Załącznik nr 1

**Dostawa tensjometru, Dostawa systemu pomiaru prędkości, Dostawa elektrometru z komorą do pomiaru rezystywności, Dostawa źródła mierzącego, Dostawa generatora tranzystorowego wysokiej częstotliwości do topienia materiałów wysokotopliwych,**

**topienia materiałów wysokotopliwych, Dostawa kamery termowizyjnej.**

**NA/O/193/2018**

**Zadanie częściowe nr 1**

**Dostawa tensjometru**

Tensjometr automatyczny z wyposażeniem:  
-pierścień pomiarowy,  
-płytka pomiarowa,  
-zestaw do wyznaczania gęstości cieczy,  
-komputer do obsługi aparatu,  
i o parametrach podanych niżej lub lepszych  
- Zakres pomiaru napięcia powierzchniowego i międzyfazowego: 1 do 2000 mN/m  
- Rozdzielczość pomiaru napięcia 0,001 mN/m   
- Zakres pomiaru masy: 0 do 220 g   
- Zakres pomiaru kąta zwilżania: 10° do 170°  
- Pomiar temperatury próbki w zakresie – 20°C do 100°C   
- Pomiar temperatury otoczenia w zakresie – 20°C do 60°C  
- Programowalna prędkość wyciągania pierścienia/płytki w zakresie od 0,1 do 5 mm/s  
- Oprogramowanie: kompatybilne z systemem Windows  
- Wynik pomiaru na ekranie komputera w formie cyfrowej i graficznej  
- Nakładania krzywych napięcia powierzchniowego na wykresie „on line”  
- Programowanie ilości powtórzeń pomiarów jednej próbki   
- Objętość próbki: 10 ml lub większa  
- średnica pierścienia 40 mm   
- Pojemnik pomiarowy o średnicy Ø 60 mm  
- Układ termostatyzujący z Peltierem, zakres stabilizacji temperatury od 0°C do 60°C  
- Wyjście cyfrowe: USB do komputera

**Zadanie częściowe nr 2**

**Dostawa systemu pomiaru prędkości**

System pomiaru prędkości na podstawie rejestracji czasu wraz z podstawowym wyposażeniem spełniającym następujące wymagania:  
1. Mobilne urządzenia pomiarowe działające w technologii podczerwieni posiadające świadectwo wzorcowania parametru mierzonego ze znakiem PCA lub ILAC;  
2. Rozdzielczość pomiarowa czasu nie mniejsza niż 10-3 s;  
3. Możliwość ustawienia szerokości prześwitu bramki pomiarowej do 15 m (wymiar w świetle urządzeń pomiarowych pojedynczej bramki);  
4. Maksymalny rozstaw bramek pomiarowych nie mniejszy niż 100 m;  
5. Urządzenia wyposażone w akumulatory z możliwością doładowania w czasie pomiaru;  
6. Możliwość komunikacji kablowej lub radiowej urządzeń z komputerem PC wyposażonym w oprogramowanie Windows 7 lub nowsze;  
7. Temperatura pracy urządzeń w zakresie od -10 do +35 °C;  
8. Gwarancja producenta na okres nie mniejszy, niż 1 rok;  
9. Zestaw pomiarowy zawierający komplet urządzeń, statywów i okablowania umożliwiającego wykonanie pomiaru prędkości na odcinku nie mniejszym niż 100 m oraz oprogramowanie kompatybilne z systemem Windows 7 lub nowszym.

**Zadanie częściowe nr 3**

**Dostawa elektrometru z komorą do pomiaru rezystywności**

1. **Elektrometr programowalny z wbudowanym źródłem napięcia parametry**:

**Wymagania:**

* 1. Pomiar prądu:
     1. Zakres pomiaru prądu: 1 fA ÷ 20 mA.
     2. Współczynnik NMRR nie mniejszy niż 60dB.
     3. Prąd upływu poniżej 3 fA.
     4. Współczynnik temperaturowy nie większy niż 0,5fA/°C dla najmniejszego zakresu pomiarowego.
  2. Pomiar ładunku:
     1. Zakres pomiaru ładunku nie mniejszy niż: 10 fC ÷ 2 μC.
     2. Rozdzielczość cyfrowa (5½) nie mniejsza niż 0,0005% (dla najmniejszego zakresu pomiarowego nie mniejsza niż 10 fC).
     3. Prąd upływu poniżej 4 fA.
     4. Współczynnik temperaturowy nie większy niż 0,5 fA/°C dla najmniejszego zakresu pomiarowego.
  3. Pomiar napięcia:
     1. Zakres pomiaru napięcia nie mniejszy niż: 10 μV ÷ 200 V.
     2. Rozdzielczość cyfrowa (5½) nie mniejsza niż: 0,0005% (dla najmniejszego zakresu pomiarowego nie mniejsza niż 10 μV).
     3. Współczynnik NMRR nie mniejszy niż: 55 dB.
     4. Współczynnik CMRR nie mniejszy niż: 120 dB.
  4. Pomiar rezystancji:
     1. Zakres pomiaru rezystancji nie mniejszy niż: 50 Ω ÷ 200 TΩ.
     2. Rozdzielczość cyfrowa (5½) nie mniejsza niż: 0,0005% (dla najmniejszego zakresu pomiarowego nie mniejsza niż 10 Ω).
  5. Pomiar temperatury z termoparą typ K:
     1. Zakres pomiaru nie mniejszy niż: 25°C ÷ 150°C.
  6. Wbudowane źródło napięciowe:
     1. Zakres napięcia nie mniejszy niż: ±999 V z podziałem na zakresy 100 V (rozdzielczość 5 mV) oraz 1000 V (rozdzielczość 50 mV).
     2. Prąd wyjściowy nie mniejszy niż: ±10 mA dla zakresu 100 V; ±1 mA dla zakresu 1000 V.
     3. Szumy nie większe niż: 2,6m V rms dla zakresu 100 V; 3 mV rms dla zakresu 1000 V.
     4. Rozdzielczość cyfrowa (5½) nie mniejsza niż: 0,0005%.
  7. Wyświetlacz: co najmniej 6 cyfr znaczących.
  8. Możliwość włączania i wyłączania wewnętrznego źródła napięcia.
  9. Możliwość zewnętrznego wyzwalania pomiarów (Trigger) gniazdo umieszczone na tylnej ścianie.
  10. Gniazdo wejściowe: triaxial umieszczone na tylnej ścianie.
  11. Wyjście analogowe: 2V (impedancja 10kΩ) umieszczone na tylnej ścianie.
  12. Wyjście zewnętrznego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza umieszczone na tylnej ścianie.
  13. Interfejsy: IEEE-488, RS-232.
  14. Zgodność z dyrektywą: UE 89/336/EEC, 73/23/EEC.
  15. Zgodność z normą: EN 61326-1, EN 61010-1.

**Komora do pomiaru rezystywności materiałów**

**Wymagania (specyfikacja):**

Napięcia:

Napięcie robocze: źródło 1kV wartość maksymalna (szczytowa) - bezpieczne złącza bananowe

Napięcie mierzone - 200V wartość maksymalna (szczytowa) - kabel 3-przewodowy.

Napięcie wspólne - 200V

Prąd testowy 0.1A maks.

Moc 1VA

Rezystywność objętościowa (skrośna), zakres: od 103 do 1018 Ohm-cm.

Rezystywność powierzchniowa, zakres: od 103 do 1017 Ohm.

Elektrody (średnica):

- centralna: 50.8mm ±0.05mm, podkładka gumowa

- pierścieniowa: 57.2mm ±0.05mm

- dolna: 85.7mm ± 0.05mm,

- podkładka gumowa przewodząca 54mm.

Materiał elektrod: stal nierdzewna

Wymiary:

- próbki badanej (min.) - 63.5mm średnica – pomiar rezystywności powierzchniowej

- próbki badanej (maks.) - 101.6mm powierzchni. x 3.2mm grubości – pomiar rezystywności objętościowej (skrośnej)

Podkładka rezystywności: objętościowa 10Ω/kwadrat maks.

Zakres temperatury -30 oC to +80oC.

Zakres wilgoci: 0% R.H. do 65% R.H. do 35oC, lincarly derate 3% R.H./na stopień przy temperaturze

ponad 35oC.

**Zadanie częściowe nr 4**

**Dostawa źródła mierzącego**

**Źródło prądowo-napięciowe z funkcją pomiaru prądu, napięcia i rezystancji**

|  |  |
| --- | --- |
| **MINIMALNE PARAMETRY WYMAGANE** | |
| Parametr / Funkcja | Wartość / Opis |
| Zakresy pomiaru napięcia stałego (DC) dla pracy przyrządu **w trybie woltomierza** | Przynajmniej w zakresie od **20 mV** do **200 V** z rozdzielczością nie mniejszą niż **10 nV** na najniższym zakresie pomiarowym oraz z błędem nie większym niż **± (0,100 % + 150 µV)** na najniższym zakresie pomiarowym oraz rezystancją wejściową większą od **10 GΩ** na wszystkich zakresach pomiarowych. |
| Zakresy pomiaru prądu stałego (DC) dla pracy przyrządu **w trybie amperomierza** | Przynajmniej w zakresie od **10 nA** do **1 A** z rozdzielczością nie mniejszą niż **10 fA** na najniższym zakresie pomiarowym oraz spadkiem napięcia będącym efektem obecności bocznika prądowego (Burden Voltage) mniejszym niż **100 µV** oraz z błędem nie większym niż **± (0,10 % + 50 pA)** na najniższym zakresie pomiarowym. |
| Zakresy napięciowe źródła napięcia stałego (DC) dla pracy przyrządu **w trybie źródła napięciowego** | Przynajmniej w zakresie od **20 mV** do **200 V** z rozdzielczością nie mniejszą niż **500 nV** na najniższym zakresie pomiarowym oraz z błędem nie większym niż **± (0,100 % + 200 µV)** na najniższym zakresie pomiarowym, poziom szumów **RMS** na zakresie **20 mV** nie większy niż **1 µV** dla **f < 10 Hz**. |
| Zakresy prądowe źródła prądu stałego (DC) dla pracy przyrządu **w trybie źródła prądowego** | Przynajmniej w zakresie od **10 nA** do **1 A** z rozdzielczością nie mniejszą niż **500 fA** na najniższym zakresie pomiarowym oraz z błędem nie większym niż **± (0,100 % + 100 pA)** na najniższym zakresie pomiarowym, poziom szumów **RMS** na zakresie **10 nA** nie większy niż **500 fA** dla **f < 10 Hz**. |
| Zakresy pomiaru rezystancji (**funkcja omomierza**) | Przynajmniej w zakresie od **2 Ω** do **200 MΩ** z rozdzielczością nie mniejszą niż **1 µΩ** na najniższym zakresie pomiarowym oraz z błędem nie większym niż **±(0,098% + 0.003 Ω)** na zakresie **20 Ω**. Na zakresie mniejszym niż **20 Ω** użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania wartości prądu pomiarowego. |
| **Wyjścia / Wejścia** | Wyjścia / Wejścia – gniazda typu „banan” oraz triax. |
| **Interfejsy komunikacyjne** | GPIB, USB (host i device), LAN (Ethernet), dodatkowo port umożliwiający wyzwalanie i komunikację z innymi przyrządami, możliwość wysyłania poleceń SCPI, złącze USB na panelu przednim przyrządu, akceptacja języka skryptowego w celu automatyzacji pomiarów. |
| **Wyświetlacz** | Kolorowy, wysokiej rozdzielczości, dotykowy, przekątna 5 cali, przynajmniej dwupoziomowy (umożliwiający jednoczesne wyświetlenie wartości dwóch wielkości mierzonych), menu z funkcjami przyrządu w postaci ikon. |
| **Oprogramowanie** | Oprogramowanie umożliwiające wysyłanie poleceń do przyrządu w celu automatyzacji pomiarów. |
| **Gwarancja** | Okres gwarancji nie krótszy niż 12 miesięcy |

**Zadanie częściowe nr 5**

**Dostawa generatora tranzystorowego wysokiej częstotliwości do topienia materiałów wysokotopliwych, topienia materiałów wysokotopliwych**

Wykonanie generatora tranzystorowego wysokiej częstotliwości do  
topienia materiałów wysokotopliwych np. żeliwo chromowe, stal manganowa itp.  
Gwarancja min 12 miesięcy.  
Urządzenie składa się z:  
szafki z generatorem,  
dwóch wzbudników  
płyty przepustowej termoodpornej.  
Generator pracować musi w układzie prostownikowym diodowym i wyposażony musi być w transformator separujący sieć zasilającą od obwodu wzbudnika. Sterowanie pracą generatorem odbywać się musi za pomocą mikroprocesora.  
  
Dane techniczne:  
1. maksymalna moc czynna min - 20kW  
2. częstotliwość znamionowa - 120÷200Hz  
3. napięcie wyjściowe - 150÷300V  
4. napięcie zasilania - 3x400/230V, 50Hz  
5. moc podłączeniowa - 28kVA  
6. zużycie wody chłodzącej dla twej=15÷30C  
7. Δp=0,3Mpa - 30l/min  
- sterowanie mocą generatora - cyfrowe  
  
Urządzenie należny dostarczyć z:  
Szafą generatora 1 kpl  
Wzbudnikiem 2 szt.  
Płyta przepustowa termoodporna 1 kpl  
DTR 3 egz.

**Zadanie częściowe nr 6**

**Dostawa kamery termowizyjnej**

Kamera termowizyjna o parametrach nie gorszych niż (możliwa odchyłka parametrów do 2%):  
  
- zakres pomiarowy: -30...+1200°C  
- dokładność: ±2°C lub ±2% mierz. wart.  
- obiektyw standardowy 30°x23°  
- częstotliwość odświeżania obrazu 33Hz  
- rozdzielczość obrazu 320x240 pikseli  
- czułość termiczna NETD<30mK  
- minimalna ogniskowa 10cm  
- karta pamięci SD, 2GB  
- ręczna/automatyczna regulacja ostrości  
- wbudowany aparat cyfrowy 3.1 Mpix  
- funkcja wykrywania najzimniejszego i najcieplejszego miejsca  
- izoterma  
- minimum/maksimum z danej powierzchni  
- zoom cyfrowy 1-3 stopniowy  
- moduł solarny  
- asystent obrazu panoramicznego  
- funkcja wykrywania miejsc pomiarowych  
- ekran dotykowy LCD 4,3"  
- wskaźnik laserowy  
- nagrywanie notatek głosowych - Bluetooth  
- temperatura pracy -15...+50°C  
- temperatura przechowywania -30...+60°C  
- pakiet w pełni radiometryczny pomiar wideo + nagrywanie sekwencyjne w kamerze  
- oprogramowanie z możliwością generowania raportu po wykonaniu pomiaru  
- kabel USB  
- akumulator litowo-jonowy  
- karta pamięci SD 2GB- zasilacz do ładowania akumulatora w kamerze  
- pas do noszenia kamery  
- wysokiej jakości, trwała walizka transportowa  
- funkcja umożliwiająca dwukrotne zwiększenie rozdzielczości obrazu termograficznego 320x240 pikseli na 640x480 pikseli