**Wymagania i parametry techniczne**

**dla zestawu reaktorów do wytwarzania cienkich warstw i cienkich warstw porowatych technikami reaktywnego rozpylania katodowego**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa parametru** | **Wymaganie** | **Kolumna do wypełnienia przez Wykonawcę** |
|  | Typ |  | Podać |
|  | Producent |  | Podać |
|  | Kraj pochodzenia |  | Podać |
|  | Rok produkcji | 2025 | Potwierdzić |
|  | Urządzenie | Fabrycznie nowe, nieużywane | Potwierdzić |
|  | Główne zastosowanie | Osadzanie cienkich warstw półprzewodnikowych, metalicznych, porowatych oraz organicznych | Potwierdzić |
|  | Funkcjonalność | Zestaw umożliwia przeprowadzenie następujących procesów:   1. Osadzanie cienkich warstw materiałów przewodzących w trybie DC 2. Osadzanie cienkich warstw materiałów izolujących w trybie RF 3. Osadzanie cienkich warstw materiałów organicznych na drodze odparowania 4. Prowadzenie procesów osadzania w atmosferze czystego argonu, jak również argonu z dodatkiem tlenu, lub azotu | Potwierdzić |
|  | Konstrukcja zestawu | 1. Zestaw składa się z dwóch osobnych reaktorów, wyposażonych w oddzielne układy sterowania, pompowania i zasilania. 2. Każdy z reaktorów wymienionych w pt. 1. składa się z komory próżniowej oraz śluzy załadowczej 3. Oba reaktory umożliwiają osadzanie zarówno w konfiguracji, w której tarcze do rozpylania katodowego są umieszczone w magnetronach skierowanych ku dołowi, a stolik na próbki na dole – powodując, że strumień rozpylanego materiału jest skierowany ku dołowi, jak również w konfiguracji odwrotnej, w której tarcze do rozpylania katodowego są umieszone w magnetronach skierowanych ku górze, a stolik na próbki na górze – powodując, że strumień rozpylanego materiału jest skierowany ku górze. Zmiana konfiguracji nie wymaga wizyty serwisu i może być przeprowadzona przez operatora. W obu konfiguracjach zapełniona jest pełna funkcjonalność śluz załadowczych. 4. Konstrukcja zestawu i reaktorów umożliwia swobodną wymianę wszystkich źródeł magnetronowych jak również źródła organicznego między reaktorami z zachowaniem funkcjonalności źródeł. | Potwierdzić |
|  | Pierwszy reaktor | 1. Komora próżniowa pierwszego z reaktorów składających się na zestaw wymieniony w wierszu 8, pt. 1., wyposażona jest w 3 magnetrony przeznaczone na tarcze o średnicy 2”, z czego dwa magnetrony są ustawione konfokalnie, a jeden magnetron umiejscowiony jest tak, aby znajdować się w bliskiej odległości od stolika na próbki, regulowanej w zakresie 1-3 cm, a powierzchnia jego tarczy jest równoległa do stolika na próbki. 2. Komora wymieniona w pt. 1. posiada stolik na próbki który może być w trakcie procesu rotowany z regulowaną prędkością obrotową, podgrzewany do 500 °C oraz polaryzowany elektrycznie. 3. Komora wymieniona w pt. 1. wyposażona jest w trzy zasilacze do magnetronów: jeden stałoprądowy (DC), jeden impulsowy (pulsed DC) i jeden częstości radiowej (RF) oraz układ dopasowania impedancji. Zasilacze te można podpinać do dowolnego z magnetronów znajdujących się w komorze. Konfiguracja zasilaczy umożliwia równoczesne rozpylanie ze wszystkich trzech magnetronów. 4. Źródła konfokalne wymienione w pt.1 wyposażone są w dedykowane, sterowane automatycznie przesłony umożliwiające wstępne osadzanie nie na stolik z próbkami. 5. Komora wymieniona w pt. 1. wyposażona jest ponadto w linię argonu, linię tlenu oraz linię azotu o przepływach kontrolowanych indywidualnymi przepływomierzami masowymi (MFC). Na wyposażeniu komory dostarczonym przez Wykonawcę znajdują się również wykonane ze stali nierdzewnej doprowadzenia gazowe do reduktorów dostosowanych do butli z argonem, tlenem i azotem czystości 6N oraz odpowiednie reduktory dwustopniowe do każdego z tych gazów, dostosowane do wymagań MFC. 6. Komora wymieniona w pt. 1 wyposażona jest w niezależny układ pompujący składający się z pompy obrotowej bezolejowej oraz pompy turbomolekularnej. 7. Do komory wymienionej w pt. 1 podłączona jest śluza załadowcza pompowana dedykowaną pompą turbomolekularną, umożliwiająca wprowadzenie próbek do, oraz wyjęcie próbek z komory próżniowej bez zrywania próżni w komorze próżniowej. | Potwierdzić |
|  | Drugi reaktor | 1. Komora próżniowa drugiego z reaktorów składających się na zestaw wymieniony w wierszu 8, pt. 1., wyposażona jest w jeden magnetron przeznaczony na tarcze o średnicy 1”, jeden magnetron przeznaczony na tarcze o średnicy 2”, jeden magnetron przeznaczony na tarcze o średnicy 3” oraz jedno termiczne źródło przeznaczone do odparowania materiałów organicznych. Zarówno magnetrony jak i źródło termiczne ustawione są w geometrii konfokalnej. 2. Komora wymieniona w pt. 1. posiada stolik na próbki który może być w trakcie procesu rotowany z regulowaną prędkością obrotową i podgrzewany do 500 °C. 3. Komora wymieniona w pt. 1. wyposażona jest w trzy zasilacze do magnetronów: jeden stałoprądowy (DC), jeden impulsowy (pulsed DC) i jeden częstości radiowej (RF) oraz układ dopasowania impedancji. Zasilacze te można podpinać do dowolnego z magnetronów znajdujących się w komorze. Konfiguracja zasilaczy umożliwia równoczesne rozpylanie ze wszystkich trzech magnetronów. 4. Komora wymieniona w pt. 1 wyposażona jest w odpowiedni zasilacz do źródła termicznego. Konfiguracja zasilaczy umożliwia równoczesne rozpylanie ze źródła termicznego i dowolnie wybranego magnetronu, dowolnie wybranych dwóch magnetronów oraz wszystkich trzech magnetronów. 5. Wszystkie źródła wymienione w pt.1 wyposażone są w dedykowane, sterowane automatycznie przesłony umożliwiające wstępne osadzanie nie na stolik z próbkami. 6. Komora wymieniona w pt. 1. wyposażona jest w linię argonu oraz linię tlenu o przepływach kontrolowanych indywidualnymi przepływomierzami masowymi (MFC). Na wyposażeniu komory dostarczonym przez Wykonawcę znajdują się również wykonane ze stali nierdzewnej doprowadzenia gazowe do reduktorów dostosowanych do butli z argonem i tlenem czystości 6N, połączone do reduktorów wymienionych w opisie pierwszej komory w wierszu 9. pt. 5. 7. Komora wymieniona w pt. 1. wyposażona jest w układ regulujący ciśnienie gazów podczas procesu osadzania na podstawie miernika pojemnościowego sprzężonego z zaworem krokowym umieszczonym przez pompą w sposób umożliwiający niezależną kontrolę przepływów gazów oraz ciśnienia całkowitego w komorze w sposób zautomatyzowany na podstawie nastaw zadawanych przez użytkownika w oprogramowaniu sterującym. 8. Komora wymieniona w pt. 1 wyposażona jest w niezależny układ pompujący składający się z pompy obrotowej bezolejowej oraz pompy turbomolekularnej. 9. Do komory wymienionej w pt. 1 podłączona jest śluza załadowcza pompowana dedykowaną pompą turbomolekularną, umożliwiająca wprowadzenie próbek do, oraz wyjęcie próbek z komory próżniowej bez zrywania próżni w komorze próżniowej. | Potwierdzić |
|  | Wyposażenie dostarczane w cenie wraz z urządzeniem | Wyposażenie techniczne niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i funkcjonalności zestawu określonej w wierszu 7. obejmujące co najmniej:   * + - 1. odpowiednie przewody podłączeniowe,       2. przyłącza gazowe wymienione w wierszu 9, pt. 5 oraz w wierszu 10 pt. 6,       3. reduktory dwustopniowe do gazów procesowych, wymienione w wierszu 9 pt. 5,       4. szafa gazowa ogniotrwała przeznaczona na 4 butle 50 L z gazami procesowymi i technicznymi i na montaż reduktorów z pt.3. | Potwierdzić |
|  | Zestaw narzędzi dostarczony w cenie wraz z urządzeniem | Zestaw narzędzi konieczny do bieżącej eksploatacji urządzenia, wymiany tarcz oraz zmiany konfiguracji urządzenia między osadzaniem ‘w dół’ a osadzaniem ‘do góry’, obejmujący co najmniej odpowiednie klucze i wkrętaki dostosowane do śrub, nakrętek i wkrętów używanych w reaktorach. | Potwierdzić |
|  | Zestaw części zamiennych dostarczony w cenie wraz z urządzeniem | Zestaw odpowiednich części zamiennych i zużywalnych, np. uszczelki, śruby, termopary, sensory itp. w rozmiarach i konfiguracjach właściwych dla urządzenia. | Potwierdzić |
|  | Materiały do rozpylania dostarczone wraz z urządzeniem | W komorze wymienionej w wierszu 9 w pt. 1 zainstalowane będą następujące tarcze do rozpylania: 2” Ti, 2” Al, 2” Ni o czystości nie mniejszej, niż 99.95% każda  W komorze wymienionej w wierszu 10 w pt. 1 zainstalowane będą następujące tarcze do rozpylania: 1” Cu, 2” Zn, 3” SiO2 o czystości nie mniejszej, niż 99.95% każda, oraz w źródle do osadzania organiki: chityna. | Potwierdzić |
|  | Test akceptacyjny w siedzibie Dostawcy po wyprodukowaniu urządzenia, z udziałem przedstawicieli Zamawiającego na koszt Dostawcy | Test akceptacyjny w siedzibie Dostawcy obejmie:   1. przeprowadzenie procesów osadzania ze wszystkich źródeł wymienionych w wierszu 14, 2. przeprowadzenie procesów osadzania równoczesnego z kilku źródeł, 3. weryfikację działania stolików grzewczych do 500°C, 4. weryfikacja obrotu stolików, 5. weryfikację polaryzacji stolika opisanego w wierszu 9, w pt. 2., 6. zmianę konfiguracji osadzania z ustawienia ze z rozpylania w dół na rozpylanie do góry, opisane w wierszu 8, pt. 3. | Potwierdzić |
|  | Test akceptacyjny po instalacji i uruchomieniu urządzenia w siedzibie Zamawiającego | Test akceptacyjny w siedzibie Zamawiającego polegał będzie na osadzeniu:  - warstw metali i ich mieszanin o grubości 100 nm w trybie DC oraz pulsed DC  - cienkiej warstwy TiN o grubości 100 nm przy polaryzacji podłoża  - cienkiej warstwy SiO2 o grubości 100 nm w trybie RF  - powłoki z chityny o grubości 500 nm  - powłok mieszanych organiczno-metalicznych  W ramach testu przeprowadzone zostanie również osadzanie na podłoża podgrzewane.  Grubości będą mierzone za pomocą profilometru będącego na wyposażeniu Zamawiającego | Potwierdzić |
|  | Szkolenie minimum 4 osób w zakresie obsługi urządzenia w siedzibie Zamawiającego trwające co najmniej 2 dni | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Instrukcja obsługi w języku polskim wraz z instrukcją oprogramowania oraz dokumentacją techniczną w języku polskim i angielskim w wersji papierowej | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Dostępność części zamiennych - minimum 10 lat od daty instalacji | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Bezpłatna aktualizacja oprogramowania w okresie minimum 5 lat od daty instalacji | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Zapewnienie serwisu pogwarancyjnego w okresie 10 lat od daty instalacji | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Zapewnienie reakcji serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego w ciągu 3 dób od zgłoszenia usterki | zapewnione | Potwierdzić |
|  | Zapewnienie wsparcia technicznego w okresie 10 lat od daty instalacji | zapewnione | Potwierdzić |