***Dostawa specjalistycznego kriostatu do badania układów elektronicznych mocowanych na podstawkach ceramicznych typu DIP***

***z możliwością rozbudowy o inne uchwyty próbek na potrzeby Katedry Nanometrologii Wydziału******Elektroniki, Fotoniki***

***i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej.***

**Załącznik nr 3 do SWZ**

**Postępowanie Nr SZP/243-199/2025**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Dostawa specjalistycznego kriostatu do badanie układów elektronicznych mocowanych na podstawkach ceramicznych typu DIP z możliwością rozbudowy o inne uchwyty próbek – 1 szt.**

| **Opis wymaganych elementów oraz parametrów technicznych i pomiarowych** | **Wartość lub opis oferowanego parametru lub elementu potwierdzający spełnienie SWZ**  **Oferowane przez Wykonawcę**  uwaga: należy wypełnić wszystkie punkty |
| --- | --- |
| 1. Zakres temperaturowy kriostatu: < 7K do 500K – temperatura osiągana na uchwycie próbki. |  |
| 1. Drgania głowicy nie mogą być większe niż 3 μm dla częstotliwości 1,3 Hz mierzone w dowolnym kierunku. Drgania nie większe niż głowicy Pulse-Tube z separacją mechaniczną zaworu helu. Układ zamocowany na stelażu minimalizującym drgania układu. Układ musi mieć możliwość rozbudowy o dodatkowe systemy tłumienia drgań z wykorzystaniem np. warkoczy miedzianych. |  |
| 1. Głowica typu Pulse Tube z zaworem helowym odseparowanym mechaniczne od głowicy kriogenicznej i połączony z nią przewodami elastycznymi w celu minimalizacji drgań głowicy. Moc cieplna 2 stopnia głowicy kriogenicznej nie mniejsza niż 0,4 W przy temperaturze 4,2 K oraz 25 W przy temperaturze 65 K.   Wymagany serwis głowicy i filtrów nie częściej niż co 20 000 godzin. |  |
| 1. Pomiar temperatury na uchwycie próbki oraz na głowicy kriogenicznej w zakresie co najmniej 4 – 500K. Pomiar dokonywany za pomocą kalibrowanych czujników diodowych o czułościach nie mniejszych niż 1,5 mV/K w pełnym zakresie pomiarowym. Charakterystyka powinna cechować się podobnym kształtem jak np. dla czujnika typu DT-670. |  |
| 1. Regulacja temperatury za pomocą termoregulatora dostosowanego do podanego zakresu, typu i liczby czujników. Regulator powinien umożliwiać zasilanie diody pomiarowej prądem 10 μA z dokładnością ±0.05%. Powinien oferować rozdzielczość pomiaru niemniejszą niż 20 μV, dokładność sterowania niemniejszą niż 320 μV i stabilność niemniejszą niż 40 μV. |  |
| 1. Komora próżniowa wyposażona w: - port dostosowany do zamocowania głowicy typu Pulse Tube,  - port do zamocowania osłony próżniowej z oknami optycznymi, - port do podłączenia zaworu bramowego DN40CF (do podłączenia stanowiska wysokiej próżni, - porty w standardzie CF – 7 sztuk – do elektrycznych przejść próżniowych. Porty przeznaczone na wykonanie połączeń elektrycznych powinny znajdować się na jednej wysokości i być rozmieszczone po obwodzie komory (załączony schemat 2.). |  |
| 1. Osłona próżniowa powinna być wyposażona w cztery porty próżniowe umożliwiające zamocowanie kwarcowych okien próżniowych o średnicy otworu optycznego (apertura) 25mm (załączony schemat 2.). |  |
| 1. Elektryczne przejścia próżniowe (załączony schemat 4):    1. 4 x przejścia Triax z ekranem zewnętrznym przewodu zewnętrznego podłączonym elektrycznie do masy komory,    2. 1x przejście miniaturowe 9 pinowe do połączeń elektrycznych z próbką,    3. przejście miniaturowe 9 pinowe obsługujące sygnały pomiaru temperatury,    4. ewentualne przejście które wyniknie z projektu. |  |
| 1. Pomiar próżni za pomocą głowicy lub głowic próżniowych. Wymagany zakres od ciśnienia atmosferycznego do ciśnienia 10-9 mbar lub mniejszego. W zakresie od ciśnienia atmosferycznego do kilku mbar pomiar ciśnienia powinien być niezależny od rodzaju gazów resztkowych. |  |
| 1. Szczelność układu próżniowego – dopuszczalny naciek < 10-9 mbar\*l/s mierzony w teście helowym. |  |
| 1. Uchwyt próbki dostosowany do podłączenia układów testowych w standardzie DIP16.  Co najmniej cztery piny muszą być podłączone do uchwytu kriogenicznego termicznie i elektrycznie. Pozostałe piny będą przeznaczone do podłączenia obwodów testowych i muszą być izolowane elektrycznie od uchwytu. Co najmniej jeden pin musi mieć możliwość dołączenia elektrycznego do masy uchwytu próbki.  Uchwyt próbki ma zapewniać styk termiczny z obudową Cer-DIP (załączony schemat 3.). |  |
| 1. Doprowadzenie do układu testowego 12 sygnałów pomiarowych (załączony schemat 4).  Zastosowane przewody elektryczne muszą być dobrane i rozprowadzone w kriostacie w ten sposób aby minimalizować dopływ ciepła do próbki.  Cztery przewody mają być ekranowane (koncentryczne) o impedancji falowej 50 Ohm.  Wszystkie przewody muszą być izolowane materiałami Teflon lub Formvar. Przewody koncentryczne powinny mieć pojemność pomiędzy żyłą środkową a ekranem nie większą niż 180 pF/mb. |  |
| 1. Zawór bezpieczeństwa otwierający się przy przekroczeniu ciśnienia atmosferycznego, zapobiegający powstaniu nadmiernego ciśnienia w komorze próżniowej. |  |
| 1. Układ dwóch ekranów termicznych odpowiadających temperaturom pierwszego i drugiego stopnia układu pulse tube. Docelowa pozycja robocza (montaż i demontaż osłon) musi być ustalana za pomocą manipulacji co najwyżej 3 śrubami. Śruby nie po obluzowaniu powinny pozostawać zamocowane w gniazdach. |  |
| 1. Ekrany termiczne powinny mieć otwory skorelowane z oknami optycznymi osłony próżniowej. Wymagane jest możliwość zasłonięcia wybranych otworów w osłonach termicznych w ten sposób, aby temperatura przysłon była porównywalna z temperaturą osłony (załączony schemat 2.). |  |
| 1. Osłony próżniowe muszą być wykonane w sposób pozwalający na montowanie ich przez pojedynczego użytkownika. Wymagane jest, aby: - poniżej komory znajdował się blat roboczy umożliwiający odstawienie zdemontowanych osłon, - ciężar pojedynczej osłony nie przekraczał 2 kg. |  |
| 1. Uchwyt próbki powinien znajdować się na wysokości odpowiadającej swobodnej pracy operatora siedzącego na krześle lub fotelu biurowym – w zakresie od 80 cm do 120 cm mierząc od podłogi. |  |
| 1. Niezbędne oprzyrządowanie konieczne do prawidłowej pracy kriostatu:  - niewyszczególnione komponenty próżniowe, - komponenty hydrauliczne,  - szafa RACK 19” na układy sterujące, - przewody elektryczne. - inne niewyszczególnione, ale zasadne dla prawidłowej pracy układu elementy. |  |
| 1. Układ musi być zamocowany w stelażu antywibracyjnym. Stelaż musi być wyposażony w koła umożliwiające zmianę położenia. Koła muszą być blokowane do stabilnej-antywibracyjnej pozycji roboczej. Stelaż musi być wyposażony w blat roboczy nad komorą roboczą. Blat powinien posiadać otwory umożliwiające przeprowadzenie przewodów z komory roboczej w pozycjach adekwatnych do przepustów (załączony schemat 5). |  |
| 1. Układ powinien być zasilany z sieci elektrycznej w standardzie polskim. Wymiary układu bez urządzeń peryferyjnych nie powinny przekraczać wymiarów 200x90x90 cm (wysokość x szerokość x głębokość). |  |
| 1. Chłodzenie układu powinno odbywać się za pomocą układu montowanego wewnątrz budynku. Chłodnica powinna pracować w obiegu zamkniętym. Musi wymuszać przepływ co najmniej 7 l/min wody o stałej temperaturze 25 °C. Chłodnica powinna być wyposażona w układ automatycznych zaworów dołączających obieg wody sieciowej w razie potrzeby intensywnego chłodzenia. |  |
| 1. Instalacja i wykonanie testów funkcjonalnych urządzenia. |  |
| 1. Instruktaż w zakresie obsługi urządzenia. Instrukcja obsługi w języku polskim, dopuszcza się aby instrukcje obsługi podzespołów były w języku polskim lub angielskim. |  |
| **Nazwa, typ, model i producent oferowanego urządzenia (*wypełnia Wykonawca / Oferent)***  *……………………………………………………………………………………………………*  *……………………………………………………………………………………………………* | |

**UWAGA: Podane w tabeli wymagania należy traktować jako minimalne. Dopuszcza się składa­nie ofert na urządzenia lepsze, a przynajmniej równoważne pod każdym względem. Wykonawca powinien określić w opisie przedmiotu zamówienia *–* producenta urządzenia oraz nazwę oferowanego produktu i ewentualne inne cechy konieczne do jego jednoznacznego zidentyfikowania oraz wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone przez Zamawiającego poprzez dokładne opisanie oferowanych urządzeń w kolumnie nr 2 (*oferowane przez Wykonawcę)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Przedmiot dostawy | Ilość |
| 1. | Specjalistyczny kriostat do badania układów  elektronicznych mocowanych na podstawkach ceramicznych typu DIP z możliwością rozbudowy o inne uchwyty próbek  …………………………………………………………. | 1 sztuka |
| Wartość netto | |  |
| Wartość VAT (23%) | |  |
| Cena ogółem brutto (cena ofertowa) (suma wartości netto + wartość vat): | | *(cena ofertowa – kwotę należy wpisać do formularza ofertowego)* |

**Oferta** **powinna** **być sporządzona** **w języku polskim, z zachowaniem postaci elektronicznej i podpisana kwalifikowanym podpisem elektronicznym lub w postaci elektronicznej opatrzonej podpisem zaufanym lub podpisem osobistym (elektronicznym)**.