

TOR POMIAROWY Z CZUJNIKIEM Pt 100 i przetwornikiem XTR 103

Program ćwiczenia:

1. Dla zadanej temperatury przetwarzania czujnika od $T_0 = 0^{\circ}\text{C}$... T_{\max} określić, ze wzoru prąd I_{\max} , który będzie płynął przez tor pomiarowy. Znajomość wartości tego prądu pozwoli wyznaczyć charakterystyki czujnika i toru pomiarowego $I=f(T)$.
2. Wyznaczenie charakterystyk czujnika i toru pomiarowego przy wykorzystaniu symulatorów temperatury, przy wyciśniętym przycisku Linearyzacja:
 - a) dla $T=0^{\circ}\text{C}$ nastawić $I=4,00\text{ mA}$,
 - b) dla $T_{\max} = \dots^{\circ}\text{C}$ nastawić $I_{\max} = \dots\text{ mA}$,
 - c) wyznaczyć charakterystyki czujnika toru pomiarowego .
Błąd przetwarzania ma wartość ujemną,
 - d) prowadzimy korekcję parametrów toru pomiarowego i dla $T_{\max} = \dots^{\circ}\text{C}$ nastawiamy $I=20,00\text{ mA}$, i wyznaczamy charakterystyki przetwarzania toru pomiarowego. Błąd przetwarzania, poza punktami pomiarowymi T_0 i T_{\max} ma wartość dodatnią ,
 - e) wartość błęd przetwarzania zmniejszymy gdy wartość prądu odpowiadająca T_{\max} przyjmiemy w przedziale $I_{\max} \div I=20\text{ mA}$. Np. w połowie tego przedziału, lepiej w $\frac{1}{6}$ tego przedziału. Teraz błędy przetwarzania mają wartość dodatnią i ujemną.
3. Linearyzacja charakterystyki czujnika za pomocą przetwornika XTR 103.
Wciskamy przycisk Linearyzacja i przygotowujemy tor do pomiarów.
4. Wyznaczanie wpływu zmian rezystancji linii zasilającej .
Badania prowadzimy do zasilania czujnika i przetwornika napięciem $U_{zz} = 15\text{ V}$ – napięcie zasilające tor pomiarowy,
 $U_{zz} = (15+20)\text{ V}$ – napięcie 20 V dodajemy z zasilacza stabilizowanego.
Według danych firmy Burr Brown układ można zasilić napięciem $U_{zz\max}=43\text{ V}$
Wyznaczamy charakterystykę
$$I=f(R_L)$$
gdzie: R_L – rezystancja linii zasilającej

Badanie dwuprzewodowej linii transmisyjnej z nadajnikiem XTR 103 i odbiornikiem RCV 420

Nadajnik XTR 103 współpracuje z czujnikiem platynowym Pt100 i umożliwia:

- przetwarzanie rezystancji czujnika na sygnał prądowy o wartości od 4 mA do 20 mA,
- linearyzację charakterystyki czujnika,
- współpracę z odbiornikiem za pomocą linii dwuprzewodowej, która jest wykorzystywana do przesyłania sygnału i zasilania nadajnika.

Badanie i wzorcowanie torów pomiarowych prowadzi się za pomocą symulatorów. Symulatorem jest rezystor o odpowiednio dobranych wartościach rezystancji, który umożliwia symulacje parametrów czujnika Pt100 do temperatury -200°C do $+850^{\circ}\text{C}$ co $\Delta t = 50^{\circ}\text{C}$.

Zadanie badawcze polega na wywzorcowaniu toru pomiarowego dla zadanego przedziału temperatur t_{\min} , t_{\max} najpierw bez linearyzacji, potem z linearyzacją, a następnie zbadanie błędów dodatkowych toru pomiarowego.

Zadania pomiarowe

1. Wyznaczyć charakterystykę czujnika Pt100 współpracującego z nadajnikiem przy odłączonym układzie linearyzującym.

Czynności przygotowawcze:

- a) Do obwodu wejściowego nadajnika włączyć rezystor symulujący czujnik Pt100.
- b) Przełącznikiem typu ISOSTAT odłączyć obwód układu linearyzującego (R_{LIN}).
- c) Do linii dołączyć rezystor normalny o wartości $R_N = 100\Omega$ i do jego zacisków dołączyć woltomierz cyfrowy.
- d) Do rezystora normalnego R_N dołączyć rezystor R_{obc} obciążenia nadajnika.
- e) Linię zasilić napięciem stałym o wartości $+15\text{V}$.

Wzorcowanie układu

Wywzorcować przetwornik dla zadanego przedziału temperatur t_{\min} , t_{\max} .

- a) Symulator czujnika Pt100 nastawić na temperaturze t_{\min} .
- b) Rezystorem R_z nastawić prąd linii $I_o = 4,000\text{ mA}$.
- c) Symulator czujnika Pt100 nastawić na temperaturę t_{\max} .
- d) Rezystorem R_G nastawić prąd linii $I_o = 20,00\text{ mA}$.
- e) Wykonać pomiary prądu $I_o = f(t)$ i napięcia $U_{WY} = f(t)$ na wyjściu odbiornika RCV 420, dla przyrostów temperatury $\Delta t = 50^{\circ}\text{C}$, w zadanym przedziale temperatur.

2. Wyznaczyć charakterystykę czujnika Pt100 współpracującego z nadajnikiem przy załączonym układzie linearyzującym.

Wzorcowanie układu

- a) Przełącznikiem typu ISOSTAT włączyć obwód układu linearyzującego (R_{LIN}). Rezystor R_{LIN} nastawić na wartość maksymalną.
- b) Symulator czujnika Pt100 nastawić na temperaturę t_{min} .
- c) Rezystorem R_z nastawić prąd linii $I_o = 4,000$ mA.
- d) Symulatorem czujnika Pt100 nastawić temperaturę $t_s = \frac{t_{min} + t_{max}}{2}$, a rezystorem R_G sprowadzić prąd I_o linii do wartości $I_{o,s} = \frac{(4 + 20)}{2}$ mA.
- e) Następnie dla temperatury t_{max} , rezystorem R_{LIN} doprowadzić prąd I_o do wartości $I_{o,max} = 20,00$ mA.
- f) Czynności z pkt. d) e) powtórzyć w kilku krokach iteracyjnych prowadzących do minimalizacji przyrostów nastaw R_G i R_{LIN} .
- g) Wykonać pomiary $I_o = f(t)$ i napięcia $U_{WY} = f(t)$, dla przyrostów temperatury $\Delta t = 50^\circ C$, w zadanym przedziale temperatur.

3. Wyznaczyć dodatkowe błędy przetwarzania nadajnika

Wyznaczyć dodatkowe błędy nadajnika spowodowane zmianami:

- rezystancji R_{obc} linii,
- napięcia zasilania.

Błędy dodatkowe nadajnika spowodowane zmianami rezystancji R_{obc} linii

- a) nastawić prąd $I_{o,max} = 20,00$ mA przy napięciu zasilania nadajnika $U_z = +15$ V i rezystancji $R_{obc} = 0$.
- b) Wyznaczyć zmiany prądu $I_{o,max}$ przy nastawach R_{obc} w przedziale od 0 do 2 000 Ω .

Błędy dodatkowe nadajnika spowodowane zmianami napięcia U_z zasilania linii

- a) Nastawić prąd $I_{o,max} = 20,00$ mA przy napięciu zasilania $U_z = +15V$ i rezystancji obciążenia $R_{obc} = 0$.
- b) Wyznaczyć zmiany prądu $I_{o,max}$ przy nastawach napięcia zasilania $U_z \in (5, 30)V$.

Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów przedstawić w formach tabelarycznej i wykresłnej.

Wnioski

Omówić właściwości metrologiczne wzorcowanego i badanego toru pomiarowego.