Ćwiczenie nr 3:

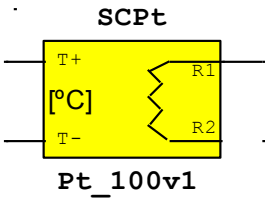
Badanie właściwości czujników i układów kondycjonujących

cz. II Badanie czujników temperatury

Cel ćwiczenia: Zapoznanie się z modelami czujników temperatury. Badania symulacyjne charakterystyk przetwarzania. Wyznaczenie błędów nieliniowości. Linearyzacja charakterystyk.

W bazie komponentów użytkownika (***User Database***) programu MULTISIM, w zakładce ***Czujniki*** dostępne są modele czujników temperatury:

- **czujnik platynowy Pt_100:**



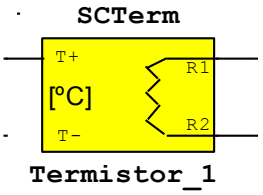
Rezystancja R czujnika Pt_100 opisana wzorem:

$$R = R_0(1 + \alpha T + \beta T^2),$$

gdzie: R_0 jest rezystancją czujnika w temperaturze T_0=0ºC,
α=3,9083·10^{-3}1/ºC,
β=-5,775·10^{-7} (1/ºC)^2,

zawarta jest pomiędzy zaciskami R1÷R2. Po podłączeniu pomiędzy zaciski T+÷T- regulowanego źródła napięcia można nastawiać wartość temperatury termistora w ºC (1V/ºC).

- **czujnik termistorowy:**



Rezystancja R termistora opisana wzorem:

$$R = R_0 \, \mathrm{e}^{\frac{B}{T} - \frac{B}{T_0}},$$

gdzie R_0 jest rezystancją termistora w temperaturze T_0=25 ºC,

zawarta jest pomiędzy zaciskami R1÷R2. Po podłączeniu pomiędzy zaciski T+÷T- regulowanego źródła napięcia można nastawiać wartość temperatury termistora w ºC (1V/ºC).

Na podstawie dostępnych w środowisku MULTISIM modeli przyrządów pomiarowych wyznaczyć metodą graficzną charakterystyki przetwarzania badanych czujników. Zarejestrować wyniki symulacji w postaci plików graficznych oraz plików z danymi w formacie zgodnym z programem Microsoft Excel (*.tdm).

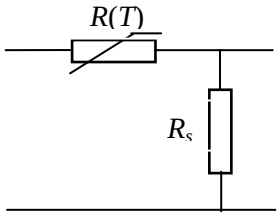
Program ćwiczenia:

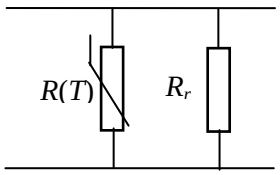
1. Wyznaczyć charakterystyki przetwarzania platynowego czujnika temperatury w układach:
a) mostka niezrównoważonego,
b) z wykorzystaniem źródła prądowego,
c) z przetwornikiem a/c, z wykorzystaniem metody ilorazowej.

2. Zbadać wpływ rezystancji przewodów doprowadzających na otrzymane charakterystyki. Powtórzyć symulacje dla układów 3 - i 4 - przewodowych.

3. Wyznaczyć wartości stałych materiałowych R_0, B termistorowego czujnika temperatury.

4. Wyznaczyć charakterystyki przetwarzania termistorowego czujnika temperatury w układach:
a) z rezystorem szeregowym, b) z rezystorem równoległym





c) mostka niezrównoważonego.

Dobrać wartość rezystancji równoległej:

$$R_r = \frac{R(T_{sr})\left(R(T_{\min}) + R(T_{\max})\right) - 2R(T_{\min})R(T_{\max})}{R(T_{\min}) + R(T_{\max}) - 2R(T_{sr})},$$

i szeregowej

$$R_s = R(T_{sr})\frac{B - 2T_{sr}}{B + 2T_{sr}},$$

gdzie: $T_{\min}$ - temperatura minimalna,
$T_{\max}$ - temperatura maksymalna,
T_{sr}- temperatura środka zakresu pomiarowego,

do pomiarów temperatury w zakresie 10÷60 °C.

Opracowanie wyników symulacji:

Na podstawie zarejestrowanych wyników symulacji charakterystyk przetwarzania czujników wyznaczyć wartości maksymalne oraz charakterystyki błędów nieliniowości w realizowanych układach pomiarowych.

Literatura:

1. Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa, 2009
2. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004