



Załącznik nr 2 do SIWZ

Kod CPV: 38341320-6, 38341300-0

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, Oś IV: Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie 4.3. Międzynarodowe Agendy Badawcze w ramach projektu Międzynarodowe Centrum Sprzężenia Magnetyzmu i Nadprzewodnictwa z Materiał Topologiczną, w programie Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Grant w programie Międzynarodowe Agendy Badawcze (konkurs nr 2/2015) nr projektu MAB/2017/1. Przedmiot zamówienia jest współfinansowany w ramach umowy uzupełniającej nr MAB/2017/1-AS/2.

I.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu aparatury specjalistycznej do charakteryzacji w zmiennej temperaturze i polu magnetycznym – dostawa nanowoltomierza i źródła prądowego, służących do realizacji zadań w ramach projektu pt. *Międzynarodowe Centrum Sprzężenia Magnetyzmu i Nadprzewodnictwa z Materiał Topologiczną*.

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu aparatury specjalistycznej do charakteryzacji w zmiennej temperaturze i polu magnetycznym – dostawa nanowoltomierza i źródła prądowego.
2. Przedmiot zamówienia ma być fabrycznie nowy, nieużywany, wolny od wad, będzie pochodził z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta oraz nie będzie obciążony prawami na rzecz osób trzecich.
3. Dostarczony sprzęt musi odpowiadać wszystkim wymogom technicznym i jakościowym określonym przez Zamawiającego w szczególności wskazanym w wymaganiach technicznych. Zostanie do niego załączona dokumentacja techniczna oraz instrukcja obsługi w jęz. angielskim.
4. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wszelkie niezbędne instrukcje i informacje techniczne dotyczące: instalacji, obsługi, sterowania oraz serwisowania. Instrukcje muszą być dostarczone w wersji papierowej lub elektronicznej (format pdf) w jęz. angielskim.
5. Przedmiot zamówienia musi być przystosowany do pracy na terytorium RP oraz musi być dostarczony wraz akcesoriami niezbędnymi do uruchomienia i poprawnej pracy.
6. Cena obejmuje wszystkie koszty wykonania zamówienia, w tym: koszty dostawy i ubezpieczenia na czas transportu.

II. Wymagania odnośnie gwarancji i serwisu przedmiotu zamówienia:

1. Wymagana jest gwarancja Wykonawcy na okres co najmniej 12 miesięcy, liczona od dnia podpisania protokołu odbioru przedmiotu zamówienia.
2. Koszty transportu, serwisowania, koszty części wymienianych oraz koszty wymiany tych części w okresie gwarancji ponosi Wykonawca.
3. Czas przystąpienia do naprawy gwarancyjnej, rozumiany jako czas reakcji serwisu poprzez wstępną diagnostykę przeprowadzoną w oparciu o wywiad telefoniczny lub wizję lokalną; nie dłuższy niż 5 dni roboczych od daty zgłoszenia przez Zamawiającego niedziałania lub nieprawidłowego działania elementu przedmiotu zamówienia. Zgłoszenia mogą być dokonywane w formie pisemnej, drogą elektroniczną.
4. Wykonawca musi zapewnić (bez dodatkowych kosztów po stronie Zamawiającego) udzielenie przez producenta porad serwisowych (wsparcie techniczne), w języku angielskim, drogą elektroniczną mail oraz telefoniczną w okresie trwania gwarancji.

5. Czas przywrócenia pełnej funkcjonalności urządzenia: niezwłocznie, przy czym nie dłużej niż 40 dni. Ww. terminy są liczone od daty zgłoszenia przez Zamawiającego nieudziałania lub nieprawidłowego działania elementu przedmiotu zamówienia.
6. Aktualizacja oprogramowania (jeżeli ma zastosowanie) w okresie gwarancji (bez dodatkowych kosztów po stronie Zamawiającego).
7. Wykonawca zapewnia, bez dodatkowych kosztów i obciążeń po stronie Zamawiającego, dostępność części zamiennych przez cały okres gwarancji oraz gwarantuje odpłatną dostępność części zamiennych przez okres min. 5 lat od zakończenia okresu gwarancji.

III. Wymagania techniczne

<p style="text-align: center;">Wymagania (wymagane parametry minimalne)</p>	<p style="text-align: center;">Requirements (minimum parameters required)</p>
<p>Wykonawca może zaoferować aparaturę mającą parametry techniczne lepsze niż określone przez Zamawiającego</p> <p><u>Dostawa zestawu aparatury specjalistycznej do charakteryzacji w zmiennej temperaturze i polu magnetycznym – dostawa nanowoltomierza i źródła prądowego:</u></p> <p>Nanowoltomierz: Musi być dostarczony z zestawem przewodów testowych: musi zawierać kabel wejściowy zakończony końcówkami bananowymi, dwie przedłużki z zakończeniami bananowymi, dwa zaciski z haczykami sprężynowymi, dwa zaciski z zakończeniami krokodylkowymi, dwie sondy z zakończeniami igłowymi i końcówkami widelkowymi.</p> <p><u>Specyfikacja techniczna:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Dwukanałowy nanowoltomierz, do pomiaru napięcia, temperatury lub stosunku nieznannej rezystancji do rezystancji odniesienia. Rozdzielczość pomiaru napięcia 1 nV lub lepsza w co najmniej jednym kanale. b. Co najmniej dwa niezależne kanały pomiaru napięcia o minimalnym zakresie pomiarów od 10 mV do 100 V w jednym kanale i 100 mV - 10V w drugim kanale. c. Co najmniej 5 zakresów pomiarowych w kanale wejściowym 10 V. d. Co najmniej trzy zakresy pomiarowe na kanale napięcia wejściowego 100 V. e. Nanowoltomierz musi mieć następujące możliwości wyboru ustawienia rozdzielczości napięcia przy rezystancji wejściowej > 9 GΩ: rozdzielczość lepsza niż 12 μV przy 100 V, rozdzielczość lepsza niż 1,2 μV przy 10 V, rozdzielczość lepsza niż 120 nV przy 1 V, rozdzielczość lepsza niż 15 nV przy 100 mV, rozdzielczość lepsza niż 2 nV przy 10 mV. f. Dokładność pomiaru napięcia lepsza lub równa (20 ppm odczytu + 4 ppm zakresu) przy zakresie 10 mV. g. Dokładność pomiarów napięcia lepsza lub równa (10 ppm odczytu + 6 ppm zakresu) przy użyciu najniższego możliwego zakresu pomiarowego na dowolnym kanale. h. Nanowoltomierz musi mieć dedykowane złącze sygnału napięcia wejściowego umożliwiające zniesienie efektu termoelektrycznego dla obu kanałów wejściowych. i. Możliwość oceny rezystancji za pomocą trybu "delta" przy użyciu dedykowanego źródła prądu umożliwiającego wykorzystanie metody odwrócenia prądu i pomiary 	<p>The Contractor may offer apparatus with technical parameters better than those specified by the Awarding entity</p> <p><u>Specialised apparatus for characterisation in variable temperature and magnetic field - supply of nanovoltmeter and current source:</u></p> <p>Nanovoltmeter: The nanovoltmeter must come with a test lead kit that shall include an input cable with banana terminations, two banana extensions, two sprung-hook clips, two alligator clips, two needle probes and spade lugs.</p> <p><u>Technical specifications:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Two-channel nanovoltmeter supports measuring voltage, temperature, or the ratio of an unknown resistance to a reference resistor. Voltage measurement resolution 1 nV or better in at least one channel. b. At least two independent voltage measurement channels with minimum voltage measurements range 10 mV-100V in one channel and 100 mV- 10V on the other channel. c. A minimum of 5 measurement ranges on the 10 V input channel range. d. A minimum of three measurement ranges on the 100 V input voltage channel. e. The nanovoltmeter must have the following voltage resolution selections with input resistance > 9 GΩ: resolution better than 12 μV at 100 V, resolution better than 1.2 μV at 10 V, resolution better than 120 nV at 1 V, resolution better than 15 nV at 100 mV, resolution better than 2 nV at 10 mV. f. Voltage measurement accuracy better or equal to (20 ppm of reading + 4 ppm of range) using a range of 10 mV. g. Voltage measurements accuracy better or equal to (10 ppm of reading + 6 ppm of range) using the lowest possible measurement range on an arbitrary channel. h. Nanovoltmeter must have a dedicated input voltage signal connector making possible the thermoelectric effect cancellation for both input channels. i. A possibility of a resistance evaluation using the "delta" mode by means of the dedicated current source making possible a current reversal method and pulse measurements.

impulsowe.

- j. Nanowoltomierz musi mieć zapewnioną możliwość linearyzacji termopary i zapewniać możliwość kompensacji zimnego złącza do pomiaru temperatury. Układ musi mierzyć temperaturę przy użyciu termopar przynajmniej typu J, K, N, T, E, R, S i B, o minimalnej rozdzielczości 0,001 °C
- k. Wszystkie funkcje nanowoltomierza muszą być sterowane za pośrednictwem interfejsów komputerowych za pośrednictwem min. GPIB (IEEE-488.2) i RS-232 za pomocą SCPI (Standardowe polecenia dla programowalnych przyrządów), a sterowanie komputerem powinno być zgodne z oprogramowaniem do pomiaru Brillouinowskiego rozpraszania światła.
- l. Musi być w stanie zmierzyć przewodność różnicową.
- m. Wymiary montażu w stelażu (W x H x D) nie mogą przekraczać 250 mm x 100 mm x 400 mm, a waga nie może przekraczać 10 kg.
- n. Nanowoltomierz musi spełniać wymogi dyrektywy Unii Europejskiej 2014/35/UE - dyrektywa niskiego napięcia i spełniać normy bezpieczeństwa EN61010-1.

Źródło prądowe:

Musi to być źródło niskoprądowe, o wyjątkowo niskiej wartości szumu prądu, dużej dokładności i musi mieć wbudowane funkcje sterowania. Urządzenie musi spełniać następujące minimalne wymagania:

- a. Musi zapewniać pomiary stałoprądowe w zakresie od 100 fA do 100 mA z następującą minimalną rozdzielczością zaprogramowania: 150 fA przy 2 nA, 5 pA przy 20 nA, 15 pA przy 200 nA, 150 pA przy 2 µA, 5 nA przy 20 µA, 15 nA przy 200 µA, 150 nA przy 2 mA, 5 µA przy 20 mA, 15 µA przy 100 mA.
- b. Musi być w stanie dostarczać prąd zmienny od 4 pA do co najmniej 210 mA od szczytu do szczytu i 16-bitową rozdzielczość amplitudy z możliwością generowania przebiegów sinusoidalnych, prostokątnych i rampowych z możliwością generowania co najmniej 4 dodatkowych dowolnych kształtów przebiegu.
- c. Dokładność amplitudy pod względem wielkości - lepsza lub równa $\pm 1\%$ odczytu + 0,2% zakresu.
- d. Dokładność amplitudy w przesunięciu - lepsza lub równa $\pm 0,2\%$ odczytu + 0,2% zakresu.
- e. Zakres częstotliwości AC od 1 mHz do co najmniej 100 kHz z dokładnością lepszą lub równą ± 100 ppm.
- f. Płaskość amplitudy fali sinusoidalnej <1 dB do co najmniej 100 kHz, przeregulowanie fali prostokątnej maksymalnie 2,5% przy jitter (rms) lepszej lub równej 100ns + 0,1% okresu. Wymagana jest liniowość rampy $<0,1\%$ szczytowej mocy wyjściowej.
- g. Musi mieć maksymalny RMS szumu między pikami („peak to peak”) przy 5 Hz, 100 fA przy 2 nA, 1 pA przy 20 nA, 5 pA przy 200 nA, 50 pA przy 2 µA, 0,5 nA przy 20 µA, 5 nA przy 200 µA, 50 nA przy 2 mA, 0,5 µA przy 20 mA, 5 µA przy 100 mA.
- h. Musi mieć maksymalny szum międzyszczytowy przy 5 Hz, 500 fA przy 2 nA, 5 pA przy 20 nA, 25 pA przy 200 nA, 250 pA przy 2 µA, 5 nA przy 20 µA, 25 nA przy 200 µA, 250 nA przy 2 mA, 5 µA przy 20 mA, 20 µA przy 100 mA.
- i. Musi mieć minimalną impedancję wyjściową 1010 Ω.
- j. Musi mieć maksymalną moc wyjściową wynoszącą co najmniej 10W przy działaniu jako źródło

- j. The nanovoltmeter must feature built-in thermocouple linearization and cold junction compensation for temperature measurement. The system must measure temperature using at least J, K, N, T, E, R, S and B type thermocouples with a minimum resolution of 0.001 °C.
- k. All instrument functions must be controllable through computer interfaces via min. GPIB (IEEE-488.2) and RS-232 using SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) and the computer control operation should be compatible with the Brillouin light scattering software.
- l. Must be able to measure differential conductance.
- m. Rack mount dimensions (W x H x D) must not exceed 250 mm x 100 mm x 400 mm and weight must not exceed 10 kg.
- n. The nano voltmeter must comply with European Union Directive 2014/35/UE - low voltage directive and meet the EN61010-1 safety standard.

Current source:

It must be usable as a low current source with exceptionally low current noise value, high sourcing accuracy, and built-in control functions. The device must have the following minimum specifications:

- a. It must be able to source DC current in the range 100 fA to 100 mA with the following minimum programming resolution: 150 fA at 2 nA, 5 pA at 20 nA, 15 pA at 200 nA, 150 pA at 2 µA, 5 nA at 20 µA, 15 nA at 200 µA, 150 nA at 2 mA, 5 µA at 20 mA, 15 µA at 100 mA.
- b. It must be able to source AC current from 4 pA to at least 210mA peak to peak and 16 bit amplitude resolution with capability to generate sine, square, ramp wave forms with possibility to generate at-least 4 additional arbitrary waveform shapes.
- c. Amplitude accuracy in magnitude better or equal to $\pm 1\%$ reading + 0.2% range.
- d. Amplitude accuracy in offset better or equal to $\pm 0.2\%$ reading + 0.2% range.
- e. AC Frequency range 1mHz to at-least 100kHz with accuracy better than or equal to ± 100 ppm.
- f. Amplitude flatness of sine wave < 1 dB at-least upto 100kHz, Square wave overshoot maximum 2.5 % with jitter (rms) performance better than or equal to 100ns + 0.1% period. Ramp wave linearity < 0.1 % of peak output is required.
- g. It must have a maximum RMS peak to peak noise at 5 Hz of 100 fA at 2 nA, 1 pA at 20 nA, 5 pA at 200 nA, 50 pA at 2 µA, 0.5 nA at 20 µA, 5 nA at 200 µA, 50 nA at 2 mA, 0.5 µA at 20 mA, 5 µA at 100 mA.
- h. It must have a maximum peak to peak noise at 5 Hz of 500 fA at 2 nA, 5 pA at 20 nA, 25 pA at 200 nA, 250 pA at 2 µA, 5 nA at 20 µA, 25 nA at 200 µA, 250 nA at 2 mA, 5 µA at 20 mA, 20 µA at 100 mA.
- i. It must have a minimum output resistance of 1010 Ω.
- j. It must have a maximum output power of at least 10 W with a four-quadrant source or sink operation.
- k. It must be fully programmable using via front panel

<p>czterokwadrantowe (four-quadrant) lub kolektor.</p> <p>k. Musi być w pełni programowalne za pomocą przełączników sterujących na panelu przednim lub za pomocą zewnętrznego sterowania za pośrednictwem interfejsu min. RS 232 lub GPIB.</p> <p>l. Musi być programowalne SCPI.</p> <p>m. Musi być kompatybilne z oprogramowaniem, które umożliwia użytkownikowi skonfigurowanie urządzenia, nawiązanie odpowiedniego połączenia i zaprogramowanie podstawowych funkcji. Musi mieć co najmniej 60000-punktową pamięć źródłową, która umożliwia wykonywanie kompleksowych testów prądu bezpośrednio ze źródła.</p> <p>n. Musi umożliwiać liniowe, logarytmiczne i niestandardowe przemiatanie.</p> <p>o. Zakres wyjściowego napięcia (voltage compliance) od 0,1 V do 100 V z krokiem 10 mV.</p> <p>p. W połączeniu z nanowoltomierzem musi zapewnić szybkie wyznaczenie przewodności różniczkowej w jednym pomiarze z niskim poziomem szumu.</p> <p>q. Musi mieć możliwość wyzwalania i zmiany polaryzacji prądu, aby niwelować efekt przesunięcia termoelektrycznego i zapewniać redukcję szumu co najmniej 1000 do 1.</p> <p>r. Musi mieć ekranowanie typu Triax, aby zoptymalizować szybkość odpowiedzi wyjścia i zmniejszyć prądy upływu w obwodach o wysokiej impedancji.</p> <p>s. Musi być kompatybilny z zasilaniem 100-240 V, 50-60 Hz.</p> <p>t. Maksymalne wymiary do montażu w szelaku: 100 mm wysokości, 220 mm szerokości, 400 mm głębokości.</p>	<p>controls or via an external control through min. RS 232 or GPIB interface.</p> <p>l. It must be SCPI programmable.</p> <p>m. It must be compatible with an instrument control software that can help the user set up the instrument, make proper connections, and program basic sourcing functions. It must have a minimum 60000- point source memory that allows executing comprehensive test current sweeps directly from the current source.</p> <p>n. It must support linear, logarithmic, and custom sweeps.</p> <p>o. It must have a voltage compliance limit from 0.1 V to 100 V in steps of 10 mV.</p> <p>p. When used in combination with a nano voltmeter, it must be able to measure differential conductance in a single measurement pass with high speed and low noise.</p> <p>q. It must have the capability to trigger and alternate the current polarity to cancel the thermoelectric offsets and offer a minimum of 1000 to 1 noise reduction.</p> <p>r. It must have a type Triax guarding to optimize output response speed and reduce leakage currents in high impedance test circuits.</p> <p>s. It must be compatible with 100-240 V, 50-60 Hz power supply.</p> <p>t. Maximum rack mounting dimensions: 100 mm high, 220 mm wide, 400 mm deep.</p>
---	--