

Wycena: 001-00-5401377

Znak sprawy: ZP/282/051/D/13

---

L.p. Ilość Opis

---

10 (1) **B800776 MULTIPROBE MXPS**

MULTIPROBE MXPS jest wielozadaniową aparaturą UHV przeznaczoną do analizy powierzchni. Jest zaprojektowana do pracy z wysokorozdzielczym mikroskopem SPM, różnymi technikami analizy powierzchni takimi jak XPS, MONO XPS, UPS, ISS, LEED, AES, jak również przygotowania próbki za pomocą trawienia jonowego, grzania lub naparowania cienkich warstw. (Możliwa jest rozbudowa o oddzielną komorę przygotowawczą).

Dzięki zastosowaniu sztywnego stelaża aparatura zapewnia wysoką stabilność bez dodatkowych urządzeń tłumiących. Wydłużona sferyczna komora analityczna (300 mm ID) jest wykonana z Mu-metalu. Ślepe flansze, okna i zawór zapowietrzający są w komplecie. Manipulator próbki zapewnia polarny obrót w zakresie  $\pm 180^\circ$ ,  $\pm 12,5$  mm ruchu wzdłuż osi x/y, 450 mm wzdłuż osi z oraz obrót azymutalny  $\pm 90^\circ$ . Jest wyposażony w funkcję grzania radiacyjnego próbki i umożliwia grzanie bezpośrednie. Termopara jest zamocowana do grzejnika próbek. Manipulator próbek oprócz grzania radiacyjnego jest rozbudowany o możliwość chłodzenia za pomocą LN<sub>2</sub>. Zakres temperatur na uchwycie próbek przy grzaniu radiacyjnym wynosi od  $-110^\circ\text{C}$  do  $830^\circ\text{C}$ . Zestaw chłodzący zawiera wymiennik ciepła i polistyrenowy dewar z izolowaną rurą połączeniową. Układ pompowy składa się z pompy jonowej (nominalna szybkość pompowania 230 l/s, flansza wlotowa NW 150 CF (8" OD)) i tytanowej pompy sublimacyjnej. Do odpompowania komory lub pracy przy dużym obciążeniu służy pompa turbomolekularna (nominalna szybkość pompowania 265 l/s, flansza wlotowa NW 100 CF (6" OD)) ze wstępną pompą rotacyjną o wydajności 3 m<sup>3</sup>/h. Komora jest oddzielona od pomp za pomocą pneumatycznego zaworu bramowego. Pomiar ciśnienia odbywa się za pomocą głowicy z podwójną katodą irydową.

Aparatura posiada liniową komorę załadunkową (FEC - Fast Entry Chamber) z drzwiami szybkiego dostępu. Służa jest pompowana główną pompą turbo poprzez obwód typu bypass.

Aparatura UHV jest w pełni wygrzewalna i posiada 19-calowe szafy na elektronikę, pokrywy do wygrzewania i grzejniki, programowalną kontrolę procesu wygrzewania i zabezpieczenie przerywające. Dostarczona aparatura jest zamontowana na stelażu, posiada wszelkie podłączenia elektryczne i jest przetestowana. Instalowanie aparatury, przebieg testów odbiorczych jest opisany w dokumencie „Kryteria odbioru”

20 (1) **B903148 Hemisferyczny analizator energii elektronów Argus**

Wielozadaniowy spektrometr hemisferyczny do badań spektroskopii fotoelektronów i Augera. Układ soczewek umożliwia wybór badanej powierzchni o średnicy od  $< 70 \mu\text{m}$  do powierzchni rzędu  $> 10$  mm. Zintegrowany układ odchyłania elektrostatycznego umożliwia prowadzenie badań małych obszarów i

obrazowania XPS. Szeroki kąt zbierania sygnału zapewnia bardzo wysokie szybkości zliczania. Analizator jest wyposażony w wysokowydajny detektor wielokanałowy, który umożliwia pracę w wielu trybach zbioru danych, takich jak skanowanie i szybki zbiór danych w trybie migawkowym 'snapshot'. Pakiet zawiera elektronikę, okablowanie i oprogramowanie do zbioru danych i opracowywania wyników.

#### **Analizator Argus**

Analizator zapewnia 3 różne powiększenia i kąty zbioru sygnału, ponadto 6 szczelin do wyboru in situ umożliwiających określenie rozmiaru badanej powierzchni. Cechuje się prawdziwą 180-stopniową geometrią z podwójnym skupianiem, 125 mm średnicy i podwójną osłoną z mu-metalu. Detektor zawiera 128 anod, wzmacniaczy i liczników. Flansa montażowa NW 100 CF (6" OD). Konfiguracja przekładki i osłony soczewki z  $\mu$ -metaluminium jest dobrana do odległości flansa-próbka równej 254 mm (10"). Odległość robocza analizatora wynosi 30 mm.

#### **EAC 2000 Moduł kontrolera spektrometru Argus**

EAC 2000 jest cyfrowym modułem kontroli spektrometru elektronów, pracującym w zakresie do 2000 eV, z niskoszumowym zasilaczem wysokiego napięcia dla wszystkich układów analizatora i skupiania elektronów. Zawiera interfejs USB, okablowanie i przewód zasilania analizatora wraz z filtrem.

Wielokanałowy moduł zliczania impulsów składa się z zasilacza wysokiego napięcia, elektroniki zliczającej impulsy oraz układu przesyłu danych do komputera z użyciem standardu Ethernet.

#### **Pakiet oprogramowania Matrix**

Pakiet Matrix składa się z oprogramowania oraz wyposażenia sprzętowego do kontroli procesów pomiaru spektroskopii elektronów i jonów, wraz z narzędziami zarządzania danymi i analitycznymi.

Pakiet zawiera profesjonalne oprogramowanie do obróbki danych CasaXPS. Oprogramowanie Matrix jest kompatybilne z systemem operacyjnym Win XP. Aktualizacje oprogramowania są dostępne przez dwa lata od dostawy. Pakiet nie zawiera komputera.

Uwaga: rozdzielczość analizatora w płaszczyźnie może zależeć od konfiguracji aparatury. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z firmą Omicron.

#### **30 (1) B001693 Komputer PC do obsługi spektroskopii elektronów**

Komputer Omicron dostarczany jest z zainstalowanymi urządzeniami i oprogramowaniem, skonfigurowany i przetestowany pod kątem obsługi wszystkich programów do obsługi metod spektroskopowych Omicron. Specyfikacja komputera może być dostarczona na życzenie, jednak zawsze odzwierciedla minimalne parametry, które mogą być rozbudowane do wyższych wydajności bez uprzedzenia.

Uwaga: Liczba wolnych portów PCI może być ograniczona przez karty PCI firmy Omicron przeznaczone do obsługi specjalnych funkcji. Również adapter sieciowy może być wykorzystywany przez niektóre urządzenia Omicron kontrolowane przez TCPIP. Dodatkowy adapter sieciowy – np. typu USB – może być zamówiony niezależnie w celu podłączenia do oddzielnej sieci.

#### **40 Pakiet XM 1000 i DAR 400 do aparatury UHV Omicron**

Pakiet źródeł promieniowania rentgenowskiego XM 1000 i DAR 400, do badań XPS z użyciem monochromatycznego i niemonochromatycznego dwuanodowego źródła Al/Mg. Obydwa źródła rentgenowskie są kontrolowane przez cyfrowy zasilacz. W komplecie układ chłodzenia wodnego w obiegu zamkniętym (1000 W), urządzenie do regulacji osiowości, regulowany mieszek dystansowy, przekładka dystansowa i ołowiowe okna ochronne.

Pakiet uwzględnia scalenie wszystkich podzespołów próżniowych z aparaturą oraz elektroniki w szafie montażowej i testy. Instalacja wchodzi w skład całkowitej instalacji aparatury UHV.

**Pakiet zawiera:**

**40.1 (1) B902562 XM 1000 monochromatyczne źródło rentgenowskie**

Monochromatyczne źródło rentgenowskie AlKa o wysokiej intensywności i wysokiej rozdzielczości energetycznej, ze średnicą Rowlanda równą 500 mm, minimalna średnica wiązki ok. 1 mm, szerokość widmowa linii < 250 meV, moc maksymalna w trybie punktowym 300 W, w trybie obszernej powierzchni 600 W. Zawiera kryształ monochromatora, obudowę UHV i źródło promieniowania rentgenowskiego. Regulowany reflektor składa się z 4 kryształów kwarcu zamocowanych na 3-osiowym manipulatorze w komorze próżniowej z portem do pompowania. Odległość od flanszy do próbki wynosi 203 mm, zamontowane na flanszy NW 63 CF (4 1/2"OD). Zestaw zawiera urządzenie do regulacji osiowości źródła w kierunkach x, y, z.

Uwaga: Jest to urządzenie UHV wytwarzające promieniowanie rentgenowskie. Nie posiada znaku CE, ale jest dostarczone z Oświadczeniem Producenta. Użytkownik jest odpowiedzialny za scalenie aparatury i za zgodność CE aparatury jako całości w krajach, w których jest to wymagane. W przypadku gdy XM 1000 jest dostarczony jako część kompletnej aparatury UHV OMICRON, firma Omicron dostarcza Deklarację CE dla całej aparatury UHV łącznie ze źródłami rentgenowskimi. Aparatura OMICRON jest zaprojektowana i zbudowana z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy ze źródłem rentgenowskim. Wszelkie promieniowanie wytwarzane wewnątrz komory jest ograniczone poniżej poziomu szkodliwości. W każdym bądź razie stosowanie się do krajowych przepisów leży w odpowiedzialności użytkownika, jeśli przekazanie do użytku lub obsługa aparatury wymaga posiadania licencji.

**40.2 (1) B002096 Dwuanodowe źródło rentgenowskie DAR 400**

Źródło rentgenowskie z podwójną anodą (Al/Mg) pracujące w zakresie napięć przyspieszających do 5 kV i i mocy 400 W mocy, długość (w próżni) 350 mm, szybkozłazki do chłodzenia wodnego i odpowiednie zabezpieczenia.

Uwaga: Jest to urządzenie UHV wytwarzające promieniowanie rentgenowskie. Nie posiada znaku CE, ale jest dostarczone z Oświadczeniem Producenta. Użytkownik jest odpowiedzialny za scalenie aparatury i za zgodność CE aparatury jako całości w krajach, w których jest to wymagane. W przypadku gdy XM 1000 jest dostarczony jako część kompletnej aparatury UHV OMICRON, firma Omicron dostarcza Deklarację CE dla całej aparatury UHV łącznie ze źródłami rentgenowskimi. Aparatura OMICRON jest zaprojektowana i zbudowana z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy ze źródłem rentgenowskim. Wszelkie promieniowanie wytwarzane wewnątrz komory jest ograniczone poniżej poziomu szkodliwości. W każdym bądź razie stosowanie się do krajowych przepisów leży w odpowiedzialności użytkownika, jeśli przekazanie do użytku lub obsługa aparatury wymaga posiadania licencji.

**40.3 (1) B002561 Zasilacz do obsługi źródeł rentgenowskich 554-D**

Moduł elektroniki sterującej zapewniająca bezpieczne dla użytkownika działanie dwuanodowego źródła rentgenowskiego DAR XM 400 oraz monochromatycznego źródła XM 1000. Zasilacz NG 554 generuje stabilizowane wysokie napięcie anody (w zakresie od 500 V do 15 kV, moc 1000 W), wraz z układem grzania katody z kontrolą prądu emisji (do 67 mA), zabezpieczenia przed skutkami awarii w układzie próżni, wody i wysokiego napięcia, funkcją automatycznego odgazowania, szybkiego automatycznego startu i kontroli przepływu wody.

Oba źródła DAR 400 i XM 1000 mogą być podłączone jednocześnie i obsługiwane naprzemiennie za pomocą łatwego wyboru w dostarczonym oprogramowaniu.

Zasilacz 554 jest obsługiwany przez oddzielny moduł oprogramowania, wymagającego komputera Omicron z wolnym portem USB lub Ethernet. Zasilacz 554 można łatwo zintegrować z oprogramowaniem CASCADE. Przyjazny dla użytkownika interfejs pozwala na ustawienie wszystkich parametrów pracy zarówno dla DAR 400 lub 1000 XM. Zestaw zawiera obejmuje niezbędne okablowanie do funkcjonowania źródła oraz podłączenie wodne ze zintegrowanym przepływomierzem wody chłodzącej.

- 40.4 (1) B002702 Chłodzenie wodne w obiegu zamkniętym do XM1000**  
Układ chłodzenia w obiegu zamkniętym zawierający pompę wody i zbiornik na wodę; układ przeznaczony do chłodzenia źródła rentgenowskiego XM 1000. Układ może być również wykorzystywany do jednoczesnego chłodzenia zarówno XM 1000 jak i DAR 400 (1000 W).
- 40.5 (1) B002910 Regulowany mieszek dystansowy 50 mm dla źródeł rentgenowskich**  
Zakres regulacji 50 mm wzdłuż osi z, minimalna długość 42 mm. Gwintowane otwory na obydwu flanszach.
- 40.6 (1) B002911 Urządzenie do regulacji osiowości źródła  $\pm 2^\circ$**   
Regulacja kąta osi źródła  $\pm 2^\circ$ , długość 40 mm, NW 35 CF (2 3/4" OD). Odpowiedni dla źródeł rentgenowskich, źródeł elektronowych EKF1000 i naparwarek elektronowych EFM 2, EFM 3(i) i EFM 4.
- 40.7 (1) B000096 Zestaw okien ołowiowych do ochrony przeciw promieniowaniu**  
Tylko do fabrycznego montażu w aparaturze UHV Omicron. Niedostępne jako akcesoria.
- 40.8 (1) B002497 Dwójnik dystansowy 60 mm, DN 40 CF**
- 50 Spektroskopia elektronów Augera**
- Źródło elektronów wysokiej intensywności dla zastosowań AES.
- Pakiet zawiera:**
- 50.1 (1) B002114 EKF 300 źródło elektronów montowane na flanszy**  
Źródło elektronowe montowane na flanszy DN 35 CF (2 3/4" OD) generujące wiązkę o energii w zakresie od 100 eV do 5 keV, wielkość plamki 300 mm (dla energii 5 keV), maksymalny prąd wiązki  $>10 \mu\text{A}$ ; system odchylenia statycznego w płaszczyźnie XY; odległość od flanszy do próbki 203 mm (8") lub 254 mm (10"), odległość robocza 66 mm; kabel (5 m).
- 50.2 (1) B000146 NGE 52 Zasilacz źródła elektronów**  
Zasilacz źródła elektronów o zakresie pracy 0.1...5 keV o wysokiej stabilności wysokiego napięcia przeznaczony do źródeł elektronowych typu CMA i EKF, zawiera układ kontroli prądu wiązki (20 nA to 50  $\mu\text{A}$ ), zasilanie katody o wysokiej stabilności regulowane wartością prądu emisji, wejście wygaszające wiązkę, statyczne ugięcie wiązki i wyjścia monitorujące prąd i energię wiązki.
- 60 Pakiet źródła jonów do aparatury UHV firmy Omicron**
- Kompletny pakiet źródła jonów do zaawansowanego profilowania głębokościowego zawierający źródło jonów, moduł elektroniki, wlot gazu i układ pompowania różnicowego.
- Pakiet zawiera:**
- 60.1 (1) B800825 Precyzyjne źródło jonów FDG 150**  
Źródło jonów z możliwością precyzyjnego skupienia wiązki przeznaczone do trawienia oraz neutralizacji ładunku, pracujące w zakresie energii od 10 eV do 5 keV.  
FDG 150 zapewnia uzyskanie małych plamek aż do 150  $\mu\text{m}$  przy odległości roboczej 30 mm i wysokich gęstościach prądu jonowego  $> 2 \text{ mA/cm}^2$  przy napięciu wiązki 5 kV. Dla eksperymentów XPS i AES, w połączeniu z neutralizatorem ładunku CN 10, źródło umożliwia pracę w trybie niskich energii do zaawansowanej neutralizacji ładunku.  
FDG 150 jest sterowane za pomocą zasilacza cyfrowego, który może być w pełni obsługiwany zarówno z pomocą oprogramowania jak i niezależnie poprzez wbudowany cyfrowy procesor skanowania i ugięcia wiązki z możliwością wprowadzenia przez użytkownika algorytmu korekcji dystorsji.

Źródło montowane jest na flanszy DN40CF na głębokość 224 mm. Zestaw zawiera moduł mechanicznego odchylenia wiązki. FDG 150 wyposażone jest w port do pompowania różnicowego oraz zawór dozujący.

**60.2 (1) B800826 Układ pompowania różnicowego P1 dla źródła jonów FDG 150**  
Układ pompowania różnicowego zawiera pompę turbomolekularną (nominalna wydajność 67 l/s) i pompę rotacyjną, zawór pneumatyczny i wąż próżniowy. Stanowczo zalecany do pracy źródła FDG 150 w warunkach UHV najwyższej czystości.

**60.3 (1) B800827 Pojedynczy wlot gazu**  
Pojedynczy wlot gazu złożony z dwóch ręcznych zaworów odcinających i przewodów gazowych ze stali nierdzewnej do podłączenia z zaworem dozującym i obwodem przepłukiwania.

**70 Mikroskop VT AFM XA 650 z modułem MATRIX**

Pakiet zawiera:

**70.1 (1) B903011 Mikroskop VT AFM XA 650**  
Zmiennotemperaturowy mikroskop UHV STM umożliwia grzanie próbki podczas obrazowania SPM. Mikroskop jest zamontowany na flanszy NW 200 CF (10" OD) i jest wyposażony w układ skutecznego tłumienia drgań z zawieszeniem na sprężynach i tłumieniem z wykorzystaniem prądów wirowych.

Urządzenie jest wyposażone w zintegrowany element grzewczy, który umożliwia grzanie radiacyjne podczas obrazowania w zakresie temperatur do 650 K. Stacja mikroskopu dostosowana jest do standardowych uchwytów do próbek Omicron (płaska płytką o grubości 1 mm).

Pomiar temperatury jest realizowany za pomocą czujnika temperatury Pt 100 zamontowanego w stacji mikroskopu.

Konstrukcja mikroskopu wykorzystuje skanujące ostrze z pojedynczą kolumną skanującą (z zakresem skanowania 10  $\mu\text{m}$   $\times$  10  $\mu\text{m}$   $\times$  1.5  $\mu\text{m}$ ). Pozwala na niezależne, ortogonalne i prowadzone wzdłuż 3 osi zgrubne pozycjonowanie ostrza (w zakresie 10 mm  $\times$  10 mm  $\times$  10 mm) z użyciem piezoelektrycznych silników inercyjnych. Dzięki tym silnikom i specjalnym uchwytom transferowym sond mikroskop umożliwia zdalnie sterowaną wymianę ostrzy (zestaw zawiera okablowanie kolumny skanującej i układu zgrubnego pozycjonowania).

Działanie mikroskopu AFM opiera się na pomiarze ugięcia wiązki świetlnej odbitej od dźwigni i wykorzystuje zdalnie sterowane silniki zwierciadeł i wielosegmentową fotodiodę. Tryby pracy mikroskopu AFM: kontaktowy z pomiarem sił normalnych/bocznych, bezkontaktowy AFM, KPM, EFM, MFM itp., Zestaw zawiera przedwzmacniacz AFM, źródło światła, okablowanie.

Zaawansowana technologia przedwzmacniacza in-situ jest wykorzystana do zoptymalizowanej spektroskopii modulacyjnej (STS, CITS, itp.) i niskoprądowej mikroskopii STM. Przedwzmacniacz SPM PRE 4 działa jako konwerter I/V (model IVC H3) ze zintegrowaną kompensacją pojemnościową redukującą szumy, z przełączanym stopniem wzmocnienia na pierwszym stopniu konwertera I/V (z pomocą przełączalnego opornika sprzężenia sterowanego za pomocą oprogramowania, z całkowitym zakresem prądu 1 pA to 330 nA) i kompensacją przesunięcia dla STMu przy rzeczywistych wartościach prądu poniżej 1 pA (zestaw zawiera moduł przedwzmacniacza STM wraz z okablowaniem).

Akcesoria zawarte w zestawie: 10 zamontowanych ostrzy STM, 25 uchwytów do ostrzy STM, 5 zamontowanych dźwigni do AFM trybu kontaktowego/sił bocznych, 5 zamontowanych dźwigni do AFM trybu bezkontaktowego, 25 uchwytów dźwigni, 8 uchwytów transferowych do ostrzy/dźwigni, zestaw standardowych

uchwyty do próbek (10 ze stali nierdzewnej, 1 molibdenowy do grzania bezpośredniego próbki, 1 tantalowy, 1 tantalowy z oknem), zestaw 3 zamontowanych próbek (HOPG, warstwa Au na Si, mika), kamera CCD ze źródłem światła do obserwacji pozycjonowania ostrza/próbki i ustawiania wiązki. Mikroskop jest dostarczany wraz z urządzeniem do klejenia dźwigni do zamocowania wszelkich dostępnych na rynku dźwigni do uchwytu dźwigni oraz klejem przewodzącym do UHV.

Uwaga: Specyfikowane osiągi, pełne wsparcie serwisowe i gwarancja są zapewnione tylko w przypadku obsługiwanego mikroskopu za pomocą modułu kontrolnego Matrix.

#### 70.2 (1) B001857 Funkcja rozbudowy o VT SPM WS 180

Układ przyłączenia głowicy VT SPM do aparatury UHV zawiera komorę VT SPM, 12-pozycyjny magazyn karuzelowy i manipulator typu *Wobble Stick* WS 180.

#### 70.3 (1) B903370 Moduł kontrolny MATRIX SPM

MATRIX SPM jest urządzeniem elektronicznym o konstrukcji modułowej do obsługi mikroskopu SPM wykorzystującym najnowsze niskoszumowe platformy cyfrowe do sterowania skanowaniem, regulacji i zbioru danych, kontrolowanych poprzez oprogramowanie MATRIX. Oprogramowanie obsługuje standardowe tryby eksperymentalne STM, AFM, spektroskopię prądu tunelowego i sił poprzez łatwy w obsłudze i intuicyjny interfejs dla początkujących, jednocześnie umożliwiając bardziej zaawansowanym użytkownikom dostęp do interfejsów programowalnych zarówno w ramach oprogramowania MATE (MATRIX Automated Task Environment) jak i programów innych podmiotów (np. Labview).

Oparty jest na architekturze wieloprocesorowej z szybkimi cyfrowymi połączeniami pomiędzy modułami.

Regulator zapewnia 20-bitową rozdzielczość w całym zakresie skanowania wzdłuż osi z, bez przełączania zakresów i jest monotoniczny w zakresie aż do 1LSB (*Least significant bit*).

Obrazowanie wzdłuż osi z jest możliwe z dynamiczną 24-bitową rozdzielczością.

Moduły łączą się z komputerem poprzez standardowe łącze Ethernet (100 Mbit/s).

Zgrubne pozycjonowanie odbywa się przez 8-kanalowy inercyjny napęd piezo, niskoszumowy wysokonapięciowy 6-kanalowy wzmacniacz głowicy skanującej. Układ posiada co najmniej 24 wewnętrzne i 6 zewnętrznych kanałów pomiarowych oraz zewnętrzne wejścia do pomiaru napięcia szczeliny (spektroskopia modulacyjna).

Ilość zewnętrznych wejść można zwiększyć w prosty sposób podłączając dodatkowe moduły. Panel czołowy zapewnia łatwy dostęp do podłączenia sygnałów do monitorowania i wizualizacji poprzez zamontowane gniazda BNC.

MATRIX SPM standardowo zawiera kompletne oprogramowanie do zbioru danych i obsługi eksperymentu, razem z wielostanowiskową licencją dla „Vernissage”

„Vernissage” umożliwia podgląd danych, przeglądanie, filtrowanie i sortowanie danych pomiarowych modułu MATRIX. Program zawiera wtyczki do eksportu danych i obsługuje następujące formaty: JPG, TIFF, BMP, ASCII, IGOR Pro oraz FFF (Omicron Flat File Format). Wtyczki eksportowe oraz przykłady z kodami źródłowymi innych dla formatów (ASCII, SCALA Pro, WsxM) są dostępne do pobrania ze strony [www.omicron.de](http://www.omicron.de).

„Vernissage” oferuje dostęp do surowych danych z MATRIXa dla samodzielnie napisanych procedur i konwerterów do specjalistycznego oprogramowania (takiego jak MATLAB, Origin, itp.) lub bezpośrednie połączenie do oprogramowania SPM podmiotów trzecich wykorzystujących standard API (Application Programming Interface).

Pakiet obejmuje aktualizacje oprogramowania w okresie dwóch lat od dostawy.

Do dalszej obróbki danych zaleca się nabycie pakietu oprogramowania SPIP firmy Image Metrology.

Moduł MATRIX jest dostarczany jako stanowisko z biurkiem i zabudową do części elektronicznej, nowoczesnym komputerem i monitorem 27". (Specyfikacje są ciągle aktualizowane i są dostępne na życzenie).

**70.4 (1) B002984 Rozbudowa modułu MATRIX SPM o funkcję AFM z ugięciem wiązki**

Rozszerzenie o możliwość obrazowania AFM w trybie kontaktowym i bezkontaktowym, złożone z pakietu CPCI-AFM, w tym detekcję częstotliwości, przedwzmacniacze sygnału analogowego, kontroler źródła światła, moduł cyfrowego procesora CPCI, zintegrowany sterownik sondy Kelvina i moduły oprogramowania do kontroli ugięcia wiązki.

Tryby pomiarowe:

Tryb kontaktowy AFM (siła normalna i styczna, krzywe siła-odległość, przewodzący AFM, odpowiedź piezo AFM).

Tryby bezkontaktowe zawierają: EFM, MFM, sonda Kelvina (tryb FM & AM), wielomodowe działanie i wielomodowa spektroskopia, stałe tłumienie.

Tryby detekcji: tryby PLL (ze stałą amplitudą i stałym wzbudzeniem), samowzbudny (ze stałą amplitudą).

**70.5 (1) B003369 Pakiet oprogramowania do analizy danych SPIP**

Oprogramowanie SPIP (Scanning Probe Image Processor) firmy Image Metrology służy do analizy i obróbki danych offline. SPIP zawiera następujące moduły:

Podstawowy z interfejsem wtyczek, kalibracyjny, uśredniania korelacji, rozszerzonej analizy Fouriera, analizy szorstkości i twardości, analizy porów i cząsteczek, studio wizualizacyjne 3D, obróbki grupowej z aktywnym reporterem, filtra, Imagemet Explorer, charakteryzacji ostrza, analizy krzywej sił, CITS (Continuous Imaging Tunneling Spectroscopy), analizy filmów i serii czasowych.

Pakiet zawiera licencję na pojedyncze stanowisko.

Więcej danych jest dostępnych na stronie [www.imagemet.com](http://www.imagemet.com).

**70.6 (1) B002276 Oddzielne pompowanie komory SPM**

Funkcja ta pozwala oddzielić komorę SPM od komory analitycznej i pompować ją niezależnie. Zawiera ręczny zawór bramowy NW 150 CF (8" OD), wydłużony przesuw manipulatora wzdłuż osi z, pompę jonową o wydajności 120 l/s zamocowaną na flanszy NW 100 CF (6" OD), tytanową pompę sublimacyjną, jonizacyjną głowicą pomiarową z podwójną katodą irydową pokrytą tlenkiem toru i odpowiednie moduły kontrolne.

**70.7 (1) B800565 Pomiar ciśnienia w oddzielnie pompowanej komorze SPM**

**80 Aparatura UHV do rozpylania warstw na podłoża 2"**

Pakiet zawiera:

**80.1 (1) B903314 Aparatura UHV do rozpylania z 4 magnetronami**

Aparatura UHV do rozpylania magnetronowego jest zaprojektowana w sposób spełniający najostrzejsze wymagania nowoczesnych standardów z dziedziny rozpylania cienkich warstw. Jest przeznaczona i zoptymalizowana do wzrostu warstw z materiałów metalicznych, tlenkowych, magnetycznych i nadprzewodzących.

Komora cylindryczna o średnicy zewnętrznej 455 mm (18") z 515 mm (20") górną flanszą jest wykonana ze stali niemagnetycznej 304, wygrzewanej próżniowo i posiada wszystkie metalowe uszczelki. Komora jest wyposażona w następujące flansze:

Górna flansza posiada port z pionowo zamocowanym manipulatorem próbek na flanszy NW 200 CF (10" OD) i ma 4 flansze do obserwacji magnetronów. Komora ma 4 flansze NW 100 CF (6" OD) do zamocowania magnetronów w konfiguracji konfokalnej, jedną flanszę NW 63 CF (4.5" OD) na dnie komory z osią skierowaną prostopadłe do podłoża (np. do zamocowania pirometru) i dużą flanszę NW 150 CF (8" OD) do zamocowania układu pompującego. Kilka flansz NW 40 CF (2 3/4" OD) jest zarezerwowanych do zapowietrzania, pomiaru ciśnienia z użyciem głowicy baratronowej, doprowadzenia gazów procesowych, kwadrupolowego spektrometru masowego (RGA), monitora strumienia wiązki (BFM), monitora kwarcowego (QMB), elipsometru lub innego narzędzia do pomiarów odbiciowych (2 flansze) oraz 2 flansze dla układu RHEED do charakteryzacji wzrostu warstw in situ (NW 40 CF (2 3/4" OD) dla dział RHEED i NW 100 CF (6" OD) dla ekranu RHEED). Flansza NW 40 CF (2 3/4" OD) jest przeznaczona do zamontowania manipulatora wobblestick (do transferowania podłoża na stację chłodzącą) i jedna flansza NW 100 CF (6") jest przeznaczona do zamontowania stacji chłodzącej próbki (dla podłoża 2"). Kolejna flansza NW 100 CF (6") jest przeznaczona do wprowadzania próbki (przez zawór bramowy do komory załadowniczej). Flansza NW 150 CF (8" OD) zapewnia dostęp serwisowy. Dwie flansze NW 100 CF (6" OD) z oknami umożliwiają podgląd próbki podczas transferu lub magnetronów. Wszystkie ślepe flansze i okna są w komplecie, 2 okna NW 100 CF (6" OD) są wyposażone w przesłony zapobiegające nanoszeniu materiałów podczas rozpylania.

Komora nanoszenia warstw jest pompowana pompą turbomolekularną (nominalna wydajność 685 l/s) z flanszą wlotową NW 150 CF (8" OD) wraz z zaworem zapowietrzającym (o opóźnionym działaniu), wlotu gazu buforowego N<sub>2</sub>, modułu kontrolera i 6-metrowy kabel. Zawór przepustnicowy o napędzie z silnikiem krokowym do regulacji ciśnienia w połączeniu z zaworem pneumatycznym NW 150 CF (8" OD) i zabezpieczeniem przerywającym dla zapewnienia bezpieczeństwa są umieszczone pomiędzy pompą turbo a komorą nanoszenia.

Pompa turbo wraz z suchą pompą typu scroll o wydajności 10 m<sup>3</sup>/h posiadają zabezpieczenie przed zanikiem zasilania w postaci szybkiego elektromagnetycznego zaworu odcinającego.

W skład układu wchodzi także tytanowa pompa sublimacyjna z 3 elektrodami zamocowana na flanszy NW 40 CF (2 3/4" OD) wraz z zasilaczem i wygrzewalnym kablem.

Pomiar ciśnienia w komorze nanoszenia odbywa się za pomocą głowicy jonizacyjnej (z podwójną katodą irydową) zamontowanej na flanszy NW 40 CF (2 3/4" OD), 3-metrowym wygrzewalnym kablem oraz głowicą Piraniego zamontowanej na flanszy DN 16 KF wraz z kablem.

Głowica baratronowa (1 mbar/torr < p < 1\*10E-4 mbar/torr) zamontowana na flanszy NW 16 CF (1.33" OD) do precyzyjnego pomiaru ciśnienia podczas procesu, wraz z modułem kontrolnym i kablem (typowy zakres ciśnień od 1\*10E-1 mbar/torr do 5\*10E-3 mbar/torr). Regulacja ciśnienia w niższym zakresie wymaga kontroli gazu dopływającego z użyciem układu kontrolerów przepływu.

Ciśnienie bazowe poniżej 5\*10E-9 mbar/torr po pomyślnym wygrzewaniu (typowo osiągalne ciśnienie bazowe <1\*10E-9 mbar/torr) .

Aparatura UHV jest w pełni wygrzewalna i posiada 19-calowe szafy na elektronikę wraz z zabezpieczeniem przerywającym. Aparatura jest w całości zamocowana na sztywnym stelażu z nogami poziomującymi (+/- 5mm), z połączeniami elektrycznymi i przetestowana. Aparatura posiada pokrywy do wygrzewania i grzejniki, programowalną kontrolę procesu wygrzewania.

W szafie 19" typu Rack umieszczone są następujące moduły elektroniczne:

- Sterowniki pomp turbo, pomp TSP oraz, jeśli są wyspecyfikowane, zaliacze pomp jonowych i kriogenicznych
- Zasilacze RF/DC magnetronów
- Zasilacze RF/DC grzałek próbek
- Zasilacz grzałki próbki z regulatorem PID
- Kontroler wagi kwarcowej
- Kontroler RHEED



- Mierniki próżni
  - Układ kontroli wygrzewania sprzężony z układem kontroli próżni i zabezpieczeniami przerywającymi
  - Kontroler zasilaczy zapewniający główne zasilanie i obsługę innych zasilaczy z zabezpieczeniami przerywającymi
- Kilka pozycji w szafie Rack zazwyczaj pozostaje wolnych.

### 80.2 (1) B903316 Komora załadowcza dla podłoża 2"

Komora załadowcza pozwala na szybkie wprowadzenie próbki bez przerywania warunków próżni, posiada magnetycznie sprzężoną szynę transportową oraz zawór bramowy na wejściu do komory nanoszenia.

Komora załadowcza posiada wszystkie flansze, okna i zawór zapowietrzający. Komora jest wykonana ze stali nierdzewnej 304 wygrzewanej próżniowo ze wszystkimi uszczelkami metalowymi oprócz vitonowej uszczelki w drzwiach szybkiego dostępu. Zapasowy port umożliwia dodanie kasety do przechowywania podłoża. Służę oddziela od komory nanoszenia ręczny zawór bramowy NW 100 CF (6" OD).

Magnetycznie sprzężona szyna transportowa zapewnia bezpieczny transfer do komory nanoszenia.

Układ pompujący komory załadowczej składa się z pompy turbomolekularnej chłodzonej powietrzem o nominalnej szybkości pompowania 67 l/s dla azotu zamontowanej na flanszy NW 63 CF (4.5" OD). Pakiet zawiera zawór zapowietrzający o opóźnionym działaniu, sterownik z 6-metrowym kablem, pneumatyczny zawór bramowy NW 63 CF (4.5" OD) i pompę suchą o wydajności 4 m<sup>3</sup>/h z odpowiednim połączeniem do pompy turbo.

Zestaw do pomiaru ciśnienia w komorze załadowczej składa się z kompaktowej głowicy z zimną katodą/Piraniego zamontowanej na flanszy NW 40 CF (2.75" OD), 3-metrowego kabla i próżniomierza. Pomiar ciśnienia w zakresie od atmosferycznego do 5\*10E-9 mbar/torr.

Oferowana pompa turbo umożliwia uzyskanie próżni na poziomie 1\*10E-6 mbar/torr w racjonalnym czasie (około 30 do 60 minut, jeśli komora była zapowietrzona suchym azotem lub argonem i została wcześniej wygrzana).

Drzwi komory z uszczelką vitonową umożliwiają szybki i wygodny dostęp do załadunku/wyładunku próbki.

Zamontowana na flanszy lampa kwarcowa do wstępnego odgazowywania próbek umożliwia grzanie próbek do około 200°C.

### 80.3 (1) B903318 Manipulator próbek do podłoża 2"

Manipulator próbek zamontowany na flanszy NW 150 CF (8" OD) jest dostosowany do podłoża 2-calowych (uchwyt podłoża o średnicy Ø62 mm) lub każdego rodzaju okrągłych podłoży o rozmiarach < 62 mm. Posiada grzałkę z SiC i magnetycznie sprzężony napęd obrotowy do zapewnienia ciągłego obrotu podłoża o prędkości obrotowej do 60 obr/min.

Manipulator posiada pneumatycznie sterowaną przesłonę molibdenową, zamocowaną na osi ze stali nierdzewnej i ułożyskowaniem. Posiada również podnośnik magnetyczny o skoku pionowym 25 mm ułatwiający transfer podłoża.

Moduł grzałki zawiera element grzejny z SiC oraz termoparę typu K. Gorąca strefa jest głównie wykonana ze stopu Inconel 600 lub podobnego. Grzałka radiacyjna SiC pozwala osiągnąć temperatury do 1000°C (przy wysokich ciśnieniach parcjalnych tlenu). Do pomiaru temperatury wykorzystywana jest termopara typu C.

W skład zestawu wchodzi odpowiedni zasilacz DC (750 W) z regulatorem PID z szeregowym interfejsem. Sterownik manipulatora umożliwia kontrolę obrotu podłoża.

Dwa pierścienie do mocowania podłoża o średnicy  $\varnothing$  62 mm (nie zawierają indu) do podłoży 2-calowych są wykonane z molibdenu lub inconelu. Uchwyt podłoża o rozmiarze 62 mm wykonany z molibdenu lub inconelu.

#### 80.4 (4) B003325 Źródło magnetronowe z targetem 2"

Źródło magnetronowe DC/RF 2"

- Umożliwia rozpylanie materiałów magnetycznych i niemagnetycznych bez konieczności wymiany magnesów
- Źródło zamontowane na flanszy NW 100 CF (6" OD)
- Zintegrowane zasilanie gazem przez anodę - adapter 1/4" VCR na flanszy
- Źródło działa z zasilaniem RF lub DC bez modyfikacji
- Woda chłodząca nie ma kontaktu z magnesami ani z mocą przyłożoną na katodę
- Montowanie targetu do katody nie wymaga zacisków mechanicznych ani klejenia
- Średnica maksymalna źródła nie przekracza 59 mm (2.33"), zasilanie gazem i połączenie przesłony sięga 96 mm
- Dokładne pozycjonowanie i centrowanie targetu jest realizowane za pomocą uchwytu magnetycznego
- Górna powierzchnia targetu jest powyżej anody
- Target umożliwia rozpylanie z magnetu Cu o grubości 0.312", 0.125" grubości Si oraz 0.040" Fe (przykładowe grubości)
- Moc maksymalna - 1000 W DC, 400 W RF
- Linie chłodzenia wodnego o średnicy 0.25" oraz złącze HN do zasilania zawarte w zestawie
- Magnesy są wymienne (są trzymane jedynie przez kilka śrub) jednak wymagają zapowietrzenia komory

Ręczny zawór Nupro wraz ze złączkami dołączony jest do flanszy wlotowych linii gazowych.

#### 80.5 (2) B003333 Zasilacz 300W RF do źródeł magnetronowych

Zasilacz 300W RF wraz ze zintegrowanym modulem automatycznego dopasowania i zestawem kabli 24".

#### 80.6 (2) B003331 Zasilacz 1000W DC do źródeł magnetronowych

Zasilacz 1000W DC z zestawem kabli 24".

#### 80.7 (1) B003335 Sterowanie komputerowe

Sterowanie komputerowe zawiera oprogramowanie LabView wraz z niezbędnym komputerem (o nowoczesnych parametrach z ekranem TFT).

Oprogramowanie obsługuje następujące funkcje:

- Interfejsy kontrolera PID grzałki/zasilacza grzałki manipulatora;
- Interfejsy przesłony manipulatora próbek;
- Interfejsy silnika obrotu próbki na manipulatorze;
- Interfejsy generatorów DC i RF źródeł magnetronowych (tryb wyjściowy, punkt pracy, szybkość narastania i wykrywanie plazmy);
- Interfejsy modułu kontroli przesłony źródeł magnetronowych;
- Interfejsy wagi kwarcowej kontrolujące strumień i szybkość nanoszenia oraz kalibrację;
- Interfejsy zaworu pneumatycznego i przepustnicy do kontroli otwarcia / zamknięcia / położenia przepustnicy / wartości ciśnienia / ustawienia położenia;
- Interfejsy masowych kontrolerów przepływu (MFC) do kontroli: współczynnika korekcji gazów / wartość przepływu / sygnał zwrotny przepływu;
- Określanie parametrów procesu i zestawianie sekwencji procesów;
- zapisywanie i uruchamianie procesów;

- Wyświetlanie dziennika danych: położenie przesłony / sygnał zwrotny mocy DC, sygnał zwrotny napięcia DC (dla RF), weryfikacja plazmy, ciśnienie robocze, sygnał zwrotny przepływu gazu, sygnał zwrotny temperatury z termopary.

Rejestrowane są następujące parametry:

- Położenie przesłony
- Sygnał zwrotny mocy DC
- Sygnał zwrotny potencjału DC
- Potwierdzenie plazmy
- Ciśnienie podczas procesu
- Wartość przepływu gazu
- Wartość temperatury z termopary

Zestawie obejmuje rozgałęźniki wody i gazów dla wszystkich podzespołów wymagających chłodzenia wodnego i zasilania gazami.

#### 80.8 (1) B903336 Układ zarządzania przepływem gazów

Układ zarządzania przepływem gazów składa się z dwóch (maksymalnie czterech) masowych kontrolerów przepływu (MFC – Mass Flow Controller, od 0 do 200 sccm, do uzgodnienia), okablowania oraz zaworów do otwierania/zamykania poszczególnych linii gazowych. Ponadto zawiera zawór do komory i przewody gazowe prowadzące do portów. Każdy MFC jest zabezpieczony zaworem Nupro.

#### WIELOKANALOWY KONTROLER CIŚNIENIA I PRZEPLYWU GAZU

Kontroler wielokanałowy zapewnia zarówno kontrolę ciśnienia jak i przepływu. Umożliwia niezależną lub względną kontrolę maksymalnie ośmiu kanałów przepływu gazów i jednego kanału ciśnienia. Jednoczesny odczyt wartości ciśnienia i maksymalnie 4 kanałów przepływu odbywa się na wyświetlaczu LCD obsługiwany lokalnie z panela czołowego lub zdalnie za pomocą łącza szeregowego RS-232.

Kontroler może pracować w trybie kontroli przepływu masowego lub kontroli ciśnienia, z proporcjonalną kontrolą przepływu. W trybie kontroli przepływu masowego możliwe jest niezależne monitorowanie i sterowanie maksymalnie ośmioma przetwornikami przepływu jako niezależnymi kanałami, lub względem jednego lub więcej kanałów jako nadrzędnego, a pozostałymi jako podporządkowanymi. W trybie kontroli ciśnienia z cyfrową regulacją PID kontroler przyjmuje sygnał ciśnienia z przetwornika i steruje przepływami gazów odpowiednio by zachować zadaną wartość ciśnienia. W tym przypadku kontroler odczytuje i wyświetla wartości przepływu.

#### 80.9 (2) B003361 Dodatkowy MFC do układu zarządzania przepływem gazów

Jeden masowy kontroler przepływu (od 0 do 200 sccm, do uzgodnienia) wraz z okablowaniem i liniami gazowymi, zabezpieczony zaworem Nupro i podłączony do wielokanałowego kontrolera ciśnienia i przepływu.

#### 80.10 (1) B001740 Pakiet kwarcowego miernika grubości warstwy

Miernik grubości warstwy do kontroli grubości naporowanych warstw; pakiet zawiera: niskoprofilowe sensory, przepust koncentryczny CF 70/BNC-Microdot, kontroler szybkości osadzania, przesuw wzdłuż osi z o skoku 50 mm, 5 kryształów pokrytych złotem, układ chłodzenia wodnego, generator (6 MHz), kontroler prędkości osadzania warstw (4 odczyty na sekundę, rozdzielczość 1 Angstrom, rozdzielczość czasowa 0,1 Angstrom/sek., dokładność:  $\pm 0,5\%$  grubości, pamięć 9 procesów (rodzaj materiału, parametry nanoszenia), 4 zdalne wejścia, 4 wyjścia przekaźnikowe, zakres pomiarowy 500 kAngstrom (ekwiwalent dla Al), interfejs RS232C.

#### 80.11 (1) B800699 B800699 Zestaw targetów do rozpylania magnetronowego

Target ITO (średnica 2", grubość 0.25", czystość 99.99%)

Target Sn (średnica 2" , grubość 0.25" , czystość 99.999%)

Target Ti (średnica 2" , grubość 0.25" , czystość 99.995%)

Target Zn (średnica 2" , grubość 0.25" , czystość 99.995%)

Target V (średnica 2" , grubość 0.25" , czystość 99.5%)

- 90 (1) **B000326 Kamera CCD, źródło światła i monitor**  
Kamera CCD ze źródłem światła i obiektywem z powiększeniem makro do obserwacji zbliżania ostrza/sondy.
- 100 (1) **B000108 Układ dozowania gazów**  
Układ dozowania gazów z precyzyjną kontrolą przepływu; zawór Nupro i linia gazowa.
- 110 (1) **B800563 Układ transferowy pomiędzy komorami nanoszenia i analizy**  
Wyposażenie transferowe umożliwiające połączenie komory rozpylania z komorą analityczną. Zestaw zawiera transporter ze sprzężeniem magnetycznym zamontowany na stacji x/y/φ, przejściówkę z uchwytów podłoża 2" na małe uchwyty próbek umożliwiającą transfer pomiędzy dwiema komorami, zawór bramowy i połączenie mieszkowe zapewniające izolację antywibracyjną pomiędzy komorami.
- 120 (1) **B900304 Tygodniowe szkolenie z zakresu obsługi aparatury UHV**

  
Steffi Ohse

