

## Ćw. 6. Pomiary temperatury

### Problemy teoretyczne

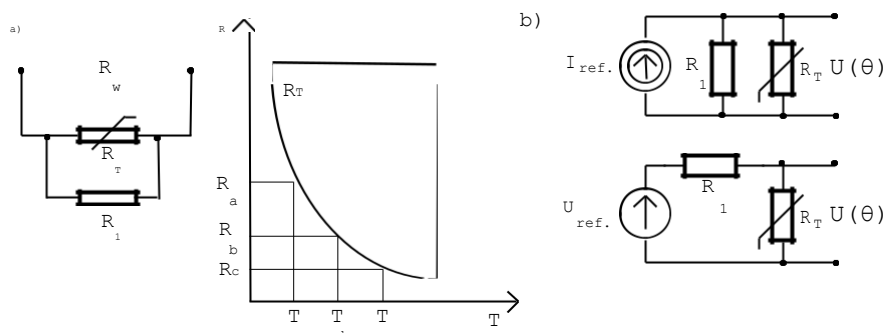
- Skale temperatur.
- Właściwości czujników termorezystancyjnych.
- Czujniki termoelektryczne.
- Linearyzacja sprzętowa.
- Bezstykowe pomiary temperatury – pirometry.

### Program ćwiczenia

1. Uruchomić komputer PC – system operacyjny WINDOWS XP, WINDOWS 7 – oraz zalogować się w systemie, jako użytkownik *student/kmisd* (bez hasła).
2. Wszystkie pliki z zajęć zapisywać w folderze **C://SPWF/** (tylko w tym folderze można dokonywać zapisów i modyfikacji własnych plików).
3. Po wysłuchaniu wprowadzenia teoretycznego z godnie z poleceniami prowadzącego wyznaczyć charakterystyki statyczne wskazanych przez prowadzącego czujników termorezystancyjnych. Parametry statyczne można wyznaczyć za pomocą aplikacji opracowanej w środowisku LabVIEW podczas ćwiczenia 2.

### Wyznaczanie charakterystyk temperaturowych czujników.

1. Wyznaczyć eksperymentalnie statyczne charakterystyki przetwarzania wybranych czujników rezystancyjnych: krzemowego, termistora, tranzystora (ch-ka  $U_{BE} = f(\vartheta)$ ,  $I_E = \text{const}$ ), termorezystora. Sporządzić wykresy charakterystyk, określić czułość, stałą i nieliniowość czujników. Parametry statyczne można wyznaczyć za pomocą aplikacji opracowanej w środowisku LabVIEW podczas ćwiczenia 2.
2. Dla termistora na podstawie wyznaczonej charakterystyki dobrać wartości rezystora  $R_1$  dołączonego równolegle z termistorem  $R_T$  w celu linearyzacji wypadkowej charakterystyki rezystancji  $R_w$  (tzw. linearyzacja S). Założyć linearyzację w przedziale  $20 \div 100^\circ\text{C}$ . Wyznaczyć przebieg  $R_w = f(\vartheta)$  w przedziale  $20 \div 100^\circ\text{C}$ .



Rys. 1. Linearyzacja charakterystyki termistora: a) zasada linearyzacji w układzie równoległym; b) praktyczne układy linearyzacji.

$$\text{Rezystancja dołączona równolegle: } R_1 = (R_a R_b + R_b R_c - 2R_a R_c) / (R_a + R_c - 2R_b)$$

Warunek:

$$T_b - T_a = T_c - T_b$$

3. Dla termistora sporządzić wykres zależności  $\ln(R) = f(1/T)$  i określić stałe materiałowe termistora  $A$ ,  $B$ .

Wskazówka:

Po zlogarytmowaniu równania charakterystyki termistora  $R=A\exp(B/T)$  otrzymuje się:  $\ln(R) = \ln(A) + B/T$ ; z wykresu  $y = mx + n$  gdzie:  $m = B$ ,  $n = \ln(A)$  odczytać odpowiednie wartości i obliczyć  $A$  i  $B$ .

### Pytania kontrolne

1. Czujniki do pomiaru temperatury (właściwości, prawa fizyczne, charakterystyki)
2. Linearyzacja sprzętowa charakterystyki termistora.
3. Parametry przetwornika Pt 100.
4. Zasada działania pirometrów.

### Literatura

1. Chwaleba A., Zajewski J.: Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.
2. Piotrowski J.: Pomiary – Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT