PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO ARMONIZADO, PARA LA CONTRATACIÓN POR LOTES DEL SUMINISTRO DE UN EQUIPAMIENTO PARA LA DETECCIÓN Y MANIPULACIÓN DE ESPINES PARA LA FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER, EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR) FINANCIADO CON LOS FONDOS EUROPEOS NEXT GENERATION EU

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato consistirá en el suministro, por lotes, de un equipamiento para la detección y manipulación de espines que incluirá los siguientes componentes:

- Lote 1: Generador de radiofrecuencia E8267D PSG
- Lote 2: Generador de frentes de onda AWG70002B
- Lote 3: Controlador para el STM

En cumplimiento de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, se indica que, tal y como señala la cláusula 6 de la Carátula que rige el contrato, el componente de PRTR de esta licitación es el 17 y la inversión es I1.

2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL LOTE 1 - GENERADOR DE RADIOFRECUENCIA E8267D PSG

El generador de radiofrecuencia debe cumplir las siguientes **características técnicas mínimas**:

- **Rango de frecuencia** mínimo de 250kHz. **La ampliación de este rango se valorará en el Sobre 3,** hasta un máximo de 31GHz.
- **AM-FM,** modulación de fase.
- **Tasa de envejecimiento del oscilador** de referencia de la base de tiempo interna (OCXO):

- < ±3 x 10-8/año
- < ±2,5 x 10-10/día después de 30 días
- Efectos de voltaje de línea (típico) < ±2 x 10-10 para un cambio de ±10 %

- **Rango de nivel de salida**:
  - 130dBm a +20dBm

- **Valores típicos de ruido de fase SSB absoluto** (dBc/Hz), compensación de 10 Hz, medido a +10 dBm o potencia máxima especificada, lo que sea menor:
  - 2GHz: -86
  - 10 GHz: -72
  - 20 GHz: -66
  - 30 GHz: -58

- **Salida LF** (baja frecuencia):
  - Rango de frecuencia: 1Hz a 10MHz
  - Salida de voltaje: 0 a 3 V pico 50 Ω

- **Entradas I/Q** diferenciales externas de banda ancha.

- **Impedancia de entradas de modulación** externa: 50/600 Ω (nom), conmutada.

- **Modulación de pulso:** Relación de encendido/apagado 80Db.

3. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL LOTE 2 - GENERADOR DE FRENTES DE ONDA AWG70002B

- **2 canales** con un ADC de 10 bits de resolución o 2 canales con un DAC de 9 bits y 2 salidas de marcadores o 2 canales anales con un DAC de 8 bits y 4 salidas de marcadores.

- **Rango de velocidad** de muestreo variable desde 1.5kS/s hasta 16GS/s en los dos canales y que pueda actualizarse más adelante a 25GS/s en cada canal. **La**

ampliación de esta velocidad se valorará en el Sobre 3, hasta un máximo de 25 GS/s.

- **Ancho de banda** analógico mínimo desde CC a 10GHz.

- **Memoria de registro** de 2 Gigamuestras en el DAC de cada canal y en cada salida de los marcadores que pueda ampliarse opcionalmente y más tarde a 16 Gigamuestras en cada canal y marcadores. **La ampliación de la memoria de 16 Gigamuestras se valorará en el Sobre 3,** hasta un máximo de 16 Gigamuestras.

- **Sincronización con equipos externos** hasta 10 GHz.

- **Granularidad de la memoria** de 1 sola muestra para poder crear formas de onda que permitan permitiendo un bucle perfecto de formas de onda complejas con una longitud de onda definida mínima.

- **Garantía mínima**: Un año. **La ampliación de este plazo de garantía se valorará en el Sobre 3.**

4. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL LOTE 3 - CONTROLADOR PARA EL STM

El controlador debe ser capaz de **controlar un STM/AFM Unisoku** y debe incluir un paquete completo de hardware y software para la adquisición y el procesamiento de datos.

No se requiere incluir el ordenador.

Las características mínimas del controlador serán las siguientes:

- Deben ser posibles todas las **funciones** para las aplicaciones fundamentales de SPM, en particular **STM y AFM en modo no-contacto.**

- Debe incluirse un concepto completo con **acondicionamiento de señales y conversión AD/DA a FPGA** y procesamiento de señales en tiempo real, así como una interfaz gráfica de usuario.

- Se debe permitir conseguir la **estabilización de la temperatura** para una deriva mínima (por debajo de 1,5 µV a 0 V durante 12 horas) y un ruido de baja frecuencia

(por debajo de 1 µV p-p en el rango de salida de ±10 V, ancho de banda de 0,1-10 Hz).

- Debe garantizarse un **ruido de salida inferior a 25 nV/√Hz** en todo el rango de salida de ±10 V.

- El **hardware** debe tener 20 bits, DAC 1 ppm, 22 bits con conversión digital-analógica de alta resolución en todas las salidas, con la máxima resolución disponible en todo el rango de salida y en todo el ancho de banda de salida.

- Debe incluirse un **amplificador de alta tensión de bajo ruido** con fuente de alimentación lineal externa y entradas diferenciales para el mejor rechazo del ruido.

- Debe incluirse un **controlador de motor piezoeléctrico** con alta corriente de pico de salida de 22 A y forma de onda ultrarrápida con 800 V p-p en 100 ns (carga de 5 nF, 10Ω).

- Debe proporcionarse un **PLL digital con un ancho de banda de 100 Hz a 5 MHz**, un amplio rango de ganancia de entrada (0,1-1000) y un rango de salida variable para un control óptimo del oscilador.

- Debe proporcionarse un **lock-in avanzado** con filtros configurables con pendiente variable (1. a 8. ordenes) y corte (100 mHz a 50 kHz), para aplicaciones AFM.

- La interfaz debe ser totalmente **asincrónica y permitir la multitarea**.

- El **control del escaneo** debe ser interactivo y de fácil navegación.

- Debe incluirse el **escaneo de alta velocidad** (1 Mpix/s, hasta 50 marcos/s con una imagen de 100x100 píxeles) y multipaso, y la espectroscopia de alta velocidad (hasta 1 MS/s en hasta 8 canales).

- El **controlador Z** debe ser altamente configurable con un sistema protección de la punta del STM contra el choque.

- Deben incluirse **osciloscopio, analizador de espectro** (FFT), registradores de datos, tablas y gráficos.

- Debe ser posible la **espectroscopia avanzada en punto**, línea, nube, rejilla o escaneo-rejilla de exploración combinada definida por el usuario.

- El **controlador debe soportar 128 señales en vivo**, 24 señales deben estar disponibles simultáneamente para la adquisición de datos.

- Las **operaciones matemáticas** entre señales deben ser posibles en tiempo real.

- El **software** debe incluir un **modo de simulación** para probar las rutinas de medición personalizadas sin riesgo para el instrumento, y para la formación con el software completo de SPM.

- Debe incluirse un **modo de escaneo rápido** con hasta 1 Mpix/s, hasta 50 marcos/s con una imagen de 100x100 píxeles.

- Debe ser posible la **espectroscopia de alta velocidad** con hasta 1 MS/s en hasta 8 canales.

- Debe incluirse un **módulo de lock-in interno**, con dos demoduladores independientes y configurables individualmente para cada módulo de lock-in, lo que permite realizar mediciones IETS o multi-demoduladore.

- Debe incluirse el **seguimiento de átomos para la compensación automática** de la deriva mediante el seguimiento dinámico y en tiempo real de los extremos locales en la topografía u otras señales, sin tener que depender del reconocimiento de imágenes.

- Debe ser posible integrar el **seguimiento de átomos** con las rutinas de espectroscopia para una espectroscopia 3D reproducible con la interfaz de programación.

- Debe incluirse una **interfaz de programación LabView**. Debe ser posible controlar todo el controlador SPM a través de la interfaz de programación. No se requiere incluir la licencia LabView

- Debe incluirse un **osciloscopio de alta resolución** con 1 MS/s y FFT, hasta 500 kHz (100 kHz en las entradas analógicas) y una resolución de hasta 22 bits en todo el rango de entrada.

This project may be supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1)