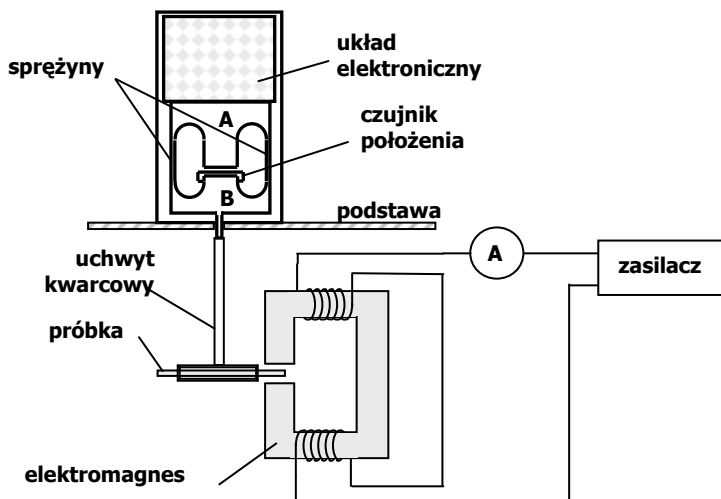


I. Wykonanie pomiarów za pomocą wagi elektronicznej



1. Włączyć zasilacz wagi, komputer i uruchomić system Windows.
2. Zmierzyć średnicę próbki.
3. **Ostrożnie i delikatnie** włożyć badaną próbkę do kwarcowego uchwytu tak, aby jej środek ciężkości wypadł w osi kwarcowego pręta.
4. Uruchomić program *gwrwn*. Otworzyć (w menu „File”) zbiór SILA6.GNI. Odczekać do pojawienia się wszystkich elementów ekranu.
5. Nacisnąć „Start” lub ikonę ▶.
6. W okienku „Enter log file name” wpisać nazwę zbioru z rozszerzeniem dat (może to być numer zespołu (np. 8), numer grupy studenckiej (np. M11) i rodzaj próbki (Cu, Al, C, lub Mo) w formie 8_M11Al.dat) pamiętając, by ilość znaków w nazwie zbioru nie przekroczyła 8 - i nacisnąć OK.

7. **Uwaga ! Od tej chwili waga w sposób ciągły wykonuje pomiary siły. Jej czułość jest na tyle wysoka, że wszelkie drgania podstawy, blatu stołu i podłogi powodują zakłócenia pomiaru.** Należy zatem zachowywać się spokojnie.

8. Wyzerować wagę poprzez naciśnięcie przycisku „zerowanie”.

9. Wykonać serię pomiarów dla danej próbki:

- a. Wpisać wartość prądu elektromagnesu równą 0 i **potwierdzić naciskając** „Enter”. Należy pamiętać, że separatorem wartości dziesiętnych w tym systemie jest znak kropki, a nie przecinka.
- b. Odczekać do momentu, w którym oscylacje ustroju wagi będą minimalne. Ich obserwacjom sprzyja zwiększenie zakresu skali wykresu mierzonej siły.
- c. Nacisnąć ikonę „Zapisz”. W tym momencie zmierzona aktualnie wartość siły zostanie dopisana w wierszu odpowiadającym wartości prądu elektromagnesu, wpisanym jak w pkt. a).
- d. Wykonać minimum trzy pomiary dla jednej wartości prądu elektromagnesu, w celu późniejszego uśrednienia tych wartości.
- e. Zwiększyć wartość prądu o 3A i powtórzyć czynności z punktów a, b, c i d.
- f. Po wykonaniu pomiaru dla maksymalnej wartości prądu, wynoszącej 18 A, wyłączyć zasilacz i nacisnąć „Stop” lub ikonę ■ .

10. Ostrożnie i delikatnie wyjąć badaną próbkę z kwarcowego uchwytu.

11. Ostrożnie i delikatnie włożyć kolejną badaną próbkę do kwarcowego uchwytu.

12. Powtórzyć czynności opisane powyżej, zaczynając od punktu 5.

13. Po wykonaniu pomiarów dla wszystkich próbek sprowadzić do minimum nastawy napięć na zasilaczu elektromagnesu i wyłączyć zasilacz.

14. Po zakończeniu pomiarów dla wszystkich próbek zakończyć działanie programu poprzez zamknięcie okna „Advantech Genie Runtime”.

II. Opracowanie wyników

1. Określić wartość indukcji pola magnetycznego w szczelinie elektromagnesu dla określonych wartości prądu płynącego przez elektromagnes, korzystając z wykresu znajdującego się na stanowisku pomiarowym. Na podstawie tego wykresu określić także niepewność indukcji pola magnetycznego B. Uruchomić program Origin i zaimportować lub wpisać ręcznie poszczególne zbiory do arkusza kalkulacyjnego. Pierwsza kolumna oznacza czas, w którym wykonano pomiar; druga kolumna zawiera wartość prądu; trzecia kolumna zawiera zmierzona siłę w [μN].

2. Zaznaczyć trzecią kolumnę i wstawić nową kolumnę. Wpisać wartości z wykresu B(I).

3. Dodać nową kolumnę i poprzez „set column values” umieścić w niej wartości siły, zamieniając mikroniutony na niutony.

4. We wzorze (18) zamiast natężenia pola H wprowadzić indukcję pola magnetycznego B. Uzyskana zależność będzie miała postać $F_x = -B^2 S_0 / (2\mu_0) \cdot \chi$. Sporządzić wykres F_x w funkcji $B^2 S_0 / (2\mu_0)$. Jeżeli punkty eksperymentalne będą układać się na prostej, to zastosować metodę najmniejszych kwadratów i wyliczyć współczynnik jej nachylenia, który będzie równy χ . Podać niepewność standardową obliczaną metodą typu A. Obliczyć niepewność standardową złożoną obliczaną metodą typu B. Jeśli zachodzi konieczność dodać obie niepewności.

5. Określić, które próbki są diamagnetykami, a które paramagnetykami.

6. Obliczyć niepewności rozszerzone dla wszystkich materiałów i zapisać prawidłowo wyniki. Przedyskutować otrzymane wyniki, porównując je z wartościami tablicowymi.

UWAGA

Wyłączać zasilanie cewki elektromagnesu natychmiast po wykonaniu pomiarów. Zbyt długi przepływ prądu (w szczególności o dużym natężeniu) może spowodować przepalenie cewki!