

PLIEGO DE PRESCRIPCIONS TÉCNICAS PARA LA CONTRACTACIÓN DEL SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE UN EQUIPO DE DEPOSICIÓN POR PULVERIZACIÓN CATÓDICA O « SPUTTERING DEPOSITION SYSTEM » PARA LA FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA (IREC)

EXPEDIENTE Nº 24-0625

1. OBJETO

El objeto del presente pliego es definir las características mínimas técnicas y funcionales para la contratación del suministro de un equipo de deposición por pulverización catódica o «sputtering deposition system» (en adelante el equipo de sputtering) para la Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (en adelante, IREC). Este equipo deberá permitir, sin necesidad de elementos adicionales o auxiliares, realizar la deposición de películas delgadas de óxido mediante la técnica conocida como pulverización catódica con magnetrón. Se considerarán películas delgadas aquellas que vayan desde los 10^{-9} hasta los 10^{-6} metros.

El sistema de deposición por pulverización catódica por magnetrón es necesario para llevar a cabo las tareas del paquete de trabajo 2 del PowerDOT (MCIN/AEI/FEDER, ID de proyecto: PID2022-142003OB-C21) consistente en la deposición de películas delgadas para baterías basadas en protones. La necesidad de utilizar un sistema de pulverización catódica se ha hecho evidente debido a la necesidad de depositar finas capas de electrolito sin poros. Todos los intentos realizados con otras técnicas disponibles, como la deposición con láser pulsado (inicialmente considerada), introducen defectos que dan lugar a severos cortocircuitos eléctricos, imposibilitando la generación de un dispositivo de celda completa. Dada esta evidencia, la adquisición de un sistema de pulverización catódica se ha convertido en una necesidad para el logro de los objetivos del proyecto.

El equipamiento es parte del Proyecto PID2022-142003OB-C21 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ y por FEDER, UE.

2. COMPONENTES DEL SUBMINISTRO

- Suministro e instalación del equipo de sputtering, con las características mínimas exigidas en este pliego.
- Suministro e instalación del sistema y software de control del equipo.
- Entrega de documentación
- Formación.

3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS DEL EQUIPO DE SPUTTERING

En esta sección se describen los requisitos técnicos mínimos del equipo de sputtering a suministrar por la empresa adjudicataria.

3.1. Cámara de proceso y sistema de inserción de vacío/gas:

- El proceso de pulverización catódica se llevará a cabo dentro de una cámara de acero inoxidable acabada según los estándares UHV, y capaz de $< 1 \times 10^{-7}$ mbar. Los revestimientos de la cámara estarán presentes para proteger las superficies internas y será posible reemplazarlos en una operación rutinaria por parte de un usuario no experto. La cámara tendrá una puerta frontal que permitirá la inspección visual de la muestra durante el proceso, la cual tendrá un obturador para proteger la superficie interior.
- La cámara estará conectada a un sistema de bombeo compuesto por una bomba turbomolecular (con un caudal mínimo de 400L/s) y una bomba rotatoria para poder alcanzar un vacío de $5 \cdot 10^{-6}$ en un tiempo inferior a 25 min, y de $5 \cdot 10^{-7}$ en un tiempo inferior a 2 horas. El nivel de vacío final alcanzado ha de ser no superior a 5×10^{-7} mbar
- El proceso de ventilación de la cámara debe ser automatizado, alcanzando la temperatura ambiente en menos de 10 minutos.
- Se deben incluir al menos dos líneas de entrada de gas, capaces de introducir Ar y O₂ (o N₂) de forma muy estable y controlada. La inserción de gas será controlada por controladores de flujo másico. Un procedimiento automático controlará la presión de la cámara (por ejemplo, mediante una válvula de mariposa colocada delante de la bomba turbomolecular), proporcionando un control estable y de alta precisión de la presión con una precisión de $\pm 0,1$ mTorr

3.2. Portamuestras:

- El equipo debe ser capaz de alojar muestras con un diámetro total mínimo de 10 mm.
- El portamuestras debe ser capaz de moverse hacia arriba y hacia abajo con una longitud de recorrido de al menos 50 mm mientras está en vacío.
- El portamuestras debe ser capaz de calentar la muestra de forma controlada hasta al menos 1000°C. La temperatura tendrá que alcanzarse de forma estable y precisa y tiene que ser posible permanecer a cualquier temperatura fija durante mucho tiempo (al menos 8 horas)
- La muestra debe poder rotar para garantizar la homogeneidad (al menos hasta 20 revoluciones por minuto) y moverse hacia arriba y hacia abajo para definir la distancia a los magnetrones (al menos 5 cm de longitud de recorrido).
- El portamuestras debe permitir la introducción de muestras manualmente o utilizando una varilla de transferencia desde un loadlock. Este loadlock puede incluirse en el sistema o ser objeto de una adquisición e instalación futura. El sistema de transferencia con la opción de actualización de loadlock debe ser sencillo y permitir la introducción de muestras en menos de 3 minutos.
- Se debe incluir un obturador para proteger la muestra del plasma de magnetron cuando sea necesario.

3.3. Fuentes de pulverización catódica de magnetron:

- Dos fuentes de pulverización catódica de magnetron con objetivos circulares de al menos 50 mm (diámetro del objetivo) con espesores entre 2 mm y 6 mm. La fuente está clasificada para recibir energía de CC, CC pulsada, RF y HiPIMS, está refrigerada por agua y se monta a través de un puerto estándar con geometría variable de altura y ángulo de dirección.
- Al menos dos fuentes de alimentación de RF de al menos 300 W de RF con una unidad de adaptación automática.

- Capacidad para albergar al menos 4 fuentes de pulverización catódica de magnetrón como la descrita en el punto anterior en configuración confocal y que puedan funcionar simultáneamente.
- En cada magnetrón deben incluirse los obturadores necesarios para protegerlos del material proyectado por otros magnetrones.

Esta configuración mínima del equipo puede ser mejorada por los licitadores de acuerdo con los criterios de adjudicación previstos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

4. SISTEMA Y SOFTWARE DE CONTROL DEL EQUIPO

En esta sección se describen los requisitos técnicos mínimos del sistema y software de control del equipo de sputtering a suministrar por la empresa adjudicataria:

- Será posible operar el sistema a través de una interfaz de pantalla (basada en PC). Se incluirá todo el software necesario que permita controlar y supervisar el funcionamiento del sistema (es decir, presión de la cámara, entradas de gas, obturadores, fuentes de pulverización catódica, rotación del sustrato, etc.).
- Para el control del sistema debe suministrarse un ordenador u otro sistema de interfaz humana, que incluya la pantalla, el teclado, el ratón y todos los componentes necesarios.
- Se incluirá todo el software necesario, proporcionando acceso ilimitado a los usuarios.

5. TRANSPORTE, UBICACIÓN E INSTALACIÓN

El transporte de los bienes objeto del suministro se realizará de conformidad con el INCOTERM DPU.

El suministro e instalación del equipo debe realizarse en los plazos máximos establecido en el apartado D del Cuadro de Características del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar desde el día siguiente de la formalización del contrato. Este plazo máximo puede ser mejorado por los licitadores de acuerdo con los criterios de adjudicación previstos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El equipo de sputtering se entregará en la planta baja de la sede de IREC situada a Carrer Jardins de les Dones de Negre, 1, 08930 Sant Adrià del Besòs, Barcelona, España., mediante camión plataforma con los elementos auxiliares adecuados que permitan (por ejemplo, palets) su transporte mediante una horquilla manual (proporcionada por IREC).

El sistema suministrado debe incluir cualquier parte, accesorio o componente necesario para una correcta instalación. La empresa adjudicataria instalará el equipo de sputtering y el sistema y software de control del equipo en la ubicación del edificio definida por el responsable del contrato. La instalación podrá producirse con la entrega de los documentos o en un momento posterior, en un plazo que no podrá ser superior a un mes desde la recepción del equipo, la fecha y hora de la instalación se acordará entre el responsable del contrato por IREC y el responsable de la instalación de la empresa adjudicataria. La empresa adjudicataria prestará el soporte técnico necesario para garantizar un sistema plenamente operativo.

Actas de recepción provisional y definitiva:

Una vez finalizada la instalación del equipo y la realización de la formación, el responsable del contrato comunicará al órgano de Contratación de IREC esta circunstancia, elaborando el órgano de contratación el acta de recepción provisional de los suministros realizados. A partir de la fecha de firma por ambas partes de este documento la empresa adjudicataria podrá emitir la correspondiente factura, de acuerdo con lo previsto en el PCAP.

Una vez finalizado el periodo de garantía el órgano de contratación de IREC elaborará el acta de recepción definitiva de los suministros realizados.

6. DOCUMENTACIÓN

Una vez suministrado e instalado el equipo, y verificado que está completamente operativo, la empresa adjudicataria, entregará toda la documentación y manuales técnicos de mantenimiento y del usuario de todos los componentes del sistema instalados en soporte informático. Dichos manuales también deben incluir la descripción del software de operación, así como de todos sus modos de funcionamiento.

7. FORMACIÓN

Una vez suministrado e instalado el equipo, y verificado que está completamente operativo, la empresa adjudicataria impartirá un curso de formación para un equipo formado por aproximadamente 4 o 5 personas designadas por IREC. El objetivo de la formación será capacitar suficientemente al personal de IREC en el manejo del sistema y de todos sus componentes, así como el mantenimiento completo del equipo.

La formación se realizará en el momento de la instalación del equipo o como máximo en el plazo de 3 días hábiles después de la misma.

8. GARANTÍA

El equipo de sputtering debe contar con una garantía de, al menos, 12 meses (a partir del día siguiente a la firma del acta de recepción provisional del sistema suministrado e instalado). La garantía debe cubrir cualquier defecto o mal funcionamiento del sistema o de cualquiera de sus componentes (incluidos los vicios ocultos). Esta garantía será una cobertura a todo riesgo, excluyendo defectos debidos a un mal uso del equipo por parte de IREC. Esta garantía puede ser mejorada por los licitadores de acuerdo con los criterios de adjudicación previstos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

9. FACTURACIÓN

Mediante factura emitida tras la firma del acta de recepción provisional de los trabajos, por la totalidad del importe adjudicado, que deberá incluir el desglose valorado de equipos y servicios ejecutados.



Alex Morata
Grup d'investigació de nanoiònica
Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya