

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL CONTRATO DE SUMINISTRO CUYO OBJETO ES "ELECTRÓNICA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS DE UN MICROSCOPIO DE EFECTO TÚNEL (STM)"

0. ANTECEDENTES O CONTEXTO

Las necesidades a satisfacer son las expuestas en la *Memoria Justificativa de la necesidad e idoneidad del contrato* que se publica junto al presente pliego, relativas a la renovación por obsolescencia y por averías de la electrónica controladora que permite el manejo del microscopio de efecto túnel (STM) y la adquisición de datos. La adquisición de una nueva electrónica de control permitirá por un lado asegurar el correcto funcionamiento del microscopio STM, por el otro ampliar su funcionalidad a medidas de fuerza atómica (AFM) y medidas ópticas.

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto la definición de las características técnicas que rigen la prestación consistente en el suministro de una electrónica de control y adquisición de datos de un Microscopio de Efecto Túnel (STM).

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE DEBEN REUNIR LOS BIENES A SUMINISTRAR

2.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS.

Para comprobar el cumplimiento de las prescripciones técnicas de obligado cumplimiento, el licitador aportará una oferta técnica, firmada por el representante legal de la empresa, detallando las características de su producto relativas a cada uno de los siguientes apartados. Esta oferta deberá ir acompañada de la descripción de los componentes físicos (hardware) de la electrónica.

1) COMPATIBILIDAD CON EQUIPOS EXISTENTES

1.1) La electrónica de control debe ser compatible con el Microscopio de Efecto Túnel (STM) y de Fuerza Atómica (AFM) modelo Createc THz-LT-STM-AFM de tipo "slider" del Centro de Física de Materiales de San Sebastián y debe incluir un paquete completo de hardware y software para la adquisición y el procesamiento de datos.

1.2) Tiene que posibilitar la operación en modos STM y AFM (en modo de non-contacto con sensores de tipo qPlus), y sus respectivas variantes y técnicas espectroscópicas, entre ellas la espectroscopia túnel elástica (STS) e inelástica (IETS) y la espectroscopia de fuerzas (FS).

1.3) Los amplificadores de voltaje de escaneo deben ser compatibles con dicho microscopio Createc THz-LT-STM-AFM.

1.4) Amplificadores y generadores de señales deben ser compatibles con el motor grueso X, Y, Z de dicho microscopio Createc THz-LT-STM-AFM. Se requiere control de aproximación de la sonda automático.

1.5) Debe incluir un mando portátil para el control del motor grueso para los movimientos X, Y, Z (coarse hand-box).

1.6) La electrónica de control debe ser compatible con módulo de oscilación Digital PLL con ancho de banda de 100 Hz a 5 MHz, un amplio rango de ganancia de entrada y un rango de salida variable para un control óptimo del oscilador.

1.7) Debe ser compatible con sensores qPlus y con preamplificadores de corriente del microscopio Createc THz-LT-STM-AFM.

2) HARDWARE

2.1) El hardware debe contar con DACs de al menos 20 bits y 1 ppm en todas las salidas, con la máxima resolución disponible en todo el rango de salida y con el ancho de banda completo.

2.2) Se debe garantizar un ruido de voltajes de salida igual o menor que $400 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ RMS y deriva térmica en voltajes de salida menor que 10 microvoltios en 24 horas.

2.3) Se deben garantizar al menos 2 lazos de retroalimentación (feedback loop) configurables e independientes.

2.4) Se deben garantizar la capacidad de medir 24 canales (total de DACs y ADCs) a la vez.

2.5) Accesibilidad a cualquier señal a través de conectores BNC o similares en los paneles frontales o traseros.

2.6) Compatibilidad con técnicas de imagen estándar: módulos para imagen de corriente, topografía, amplitud de oscilación, shift de frecuencia, fase, y al menos tres canales auxiliares externos.

2.7) Compatibilidad con técnicas de espectroscopia estándar: todas las señales obligatorias en 2.6 deben de poder ser caracterizadas en función del potencial punta-muestra, del tiempo y de la distancia punta-muestra

2.8) El amplificador de alto voltaje debe tener una ganancia conmutable e incluir una interfaz digital para el software.

2.9) Se deben garantizar acoplador de señales AC y DC activo para el voltaje entre punta y muestra.

3) SOFTWARE

3.1) El software debe contar con un interfaz gráfico de usuario con control de toda la electrónica descrita en todos los puntos de los apartados 1) y 2)

3.2) El software debe contar con un interfaz genérico de programación externa, compatible con LabView.

3.3) El software debe contar con navegación de la superficie a través del módulo de escaneo de forma sencilla y con posibilidad de utilizar referencias de imágenes anteriores.

3.4) El software debe ofrecer herramientas para realizar manipulación atómica.

3.5) Se requiere un módulo dedicado de espectroscopia.

3.6) Se requiere un módulo dedicado de nanoestructuración y tratamiento de puntas.

3.7) Debe integrarse un barrido de frecuencia con rutina de autoajuste para pendiente de fase, amplitud o curva de fase para el uso del PLL.

3.8) Se debe incluir un amplificador lock-in interno, así como su software de control, con doble fase y frecuencia de demodulación de hasta 100 KHz que permita hacer medidas de IETS.

3.9) El software debe incluir un software de análisis básico con capacidad de exportar los datos a formatos genéricos.

3.10) El software debe incluir osciloscopios, analizadores de espectro (FFT), registradores de datos, diagramas y gráficos.

3.11) Se debe incluir la posibilidad de hacer operaciones matemáticas entre señales en tiempo real.

2.2.OTRAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1) El equipo incorporará manual de usuario para su consulta inmediata. El manual que debe ser incorporado al equipo debe estar en inglés.

4.2) Todas las actualizaciones de software estarán incluidas.

3. OTROS ASPECTOS RELATIVOS AL ALCANCE DEL CONTRATO

LUGAR DE ENTREGA: El equipo se entregará en su totalidad a Enrique Ortega en el:

Centro de Física de Materiales (EHU)

Paseo Manuel de Lardizabal 5

E-20018 Donostia / San Sebastián

España

5.1) GARANTIA: La oferta debe incluir, como mínimo, 1 año de garantía del equipo desde su recepción y cubrirá cualquier defecto de los productos de hardware y software derivado de su diseño, materiales y ensamblado, así como, el servicio de asistencia técnica del equipo (mano de obra, piezas, desplazamiento, así como cualquier gasto que ocasione dicho servicio). En caso de avería el tiempo de respuesta máximo será de tres días hábiles desde la comunicación por parte de la Universidad del País Vasco (EHU). Además, durante el período de garantía, el contratista deberá proporcionar asistencia para atender las dudas que puedan surgir a los usuarios del equipo. Esta asistencia se proporcionará mediante correo electrónico o telefónicamente y el tiempo máximo de respuesta será de 3 días hábiles.

5.2) INSTALACIÓN: La instalación será realizada por el personal del Centro de Física de Materiales, no obstante, el contratista, mediante un ingeniero especializado de la empresa, deberá proporcionar la asistencia técnica para asesorar y resolver las dudas de forma remota, mediante videollamada. Esta asistencia se realizará durante la instalación, en los dos días laborales siguientes a la recepción del equipo, con una duración total de hasta 4 horas en horario de 9-14 horas.

Firma:

**ORTEGA
CONEJERO
JOSE
ENRIQUE -
15960590Q**

Digitally signed by ORTEGA
CONEJERO JOSE ENRIQUE -
15960590Q
DN: c=ES,
serialNumber=IDCES-1596
0590Q, givenName=JOSE
ENRIQUE, sn=ORTEGA
CONEJERO, cn=ORTEGA
CONEJERO JOSE ENRIQUE -
15960590Q
Date: 2026.03.31 11:49:41
+02'00'