

***"Szerokopasmowy (10  $\mu$ Hz – 10 MHz) precyzyjny spektrometr do temperaturowych (5 – 600 K) badań odpowiedzi dielektrycznej materiałów wielofunkcyjnych".***

Powyższy spektrometr powinien składać się z następujących, fabrycznie nowych, kompatybilnych modułów:

- I. Wysokiej klasy analizator odpowiedzi dielektrycznej;
- II. Kriostat rurowy;
- III. Stacja kontroli i akwizycji danych.

**Charakterystyka analizatora odpowiedzi dielektrycznej:**

1. Zakres częstotliwości pola pomiarowego: od 10  $\mu$ Hz do 10 MHz.
2. Rozdzielczość f: min 0,05 ppm;  
pomiar prądu: 1 fA do 100 mA;  
zakres pomiaru  $\tan \delta$ :  $<10^{-4}$  do  $10^3$ ;  
zakres pomiaru impedancji: 100  $\Omega$  do  $>100$  T $\Omega$ ;  
zakres pomiaru pojemności: 1 pF do  $>0,1$  F.
3. Przemiatanie: częstotliwości (logarytmiczne lub liniowe), napięcia AC/DC, prądu AC/DC.
4. Amplituda napięcia pomiarowego w zakresie  $0 \div 7$  V rms z rozdzielczością nie gorszą niż 5 mV.
5. Możliwość stosowania stałego pola DC (tzw. DC bias field):  $0 \div \pm 40$  V z rozdzielczością nie gorszą niż 10 mV i z zewnętrznego źródła do 1 kV.
6. Dokładność pomiaru impedancji – nie gorsza niż 0.5 % w szerokim zakresie.
7. Duża dokładność pomiaru kąta strat dielektrycznych dla  $\tan \delta$  do  $10^3$ .
8. Mierzone wielkości fizyczne:  $Z^*$ ,  $Y^*$ ,  $\epsilon^*$ ,  $C^*$  (część rzeczywista i urojona, moduł, faza i  $\tan \delta$ ) wykreslane w funkcji częstotliwości, czasu, temperatury, amplitudy pola pomiarowego i podkładu stałonapięciowego.
9. Możliwość podłączenia badanej próbki tylko dwoma przewodami bez zmniejszenia dokładności i zakresu pomiarowego.
10. Opcja wielokrotnego pomiaru impedancji przy danej częstotliwości – funkcja uśredniania do co najmniej 100 powtórzeń.
11. Możliwość wyboru opcji pomiaru referencyjnego z wykorzystaniem automatycznie dobieranego precyzyjnego kondensatora celem eliminacji wpływu pojemności zewnętrznych (pasożytniczych).
12. Możliwość pomiaru w czasie jednego okresu pola pomiarowego.

**13.** Komunikacja ze stacją kontroli i akwizycji danych: GPIB.

**14.** Kompatybilne kable pomiarowe i połączeniowe, ekranowane od zewnętrznych zakłóceń.

**Charakterystyka kriostatu rurowego:**

1. Próżniowy płaszcz izolujący oraz ekran radiacyjny.
2. Komora próbki wypełniana statycznym gazem kontaktowym (np. hel).
3. Zakres temperatury od 5 K do 600 K; stabilizacja temperatury nie gorsza niż  $\pm 0.05$  K.
4. W zależności od potrzeb, możliwość stosowania medium chłodzącego w postaci LHe lub LN<sub>2</sub>.
5. Wysokiej klasy kontroler temperatury ( $0,0001 < 10$  K i  $0,001 \geq 10$  K) z podwójną pętlą (czujnik – grzejnik).
6. Wewnętrzne połączenia: odpowiednie do zakresu temperatury kable koncentryczne.
7. Podłączenie próbki: 2/4 gniazda typu BNC.
8. Odpowiednie do zakresu temperatury dwa uchwyty zamiennie dla próbek stałych i ciekłych.
9. Kompatybilna linia transferowa dla cieczy kriogenicznych LHe/LN<sub>2</sub>.
10. Turbopompa o wydajności nie mniejszej niż 40 l/s.
11. Kompatybilne dewary na cieczy kriogeniczne (LHe/LN<sub>2</sub>) o pojemności 100 l. (+/-10%)

**Charakterystyka stacji kontroli i akwizycji danych:**

1. Praca pod kontrolą oprogramowania zgodnego z ZPlot i ZView.
2. Komunikacja: USB.
3. Interfejs USB – do gromadzenia danych, zapisu konfiguracji, itp.
4. Możliwość bieżącej prezentacji danych pomiarowych na wyświetlaczu wielofunkcyjnym o dużej zdolności rozdzielczej.
5. Interfejs USB – GPIB.