne do elektronowego naparowywania próżniowego (EB-PVD) ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" zaopatrzone w układy zasilania o mocy powyżej 80 kW mające wszystkie z poniższych podzespołów:

1. "Laserowy" system regulacji poziomu cieczy, umożliwiający precyzyjne sterowanie podawaniem materiału wsadowego; oraz
2. System sterowanej komputerowo kontroli wydajności, działający na zasadzie fotoluminescencji zjonizowanych atomów w strumieniu odparowanego czynnika, umożliwiający sterowanie wydajnością osadzania powłok składających się z dwóch lub więcej pierwiastków;

d. Urządzenia produkcyjne do napyłania plazmowego ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:

1. Możliwość pracy w atmosferze o regulowanym niskim ciśnieniu (równym lub mniejszym od 10 kPa, mierzonym powyżej i w zakresie 300 mm od wylotu dyszy natryskowej) w komorze próżniowej, w której przed rozpoczęciem napyłania można obniżyć ciśnienie do 0,01 Pa; lub
2. Wyposażenie we wbudowane urządzenia do sterowania grubością powłoki;

e. Urządzenia produkcyjne do napyłania jonowego ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci", w których można osiągnąć prąd o gęstości 0,1 mA/mm² lub wyższej przy wydajności napyłania 15 mikrometrów na godzinę lub wyższej;

f. Urządzenia produkcyjne do napyłania łukowo-katodowego ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci", w których skład wchodzi zestaw elektromagnesów do sterowania łukiem na katodzie;

g. Urządzenia produkcyjne do powlekania jonowego ze "sterowaniem zaprogramowanym w pamięci", umożliwiające na miejscu bieżący pomiar jednego z następujących parametrów:

1. Grubości powłoki na podłożu i regulację wydajności procesu; lub
2. Właściwości optycznych;

UWAGA: Pozycja 2B005 nie obejmuje kontrolą standardowych urządzeń do CVD, napyłania katodowego, napyłania jonowego, jonowego powlekania lub implantacji jonów specjalnie przeznaczonych dla narzędzi skrawających.

2B006 Następujące systemy i urządzenia do kontroli wymiarowej lub pomiarów:

a. Sterowane komputerowo, "sterowane numerycznie" albo "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" urządzenia do kontroli wymiarowej, mające "niepewność pomiarową" wzdłuż trzech osi (objętościową) równą albo mniejszą (lepszą) niż $(1,7 + L/1\ 000)$ mikrometra, mierzoną czujnikiem o "dokładności" większej (lepszej) niż 0,2 mikrometra (L jest mierzoną długością w mm), mierzoną zgodnie z normą ISO 10360-2;

N.B.: Sprawdź także pozycję 2B206.

b. Następujące przyrządy do pomiaru przemieszczenia liniowego i kąтового:

1. Przyrządy do pomiaru długości posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:

- a. Bezstykowe układy pomiarowe o "rozdzielczości" równej lub mniejszej (lepszej) 0,2 mikrometra w zakresie pomiarowym do 0,2 mm;
- b. Liniowe systemy przetworników napięciowych posiadające obie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. "Liniowość" równą lub mniejszą (lepszą) niż 0,1 % w zakresie pomiarowym do 5 mm; oraz

2. Niestabilność zera równą albo mniejszą (lepszą) niż 0,1 % na dzień w standardowej temperaturze pomieszczenia pomiarowego ± 1 K; lub
- c. Systemy pomiarowe posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:
 1. Wyposażone w "laser"; i
 2. Utrzymujące, przez co najmniej 12 godzin, przy temperaturze wzorcowej z dokładnością ± 1 K i przy ciśnieniu wzorcowym wszystkie z poniższych parametrów:
 - a. "Rozdzielczość" w pełnym zakresie wynoszącą 0,1 mikrometra lub mniejszą (lepszą); oraz
 - b. "Niepewność pomiarową" równą lub mniejszą (lepszą) niż $(0,2 + L/2\ 000)$ mikrometra (L jest mierzoną długością w mm);

UWAGA: Pozycja 2B006.b.1. nie obejmuje kontrolą interferometrycznych systemów pomiarowych nieposiadających zamkniętej lub otwartej pętli sprzężenia zwrotnego, zawierającej "laser" do pomiaru błędów ruchu posuwistego obrabiarek, urządzeń kontroli wymiarowej lub podobnego wyposażenia.

2. Przyrządy do pomiaru kąta o "odchyleniu położenia katowego" równym lub mniejszym (lepszym) niż 0,00025°;

UWAGA: Pozycja 2B006.b.2. nie obejmuje kontrolą przyrządów optycznych, takich jak autokolimatory, w których do wykrywania odchylenia katowego zwierciadła wykorzystywana jest wiązka światła o równoległym biegu promieni.

- c. Urządzenia do pomiaru nieregularności powierzchni poprzez pomiar rozproszenia światła w funkcji kąta, posiadające czułość 0,5 nm lub mniej (lepszą);

UWAGA 1: Obrabiarki, które można wykorzystać do celów pomiarowych są objęte kontrolą, jeżeli spełniają albo wykraczają poza kryteria określone dla funkcji obrabiarek lub funkcji maszyny pomiarowej.

UWAGA 2: Obrabiarka opisana w pozycji 2B006 jest objęta kontrolą, jeżeli jej parametry w jakimkolwiek zakresie eksploatacji wykraczają poza wartości graniczne dla maszyn objętych kontrolą.

2B007 Następujące "roboty", mające jedną z poniższych cech charakterystycznych, oraz specjalnie do nich opracowane urządzenia sterujące i "mechanizmy robocze":

N.B.: Sprawdź także pozycję 2B207.

- a. Mające możliwość pełnego trójwymiarowego przetwarzania obrazów lub pełnej trójwymiarowej analizy obrazów w czasie rzeczywistym w celu tworzenia albo modyfikacji "programów" albo w celu tworzenia lub modyfikacji danych numerycznych do programu;

Uwaga techniczna:

Ograniczenie dotyczące 'analizy obrazów' nie obejmuje aproksymacji trzeciego wymiaru poprzez rzutowanie pod zadaniem kątem, ani stosowanego w ograniczonym zakresie cieniowania według skali szarości, służącego do percepcji głębi lub tekstury dla określonych zadań (2 1/2 D);

- b. Specjalnie opracowane w taki sposób, że spełniają wymagania krajowych norm bezpieczeństwa, stosowanych w miejscach, w których znajdują się wybuchowe środki bojowe; oraz

- c. Specjalnie opracowane lub odpowiednio zabezpieczone przed promieniowaniem, aby wytrzymać 5×10^3 Gy (Si) bez pogorszenia parametrów działania; lub

Uwaga techniczna:

Termin Gy (Si) odnosi się do energii w Dzulach na kilogram zaabsorbowanej przez nieekranowaną próbkę krzemu wystawioną na promieniowanie jonizujące.

- d. Specjalnie opracowane do działania na wysokościach przekraczających 30 000 m.

2B008 Następujące zespoły lub podzespoły specjalnie przeznaczone do obrabiarek albo do systemów lub urządzeń pomiarowych i inspekcji wymiarów:

- a. Urządzenia ze sprzężeniem zwrotnym położenia liniowego (np. urządzenia typu indukcyjnego, z podziałką stopniową, urządzenia na podczerwień lub urządzenia "laserowe") o całkowitej "dokładności" większej (lepszej) niż $(800 + (600 \times L \times 10^{-3}))$ nm (L równa się długości efektywnej w mm);

UWAGA: Dla systemów "laserowych" sprawdź także uwagę do pozycji 2B006.b.1.;

- b. Urządzenia ze sprzężeniem zwrotnym położenia obrotowego (np. urządzenia typu indukcyjnego, z podziałką stopniową, urządzenia na podczerwień lub urządzenia "laserowe") o "dokładności" większej (lepszej) niż 0,00025°;

UWAGA: Dla systemów "laserowych" sprawdź także uwagę do pozycji 2B006.b.1.;

- c. "Stoły obrotowo-przechyłne", lub "wrzeczona wychylne", umożliwiające (według danych technicznych producenta) poprawę parametrów obrabiarek do albo ponad poziom określony w pozycjach 2B.

2B009 Maszyny do wyoblania i tłoczenia kształtowego, które według specyfikacji technicznej producenta, mogą być wyposażone w zespoły do "sterowania numerycznego" lub komputerowego, mające wszystkie z poniższych cech charakterystycznych:

N.B.: Sprawdź także pozycje 2B109 i 2B209.

- a. Dwie lub więcej sterowanych osi, z których przynajmniej dwie mogą być równocześnie koordynowane w celu "sterowania kształtowego"; oraz
- b. Nacisk wałka większy niż 60 kN.

Uwaga techniczna:

Urządzenia łączące funkcje wyoblania i tłoczenia kształtowego są dla potrzeb pozycji 2B009 traktowane jako urządzenia do tłoczenia kształtowego.

2B104 "Prasy izostatyczne", różne od ujętych w pozycji 2B004, posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:
N.B. : Sprawdź także pozycję 2B204.

- a. Maksymalne ciśnienie robocze 69 MPa lub większe;
- b. Skonstruowane w taki sposób, że są w stanie osiągnąć i utrzymać środowisko o regulowanych parametrach termicznych rzędu 873 K (600 °C) lub większych; oraz
- c. Posiadają komorę o średnicy wewnętrznej 254 mm lub większej;

2B105 Piece do chemicznego osadzania par (CVD), inne niż wyspecyfikowane w 2B005, skonstruowane lub zmodyfikowane pod kątem zagęszczania kompozytów węgiel-węgiel.

2B109 Maszyny do tłoczenia kształtowego różne od wymienionych w pozycji 2B009 oraz specjalnie opracowane do nich elementy, które:
N.B.: Sprawdź także pozycję 2B209.

- a. Maszyny do tłoczenia kształtowego mające wszystkie następujące cechy:
 - 1. Według specyfikacji technicznej producenta, mogą być wyposażone w zespoły do sterowania numerycznego lub komputerowego, nawet wtedy, kiedy nie są wyposażone w takie zespoły przy dostawie; oraz
 - 2. Mają więcej niż dwie osie, mogące być równocześnie synchronizowane w celu "sterowania kształtowego".

- b. Specjalnie zaprojektowane elementy do maszyn do tłoczenia kształtowego wymienionych w 2B009 i 2B109.a.

UWAGA: Pozycja 2B109 nie obejmuje kontrolą maszyn nienadających się do produkcji elementów i urządzeń systemu napędowego (np. osłon silników) do systemów wymienionych w pozycji 9A005, 9A007.a. lub 9A105.a.

Uwaga techniczna:

Urządzenia łączące funkcje wyoblania i tłoczenia kształtowego są dla potrzeb pozycji 2B109 traktowane jako urządzenia do tłoczenia kształtowego.

2B116 Następujące urządzenia do testowania wibracyjnego i ich zespoły:

- a. Urządzenia do testowania wibracyjnego, w których zastosowano techniki sprzężenia zwrotnego lub techniki sterowania w układzie zamkniętej pętli, wyposażone w sterowniki cyfrowe, przystosowane do wymuszania wibracji o średniej wartości kwadratowej 10 g lub większej w całym zakresie od 20Hz do 2000 Hz, i działające z siłami rzędu 50 kN, mierzonymi "stół bez utwierdzenia", lub większymi;
- b. Sterowniki cyfrowe współpracujące ze specjalnie opracowanym oprogramowaniem do badań wibracyjnych, cechujące się pasmem przenoszenia informacji w czasie rzeczywistym powyżej 5 kHz, opracowane pod kątem zastosowania w wymienionych w pozycji 2B116.a. urządzeniach do badań wibracyjnych;
- c. Mechanizmy do wymuszania wibracji (wstrząsarki) wyposażone, albo nie, w odpowiednie wzmacniacze, wymuszające siłę 50 kN, mierzoną "bez utwierdzenia", lub większą, i używane w wymienionych w pozycji 2B116.a. urządzeniach do badań wibracyjnych;
- d. Elementy nośne do próbek badawczych i urządzenia elektroniczne opracowane pod kątem łączenia wielu wstrząsarek w kompletny system do wstrząsania, umożliwiający uzyskanie łącznej siły skutecznej 50 kN, mierzonej "stół bez utwierdzenia", lub większej, i nadające się do stosowania we wspomnianych w pozycji 2B116.a. urządzeniach do badań wibracyjnych.

Uwaga techniczna:

W pozycji 2B116 przez pojęcie "stół bez utwierdzenia" należy rozumieć płaski stół, albo powierzchnię, bez uchwytów i elementów mocujących.

2B117 Środki do sterowania urządzeniami i przebiegiem procesów, różne od wyszczególnionych w 2B004, 2B005.a., 2B104 lub 2B105, skonstruowane lub zmodyfikowane dla zagęszczania i pirolizy kompozytów strukturalnych dysz rakietowych i szpiców pojazdów kosmicznych lądujących.

2B119 Następujące maszyny do wyważania i urządzenia z tym związane:
N.B. Sprawdź także 2B219.

- a. Maszyny do wyważania, mające wszystkie wymienione niżej cechy:
 - 1. nienadające się do wyważania wirników / zespołów o masie większej niż 3 kg;
 - 2. nadające się do wyważania wirników / zespołów przy prędkościach obrotowych większych niż 12 500 obr./min;

3. nadające się do korekcji niewyważenia w dwu lub więcej płaszczyznach;
4. nadające się do zbalansowania resztkowego niewyważenia właściwego 0.2gmm na kilogram masy wirnika;
UWAGA: Poz. 2B119 nie obejmuje kontrolą wyważarek przeznaczonych lub zmodyfikowanych dla urządzeń dentystycznych i innego sprzętu medycznego.

b. Głowice wskaźników przeznaczone lub zmodyfikowane do wykorzystania w maszynach wymienionych w poz. 2B119.a.

Uwaga techniczna:

Głowice wskaźników określane są czasami jako oprzyrządowanie wyważające.

2B120 Symulatory ruchu lub stoły obrotowe (podziałowe) mające wszystkie wymienione niżej cechy:

- a. Dwie lub więcej osi;
- b. Pierścienie ślizgowe do przekazywania zasilania elektrycznego i/lub informacji sygnalizacyjnych;
- c. Mające jedną z następujących cech:
 1. Dla pojedynczej osi charakteryzują się wszystkimi następującymi właściwościami:
 - a. zdolnością do przestawiania w tempie 400 stopni/s lub więcej albo 30 stopni/s lub mniej; i
 - b. rozdzielczością tempa obracania równą 6 stopni/s lub mniej i dokładnością równą 6 stopni/s lub mniej.
 2. Mają stabilność dla najgorszego przypadku równą lub lepszą niż $\pm 0.05\%$ uśrednioną w zakresie 10 stopni lub większym;
 3. Mają dokładność ustawiania położenia równą lub lepszą niż 5 sekund kątowych.

UWAGA: Pozycja 2B120 nie obejmuje kontrolą stołów obrotowych przeznaczonych lub zmodyfikowanych dla obrabiarek lub sprzętu medycznego. W sprawie stołów obrotowych dla obrabiarek patrz poz. 2B008.

2B121 Stoły pozycjonujące (urządzenia zdolne do precyzyjnego określania położenia kąowego w jakiejś osi), inne niż wymienione w pozycji 2B120, mające wszystkie następujące cechy:

- a. Dwie lub więcej osi;
- b. Dokładność wyznaczania położenia równą lub lepszą niż 5 sekund kątowych.

UWAGA: Pozycja 2B121 nie obejmuje kontrolą stołów obrotowych przeznaczonych lub zmodyfikowanych dla obrabiarek lub sprzętu medycznego. W sprawie stołów obrotowych dla obrabiarek patrz poz. 2B008.

2B122 Wirówki umożliwiające nadanie przyspieszenia ponad 100g i posiadające pierścienie ślizgowe do przekazywania zasilania elektrycznego i/lub informacji sygnalizacyjnych;

2B201 Następujące obrabiarki, różne od wymienionych w pozycji 2B001, do skrawania lub cięcia metali, materiałów ceramicznych lub "kompozytowych", które według specyfikacji technicznej producenta mogą być wyposażone w urządzenia elektroniczne do jednoczesnego "sterowania kształtowego" w dwóch lub więcej osiach:

- a. Frezarki mające jedną z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
 1. Dokładność ustalania położenia, z uwzględnieniem „wszystkich możliwych kompensacji”, większą (lepszą) niż 6 μm wzdłuż dowolnej osi liniowej, wg ISO 230/2 (1988*) lub odpowiedników krajowych; lub
 2. Dwie lub więcej konturowe osie obrotu;*UWAGA: Pozycja 2B201.a. nie obejmuje kontrolą frezarek mających następujące cechy charakterystyczne:*
 - a. Robocza długość osi x większa niż 2 m; oraz
 - b. Dokładność całkowitego ustalenia położenia wzdłuż osi x więcej (gorszą) niż 0,30 μm ;
- b. Szlifierki mające jedną z poniżej wymienionych cech charakterystycznych:
 1. Dokładność ustalania położenia, z uwzględnieniem „wszystkich możliwych kompensacji”, większą (lepszą) niż 0,004 mm wzdłuż dowolnej osi liniowej wg ISO 230/2 (1988*) lub odpowiedników krajowych; lub
 2. Dwie lub więcej konturowe osie obrotu;*UWAGA: Pozycja 2B201.b. nie obejmuje kontrolą następujących szlifierek:*
 - a. Szlifierek do zewnętrznego, wewnętrznego i zewnątrzno-wewnętrznego szlifowania cylindrów, posiadających wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. Ograniczenie do szlifowania tylko powierzchni cylindrycznych;
 2. Maksymalną zewnętrzną średnicę albo długość roboczą przedmiotu obrabianego wynoszącą 150 mm.
 3. Posiadanie nie więcej niż dwu osi, które mogą być jednocześnie koordynowane w celu "sterowania kształtowego"; oraz
 4. Brak konturowej osi c .
 - b. Szlifierek współrzędnościowych z osiami ograniczonymi do x , y , c i a , gdzie oś c jest wykorzystywana do utrzymywania tarczy szlifierskiej w położeniu normalnym do obrabianej powierzchni, a oś a jest sterowana w celu szlifowania walcowych krzywek bębnowych.
 - c. Szlifierek do narzędzi lub noży obrabiarkowych z "oprogramowaniem" specjalnie przeznaczonym do produkcji narzędzi lub noży do obróbki.
 - d. Szlifierek do wałów korbowych i rozrządczych.

* Producenci wyliczający dokładność pozycjonowania zgodnie z ISO 230/2 (1997) powinni konsultować się z kompetentnymi władzami państwa członkowskiego, w którym zostali zarejestrowani.

2B204 "Prasy izostatyczne", różne od ujętych w pozycjach 2B004 lub 2B104, i związany z tym sprzęt, jak następuje :

- a. posiadające obydwie następujące cechy:
 1. zdolne do osiągnięcia maksymalnego ciśnienia roboczego 69 MPa lub większego; i
 2. komorę o średnicy wewnętrznej 152 mm;
- b. matryce, formy i zespoły sterujące specjalnie skonstruowane do pras izostatycznych wymienionych w 2B204.a.

Uwaga techniczna:

Wewnętrzny wymiar komory, o którym mowa w 2B204, jest to wymiar komory, w której zostały osiągnięte zarówno temperatura robocza, jak i ciśnienie robocze, i nie obejmuje osprzętu. Jest to mniejszy z dwóch wymiarów: wewnętrznej średnicy komory ciśnieniowej lub wewnętrznej średnicy izolowanej komory piecowej, w zależności od tego, która z komór jest umieszczona wewnątrz drugiej.

2B206 Następujące maszyny, urządzenia lub systemy do kontroli wymiarowej, różne od wymienionych w pozycji 2B006:

- a. Sterowane komputerowo lub "sterowane numerycznie" maszyny do kontroli wymiarowej posiadające obie z poniższych cech charakterystycznych:
 1. Dwie lub więcej osi; oraz
 2. "Niepewność pomiarową" wzdłuż jednej z osi równą lub mniejszą (lepszą) niż $(1,25 + L/1000)$ mikrometra, mierzoną czujnikiem o "dokładności" mniej niż (lepszej niż) 0,2 mikrometra (L jest długością mierzoną w mm) (patrz VDI/VDE 2617 część 1 i 2);
- b. Systemy do jednoczesnej liniowo-kątowej kontroli półpowłok, posiadające obie z poniższych cech charakterystycznych:
 1. "Niepewność pomiarową" wzdłuż dowolnej osi liniowej mniej (lepszą) niż 3,5 mikrometra na 5 mm; oraz
 2. "Odchylenie położenia kąтового" równe lub mniejsze niż 0,02°.

UWAGA 1: Obrabiarki, które można wykorzystać do celów pomiarowych, są objęte kontrolą, jeżeli spełniają albo wykraczają poza kryteria określone dla funkcji obrabiarek lub funkcji maszyny pomiarowej.

UWAGA 2: Maszyna opisana w pozycji 2B206 jest objęta kontrolą, jeżeli jej parametry w jakimkolwiek zakresie eksploatacji przekraczają progowe wartości graniczne dla maszyn objętych kontrolą.

Uwagi techniczne:

1. Czujniki używane do określania "niepewności pomiarowej" systemów do kontroli wymiarowej są opisane w częściach 2, 3 i 4 VDI/VDE 2617.
2. Wszystkie parametry wartości pomiarowych w poz. 2B206 reprezentują wartości plus /minus, tj. nie przedział ogólny.

2B207 Następujące "roboty", "manipulatory" i jednostki sterujące, różne od ujętych w pozycji 2B007:

- a. specjalnie skonstruowane zgodnie z krajowymi normami bezpieczeństwa stosowanymi do manipulowania kruszącymi materiałami wybuchowymi (na przykład, spełniające warunki ujęte w przepisach elektrycznych stosowanych w odniesieniu do kruszących materiałów wybuchowych);
- b. specjalnie skonstruowane sterowniki do „robotów” i „manipulatorów” wyszczególnionych w p. 2B207.a.

2B209 Następujące maszyny do tłoczenia kształtowego lub maszyny do wyoblania kształtowego mające możliwość realizacji funkcji tłoczenia kształtowego, różne od wymienionych w pozycjach 2B009 lub 2B109, lub trzpienie:

- a. Maszyny mające obydwie następujące cechy:
 1. Trzy lub więcej wałki (aktywne lub prowadzące); oraz
 2. Zgodnie ze specyfikacją techniczną producenta mogą być wyposażone w układy "sterowania numerycznego" lub sterowania komputerowego;
- b. Trzpienie do formowania wirników skonstruowane z przeznaczeniem do formowania wirników o średnicy wewnętrznej od 75 mm do 400 mm:

UWAGA: Pozycja 2B209.a. obejmuje maszyny mające tylko pojedynczy wałek do deformowania metalu oraz dwa pomocnicze wałki podtrzymujące trzpień, ale nieuczestniczące bezpośrednio w procesie deformacji.

2B219 Następujące odśrodkowe maszyny do wielopłaszczyznowego wyważania, stałe lub przenośne, poziome lub pionowe:

- a. Wyważarki odśrodkowe przeznaczone do wyważania podatnych wirników o długości 600 mm lub większej i posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:
 1. wychylenie lub średnica czopa 75 mm lub więcej;
 2. zdolność do wyważania zespołów o masie od 0,9 do 23 kg; oraz
 3. prędkość obrotowa podczas wyważania powyżej 5000 obrotów na minutę;
- b. Wyważarki odśrodkowe przeznaczone do wyważania cylindrycznych zespołów wirnika i posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:
 1. średnica czopa 75 mm lub więcej;
 2. zdolność do wyważania zespołów o masie od 0,9 do 23 kg;
 3. możliwość wyważania z niewyważeniem szczątkowym rzędu 0,01 kg mm/kg lub mniej dla jednej płaszczyzny; oraz
 4. napęd pasowy.

2B225 Zdalnie sterowane manipulatory, które mogą być stosowane do zdalnego wykonywania prac podczas rozdzielania radiochemicznego oraz do wykonywania prac w komorach gorących mające wszystkie niżej wymienione cechy:

- a. Posiadające możliwość wykonywania operacji przez ścianę osłonową komory gorącej o grubości 0,6 m lub więcej (dla operacji wykonywanych przez ścianę); lub
- b. Posiadające możliwość wykonywania operacji ponad górną krawędź ściany osłonowej komory gorącej (tzw. mostkowania) o grubości 0,6 m lub większej (dla operacji wykonywanych ponad ścianą).

Uwaga techniczna:

Zdalnie sterowane manipulatory przekształcają działanie człowieka na ramię robocze i uchwyt końcowy. Mogą one mieć sterowanie mechaniczne oraz przez joystick lub klawiaturę.

2B226 Piece indukcyjne z regulowaną atmosferą (próżniowe lub z gazem obojętnym) i instalacje do ich zasilania, jak następuje:
N.B.: Sprawdź także pozycję 3B.

- a. Piece charakteryzujące się wszystkimi niżej wymienionymi cechami:
 1. zdolne do pracy w temperaturach powyżej 1123 K (850°C);
 2. wyposażone w cewki indukcyjne o średnicy 600 mm lub mniejszej; i
 3. charakteryzujące się poborem mocy 5 kW lub większym;
- b. specjalnie skonstruowane instalacje zasilające o wydajności nominalnej 5 kW lub większej do zasilania pieców wyszczególnionych w 2B226.

UWAGA: Pozycja 2B226 nie obejmuje kontrolą pieców przeznaczonych do przetwarzania płytek półprzewodnikowych.

2B227 Następujące piece metalurgiczne i odlewnicze, próżniowe i inne z regulowaną atmosferą; oraz specjalnie do nich opracowane komputerowe instalacje do sterowania i śledzenia przebiegu procesów:

- a. Łukowe piece do przetapiania i odlewania, mające obydwie następujące cechy:
 1. wyposażone w elektrodę topliwą o pojemności od 1000 cm³ do 20 000 cm³ i
 2. zdolne do pracy w temperaturach topnienia powyżej 1973 K (1700°C);
- b. Piece do topienia wiązką elektronów oraz plazmowe piece do atomizacji i topienia, mające obydwie następujące cechy:
 3. o mocy 50 kW lub większej; i
 4. zdolne do pracy w temperaturach topnienia powyżej 1473 K (1200°C);
- c. komputerowe instalacje do sterowania i śledzenia przebiegu procesów specjalnie skonfigurowane do pieców wyszczególnionych w 2B227.a. lub b.

2B228 Urządzenia do wytwarzania i montażu wirników oraz trzpienie i matryce do formowania mieszków, jak następuje:

- a. Urządzenia do montażu wirników przeznaczone do montażu elementów wirników gazowych wirówek odśrodkowych, kierownic i pokryw;

UWAGA: Pozycja 2B228.a. obejmuje precyzyjne trzpienie, zaciski i maszyny do pasowania skurczowego.

- b. Urządzenia do prostowania wirników przeznaczone do osiowania poszczególnych sekcji wirnika odśrodkowego na jednej wspólnej osi.

Uwaga techniczna:

Zazwyczaj urządzenie tego typu posiada bardzo dokładne czujniki pomiarowe połączone z komputerem, który następnie steruje pracą, na przykład, pneumatycznego bijaka stosowanego do pozycyjnego strojenia poszczególnych sekcji wirnika.

- c. Trzpienie i matryce do formowania mieszków oraz do wytwarzania mieszków jednozwojowych.

Uwaga techniczna:

Mieszki, o których mowa w 2B228.c., mają następujące wszystkie cechy:

1. średnica wewnętrzna od 75 mm do 400 mm;
2. długość 12,7 mm lub większa;
3. głębokość pojedynczego zwinienia powyżej 2 mm.;
4. mieszki wykonane z wysokowytrzymałych stopów aluminium, stali maraging lub wysokowytrzymałych materiałów włókiennych.

2B230 "Przetworniki ciśnienia" zdolne do pomiaru ciśnienia bezwzględnego w dowolnym punkcie przedziału od 0 do 13 kPa, mające obydwie następujące cechy:

- a. wyposażone w czujniki ciśnienia wykonane z niklu, stopów niklu o zawartości wagowej niklu ponad 60%, aluminium lub stopów aluminium albo też zabezpieczone tymi materiałami; i
- b. posiadające jedną z poniższych cech charakterystycznych:
 1. pełny zakres pomiarowy poniżej 13 kPa i 'dokładność' lepsza niż $\pm 1\%$ (w całym zakresie); lub
 2. pełny zakres pomiarowy od 13 kPa wzwyż i 'dokładność' lepsza niż ± 130 kPa.

Uwaga techniczna:

Dla potrzeb pozycji 2B230 pojęcie 'dokładność' obejmuje nieliniowość, histerezę i powtarzalność w temperaturze otoczenia.

2B231 Pompy próżniowe mające wszystkie niżej wymienione cechy:

- a. gardziel wlotową o średnicy 380 mm lub większej;
- b. wydajności pompowania $15 \text{ m}^3/\text{s}$ lub większą; i
- c. zdolne do wytwarzania próżni końcowej o ciśnieniu poniżej 13 mPa.

Uwagi techniczne:

1. *Wydajność pompowania określa się, wykonując pomiar z użyciem azotu lub powietrza.*
2. *Próżnię końcową określa się na wlocie do pompy po jego zatkaniu.*

2B232 Wielostopniowe wyrzutnie gazowe lub inne urządzenia do wyrzucania obiektów z wysoką prędkością (cewkowe, elektromagnetyczne, elektrotermiczne lub inne nowoczesne systemy tego typu) zdolne do przyspieszania pocisków do prędkości 2 km/s lub większej.

2B350 Następujące instalacje i urządzenia do produkcji substancji chemicznych:

- a. Zbiorniki reakcyjne lub reaktory, wyposażone w mieszałła lub bez nich, o całkowitej pojemności wewnętrznej (geometrycznej) powyżej $0,1 \text{ m}^3$ (100 litrów) i poniżej 20 m^3 (20 000 litrów), w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
 1. Stopów o zawartości powyżej 25% wagowych niklu i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szkliwami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 5. Tantału lub stopów tantału;
 6. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 7. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- b. Mieszałła do zbiorników reakcyjnych lub reaktorów, w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
 1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szkliwami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 5. Tantału lub stopów tantału;
 6. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 7. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- c. Zbiorniki magazynowe, zasobniki lub odbiorniki o całkowitej pojemności wewnętrznej (geometrycznej) powyżej $0,1 \text{ m}^3$ (100 litrów), w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
 1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szkliwami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 5. Tantału lub stopów tantału;
 6. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 7. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- d. Wymienniki ciepła lub skraplacze o polu powierzchni wymiany ciepła powyżej $0,15 \text{ m}^2$, ale poniżej 20 m^2 , w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
 1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szkliwami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Grafitu lub 'grafitu węglowego';
 5. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 6. Tantału lub stopów tantału;
 7. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 8. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- e. Kolumny destylacyjne lub absorpcyjne o średnicy wewnętrznej powyżej 0,1 m, w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
 1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szkliwami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);

4. Grafitu lub `grafitu węglowego`;
 5. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 6. Tantału lub stopów tantału;
 7. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 8. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- f. Zdalnie sterowane urządzenia napełniające, w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
- g. Zawory z uszczelnieniem wielokrotnym wyposażone w okna do wykrywania nieszczelności, zawory z uszczelnieniem mieszkowym, zawory zwrotne lub zawory przeponowe, w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szklami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 5. Tantału lub stopów tantału;
 6. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 7. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- h. Rury wielościankowe wyposażone w okna do wykrywania nieszczelności, w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Polimerów fluorowych;
 3. Szkła (w tym materiałów powlekanych szklami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 4. Grafitu lub `grafitu węglowego`;
 5. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 6. Tantału lub stopów tantału;
 7. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 8. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- i. Pompy wielokrotnie uszczelnione, obudowane, z napędem magnetycznym, mieszkowe lub przeponowe, o maksymalnym natężeniu przepływu według specyfikacji producenta powyżej 0,6 m³/godzinę, lub pompy próżniowe o maksymalnym natężeniu przepływu według specyfikacji producenta powyżej 5 m³/godzinę (w znormalizowanych warunkach temperatury (273 K (0°C)) i ciśnienia (101,3 kPa)), w których wszystkie powierzchnie stykające się bezpośrednio z wytwarzanym lub znajdującym się w nich środkiem chemicznym (lub środkami chemicznymi) są wykonane z jednego z następujących materiałów:
1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Materiałów ceramicznych;
 3. Żelazokrzemu;
 4. Polimerów fluorowych;
 5. Szkła (w tym materiałów powlekanych szklami lub emaliowanych albo wykładanych szkłem);
 6. Grafitu lub `grafitu węglowego`;
 7. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;
 8. Tantału lub stopów tantału;
 9. Tytanu lub stopów tytanu; albo
 10. Cyrkonu lub stopów cyrkonu;
- j. Piece do spalania, przeznaczone do niszczenia substancji chemicznych wyspecyfikowanych w pozycji 1C350, wyposażone w specjalnie skonstruowane instalacje do doprowadzania odpadów, specjalne urządzenia do manipulowania i komorę o przeciętnej temperaturze spalania powyżej 1273 K (1000 °C), w których wszystkie powierzchnie w instalacji do doprowadzania odpadów stykające się bezpośrednio z odpadami są wykonane z jednego z następujących materiałów lub nim wyłożone:
1. Stopów o zawartości niklu powyżej 25% wagowych i 20% wagowych chromu;
 2. Materiałów ceramicznych; lub
 3. Niklu lub stopów o zawartości niklu powyżej 40% wagowych;

Uwaga techniczna:

`Grafit węglowy` jest kompozycją węgla amorficznego i grafitu, w której wagowa zawartość grafitu wynosi 8% lub powyżej.

2B351 Następujące instalacje do monitorowania gazów toksycznych; oraz przeznaczone do nich czujniki:

- a. Skonstruowane z przeznaczeniem do pracy ciągłej i zdolne do wykrywania chemicznych substancji bojowych lub środków chemicznych wyspecyfikowanych w pozycji 1C350 w stężeniach poniżej 0,3 mg/m³; lub
- b. Skonstruowane z przeznaczeniem do wykrywania aktywności wstrzymującej cholinioesterazę.

2B352 Następujące urządzenia przeznaczone do użytkowania przy postępowaniu z materiałami biologicznymi:

- a. Kompletnie biologiczne obudowy zabezpieczające na poziomie P3, P4;

Uwaga techniczna:

Poziomy zabezpieczenia P3 lub P4 (BL3, BL4, L3, L4) według specyfikacji zawartej w instrukcji WHO w sprawie Bezpieczeństwa Biologicznego Laboratoriów (Genewa, 1983).

- b. Fermentory (kadzie fermentacyjne) pozwalające na namnażanie patogennych "mikroorganizmów" i wirusów lub umożliwiające produkcję "toksyn", bez rozprzestrzeniania aerozoli, posiadające pojemność równą 100 litrów lub większą;

Uwaga techniczna:

Do kadzi fermentacyjnych zalicza się bioreaktory, chemostaty oraz instalacje o przepływie ciągłym.

- c. Separatory odśrodkowe, zdolne do ciągłego oddzielania bez rozprzestrzeniania aerozoli, posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:

1. Natężenie przepływu powyżej 100 litrów na godzinę;
2. Elementy z polerowanej stali nierdzewnej lub tytanu;
3. Jedno lub więcej złącz z podwójnym lub wielokrotnym uszczelnieniem w obszarze występowania pary wodnej; oraz
4. Zdolne do sterylizacji in situ w stanie zamkniętym;

Uwaga techniczna:

Do separatorów odśrodkowych zalicza się również dekantery.

- d. Urządzenia do filtrowania typu cross-flow, zdolne do ciągłego rozdzielania bez rozprzestrzeniania aerozoli, posiadające obie poniższe cechy charakterystyczne:

1. Pole powierzchni 5 metrów kwadratowych lub większe; oraz
2. Zdolne do sterylizacji na miejscu;

- e. Sterylizowane parą wodną urządzenia do liofilizacji o wydajności kondensatora w zakresie od 50 kg lodu w ciągu 24 godzin do 1000 kg lodu w ciągu 24 godzin;

- f. Następujące urządzenia zawierające obudowy ochronne kategorii P3 lub P4 lub w nich zawarte:

1. Pełne lub częściowe obudowy ochronne z niezależną wentylacją;
2. Komory bezpieczne pod względem biologicznym lub izolowane pojemniki, w których można pracować ręcznie z zachowaniem warunków odpowiadających ochronie biologicznej na poziomie Klasy III;

UWAGA: W pozycji 2B352.f.2. przez pojęcie pojemniki izolowane należy również rozumieć elastyczne pojemniki izolowane, komory suche, komory anaerobowe oraz komory rękawowe.

- g. Komory do testowania aerozoli zawierających "mikroorganizmy" lub "toksyny" i mające pojemność 1 m³ lub większą.

2C Materiały

Żadne.

2D Oprogramowanie

2D001 "Oprogramowanie", różne od ujętego w 2D002, specjalnie opracowane albo zmodyfikowane z przeznaczeniem do "rozwoju", "produkcji" lub "użytkowania" urządzeń ujętych w pozycjach 2A001 lub 2B001 do 2B009.

2D002 "Oprogramowanie" urządzeń elektronicznych, nawet rezydujące w elementach elektronicznych urządzenia lub systemu, pozwalające im działać jako jednostki "sterowania numerycznego", umożliwiające jednoczesną koordynację więcej niż czterech osi w celu "sterowania kształtowego".

UWAGA: Pozycja 2D002 nie obejmuje kontrolą "oprogramowania" specjalnie opracowanego lub modyfikowanego do obsługi obrabiarek nieobjętych kontrolą w Kategorii 2.

2D101 "Oprogramowanie" specjalnie opracowane lub zmodyfikowane do "użytkowania" urządzeń wyspecyfikowanych w pozycjach 2B104, 2B105, 2B109, 2B116, 2B117, 2B119 do 2B122.

N.B.: Sprawdź także pozycję 9D004.

2D201 "Oprogramowanie" specjalnie opracowane do "użytkowania" urządzeń wyspecyfikowanych w pozycjach 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B219 lub 2B227.

2D202 "Oprogramowanie" specjalnie opracowane lub zmodyfikowane do "rozwoju", "produkcji" lub "użytkowania" urządzeń wyspecyfikowanych w pozycji 2B201.

2E Technologia

2E001 "Technologie" według Uwagi ogólnej do technologii przeznaczone do "rozwoju" urządzeń lub "oprogramowania" ujętych w pozycjach 2A, 2B lub 2D.

2E002 "Technologie" według Uwagi ogólnej do technologii przeznaczone do "produkcji" urządzeń ujętych w pozycjach 2A lub 2B.

2E003 Następujące inne "technologie":

- a. "Technologie" umożliwiające "rozwój" grafiki interakcyjnej, stanowiącej integralną część urządzeń "sterowanych numerycznie", przeznaczonej do przygotowania lub modyfikacji programów obróbki części;
- b. Następujące produkcyjne "technologie" obróbki metali:
 1. Technologie projektowania narzędzi, form lub uchwytów specjalnie opracowane do jednego z następujących procesów:
 - a. "Obróbki w stanie nadplastycznym";
 - b. "Zgrzewania dyfuzyjnego";
 - c. "Bezpośredniego tłoczenia hydraulicznego";
 2. Dane techniczne, obejmujące metody lub parametry procesu, stosowane do sterowania przebiegiem następujących procesów:
 - a. "Obróbka w stanie nadplastycznym" stopów aluminium, stopów tytanu lub "nadstopów":
 1. Przygotowanie powierzchni;
 2. Właściwości plastyczne;
 3. Temperatura;
 4. Ciśnienie;
 - b. "Zgrzewanie dyfuzyjne" "nadstopów" lub stopów tytanu:
 1. Przygotowanie powierzchni;
 2. Temperatura;
 3. Ciśnienie;
 - c. "Bezpośrednie tłoczenie hydrauliczne" stopów aluminium i stopów tytanu:
 1. Ciśnienie;
 2. Czas cyklu;
 - d. "Izostatyczne prasowanie na gorąco" stopów tytanu, stopów aluminium lub "nadstopów":
 1. Temperatura;
 2. Ciśnienie;
 3. Czas cyklu;
- c. "Technologie" do "rozwój" lub "produkcji" obciążarek hydraulicznych i form do nich, do wytwarzania struktur płatowca;
- d. "Technologie" umożliwiające "rozwój" generatorów instrukcji dla obrabiarek (np. programów do obróbki części) na podstawie danych konstrukcyjnych rezydujących w urządzeniach "sterowanych numerycznie";
- e. "Technologie" umożliwiające "rozwój" "oprogramowania" zintegrowanego do wprowadzania systemów eksperckich, przeznaczonych do wspomagania procesu decyzyjnego podczas operacji warsztatowych, do urządzeń "sterowanych numerycznie";
- f. "Technologie" do nakładania powłok nieorganicznych albo powłok nieorganicznych modyfikowanych powierzchniowo (wymienionych w kolumnie 3 poniższej tabeli) na podłoża nieelektroniczne (wymienione w kolumnie 2 poniższej tabeli) za pomocą procesów wymienionych w kolumnie 1 poniższej tabeli i zdefiniowanych w uwadze technicznej;

(* Indeksy w nawiasach odnoszą się do uwag zamieszczonych pod tabelą.)

TABELA - TECHNIKI POWLEKANIA

1. Technika powlekania (1)*	2. Podłoże	3. Powłoka wynikowa
A. Osadzanie z pary lotnej (CVD)	"Nadstopy" (19)	Glinki na kanały wewnętrzne
	Materiały ceramiczne i szkło o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej (14)	Krzemki Węglik Warstwy dielektryczne (15) Diamant Węgiel diamentopodobny (17)
	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Krzemki Węglik Metale ogniotrwałe Mieszanki powyższych (4) Warstwy dielektryczne (15) Glinki Glinki stopowe (2) Azotek boru
	Spiekane węglik wolframu (16), węglik krzemu (18)	Węglik Wolfram Mieszanki powyższych (4) Warstwy dielektryczne (15)
	Molibden i stopy molibdenu	Warstwy dielektryczne (15)
	Beryl i stopy berylu	Warstwy dielektryczne (15) Diamant Węgiel diamentopodobny (17)

	Materiały na okienka wziernikowe (9)	Warstwy dielektryczne (15) Diament Węgiel diamentopodobny (17)
B. Termiczne naparowywanie próżniowe (TE-PVD) 1. Naparowywanie próżniowe (PVD): Wiążką elektronów (EB-PVD)	"Nadstopy"	Krzemki stopowe Glinki stopowe (2) MCrAlX (5) Zmodyfikowany cyrkon (12) Krzemki Glinki Ich mieszaniny (4)
	Materiały ceramiczne (19) i szkło o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej (14)	Warstwy dielektryczne (15)
	Stale odporne na korozję (7)	MCrAlX (5) Zmodyfikowany tlenek cyrkonowy (12) Ich mieszaniki (4)
	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Krzemki Węgliki Metale ognioodporne Ich mieszaniki (4) Warstwy dielektryczne (15) Azotek boru
	Spiekane węgliki wolframu (16), węgiel krzemu (18)	Węgliki Wolfram Ich mieszaniki (4) Warstwy dielektryczne (15)
	Molibden i stopy molibdenu	Warstwy dielektryczne (15)
	Beryl i stopy berylu	Warstwy dielektryczne (15) Borki Beryl
	Materiały na okienka wziernikowe (9)	Warstwy dielektryczne (15)
	Stopy tytanu (13)	Borki Azotki
B.2. Napylenie techniką ogrzewania oporowego wspomagane jonowo (Napylenie jonowe)	Materiały ceramiczne (19) i szkła o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej (14)	Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17)
	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Warstwy dielektryczne (15)
	Spiekane węgliki wolframu (16), węgiel krzemu	Warstwy dielektryczne (15)
	Molibden i stopy molibdenu	Warstwy dielektryczne (15)
	Beryl i stopy berylu	Warstwy dielektryczne (15)
	Materiały na okienka wziernikowe (9)	Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17)
B.3. Napylenie próżniowe: "odparowywanie laserowe"	Materiały ceramiczne (19) i szkła o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej (14)	Krzemki Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17)
	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Warstwy dielektryczne (15)
	Spiekane węgliki wolframu (16), węgiel krzemu	Warstwy dielektryczne (15)
	Molibden i stopy molibdenu	Warstwy dielektryczne (15)
	Beryl i stopy berylu	Warstwy dielektryczne (15)
	Materiały na okienka wziernikowe (9)	Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17)
B.4. Naparowywanie próżniowe: za pomocą łuku katodowego	"Nadstopy"	Krzemki stopowe. Glinki stopowe (2) MCrAlX (5)

	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" polimerowej (11) i organicznej	Borki Węgliki Azotki Węgiel diamentopodobny (17)
C. Osadzanie fluidyzacyjne (patrz A powyżej dla innych technik) (10)	"Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej Stopy tytanu (13) Metale i stopy ognioodporne (8)	Krzemki Węgliki Ich mieszanki (4) Krzemki Glinki Glinki stopowe (2) Krzemki Tlenki
D. Napylenie plazmowe	"Nadstopy" Stopy aluminium (6) Metale i stopy ognioodporne (8) Stale odporne na korozję (7) Stopy tytanu (13)	MCrAlX (5) Zmodyfikowany tlenek cyrkonowy (12) Ich mieszanki (4) Materiał ścierny nikiel-grafit Materiał ścierny Ni-Cr-Al-Bentonit Materiał ścierny Al-Si-Poliester Glinki stopowe (2) MCrAlX (5) Zmodyfikowany tlenek cyrkonowy (12) Krzemki Ich mieszanki (4) Glinki Krzemki Węgliki Zmodyfikowany tlenek cyrkonowy (12) MCrAlX (5) Ich mieszanki (4) Węgliki Glinki Krzemki Glinki stopowe (2) Materiały ściernie nikiel-grafit Materiały ściernie Ni-Cr-Al Materiały ściernie Al-Si-Poliester
E. Powlekanie zawieszinowe	Metale i stopy ognioodporne (8) "Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Krzemki stopione Glinki stopione z wyjątkiem elementów do nagrzewania oporowego Krzemki Węgliki Ich mieszanki (4)
F. Rozpylanie jonowe	"Nadstopy" Materiały ceramiczne i szkła o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej (14) Stopy tytanu (13) "Materiały kompozytowe" na "matrycy" węgiel-węgiel, ceramicznej i metalowej	Krzemki stopowe Glinki stopowe (2) Glinki zmodyfikowane metalem szlachetnym (3) MCrAlX (5) Zmodyfikowany tlenek cyrkonowy (12) Platyna Ich mieszanki (4) Krzemki Platyna Ich mieszanki (4) Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17) Borki Azotki Tlenki Krzemki Glinki Glinki stopowe (2) Węgliki Krzemki Węgliki Metale ognioodporne Ich mieszanki (4) Warstwy dielektryczne (15) Azotek boru

	Spiekane węgliki wolframu (16), węglik krzemu (18) Molibden i stopy molibdenu Beryl i stopy berylu Materiały na okienka wziernikowe (9) Metale i stopy ognioodporne (8)	Węgliki Wolfram Ich mieszanki (4) Warstwy dielektryczne (15) Azotek boru Warstwy dielektryczne (15) Borki Warstwy dielektryczne (15) Beryl Warstwy dielektryczne (15) Węgiel diamentopodobny (17) Glinki Krzemki Tlenki Węgliki
G. Implantacja jonów	Żarowytrzymałe stale łożyskowe Stopy tytanu (13) Beryl i stopy berylu Spiekany węglik wolframu (16)	Dodatki chromu, tantalu lub niobu Borki Azotki Borki Węgliki Azotki

UWAGI DO TABELI TECHNIK POWLEKANIA

- (1) Termin "technika powlekania" obejmuje zarówno naprawę i odnawianie powłok, jak i nakładanie nowych.
- (2) Termin "powłoka z glinu stopowego" obejmuje powłoki uzyskane w procesie jedno- albo wieloetapowym, w którym każdy pierwiastek albo pierwiastki są nakładane przed albo podczas nakładania powłoki glinowej, nawet jeżeli pierwiastki te są nakładane podczas innego procesu powlekania. Jednakże nie obejmuje to przypadku wieloetapowego stosowania jednostopniowych procesów osadzania fluidyzacyjnego, mającego na celu uzyskanie glinów stopowych.
- (3) Termin "powłoka z glinu modyfikowanego metalem szlachetnym" obejmuje powłoki wytwarzane w procesie wieloetapowym, podczas którego przed położeniem powłoki z glinu na podłoże nakładany jest, w innym procesie powlekania, jeden albo kilka metali szlachetnych.
- (4) Termin "mieszanki" obejmuje kombinacje, które składają się z przesyconego materiałem powłoki podłoża, składników pośrednich, materiału współosadzonego oraz wielowarstwowego materiału osadzonego i są wytwarzane jedną albo kilkoma technikami powlekania, wymienionymi w tabeli.
- (5) Przez termin $M\text{CrAlX}$ należy rozumieć powłokę stopową, w której M oznacza kobalt, żelazo, nikiel lub ich kombinację, a X hafn, itr, krzem, tantal w dowolnych lub innych zamierzonych ilościach dodatkowych, wynoszących powyżej 0,01 procenta wagowych w różnych proporcjach i kombinacjach, z wyjątkiem:
 - a. Powłok CoCrAlY , w których znajduje się poniżej 22 procent wagowych chromu, poniżej 7 procent wagowych aluminium i poniżej 2 procent wagowych itru;
 - b. Powłok CoCrAlY , w których znajduje się 22 do 24 procent wagowych chromu, 10 do 12 procent wagowych aluminium i 0,5 do 0,7 procent wagowych itru; lub
 - c. Powłok NiCrAlY , w których znajduje się 21 do 23 procent wagowych chromu, 10 do 12 procent wagowych aluminium i 0,9 do 1,1 procent wagowych itru.
- (6) Termin "stopy aluminium" dotyczy stopów, których wytrzymałość na rozciąganie, mierzona w temperaturze 293 K (20°C), wynosi 190 MPa lub więcej.
- (7) Termin "stale odporne na korozję" odnosi się do stali serii 300 według AISI (American Iron and Steel Institute) lub równoważnych norm krajowych.
- (8) Do metali żarowytrzymałych zaliczają się następujące metale i ich stopy: niob, molibden, wolfram i tantal.
- (9) Następujące "materiały na okienka wziernikowe": tlenek glinu, krzem, german, siarczek cynku, selenek cynku, arsenek galu, diament, fosforek galu i następujące halogenki metali: materiały na okienka wziernikowe o średnicy powyżej 40 mm z fluorku cyrkonu i fluorku hafnu.
- (10) Kategoria 2 nie objęła kontrolą "technologii" jednoetapowego utwardzania techniką cieplno-chemiczną litych profili aerodynamicznych.
- (11) Następujące polimery: poliimidy, poliestry, polisiarczki, poliwęglany i poliuretany.
- (12) Przez termin zmodyfikowany tlenek cyrkonowy należy rozumieć tlenek cyrkonowy z dodatkami innych tlenków metali, np. tlenku wapnia, tlenku magnezu, tlenku itru, tlenku hafnu, tlenków lantanowców itp. w celu stabilizacji pewnych faz krystalicznych i składników faz. Kontrola nie dotyczy powłok antytermicznych wykonanych z tlenku cyrkonowego modyfikowanego poprzez mieszanie albo stapianie z tlenkiem wapnia albo magnezu.
- (13) Przez termin stopy tytanu należy rozumieć stopy stosowane w technice kosmicznej, których wytrzymałość na rozciąganie, mierzona w temperaturze 293 K (20°C), wynosi 900 MPa lub więcej.
- (14) Przez termin szkła o małym współczynniku rozszerzalności cieplnej należy rozumieć szkła, dla których wartość współczynnika rozszerzalności cieplnej, mierzona w temperaturze 293 K (20°C), wynosi $1 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ lub mniej.

- (15) Przez termin warstwy dielektryczne należy rozumieć powłoki wielowarstwowe z materiałów izolacyjnych, w których interferencyjne właściwości konstrukcji złożonej z materiałów o różnych współczynnikach załamania są wykorzystywane do odbijania, przepuszczania lub pochłaniania fal o różnych długościach. Jako warstwy dielektryczne należy rozumieć materiały składające się z więcej niż czterech warstw dielektrycznych lub "kompozytów" z materiałów dielektrycznych i metali.
- (16) Spiekany węgiel wolframu nie obejmuje materiałów na narzędzia skrawające i formujące wykonane z węgla wolframu/(kobaltu, niklu), węgla tytanu/(kobaltu, niklu), węgla chromu/nikiel-chrom i węgla chromu/nikiel.
- (17) Nie podlega kontroli "technologia" specjalnie opracowana do nakładania węgla diamentopodobnego na następujących produktach: dyski i głowice magnetyczne, urządzenia do wytwarzania produktów jednorazowych, zawory do kranów, membrany do głośników, części silników samochodowych, narzędzia tnące, matryce do tłoczenia-wykrawiania, sprzęt do automatyzacji prac biurowych, mikrofony, urządzenia medyczne.
- (18) "Węgiel krzemu" nie obejmuje materiałów dla narzędzi do cięcia i formowania.
- (19) Materiały ceramiczne, w rozumieniu w ramach tej pozycji, nie obejmują materiałów ceramicznych zawierających wagowo 5% lub więcej gliny lub cementu, zarówno w postaci oddzielnych składników, jak i ich kombinacji.

TABELA - TECHNIKI POWLEKANIA - UWAGA TECHNICZNA

Definicje procesów wymienionych w kolumnie I tabeli:

- a. Osadzanie z pary lotnej (CVD) jest procesem nakładania powłoki albo modyfikacji powierzchni podłoża, polegającym na osadzaniu na rozgrzanym podłożu metalu, stopu, "kompozytu", dielektryka albo materiału ceramicznego. W sąsiedztwie podłoża następuje rozkład albo łączenie gazowych substratów reakcji, wskutek czego osadza się na nim pożądaný pierwiastek, stop albo związek. Potrzebna do rozkładu związków albo do reakcji chemicznych energia może być dostarczana przez rozgrzane podłoże, plazmę z wyładowań jarzeniowych lub za pomocą "lasera".

N.B.1. CVD obejmuje następujące techniki: Osadzanie w ukierunkowanym przepływie gazów bez zanurzania w proszku, CVD pulsujące, rozkład termiczny z regulowanym zarodkowaniem (CNTD), CVD intensyfikowane albo wspomagane za pomocą plazmy.

N.B.2. Zanurzanie w proszku polega na zanurzaniu podłoża w mieszaninie sproszkowanych substancji.

N.B.3. Gazowe substraty reakcji, wykorzystywane w technice, w której nie stosuje się zanurzania w proszku, są wytwarzane podczas takich samych reakcji podstawowych i przy takich samych parametrach, jak w przypadku osadzania fluidyzacyjnego: z tym wyjątkiem, że powlekane podłoże nie styka się z mieszaniną proszku.

- b. Naparowywanie termiczne - fizyczne osadzanie par (TE-PVD) jest techniką powlekania w próżni przy ciśnieniach poniżej 0,1 Pa, w której do odparowania materiału powlekającego używa się energii termicznej. Rezultatem tego procesu jest kondensacja albo osadzenie odparowanych składników na odpowiednio usytuowanych powierzchniach. Zwykle proces ten jest modyfikowany poprzez wpuszczanie dodatkowych gazów do komory próżniowej podczas powlekania, co umożliwia wytwarzanie powłok o złożonym składzie. Innym powszechnie stosowanym sposobem jego modyfikacji jest używanie wiązki jonów albo elektronów lub plazmy do intensyfikacji albo wspomagania osadzania powłoki. W technice tej można stosować monitory do bieżącego pomiaru parametrów optycznych i grubości powłoki.

Wyróżnia się następujące odmiany tej techniki:

1. PVD z zastosowaniem wiązki elektronów - do rozgrzania i odparowania materiału, który ma stanowić powłokę, używa się wiązki elektronów;
2. PVD z ogrzewaniem oporowym - do wytwarzania odpowiedniego i równomiernego strumienia odparowanych składników powłokowych wykorzystywane są źródła elektrycznego ogrzewania oporowego w kombinacji z uderzającą wiązką jonów;
3. Odparowanie "laserowe" - do ogrzania materiału przeznaczonego na powłokę używana jest ciągła albo impulsowa wiązka "laserowa";
4. Metoda osadzania za pomocą łuku katodowego wykorzystuje zużywającą się katodę wykonaną z materiału mającego stanowić powłokę; łuk wywołany jest na powierzchni tego materiału poprzez chwilowy kontakt inicjujący. Kontrolowany ruch łuku powoduje erozję powierzchni katody, wytwarzając wysoko zjonizowaną plazmę. Anodę może stanowić stożek osadzony w izolatorze na obwodzie katody albo sama komora. Osadzanie w miejscach nieleżących na linii biegu wiązki uzyskuje się dzięki odpowiedniej polaryzacji podłoża.

N.B.: Definicja ta nie obejmuje bezładnego osadzania wspomagane łukiem katodowym w przypadku powierzchni niepolaryzowanych.

5. Powlekanie jonowe stanowi specjalną modyfikację procesu TE- PVD, w której do jonizacji osadzanych składników jest wykorzystywane źródło plazmy albo jonów, natomiast podłoże jest polaryzowane ujemnie, co ułatwia wychwyt z plazmy tych składników, które mają być osadzone. Do często spotykanych odmian tej techniki należą: wprowadzanie składników aktywnych, odparowywanie substancji stałych wewnątrz komory roboczej oraz bieżący pomiar parametrów optycznych i grubości powłok za pomocą monitorów.

- c. Osadzanie fluidyzacyjne jest techniką powlekania albo modyfikacji powierzchni podłoża, w której podłoże jest zanurzane w mieszaninie proszków, składającej się z:

1. Proszków metalicznych, które mają być osadzone (zazwyczaj aluminium, chrom, krzem lub ich kombinacje);
2. Aktywatora (zazwyczaj sól halogenkowa); oraz
3. Proszku obojętnego, najczęściej tlenku glinu.

Podłoże wraz z mieszaniną proszków znajduje się w retorcji, która jest podgrzewana do temperatury od 1 030 K (757°C) do 1 375 K (1 102°C) przez okres wystarczający do osadzenia powłoki.

- d. *Napylanie plazmowe jest techniką powlekania, w której do pistoletu służącego do wytwarzania i sterowania strumieniem plazmy jest doprowadzany materiał do powlekania w postaci proszku albo pręta. Pistolet topi materiał i wyrzuca go na podłoże, na którym powstaje silnie z nim związana powłoka. Odmianami tej techniki są napylanie plazmowe niskociśnieniowe oraz napylanie plazmowe z wysoką prędkością.*

N.B. 1. *Niskociśnieniowe oznacza pod ciśnieniem niższym od ciśnienia atmosferycznego otoczenia.*

N.B. 2. *Wysoka prędkość odnosi się do prędkości gazów na wylocie z dyszy przekraczającej wartość 750 m/s w temperaturze 293 K (20°C) i ciśnieniu 0,1 MPa.*

- e. *Osadzanie zawieszinowe jest techniką powlekania albo modyfikacji powierzchni, w której stosowana jest zawieszina proszku metalicznego lub ceramicznego ze spoiwem organicznym w cieczy, nakładana na podłoże techniką natryskiwania, zanurzania lub malowania. Następnym etapem jest suszenie w powietrzu albo w piecu i obróbka cieplna, w wyniku czego powstaje powłoka o odpowiedniej charakterystyce.*

- f. *Rozpylanie jonowe jest techniką powlekania, opartą na zjawisku przenoszenia pędu, w której naładowane dodatnio jony są przyspieszane przez pole elektryczne w kierunku powierzchni docelowej (materiał powłokowy). Energia kinetyczna padających jonów jest wystarczająca do wyrwania atomów z powierzchni materiału powłokowego i osadzenia ich na odpowiednio usytuowanej powierzchni podłoża.*

N.B.1. *Tabela dotyczy tylko rozpylania jonowego za pomocą triody, magnetronowego i reakcyjnego, które jest wykorzystywane do zwiększania przyczepności powłoki i wydajności osadzania oraz do rozpylania jonowego wspomaganego prądami wysokiej częstotliwości, wykorzystywanego do intensyfikacji odparowania niemetalicznych materiałów powłokowych.*

N.B.2. *Do aktywacji osadzania można zastosować wiązki jonów o niskiej energii (poniżej 5 keV).*

- g. *Implantacja jonowa jest techniką modyfikacji powierzchni polegającą na jonizacji pierwiastka, który ma być stopiony, przyspieszaniu go za pomocą różnicy potencjałów i wstrzeliwaniu w odpowiedni obszar powierzchni podłoża. Technika ta może być stosowana równocześnie z napylaniem jonowym wspomaganym za pomocą wiązki elektronów albo rozpylaniem jonowym.*

2E101 "Technologie" według Uwagi ogólnej do technologii przeznaczone do "użytkowania" urządzeń lub "oprogramowania" ujętych w pozycjach 2B004, 2B104, 2B109, 2B116 2B119 do 2B122 lub 2D101.

2E201 "Technologie" według Uwagi ogólnej do technologii przeznaczone do "użytkowania" urządzeń lub "oprogramowania" ujętych w pozycjach 2A225, 2A226, 2B001, 2B006, 2B007.b., 2B007.c, 2B008, 2B009, 2B201, 2B204, 2B206, 2B207, 2B209, 2B225 do 2B232 2D201 lub 2D202.

2E301 "Technologie" niezbędne do "użytkowania" wyrobów wyspecyfikowanych w pozycjach 2B350 do 2B352.

KATEGORIA 3 - ELEKTRONIKA

3A Systemy, urządzenia i części

UWAGI:

1. *Status kontroli wyposażenia, urządzeń i części opisanych w pozycjach 3A001 lub 3A002, innych niż wymienione w pozycji 3A001.a.3. do 3A001.a.10. lub 3A001.a.12., specjalnie przeznaczonych do innych urządzeń albo posiadających te same cechy funkcjonalne co inne urządzenia, jest taki sam jak status kontroli tych innych urządzeń.*

2. *Status kontroli układów scalonych ujętych w pozycjach 3A001.a.3. do 3A001.a.9. lub 3A001.a.12., zaprogramowanych na stałe bez możliwości wprowadzenia zmian albo przeznaczonych do specjalnych funkcji dla innych urządzeń, jest taki sam jak status kontroli tych innych urządzeń.*

N.B. *W razie gdy producent lub wnioskodawca nie jest w stanie określić statusu kontroli tych innych urządzeń, status kontroli danych układów scalonych jest określony w pozycjach 3A001.a.3 do 3A001.a.9. i 3A001.a.12. Jeżeli układ scalony jest krzemowym "mikroukładem mikrokomputerowym" lub mikrosterownikiem ujętym w pozycji 3A001.a.3. o długości słowa operanda (danych) 8 bitów lub mniej, status kontroli układu scalonego określono w pozycji 3A001.a.3.*

3A001 Urządzenia i części elektroniczne

- a. *Następujące układy scalone ogólnego przeznaczenia:*

UWAGI: 1. *Status kontroli płytek (gotowych albo niegotowych) posiadających wyznaczoną funkcję należy określać na podstawie parametrów podanych w pozycji 3A001.a.*

2. *Do układów scalonych zaliczane są następujące typy:*

"Układy scalone monolityczne";

"Układy scalone hybrydowe";

"Układy scalone wielopłytkowe";

"Układy scalone warstwowe" włącznie z układami scalonymi typu krzem na szafirze;

"Układy scalone optyczne".

1. *Układy scalone skonstruowane albo przystosowane w taki sposób, że są odporne na promieniowanie jonizujące i wytrzymują:*

- a. *awkę całkowitą 5 x 10³ Gy (Si) lub wyższą; lub*

- b. wzrost dawki o 5×10^6 Gy (Si)/s lub większy;
2. "Układy mikroprocesorowe", "układy mikrokomputerowe" i mikroukłady do mikrosterowników, układy scalone pamięci wykonane z półprzewodników złożonych, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, układy elektrooptyczne lub "optyczne układy scalone" do "przetwarzania sygnałów", sieci bramek programowalne przez użytkownika, tablice logiczne programowalne przez użytkownika, układy scalone na sieciach neuronowych, robione na zamówienie układy scalone o nieznanym ich producentowi funkcji lub statusie kontroli urządzenia, w którym miałyby być zainstalowane, procesory do Szybkiej Transformacji Fouriera (FFT), wymazywalne elektrycznie - programowalne pamięci stałe (EEPROM), pamięci błyskowe lub statyczne pamięci o dostępie swobodnym (SRAM), o jednej z poniższych właściwości:
- a. przystosowane do pracy w temperaturze otoczenia powyżej 398 K (125°C),
- b. przystosowane do pracy w temperaturze otoczenia poniżej 218 K (-55°C); lub
- c. przystosowane do pracy w całym przedziale wartości temperatur od 218 K (-55°C) do 398 K (125°C);
- UWAGA: Pozycja 3A001.a.2. nie obejmuje układów scalonych do silników do pojazdów cywilnych ani kolejowych.*
3. "Układy mikroprocesorowe", "układy mikrokomputerowe" i mikroukłady do mikrosterowników posiadające jedną z następujących cech:
- UWAGA: Pozycja 3A001.a.3. obejmuje cyfrowe procesory sygnałowe, cyfrowe procesory tablicowe i koprocesory cyfrowe.*
- a. Posiadają "całkowitą teoretyczną moc obliczeniową" (CTP) 6 500 milionów operacji teoretycznych na sekundę (Mtops) lub więcej oraz jednostkę arytmetyczno-logiczną z szyną dostępu o szerokości 32 bitów lub większej;
- b. Są wykonane z półprzewodników złożonych i pracują z częstotliwością zegara powyżej 40 MHz; lub
- c. Posiadają więcej niż jedną szynę danych albo rozkazów albo szeregowy port komunikacji zapewniający bezpośrednie zewnętrzne połączenie między równoległym "układem mikroprocesorowym", o prędkości transmisji danych powyżej 150 Mbajtów/s;
4. Pamięciowe układy scalone wytwarzane z półprzewodników złożonych;
5. Następujące przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe na układach scalonych:
- a. Przetworniki analogowo-cyfrowe posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:
- N.B. Sprawdź także poz. 3A101**
1. Rozdzielczość 8 bitów lub więcej, ale poniżej 12 bitów i całkowity czas przetwarzania z maksymalną rozdzielczością poniżej 5 ns;
2. Rozdzielczość 12 bitów i całkowity czas przetwarzania z maksymalną rozdzielczością poniżej 200 ns; lub
3. Rozdzielczość powyżej 12 bitów i całkowity czas przetwarzania z maksymalną rozdzielczością poniżej 2 mikrosekund;
- b. Przetworniki cyfrowo-analogowe o rozdzielczości 12 bitów lub większej i "czasie ustalania" poniżej 10 ns;
- Uwagi techniczne:*
1. Rozdzielczość n bitów odpowiada kwantowaniu w 2^n poziomach.
2. "Całkowity czas konwersji" jest odwrotnością szybkości próbkowania.
6. Układy scalone elektrooptyczne albo "optyczne układy scalone" do "przetwarzania sygnałów" posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
- a. Posiadające jedną albo więcej wewnętrznych diod "laserowych";
- b. Posiadające jeden albo więcej wewnętrznych elementów reagujących na światło; i
- c. Wyposażone w światłowody;
7. Sieci układów logicznych programowalne przez użytkownika, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
- a. Zastępczą liczbę bramek powyżej 30 000 (2 bramki wejściowe); lub
- b. Typowe "podstawowe opóźnienie bramki związane z rozchodzeniem się sygnału" mniejsze niż 0,4 ns; lub
- c. Częstotliwość przełączania powyżej 133 MHz;
- UWAGA: Pozycja 3A001.a.7. obejmuje:*
- Proste programowalne urządzenia logiczne (SPLD)
 - Złożone programowalne urządzenia logiczne (CPLD)
 - Tablice bramek programowane przez użytkownika (FPGA)
 - Tablice logiczne programowane przez użytkownika (FPLA)
 - Połączenia wewnętrzne programowane przez użytkownika (FPIC)
- N. B. Programowalne przez użytkownika urządzenia logiczne znane są także jako programowalne przez użytkownika bramki lub jako programowalne przez użytkownika tablice logiczne.**
8. Niewykorzystany;
9. Układy scalone na sieciach neuronowych;
10. Robione na zamówienie układy scalone o nieznanym ich producentowi funkcji lub statusie kontroli urządzenia, w którym będzie zastosowany dany układ scalony, posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:
- a. Ponad 1000 końcówek;
- b. Typowe "podstawowe opóźnienie bramki związane z rozchodzeniem się sygnału" mniejsze niż 0,1 ns; lub
- c. Częstotliwość roboczą powyżej 3 GHz;
11. Cyfrowe układy scalone, różne od wymienionych w pozycjach 3A001.a.3. do 3A001.a.10. lub 3A001.a.12., oparte na dowolnym układzie półprzewodników złożonych i posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
- a. Zastępczą liczbę bramek powyżej 3000 (2 bramki wejściowe); lub
- b. Częstotliwość przełączania powyżej 1,2 GHz;
12. Procesory do szybkiej transformacji Fouriera (FFT) posiadające nominalny czas realizacji dla N -punktowej zespolonej transformaty FFT poniżej $(N \log^2 N)/20,480$ ms, gdzie N jest liczbą punktów;

Uwaga techniczna: Gdy N jest równe 1024 punkty, formuła 3A001.a.12. daje czas realizacji 500 μ s.

b. Urządzenia mikrofalowe albo pracujące na falach milimetrowych:

1. Następujące elektronowe lampy próżniowe i katodowe:

UWAGA: Pozycja 3A001.b.1. nie dotyczy lamp skonstruowanych lub przystosowanych do działania w jakimkolwiek paśmie częstotliwości, które spełnia następujące warunki:

- a. *nie przekracza 31 GHz; i*
- b. *jest przydzielone przez ITU dla służb radiokomunikacyjnych, ale nie do namierzania radiowego.*

a. Następujące lampy o fali bieżącej, impulsowe albo o działaniu ciągłym:

1. Pracujące z częstotliwościami przekraczającymi 31 GHz;
2. Zaopatrzone w element podgrzewający katodę, z czasem dojścia do mocy znamionowej w zakresie fal radiowych wynoszącym poniżej 3 sekund;
3. Sprężone lampy wnekowe, albo ich pochodne o "Ułamkowej szerokości pasma" powyżej 7% lub mocy szczytowej powyżej 2,5 kW;
4. Lampy spiralne, albo ich pochodne, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. "Chwilową szerokość pasma" powyżej jednej oktawy i iloczyn mocy przeciętnej (wyrażonej w kW) i częstotliwości (wyrażonej w GHz) powyżej 0,5;
 - b. "Chwilową szerokość pasma" poniżej jednej oktawy i iloczyn przeciętnej znamionowej mocy wyjściowej (wyrażonej w kW) i częstotliwości roboczej (wyrażonej w GHz) powyżej 1; lub
 - c. Właściwości "klasy kosmicznej";
- b. Wzmacniacze lampowe o skrzyżowanych polach o wzmacnieniu powyżej 17 dB;
- c. Impregnowane katody do lamp elektronicznych wytwarzające ciągły prąd emisyjny w znamionowych warunkach pracy o gęstości powyżej 5 A/cm²;

2. Mikrofalowe układy scalone albo moduły, mające wszystkie następujące cechy:

- a. zawierające "monolityczne układy scalone" mające jeden lub więcej aktywnych elementów układowych; i
- b. pracujące z częstotliwościami powyżej 3 GHz;

UWAGA 1: Pozycja 3A001.b.2. nie obejmuje układów ani modułów do urządzeń skonstruowanych lub przystosowanych do działania w jakimkolwiek paśmie częstotliwości, które spełnia następujące warunki:

- a. *nie przekracza 31 GHz; i*
- b. *jest przydzielone przez ITU dla służb radiokomunikacyjnych, ale nie do namierzania radiowego.*

UWAGA 2: Pozycja 3A001.b.2. nie obejmuje urządzeń do satelitów radiowych rozsiewczych skonstruowanych lub przystosowanych do pracy w zakresie częstotliwości od 40 GHz do 42,5 GHz.

3. Transzystory mikrofalowe specjalnie przeznaczone do pracy przy częstotliwościach powyżej 31 GHz;
4. Mikrofalowe wzmacniacze półprzewodnikowe, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Częstotliwości robocze powyżej 10,5 GHz i "chwilową szerokość pasma" powyżej połowy oktawy;
 - b. Częstotliwości robocze przewyższające 31 GHz;
5. Filtry środkowo-przepustowe i środkowo-zaporowe przestrajalne elektronicznie albo magnetycznie, posiadające ponad 5 przestrajalnych rezonatorów umożliwiających strojenie w zakresie pasma częstotliwości 1,5:1 ($f_{\max}/f_{\min}$) w ciągu poniżej 10 mikrosekund o:
 - a. Szerokości pasma środkowo-przepustowego powyżej 0,5 % częstotliwości nośnej; lub
 - b. Szerokości pasma środkowo-zaporowego poniżej 0,5 % częstotliwości nośnej;
6. Zespoły mikrofalowe zdolne do pracy przy częstotliwościach powyżej 31 GHz;
7. Mieszacze i konwertery przeznaczone do rozszerzania przedziału częstotliwości urządzeń ujętych w pozycjach 3A002.c., 3A002.e. lub 3A002.f. powyżej podanych tam wartości granicznych;
8. Mikrofalowe wzmacniacze mocy zawierające lampy ujęte w pozycji 3A001.b., posiadające wszystkie z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Częstotliwości robocze powyżej 3 GHz;
 - b. Średnią wyjściową gęstość mocy większą niż 80 W/kg; oraz
 - c. Objętość mniejszą niż 400 cm³.

UWAGA 1: Pozycja 3A001.b.8. nie obejmuje urządzeń skonstruowanych lub przystosowanych do działania w jakimkolwiek paśmie częstotliwości, które jest przydzielone przez ITU dla służb radiokomunikacyjnych, ale nie do namierzania radiowego.

c. Następujące urządzenia wykorzystujące fale akustyczne i specjalnie do nich przeznaczone części:

1. Urządzenia wykorzystujące akustyczne fale powierzchniowe oraz akustyczne fale szumów powierzchniowych (płytkie) (tj. urządzenia do "przetwarzania sygnałów" wykorzystujące fale odkształceń sprężystych w materiałach), posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:
 - a. Częstotliwość nośną powyżej 2,5 GHz;
 - b. Częstotliwość nośną większą niż 1 GHz, ale mniejszą niż 2,5 GHz oraz mające jedną z poniższych właściwości:
 1. Tłumienie pasma bocznego częstotliwości powyżej 55 dB;
 2. Iloczyn maksymalnego czasu zwłoki i szerokości pasma (czas w mikrosekundach i szerokość pasma w MHz) powyżej 100;
 3. Szerokość pasma większą niż 250 MHz; lub
 4. Opóźnienie dyspersyjne powyżej 10 mikrosekund; lub
 - c. Częstotliwość nośną 1 GHz lub mniej oraz mające jedną z poniższych właściwości:
 1. Iloczyn maksymalnego czasu zwłoki i szerokości pasma (czas w mikrosekundach i szerokość pasma w MHz) powyżej 100;
 2. Opóźnienie dyspersyjne powyżej 10 mikrosekund;
 3. Tłumienie pasma bocznego częstotliwości powyżej 55 dB i szerokość pasma większą niż 50 MHz;

2. Urządzenia wykorzystujące przestrzenne fale akustyczne (tj. urządzenia do "przetwarzania sygnałów" wykorzystujące fale odkształceń sprężystych w materiałach), umożliwiające bezpośrednie przetwarzanie sygnałów z częstotliwościami powyżej 1 GHz;
 3. Urządzenia do "przetwarzania sygnałów" optyczno-akustycznych wykorzystujące oddziaływania pomiędzy falami akustycznymi (przestrzennymi albo powierzchniowymi) a falami świetlnymi do bezpośredniego przetwarzania sygnałów albo obrazów, włącznie z analizą widmową, korelacją lub splataniem;
- d. Urządzenia lub układy elektroniczne, w których skład wchodzi elementy wykonane z materiałów "nadprzewodzących", specjalnie przeznaczone do pracy w temperaturach poniżej "temperatur krytycznych" co najmniej jednego z elementów "nadprzewodzących", posiadające jedną z następujących cech charakterystycznych:
1. Przełączanie prądowe dla obwodów cyfrowych za pomocą bramek "nadprzewodzących", dla którego iloczyn czasu zwłoki na bramkę (w sekundach) i rozproszenia mocy na bramkę (w watach) wynosi poniżej 10^{-14} J; lub
 2. Selekcję częstotliwości dla wszystkich częstotliwości za pomocą obwodów rezonansowych o wartościach Q powyżej 10 000;
- e. Następujące urządzenia wysokoenergetyczne:
1. Następujące baterie i zespoły fotowoltaiczne:
UWAGA: Pozycja 3A001.e.1. nie obejmuje kontrolą baterii o objętościach równych lub mniejszych niż 27 cm³ (np. standardowe ogniwa C lub baterie R14).
 - a. Ogniwa i baterie galwaniczne o gęstości energii powyżej 480 Wh/kg i przystosowane do pracy w zakresie temperatur od poniżej 243 K (-30°C) do powyżej 343 K (+70°C);
 - b. Ogniwa i akumulatory doładowywane, o gęstości energii powyżej 150 Wh/kg po 75 cyklach ładowania/rozładowania przy prądzie rozładowania równym C/5 godzin (C jest pojemnością nominalną w amperogodzinach) w przypadku eksploatacji w zakresie temperatur od poniżej 253 K (-20°C) do powyżej 333 K (+60°C);
Uwaga techniczna:
Gęstość energii oblicza się, mnożąc średnią moc w watach (średnie napięcie w woltach razy średni prąd w amperach) przez czas rozładowania w godzinach do poziomu napięcia stanowiącego 75 % napięcia jałowego i dzieląc przez całkowitą masę ogniwa (albo akumulatora) w kg.
 - c. Płyty z ogniwami fotoelektrycznymi "klasy kosmicznej" lub odporne na promieniowanie jonizujące, o mocy jednostkowej powyżej 160 W/m² w temperaturze roboczej 301 K (+28°C) po oświetleniu światłem o natężeniu 1 kW/m² emitowanym przez włókno wolframowe o temperaturze 2800 K (2 527 °C);
 2. Następujące wysokoenergetyczne kondensatory magazynujące:
N.B. Sprawdź także 3A201.a.
 - a. Kondensatory o częstotliwości powtarzania poniżej 10 Hz (kondensatory jednokrotne) posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. Napięcie znamionowe równe lub wyższe niż 5 kV;
 2. Gęstość energii równą lub wyższą niż 250 J/kg; oraz
 3. Energię całkowitą równą lub wyższą niż 25 kJ;
 - b. Kondensatory o częstotliwości powtarzania 10 Hz lub wyższej (kondensatory powtarzalne) posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. Napięcie znamionowe równe lub wyższe niż 5 kV;
 2. Gęstość energii równą lub wyższą niż 50 J/kg;
 3. Energię całkowitą równą lub wyższą niż 100 kJ; oraz
 4. Żywotność mierzona liczbą cykli ładowanie/rozładowanie wynoszącą 10 000;
 3. "Nadprzewodzące" elektromagnesy albo cewki, specjalnie opracowane w sposób umożliwiający ich pełne ładowanie i rozładowanie w czasie poniżej jednej sekundy, posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
N.B. Sprawdź także 3A201.b.
UWAGA: Pozycja 3A001.e.3. nie obejmuje kontrolą ani elektromagnesów, ani cewek "nadprzewodzących" specjalnie przeznaczonych do aparatury medycznej, w której do tworzenia obrazów wykorzystywany jest rezonans magnetyczny (MRI).
 - a. Energia dostarczona podczas wyładowania większa od 10 kJ w pierwszej sekundzie;
 - b. Średnica wewnętrzna uzwojenia prądowego cewki wynosi powyżej 250 mm; oraz
 - c. Dostosowane do indukcji magnetycznej powyżej 8 T lub posiadające "całkowitą gęstość prądu" uzwojenia powyżej 300 A/mm²;
- f. Urządzenia kodujące bezwzględne położenie wału posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
1. Rozdzielczość lepszą niż 1 część na 265 000 (rozdzielczość 18 bitów) pełnego zakresu; lub
 2. Dokładność powyżej $\pm 2,5$ sekundy kątowej;

3A002 Sprzęt elektroniczny ogólnego przeznaczenia.

- a. Następujące urządzenia do rejestracji pomiarów i specjalnie do nich przeznaczone taśmy testowe:
1. Analogowe urządzenia rejestrujące na taśmie magnetycznej włącznie z urządzeniami umożliwiającymi zapis sygnałów cyfrowych (np. za pomocą modułu do cyfrowego zapisu magnetycznego z dużą gęstością (HDDR)), posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Szerokość pasma powyżej 4 MHz na kanał elektroniczny lub ścieżkę;
 - b. Szerokość pasma powyżej 2 MHz na kanał elektroniczny lub ścieżkę oraz posiadające więcej niż 42 ścieżki; lub
 - c. Uchyb czasowy, mierzony według dostępnej dokumentacji Inter Range Instrumentation Group (IRIG) lub Electronic Industries Association (EIA), mniejszy od $\pm 0,1$ mikrosekundy;
- UWAGA: Pozycja 3A002.a.1. nie obejmuje kontrolą rejestratorów analogowych na taśmie magnetycznej do cywilnych zastosowań techniki video.*

2. Cyfrowe rejestratory obrazów na taśmie magnetycznej posiadające złącza komunikacyjne o maksymalnej szybkości przesyłania sygnałów cyfrowych powyżej 360 Mbitów/s;

UWAGA: Pozycja 3A002.a.2. nie obejmuje kontrolą cyfrowych rejestratorów video na taśmie magnetycznej specjalnie przeznaczonych do rejestracji telewizyjnej zgodnie z formatem sygnału znormalizowanym i zalecanym przez ITU, IEC, SMPTE, EBU lub IEEE do stosowania w telewizji cywilnej;

3. Urządzenia do cyfrowego zapisu na taśmie magnetycznej techniką skanowania spiralnego lub za pomocą głowicy stałej, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:

- a. Posiadające złącza komunikacyjne o maksymalnej szybkości przesyłania sygnałów cyfrowych powyżej 170 Mbitów/s; lub

- b. Właściwości "klasy kosmicznej";

UWAGA: Pozycja 3A002.a.3. nie obejmuje kontrolą rejestratorów analogowych na taśmie magnetycznej, wyposażonych w przetworniki elektroniczne HDDR, skonstruowanych w taki sposób, że umożliwiają rejestrację wyłącznie danych cyfrowych.

4. Urządzenia posiadające złącza komunikacyjne o szybkości przesyłania sygnałów cyfrowych powyżej 175 Mbitów/s, umożliwiające przekształcanie cyfrowych rejestratorów obrazów na taśmie magnetycznej w cyfrowe rejestratory danych;

5. Analogowo-cyfrowe przetworniki przebiegów falowych i rejestratory stanów przejściowych posiadające obie poniższe cechy charakterystyczne:

- a. Szybkość przetwarzania cyfrowego równą lub większą niż 200 milionów próbek na sekundę i rozdzielczość 10 bitów lub większą; oraz

- b. Przepustowość ciągłą 2 Gbity/s lub większą;

Uwaga techniczna:

W przypadku urządzeń o równoległej architekturze szyn, przepustowość ciągłą określa się jako iloczyn największej prędkości przesyłu słów i liczby bitów w słowie. W pozycji 3A002.a.5. pojęcie przepustowości ciągłej oznacza największą prędkość przesyłu danych przez urządzenie do pamięci masowej bez straty informacji z utrzymaniem prędkości próbkowania i przetwarzania analogowo-cyfrowego;

- b. "Elektroniczne zespoły" "syntezatorów częstotliwości" z "czasem przełączania częstotliwości" z jednej wybranej wartości na drugą wynoszącym poniżej 1 ms;

- c. Następujące "analizatory sygnałów":

1. "Analizatory sygnałów" zdolne do analizowania częstotliwości powyżej 31 GHz;

2. "Analizatory sygnałów dynamicznych" z "pasmem bieżącym o szerokości" powyżej 500 kHz;

UWAGA: Pozycja 3A002.c.2. nie obejmuje kontrolą "analizatorów sygnałów dynamicznych", w których zastosowano tylko filtry o stałoprocentowej szerokości pasma, znanych również jako filtry oktafowe albo ułamkowo-oktafowe.

- d. Generatory sygnałowe z syntezą częstotliwości, wytwarzające częstotliwości wyjściowe i których dokładność oraz stabilność krótkoterminowa i długoterminowa są sterowane, wynikają albo są wymuszane przez wewnętrzną częstotliwość podstawową, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:

1. Maksymalna częstotliwość zsyntetyzowana powyżej 31 GHz;

2. "Czas przełączania częstotliwości" z jednej wybranej wartości na drugą poniżej 1 ms; lub

3. Zakłócenie fazowe pojedynczej wstęgi bocznej (SSB) lepsze niż $-(126 + 20\log_{10}F - 20\log_{10}f)$ w dB_c/Hz, gdzie F oznacza uchyb od częstotliwości roboczej w Hz, a f jest częstotliwością roboczą w MHz;

UWAGA: Pozycja 3A002.d. nie obejmuje kontrolą urządzeń, w których częstotliwość wyjściowa jest wytwarzana poprzez dodawanie albo odejmowanie dwóch lub więcej częstotliwości oscylatorów kwarcowych, bądź poprzez dodawanie lub odejmowanie, a następnie mnożenie uzyskanego wyniku.

- e. Analizatory sieci o maksymalnej częstotliwości roboczej powyżej 40 GHz;

- f. Kontrolne odbiorniki mikrofalowe posiadające obie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:

1. Maksymalną częstotliwość roboczą powyżej 40 GHz; i

2. Mające możliwość jednoczesnego pomiaru amplitudy i fazy;

- g. Atomowe wzorce częstotliwości posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:

1. Stabilność długookresowa (starzenie) mniej (lepiej) niż 1×10^{-11} /miesiąc; lub

2. Właściwości "klasy kosmicznej";

UWAGA: Pozycja 3A002.g.1. nie obejmuje kontrolą rubidowych wzorców częstotliwości, niebędących "klasy kosmicznej".

3A101 Następujące urządzenia, przyrządy i elementy elektroniczne, różne od ujętych w pozycji 3A001:

- a. Przetworniki analogowo-cyfrowe, znajdujące zastosowanie w "pociskach", spełniające wojskowe warunki techniczne dla urządzeń wytrzymałych na wstrząsy.

- b. Akceleratory zdolne do generowania promieniowania elektromagnetycznego wytwarzanego w wyniku hamowania elektronów o energii 2 MeV lub większej oraz instalacje, w których skład wchodzi takie akceleratory.

UWAGA: Pozycja 3A101.b. nie obejmuje urządzeń skonstruowanych z przeznaczeniem do zastosowań medycznych.

3A201 Następujące podzespoły elektroniczne, różne od wymienionych w pozycji 3A001:

- a. Kondensatory o następujących parametrach:

1. a. napięcie znamionowe powyżej 1,4 kV;

- b. zmagazynowana energia powyżej 10 J;

- c. reaktancja pojemnościowa powyżej 0,5 F; i

- d. indukcyjność szeregową poniżej 50 nH; lub

2.
 - a. napięcie znamionowe powyżej 750 V;
 - b. reaktancja pojemnościowa powyżej 0,25 F; i
 - c. indukcyjność szeregową poniżej 10 nH;
- b. Nadprzewodnikowe elektromagnesy solenoidalne posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. Zdolne do wytwarzania pól magnetycznych o natężeniu powyżej 2 T (tesli) (20 kilogaussów);
 2. O stosunku L/D (długość podzielona przez średnicę wewnętrzną) powyżej 2;
 3. O średnicy wewnętrznej powyżej 300 mm; oraz
 4. Wytwarzające pole magnetyczne o równomierności rozkładu lepszej niż 1% w zakresie środkowych 50% objętości wewnętrznej.

UWAGA: Pozycja 3A201.b. nie dotyczy magnesów specjalnie skonstruowanych i eksportowanych jako części medycznych instalacji do tworzenia obrazów metodą jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR). Sformułowanie "jako części" niekoniecznie oznacza fizyczną część wchodzącą w skład tej samej partii wysyłanego wyrobu; dopuszcza się możliwość oddzielnych wysyłek z różnych źródeł, pod warunkiem że w towarzyszącej im dokumentacji eksportowej wyraźnie określa się, że wysyłane wyroby są dostarczane "jako część" instalacji do wytwarzania obrazów.

- c. Urządzenia rentgenowskie typu impulsowego lub impulsowe akceleratory elektronów mające jeden z następujących zestawów cech:
 1.
 - a. Posiadające szczytową energię akceleratora elektronów 500 kV lub większą, ale poniżej 25 MeV; i
 - b. współczynnik dobroci (K) 0,25 lub większy; lub
 2.
 - a. Posiadające szczytową energię akceleratora elektronów 25 MeV lub większą; i
 - b. szczytową moc powyżej 50 MW.

UWAGA: Pozycja 3A201.c. nie obejmuje akceleratorów stanowiących zespoły składowe urządzeń skonstruowanych z przeznaczeniem do innych celów niż wytwarzanie wiązek elektronów lub promieniowania rentgenowskiego (na przykład mikroskopy elektronowe) oraz urządzeń do zastosowań medycznych.

Uwagi techniczne:

1. Współczynnik dobroci K definiuje się następująco:

$$K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q,$$

gdzie V jest szczytową energią elektronów w milionach elektronowoltów,

Q jest całkowitym przyspieszonym ładunkiem w kulombach, jeżeli czas trwania impulsu wiązki akceleratora wynosi poniżej 1 mikrosekundy lub jest jej równy;

Jeżeli czas trwania impulsu wiązki akceleratora jest dłuższy niż 1 mikrosekunda, Q jest maksymalnym przyspieszonym ładunkiem w 1 mikrosekundzie.

[Q równa się całce z i po t, w przedziale o długości równym mniejszej z dwóch wartości - 1 mikrosekundy lub czasu trwania impulsu wiązki ($Q = [\text{całka}] \text{ idt}$), gdzie i jest natężeniem wiązki w amperach, a t jest czasem w sekundach];

2. 'Moc szczytowa' = (napięcie szczytowe w woltach x (szczytowy prąd wiązki w amperach).
3. W akceleratorach działających na zasadzie rezonatora mikrofalowego, czas trwania impulsu wiązki jest mniejszą z dwóch wartości - 1 mikrosekunda lub czas trwania pakietu wiązek wynikający z jednego impulsu modulatora mikrofalowego.
4. W akceleratorach działających na zasadzie rezonatora mikrofalowego szczytowa wartość prądu wiązki jest wartością średnią prądu podczas trwania pakietu wiązek.

3A225 Przemienneiki częstotliwości lub generatory, różne od ujętych w pozycji 0B001.b.13., posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:

- a. Wyjście wielofazowe umożliwiające uzyskanie mocy 40 W lub większej;
- b. Zdolność do pracy w zakresie częstotliwości od 600 do 2000 Hz;
- c. Całkowite zniekształcenie harmoniczne poniżej 10%; oraz
- d. Dokładność regulacji częstotliwości lepszą niż 0,1%.

Uwaga techniczna:

Przemienneiki częstotliwości, o których mowa w poz. 3A225, nazywane są również konwerterami, przetwornicami lub przekształtnikami.

3A226 Wysokoenergetyczne zasilacze prądu stałego, różne od wymienionych w pozycji 0B001.j.6., mające obydwie następujące cechy:

- a. zdolne do ciągłego wytwarzania, w okresie czasu wynoszącym 8 godzin, napięcia 100 V lub większego z wyjściem o natężeniu 500 A lub większym; i
- b. o stabilności prądu lub napięcia w ciągu 8 godzin lepszej niż 0,1 %.

- 3A227** Wysokonapięciowe zasilacze prądu stałego, różne od wymienionych w pozycji 0B001.j.5., mające obydwie następujące cechy:
- a. zdolne do ciągłego wytwarzania, w okresie czasu wynoszącym 8 godzin, napięcia 20 kV lub większego z wyjściem o natężeniu 1 A lub większym; i
 - b. o stabilności prądu lub napięcia w ciągu 8 godzin z dokładnością lepszą niż 0,1 %.

3A228 Następujące urządzenia przełączające:

- a. Lampy elektronowe o zimnej katodzie, bez względu na to, czy są napelnione gazem, czy też nie, pracujące podobnie do iskiernika i mające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. posiadające trzy lub więcej elektrod;
 2. szczytową wartość napięcia anody 2500 V lub więcej;
 3. szczytową wartość natężenia prądu anodowego 100 A lub więcej; oraz
 4. czas zwłoki dla anody 10 mikrosekund lub mniej;

UWAGA: Pozycja 3A228 obejmuje gazowe lampy kriotronowe i próżniowe lampy sprytronowe.

- b. Iskierniki wyzwalane posiadające obydwie następujące cechy charakterystyczne:
 1. czas zwłoki dla anody 15 mikrosekund lub krótszy; i
 2. dostosowane do prądów o natężeniach szczytowych 500 A lub większych;
- c. Moduły lub zespoły do szybkiego przełączania posiadające wszystkie następujące cechy charakterystyczne:
 1. Szczytową wartość napięcia anody powyżej 2000 V;
 2. Szczytową wartość natężenia prądu anodowego 500 A lub więcej; oraz
 3. Czas włączania 1 mikrosekunda lub krótszy;

3A229 Następujące instalacje zapłonowe i równoważne generatory impulsów wysokoprądowych (do detonatorów objętych kontrolą).
N.B. Sprawdź także Wykaz uzbrojenia.

- a. Instalacje zapłonowe do detonatorów wielokrotnych typu objętego kontrolą według pozycji 3A232;
- b. Modułowe generatory impulsów elektrycznych (impulsatory) posiadające wszystkie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:
 1. przeznaczone do urządzeń przenośnych, przewoźnych lub innych narażonych na wstrząsy;
 2. umieszczone w obudowie pyłoszczelnej;
 3. znamionowa energia wyładowania w czasie poniżej 15 mikrosekund;
 4. prąd wyładowania powyżej 100 A;
 5. czas narastania poniżej 10 mikrosekund przy obciążeniu poniżej 40 omów;
 6. żaden z wymiarów nie przekracza 254 mm;
 7. ciężar poniżej 25 kg; i
 8. przeznaczone do pracy w rozszerzonym zakresie temperatur (223 K [-50°C] do 373 K [100°C]) lub nadające się do stosowania w przestrzeni kosmicznej.

UWAGA: Pozycja 3A229.b. obejmuje wzbudnice ksenonowych lamp błyskowych.

Uwaga techniczna: W pozycji 3A229.b.5. czas narastania definiuje się jako przedział czasowy w zakresie od 10 do 90% amplitudy natężenia prądu w przypadku zasilania obciążenia opornościowego.

3A230 Szybkie generatory impulsowe mające obydwie następujące cechy:

- a. napięcie wyjściowe powyżej 6 woltów przy obciążeniu opornościowym poniżej 55 omów,
- b. 'czas narastania impulsów' poniżej 500 pikosekund.

Uwaga techniczna:

W pozycji 3A230 'czas narastania impulsów' definiuje się jako przedział czasowy pomiędzy 10% a 90% amplitudy napięcia.

3A231 Generatory neutronów, w tym lampy, mające następujące cechy:

- a. przeznaczone do pracy bez zewnętrznych instalacji próżniowych;
- b. w których zastosowano przyspieszanie elektrostatyczne do wzbudzania reakcji jądrowej trytu z deuterem.

3A232 Następujące detonatory i wielopunktowe instalacje inicjujące:

N.B. Sprawdź także Wykaz uzbrojenia.

- a. Następujące zapłonniki elektryczne:
 1. Eksplodujące zapłonniki mostkowe (EB);
 2. Eksplodujące zapłonniki mostkowe (EBW)
 3. Zapłonniki udarowe;
 4. Eksplodujące zapłonniki foliowe (EFI);

- b. Instalacje z detonatorami pojedynczymi lub wielokrotnymi przeznaczone do prawie równoczesnego inicjowania wybuchów na pewnym obszarze (większym od 5000 mm²) za pomocą pojedynczego sygnału zapłonowego (o opóźnieniu synchronizacji sygnału zapłonowego na całej powierzchni poniżej 2,5 mikrosekundy).

UWAGA: Pozycja 3A232 nie obejmuje zapłonników, w których stosuje się wyłącznie inicjujące materiały wybuchowe, np. azydek ołowiawy.

Uwaga techniczna:

W detonatorach objętych kontrolą w poz. 3A232 stosowane są małe przewodniki elektryczne (mostki, połączenia mostkowe lub folie) gwałtownie odparowujące po przepuszczeniu przez nie szybkich, wysokoprądowych impulsów elektrycznych. W przypadku zapłonników nieudarowych, wybuchający przewodnik inicjuje eksplozję chemiczną w zetknięciu się z materiałem burzącym, takim jak PETN (czteroozotan pentaerytrytu). W zapłonnikach udarowych wybuchowe odparowanie przewodnika elektrycznego zwalnia przeskok pilota przez szczelinę, a uderzenie pilota w materiał wybuchowy inicjuje eksplozję chemiczną. W niektórych przypadkach pilot jest napędzany siłami magnetycznymi. Termin detonator w postaci folii eksplodującej może odnosić się zarówno do detonatorów typu EB, jak i udarowych. Także czasami zamiast słowa inicjator używa się słowa detonator.

3A233 Następujące spektrometry masowe, różne od wymienionych w pozycji 0B002.g, zdolne do pomiaru mas jonów o wartości 230 mas atomowych lub większej i posiadające rozdzielczość lepszą niż 2 części na 230 oraz źródła jonów do tych urządzeń:

- a. Plazmowe spektrometry masowe ze sprzężeniem indukcyjnym (ICP/MS);
- b. Jarzeniowe spektrometry masowe (GDMS);
- c. Termojonizacyjne spektrometry masowe (TIMS);
- d. Spektrometry masowe z zespołami do bombardowania elektronami, posiadające komorę ze źródłem elektronów wykonaną z materiałów odpornych na UF₆, wykładaną lub powlekaną takimi materiałami;
- e. Następujące spektrometry masowe z wiązką molekularną:
 - 1. posiadające komorę ze źródłem molekuł wykonaną ze stali nierdzewnej lub molibdenu albo wykładaną, lub powlekaną takimi materiałami i wyposażone w wymrażarkę umożliwiającą chłodzenie do 193 K (-80°C) lub poniżej; albo
 - 2. posiadające komorę ze źródłem molekuł wykonaną z materiałów odpornych na UF₆, wykładaną lub powlekaną takimi materiałami; lub
- f. Spektrometry masowe ze źródłem jonów do mikrofluoryzacji skonstruowane z przeznaczeniem do pracy w obecności aktywności lub fluorków aktywności.

3B Urządzenia testujące, kontrolne i produkcyjne

3B001 Następujące urządzenia do produkcji lub testowania urządzeń lub materiałów półprzewodnikowych oraz specjalnie do nich przeznaczone zespoły i akcesoria:

- a. Następujące urządzenia "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" do osadzania warstwy epitaksjalnej:
 - 1. Urządzenia umożliwiające wytwarzanie warstw o równomiernej grubości z dokładnością poniżej $\pm 2,5$ % na odcinku o długości 75 mm lub większej;
 - 2. Reaktory do osadzania z par lotnych związków metaloorganicznych (MOCVD) specjalnie przeznaczone do wytwarzania kryształów półprzewodników ze związków dzięki reakcji chemicznej pomiędzy materiałami ujętymi w pozycjach 3C003 lub 3C004;
 - 3. Urządzenia do wytwarzania warstw epitaksjalnych z surowca gazowego za pomocą wiązki molekularnej;
- b. Urządzenia "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" przeznaczone do implantacji jonów, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - 1. Napięcie przyspieszające powyżej 1 MeV;
 - 2. Specjalne przeznaczenie i zoptymalizowanie do działania przy napięciach przyspieszających poniżej 2 keV;
 - 3. Możliwość bezpośredniego zapisu; lub
 - 4. Zdolność do wysokoenergetycznej implantacji tlenu w podgrzany półprzewodnikowy materiał "podłoża".
- c. Następujące urządzenia "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" do suchego trawienia za pomocą plazmy anizotropowej:
 - 1. Urządzenia typu kaseta-kaseta albo load-lock, posiadające którąś z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Zaprojektowane lub optymalizowane do produkcji z wymiarem krytycznym 0,3 μm lub mniej, z dokładnością 5% sigma 3; lub
 - b. Przeznaczone do wytwarzania mniej niż 0,04 cząsteczek/cm² z mierzalną wielkością cząsteczki większą niż 0,1 μm średnicy;
 - 2. Specjalnie przeznaczone do urządzeń objętych kontrolą, ujętych w pozycji 3B001.e., posiadające którąś z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Zaprojektowane lub optymalizowane do produkcji z wymiarem krytycznym 0,3 μm lub mniej, z dokładnością 5% sigma 3; lub
 - b. Przeznaczone do wytwarzania mniej niż 0,04 cząsteczek/cm² z mierzalną wielkością cząsteczki większą niż 0,1 μm średnicy;

- d. Następujące urządzenia "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" do intensyfikowanego za pomocą plazmy osadzania z par lotnych (CVD):
1. Urządzenia typu kaseta-kaseta albo load-lock, posiadające którąś z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Zgodnie ze specyfikacją producenta zaprojektowane lub optymalizowane do produkcji z wymiarem krytycznym 0,3µm lub mniej, z dokładnością 5% sigma 3; lub
 - b. Przeznaczone do wytwarzania mniej niż 0,04 cząsteczek/cm² z mierzalną wielkością cząsteczki większą niż 0,1 µm średnicy;
 2. Specjalnie przeznaczone do urządzeń objętych kontrolą według pozycji 3B001.e., posiadające którąś z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Zgodnie ze specyfikacją producenta zaprojektowane lub optymalizowane do produkcji z wymiarem krytycznym 0,3µm lub mniej, z dokładnością 5% sigma 3; lub
 - b. Przeznaczone do wytwarzania mniej niż 0,04 cząsteczek/cm² z mierzalną wielkością cząsteczki większą niż 0,1 µm średnicy;
- e. Urządzenia "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" do centralnego sterowania automatycznymi zespołami do obsługi wielokomorowych urządzeń do wytwarzania płytek elektronicznych, posiadające wszystkie z poniższych cech charakterystycznych:
1. Interfejsy wejściowe na płytki i wyjściowe z nich, umożliwiające podłączenie powyżej dwóch zespołów półprzewodnikowych urządzeń produkcyjnych;
 2. Przeznaczone do tworzenia zintegrowanego systemu działającego w warunkach próżni, do sekwencyjnego wytwarzania płytek metodą powielania;
UWAGA: Pozycja 3B001.e. nie obejmuje automatycznych, zrobotyzowanych urządzeń do wytwarzania płytek elektronicznych, niemających możliwości działania w warunkach próżni.
- f. Następujące urządzenia litograficzne "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" :
1. Urządzenia powielające do wytwarzania płytek elektronicznych poprzez pozycjonowanie i naświetlanie metodą fotooptyczną albo za pomocą promieni rentgenowskich, posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Źródło światła o długości fali poniżej 350 nm; lub
 - b. Zdolne do wytwarzania wzorów o minimalnej rozdzielczości wymiarowej 0,5 mikrometra lub mniejszej;
UWAGA: Minimalna rozdzielczość wymiarowa obliczana jest według poniższego wzoru:
$$MFR = \frac{(\text{długość fali w mikrometrach}) * (\text{współczynnik } K)}{\text{apertura liczbowa}}$$

gdzie:
"MFR" oznacza minimalną rozdzielczość wymiarową
"współczynnik K" = 0,7; oraz
"długość fali" jest długością fali źródła promieniowania stosowanego do naświetlania;
 2. Urządzenia specjalnie przeznaczone do wytwarzania masek lub przyrządów półprzewodnikowych za pomocą odchylanej, zogniskowanej wiązki elektronów, jonów lub "laserowej", posiadające jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 - a. Aperturę plamki poniżej 0,2 mikrometra;
 - b. Zdolność wytwarzania obrazów o wielkości charakterystycznej poniżej 1 mikrometra; lub
 - c. Dokładność nakładania lepszą niż ± 0,20 mikrometra (3 sigma).
- g. Maski i siatki optyczne do układów scalonych objętych kontrolą według pozycji 3A001;
- h. Maski wielowarstwowe z warstwą z przesunięciem fazowym.

3B002 Następujące urządzenia testujące "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci", specjalnie przeznaczone do testowania wykonanych i niewykonanych elementów półprzewodnikowych oraz specjalnie do nich opracowane części i akcesoria:

Do testowania parametrów S urządzeń tranzystorowych przy częstotliwościach powyżej 31 GHz;

- b. Do testowania układów scalonych i ich "zespołów" zdolne do testowania funkcjonalnego (tabela logiczna) z szybkością wzorca powyżej 333 MHz;
- UWAGA: Pozycja 3B002.b. nie obejmuje kontrolą urządzeń testujących specjalnie przeznaczonych do:*
1. "Zespołów elektronicznych" albo klasy "zespołów elektronicznych" do zastosowań domowych albo rozrywkowych;
 2. Nieobjętych kontrolą elementów elektronicznych, "zespołów elektronicznych" lub układów scalonych;
 3. Pamięci.

Uwaga techniczna: Na użytek tego punktu szybkość wzorca określana jest jako maksymalna częstotliwość operacji cyfrowych testera. Dlatego jest ona równoważna największej szybkości przesyłania danych z jaką tester może działać w trybie niemultipleksowym. Jest ona także określana jako prędkość testowania, maksymalna częstotliwość cyfrowa lub maksymalna szybkość cyfrowa.

- c. Do testowania mikrofalowych układów scalonych wyspecyfikowanych w 3A001.b.2.

3C Materiały

3C001 Materiały heteroepitaksjalne składające się z "podłoża" i wielu nałożonych epitaksjalnie warstw z jednego z poniżej wymienionych materiałów:

- a. Krzem;
- b. German;
- c. Węglik krzemu; lub
- d. Związki III/V galu lub indu;

Uwaga techniczna:

Związki III/V są substancjami polikrystalicznymi albo binarnymi lub złożonymi substancjami monokrystalicznymi składającymi się z pierwiastków grupy IIIA i VA według układu okresowego Mendelejewa (arsenek galu, arsenek galu i glinu, fosforek indu itp.).

3C002 Następujące materiały fotorezystywne i "podłoża" powlekane materiałami ochronnymi objętymi kontrolą:

- a. Materiały fotorezystywne pozytywowe do litografii półprzewodnikowej o wrażliwości widmowej specjalnie wyregulowanej (zoptymalizowanej) pod kątem stosowania w zakresie poniżej 350 nm;
- b. Wszystkie materiały fotorezystywne, przeznaczone do użytku w przypadku stosowania wiązki elektronowej albo jonowej, o czułości 0,01 mikrokulomba/mm² lub lepszej;
- c. Wszystkie materiały fotorezystywne, przeznaczone do użytku w przypadku stosowania promieni rentgenowskich, posiadające czułość 2,5 mJ/mm² lub lepszą;
- d. Wszystkie materiały fotorezystywne zoptymalizowane z przeznaczeniem do technologii tworzenia obrazów powierzchniowych, włącznie z fotorezystami siliatowanymi.

Uwaga techniczna:

Techniki siliatowania definiuje się jako procesy utleniania powierzchni materiałów fotorezystywnych w celu poprawy ich parametrów zarówno podczas wywoływania na sucho, jak i na mokro.

3C003 Następujące związki organiczno-nieorganiczne:

- a. Materiały metaloorganiczne z glinu, galu lub indu o czystości (na bazie metalu) powyżej 99,999%;
- b. Związki arsenoorganiczne, antymonoorganiczne i fosforoorganiczne o czystości (na bazie związku nieorganicznego) lepszej niż 99,999%.

UWAGA: Pozycja 3C003 dotyczy wyłącznie związków, w których składnik metalowy, częściowo metalowy lub składnik niemetalowy jest bezpośrednio związany z węglem w organicznym składniku molekuly.

3C004 Wodorki fosforu, arsenu lub antymonu o czystości powyżej 99,999 %, nawet rozpuszczone w gazach obojętnych lub w wodorze.

UWAGA: Pozycja 3C004 nie obejmuje kontrolą wodorków zawierających molowo 20 %, lub więcej, gazów obojętnych rzadkich lub wodoru.

3D Oprogramowanie

3D001 "Oprogramowanie" specjalnie przeznaczone do "rozwoju" lub "produkcji" urządzeń objętych kontrolą według pozycji 3A001.b. do 3A002.g., lub 3B;

3D002 "Oprogramowanie" specjalnie przeznaczone do "użytkowania" urządzeń "ze sterowaniem zaprogramowanym w pamięci" wyspecyfikowanych w pozycji 3B;

3D003 "Oprogramowanie" wspomaganego komputerowo projektowania (CAD), posiadające wszystkie następujące cechy:

- a. Przeznaczone do "rozwoju" przyrządów półprzewodnikowych lub układów scalonych; i
- b. Przeznaczone do realizowania lub wykorzystywania jednego z następujących:
 - 1. Reguł projektowania lub reguł weryfikacji obwodów;
 - 2. Symulacji układów na poziomie projektu struktury fizycznej; lub
 - 3. Symulatorów procesów litograficznych na potrzeby projektowania.

Uwaga techniczna:

Symulator procesów litograficznych jest to pakiet "oprogramowania" określający w fazie projektowania kolejność procesów litografii, trawienia i osadzania w celu przekształcenia geometrycznych kształtów na maskach w konkretną topografię obszarów przewodzących, dielektrycznych lub półprzewodnikowych.

UWAGA: Pozycja 3D003 nie obejmuje kontrolą "oprogramowania" przeznaczonego specjalnie do wprowadzania schematów układów, symulacji logicznej, projektowania rozmieszczenia i połączeń, weryfikacji topografii oraz taśm sterujących generatorami masek.

UWAGA: Biblioteki, związane z nimi atrybuty i inne dane służące do projektowania przyrządów półprzewodnikowych lub układów scalonych są zaliczane do "technologii".

3D101 "Oprogramowanie" specjalnie przeznaczone do "użytkowania" urządzeń wyspecyfikowanych w pozycji 3A101 b.

3E Technologie

3E001 "Technologie" według Uwagi ogólnej do technologii do "rozwoju" lub "produkcji" urządzeń lub materiałów objętych kontrolą wywozu według pozycji 3A, 3B lub 3C;

UWAGA: Pozycja 3E001 nie obejmuje kontrolą "technologii" do "rozwoju" lub "produkcji" następujących wyrobów:

- a. Tranzystorów mikrofalowych działających w zakresie częstotliwości poniżej 31 GHz;*
- b. Układów scalonych ujętych w pozycjach 3A001.a.3. do 3A001.a.12., posiadających obie wymienione poniżej cechy charakterystyczne:*

- 1. Zastosowano w nich technologię na poziomie 0.7 mikrometra lub więcej, i*
- 2. Nie mają budowy wielowarstwowej.*

Uwaga techniczna: Pojęcie "budowa wielowarstwowa" w uwadze b.2. do pozycji 3E001 nie stosuje się do układów posiadających maksymalnie dwie warstwy metaliczne i dwie warstwy polikrzemowe.

3E002 "Technologie" zgodnie z Ogólną uwagą do technologii, inne niż wymienione w 3E001, do "rozwoju" lub "produkcji" "mikroukładów mikroprocesorowych", "mikroukładów mikrokomputerowych" i układów mikrosterowników mających "kombinowaną teoretyczną moc obliczeniową" ("CTP") 530 milionów teoretycznych operacji na sekundę (Mtops) lub więcej, i jednostki arytmetyczno-logiczne z szyną dostępu 32 bity lub więcej.

UWAGA: Uwaga do pozycji 3E001 stosuje się także do pozycji 3E002.

3E003 Inne technologie do "rozwoju" lub "produkcji" następujących wyrobów:

- a. Próżniowych przyrządów mikroelektronicznych;
- b. Heterostrukuralnych elementów półprzewodnikowych takich jak tranzystory o wysokiej ruchliwości elektronów (HEMT), tranzystory heterobipolarne (HBT), elementy z jamą kwantową i elementy nadstrukturálne;
- c. "Nadprzewodnikowych" przyrządów elektronicznych;
- d. Podłoża folii diamentowych do podzespołów elektronicznych;
- e. Podłoża 'krzem na izolatorze' (SOI), gdzie izolatorem jest dwutlenek krzemu, do układów scalonych;
- f. Podłoża z węgla krzemu dla elementów elektronicznych;

3E101 "Technologia" według Uwagi ogólnej do technologii do "użytkowania" urządzeń lub "oprogramowania" wyspecyfikowanego w pozycjach 3A001.a.1. lub 3A001.a.2., 3A101 albo 3D101.

3E102 "Technologia" według Uwagi ogólnej do technologii do "rozwoju" oprogramowania wyspecyfikowanego w pozycji 3D101;

3E201 "Technologia" według Uwagi ogólnej do technologii do "użytkowania" urządzeń wyspecyfikowanych w pozycjach 3A0001.e.2., 3A001.e.3., 3A001.e.5., 3A201, 3A225 do 3A233.

KATEGORIA 4 - KOMPUTERY*UWAGA 1:*

Komputery, towarzyszące im urządzenia i "oprogramowanie" stosowane do celów telekomunikacyjnych albo działające w ramach "lokalnej sieci komputerowej" należy również analizować pod kątem parametrów urządzeń telekomunikacyjnych wymienionych w Kategorii 5, część 1 (Telekomunikacja).

UWAGA 2:

Jednostki sterujące podłączone bezpośrednio do szyn lub łączy jednostek centralnych, "pamięci operacyjnych" albo sterowników dysków nie są uważane za urządzenia telekomunikacyjne ujęte w Kategorii 5, część 1 (Telekomunikacja).

N.B.: Dla ustalenia statusu kontroli "oprogramowania" specjalnie przeznaczonego do komutacji pakietów, patrz Kategoria 5D001 (Telekomunikacja).

UWAGA 3:

Komputery, towarzyszące im urządzenia i "oprogramowanie" wykorzystywane do szyfrowania, rozszyfrowywania, systemu zabezpieczeń wymagającego potwierdzenia wielopoziomowego lub w wymagających potwierdzenia systemach wyodrębnienia użytkownika, albo ograniczające zgodność elektromagnetyczną (EMC), należy również analizować pod kątem parametrów wymienionych w Kategorii 5, część 2 ("Ochrona Informacji").

4A Systemy, urządzenia i części

4A001 Następujące komputery elektroniczne i towarzyszące im urządzenia oraz specjalnie do nich przeznaczone "zespoły" i elementy:

N.B. Sprawdź także 4A101.

- a. Specjalnie opracowane w taki sposób, że mają jedną z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 1. Możliwość działania w temperaturze otoczenia poniżej 228 K (-45°C) lub powyżej 358 K (+85°C); lub
 2. Zabezpieczone przed promieniowaniem jonizującym o co najmniej następujących parametrach minimalnych:
 - a. Dawka całkowita: 5×10^3 Gy (Si);
 - b. Narastanie natężenia dawki: 5×10^6 Gy (Si)/s; lub
 - c. Pojedyncze przypadkowe zakłócenie: 1×10^{-7} błędów/bit/dzień;
- b. Mające cechy charakterystyczne lub realizujące działania wykraczające poza ograniczenia według Kategorii 5 (Część 2 - "Ochrona Informacji").

UWAGA: Pozycja 4A001.b. nie obejmuje kontrolę komputerów elektronicznych i związanego z nimi sprzętu, kiedy urządzenia te towarzyszą użytkownikowi dla jego osobistego użytku.

4A002 Następujące "komputery hybrydowe" oraz "zespoły elektroniczne" i specjalnie do nich przeznaczone podzespoły:

N.B. Sprawdź także 4A102.

- a. Wyposażone w "komputery cyfrowe" ujęte w pozycji 4A003;
- b. Zaopatrzone w przetworniki analogowo-cyfrowe posiadające wszystkie z wymienionych poniżej cech charakterystycznych:
 1. 32 kanały albo więcej; i
 2. Rozdzielczość 14 bitów (plus bit znaku) lub większą oraz szybkość przetwarzania 200 000 operacji przetwarzania/s lub większą.

4A003 Następujące "komputery cyfrowe", "zespoły elektroniczne" i urządzenia im towarzyszące oraz specjalnie dla nich przeznaczone elementy:

UWAGA 1:

Pozycja 4A003 obejmuje:

- a. procesory wektorowe,
- b. procesory tablicowe,
- c. cyfrowe procesory sygnałowe,
- d. procesory logiczne,
- e. urządzenia przeznaczone do "udoskonalania obrazów",
- f. urządzenia przeznaczone do "przetwarzania sygnałów".

UWAGA 2:

Status kontroli "komputerów cyfrowych" i towarzyszących im urządzeń według pozycji 4A003 wynika ze statusu kontroli innych urządzeń lub systemów, pod warunkiem że:

- a. "Komputery cyfrowe" lub towarzyszące im urządzenia mają zasadnicze znaczenie dla działania tych innych urządzeń lub systemów;
- b. "Komputery cyfrowe" lub towarzyszące im urządzenia nie są "elementem o podstawowym znaczeniu" tych innych urządzeń lub systemów; oraz

N.B.1: Status kontroli urządzeń do "przetwarzania sygnałów" lub "udoskonalania obrazów" specjalnie przeznaczonych do innych urządzeń i ograniczonych funkcjonalnie do wymogów pracy tych urządzeń wynika ze statusu kontroli tych innych urządzeń, nawet gdy wykracza to poza kryterium "elementu o podstawowym znaczeniu".

N.B.2: W przypadku statusu kontroli "komputerów cyfrowych" lub towarzyszących im urządzeń, przeznaczonych do sprzętu telekomunikacyjnego patrz Kategoria 5 (Część 1 - Urządzenia telekomunikacyjne).

c. "Technologię" w odniesieniu do "komputerów cyfrowych" i towarzyszących im urządzeń ujęto w pozycji 4E.

- a. "Odporne na uszkodzenia" dzięki specjalnej konstrukcji lub odpowiednio zmodyfikowane;

UWAGA: Dla celów pozycji 4A003.a., "komputery cyfrowe" i towarzyszące im urządzenia nie są uważane za "odporne na uszkodzenia" dzięki specjalnej konstrukcji lub odpowiedniej modyfikacji, jeżeli zastosowano w nich:

1. Algorytmy wykrywania albo korekty błędów w "pamięci operacyjnej";
2. Połączenie dwóch "komputerów cyfrowych" w jeden zespół w taki sposób, że w razie awarii jednej z aktywnych jednostek centralnych działania związane z kontynuacją pracy systemu może przejąć bliźniacza jednostka centralna, znajdująca się do tej chwili na biegu jałowym;