

Załącznik nr 1
do Zapytania Ofertowego nr 01/09/2021/POIR.04.01.02

Projekt: Umowa nr POIR.04.01.02-00-0047/17

„Opracowanie unikatowej w skali światowej technologii produkcji drutów nadprzewodzących na bazie MgB_2 o zwiokrotnionej wielkości prądu krytycznego do zastosowań w obszarze elektroenergetyki”

w ramach Działania 4.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020

**Specyfikacja techniczna do Zapytania Ofertowego nr 01/09/2021/POIR.04.01.02
z dnia 23.09.2021r.**

1. Przedmiot zamówienia: Stanowisko badań nadprzewodnika w warunkach kriogenicznych.

2. Stanowisko powinno umożliwiać pomiar prądu krytycznego w zakresie od 4,2 do 30 K, z rozdzielczością 0,5A i dokładnością 1A , w temperaturze od 4,2 K do 50,0 K mierzonej z dokładnością 0.5 K i rozdzielczością 0.1 K, a także w polu magnetycznym o indukcji od 0 T do 2 T.

3. Komponenty wchodzące w skład stanowiska powinny być trwale rozmieszczone w kriostacie, szafie pomiarowej typu rack i na stole laboratoryjnym ESD.

4. Stanowisko powinno składać się z podzespołów:

1) Kriostat z systemem utrzymania próżni o ciśnieniu nie większym od 0.001 mBar,

2) Kriokuler z możliwością płynnej zmiany mocy chłodniczej,

3) Zestaw przyrządów do pomiarów magnetycznych,

4) Zestaw przyrządów do montowania próbek,

5) Elektromagnes nadprzewodzący,

6) Układ zasilania i zabezpieczenia cewki elektromagnesu nadprzewodzącego,

7) System akwizycji danych pomiarowych,

8) Zestaw przyrządów do pomiaru środowiska laboratoryjnego.

5. Szczegółowy opis podzespołów:

1) Kriostat

a) Wymiary kriostatu:

- Średnica ≤ 1100 mm,
- Wysokość ≤ 1400 mm.

b) Wyposażenie Kriostatu:

- 4 przepusty wysokoprądowe,
- Próżnioszczelne 32 pinowe gniazdo sygnałów pomiarowych próbki,
- Próżnioszczelne gniazdo 32 pinowe sygnałów pomiarowych elektromagnesu,
- Co najmniej dwa króćce do podłączenia instalacji próżniowej,
- Rozmiar kriostatu umożliwiający umieszczenie cewki nadprzewodzącej wraz z jej oprzyrządowaniem i uchwytem próbki,
- Pompa próżniowa odpowiednio dobrana do parametrów kriostatu,
- Złącza i zawory umożliwiające prawidłowe podłączenie pompy z kriostatem,
- Kontroler temperatury posiadający następujące parametry:
 - Przetwornik 24bitowy,
 - Dwa kanały pomiarowe,
 - Możliwość podłączenia czujników Cernox, Carbon-Glass,
 - Funkcja Autotune,
 - Wyświetlane jednostki K, °C, V i mV,
 - Moc wyjściowa 25W
- Czujnik temperatury umożliwiające pomiar w zakresie 4.2-280 K

2) Kriokuler

a) Wymagane parametry Kriokulera:

- Osiągana temperatura 4.2K,
- Płynne sterowanie mocą głowicy,
- Kriokuler musi być dostarczony wraz z kompletnym oprzyrządowaniem umożliwiającym jego pracę (sprężarka, przewody helowe itp.).

3) Zestaw przyrządów do pomiarów magnetycznych

a) Wysokonapięciowa sonda różnicowa :

- Szerokość pasma 200MHz,
- Napięcie wejściowe maks. 1kV,
- Tłumienie sondy testowej 50:1, 500:1

b) Wysokonapięciowa sonda pasywna:

- Szerokość pasma 75MHz,
- Napięcie wejściowe maks. 20kV,
- Tłumienie sondy testowej 1000:1

c) Sonda prądowa:

- Szerokość pasma 2MHz,
- Zakres pomiaru prądu 1-750A

4) Zestaw przyrządów do montowania próbek

a) Stanowisko do precyzyjnego cięcia, gięcia, otworowania, wciskania nakrętek, odsadzania szyn Al i Cu:

- Wyposażone w panel dotykowy LED zaprogramowany w języku polskim,
- Wyposażone w programowalny, elektroniczny czujnik kąta gięcia (dokładność ustawienia gięcia do $0,5^\circ$),
- Wyposażone w liniały pomiarowe umożliwiające pozycjonowanie z dokładnością 0,1 mm,
- Precyzyjna regulacja wysokości głowicy wykonującej otwory (dokładność 0,2 mm).

b) Stacja do montażu i demontażu gorącym powietrzem:

- Mikroprocesorowa precyzyjna stabilizacja temperatury i strumienia powietrza,
- Moc 600W,
- Temperatura pracy 150°C - 475°C ,
- Stabilizacja temperatury $\pm 2^\circ\text{C}$,
- Przepływ powietrza 2-20 l/min

c) Dwukanałowa stacja lutownicza:

- Temperatura pracy od 37°C do 482°C ,
- Stabilizacja temperatury $\pm 1,1^\circ\text{C}$

d) Groty lutownicze pasujące do wyżej wymienionej stacji lutowniczej 6szt

e) Znakowarka próbek:

- Drukarka do wykonywania oznaczników na kable i przewody,
- Tekst przesyłany z komputera,
- Dotykowy ekran,
- Wbudowany moduł Wi-Fi pozwala na bezprzewodowe przesyłanie danych,
- Oprogramowanie do projektowania oraz zarządzania produkcją oznaczników.

f) Kamera termowizyjna:

- Zakres pomiaru temperatury $-20\dots 250^\circ\text{C}$,
- Dokładność pomiaru temperatury $\pm 3^\circ\text{C}$ lub $\pm 3\%$,
- Na statywie.

5) Elektromagnes nadprzewodzący

a) Wymiary cewki nadprzewodzącej:

- średnica ≤ 760 mm,
- wysokość ≤ 250 mm.

b) Cewka powinna składać się z dwóch symetrycznych uzwojeń na wspólnym karkasie,

c) Elektromagnes powinien być wyposażony w 3 czujniki temperatury,

d) Z uzwojenia elektromagnesu powinny być wyprowadzone 2 pary przewodów sygnałowych umożliwiających pomiar napięć na obu częściach uzwojenia dla wykrywania quench-u,

e) Indukcja pola magnetycznego wytwarzanego przez cewkę elektromagnetyczną powinna zawierać się w zakresie 0-2T.

6) Układ zasilania i zabezpieczenia cewki elektromagnesu nadprzewodzącego

a) Zasilacz laboratoryjny o minimalnych parametrach:

- Prąd wyjściowy 0-50A,
- Napięcie wyjściowe 0-60V,
- Moc 1200W

b) Autotransformator:

- Napięcie zasilania 3 x 230 V/50 Hz,
- Napięcie wyjściowe 3 x $< 5 - 230$ V,
- Prąd wyjściowy 3 x 8 A

c) Zabezpieczenie cewki nadprzewodzącej:

- Czas reakcji na niekontrolowany wzrost napięcia 20us,
- Czas rozładowania cewki w razie awarii 1s.

7) System akwizycji danych pomiarowych

a) Rejestrator danych:

- Kanały 20
- Zakres pomiaru napięcia DC: 1 mV ... 200 V,
- Zakres pomiaru prądu 4 ... 20 mA,
- Inne zakresy pomiaru:

- Pt1000: -200 ... 850°C
- Pt100: -200 ... 850°C
- Termopara B: 200 ... 1820 °C
- Termopara C: 0 ... 2320°C
- Termopara E: -250 ... 1000 °C
- Termopara J: -210 ... 1200°C
- Termopara K: -250 ... 1370 °C

- Termopara L: -200 ... 900°C
- Termopara N: -250 ... 1300 °C
- Termopara S: -50 ... 1760°C
- Termopara T: -200 ... 400°C

- Typ interfejsu Ethernet 10/100, USB

8) Zestaw przyrządów do pomiaru środowiska laboratoryjnego

a) System gromadzenia danych:

- 3 Kanały,
- Zakres pomiaru rezystancji: 100 Ohm ... 1000 MOhm,
- Typ czujnika/termopary,

- E
- J
- K
- N
- R
- T

- Pojemność przechowywania 100000 pomiarów,
- Typ interfejsu USB, LAN.

b) Miernik parametrów instalacji elektrycznych

c) Analizator parametrów sieci elektrycznych:

- Rejestracja zdarzeń: zaniki, zapady, przepięcia,
- Pomiary jakości energii zgodnie z normą EN-50160,
- Interfejs Ethernet.