

UOA ćwiczenie 1

Denis Firat

June 2020

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z różnego rodzaju czujnikami do pomiaru temperatury, poziomu, prędkości obrotowej, parametrów chemicznych i położenia.

Wykorzystane programy:

Matlab, paint, skrypt w pythonie do analizy danych.

2 Wyznaczenie parametrów transmitancji obiektu na podstawie pomiarów jego charakterystyk- istatycznej i dynamicznej

2.1 Charakterystyka dynamiczna

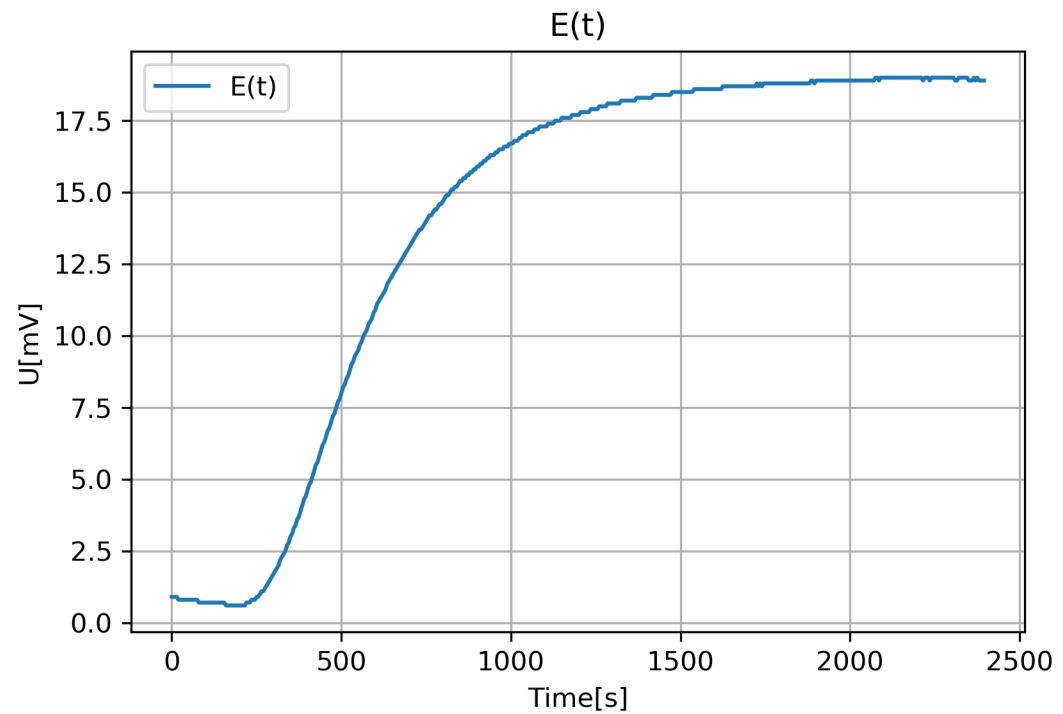


Figure 1: Charakterystyka dynamiczna obiektu

2.2 Wyznaczanie parametrów modelu zastępczego Strejca

Na charakterystyce rysujemy styczne by wyznaczyć parametry obiektu.

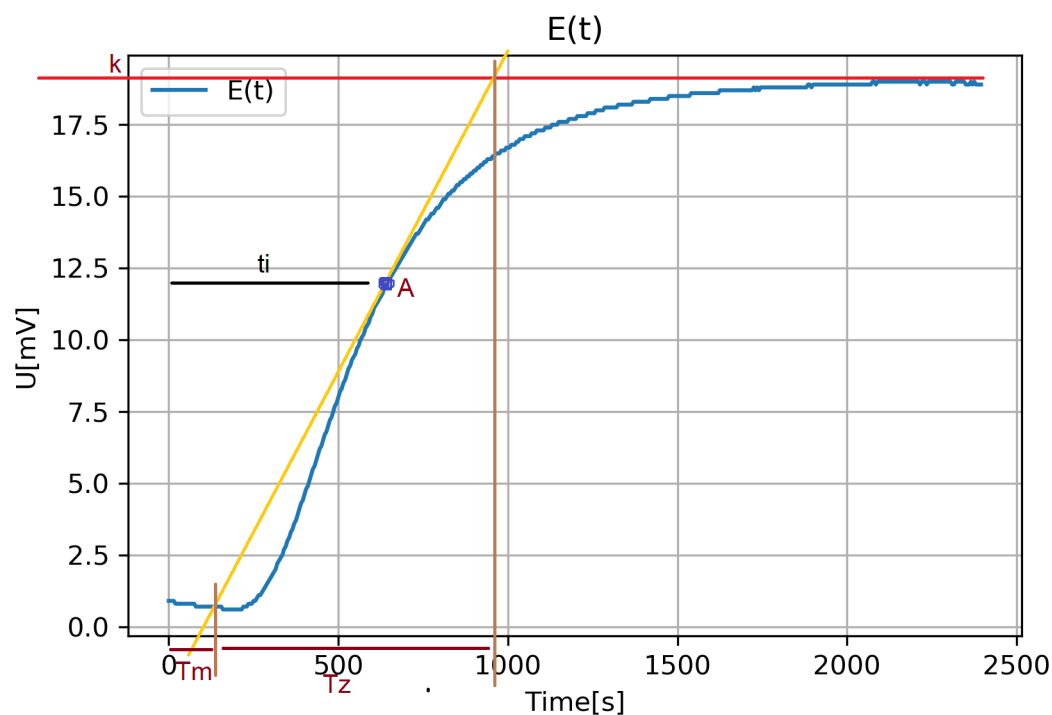


Figure 2: Charakterystyka dynamiczna z naniesonymi stycznymi

- $k = 19[mV] - 1[mV](poziomodniesienia) = 18[mV]$
- $t_i = 540[s]$
- $T_z = 645[s]$
- $T_m = 235[s]$

2.3 Wyznaczanie parametrów dla modelu zastępczego Strejca

$$K(s) = \frac{k}{(Ts + 1)^n} \cdot e^{s\tau}$$

$$\frac{T_m}{T_{z \exp}} = 0,364$$

Korzystając z tabeli stwierdzam, że stosunek wynosi 0,318.

$$\tau = \left[\left(\frac{T_m}{T_{z \text{ exp}}} \right) - \left(\frac{T_m}{T_{z \text{ tab}}} \right) \right] \cdot T_z \approx 29[s]$$

Stała czasowa T:

$$T = \frac{t_i}{3} = 180[s]$$

Podstawiając:

$$K(s) = \frac{18}{(180s + 1)^4} \cdot e^{s29}$$

2.4 Wyznaczanie parametrów modelu zastępczego Kupfmullera

Wzór modelu zastępczego Kupfmullera:

$$K(s) = \frac{k}{(Ts + 1)} \cdot e^{sT_0}$$

$$K(s) = \frac{18}{(645s + 1)} \cdot e^{s235}$$

2.5 Schematy blokowe w Scilab z pomoca xcos

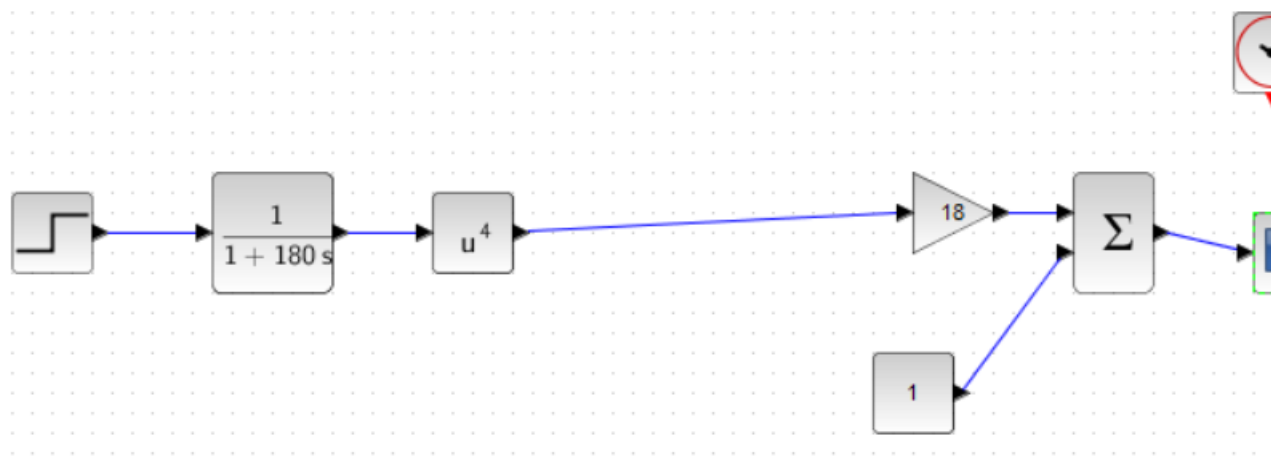


Figure 3: Schemat xcos dla modelu zastepczego Strejca

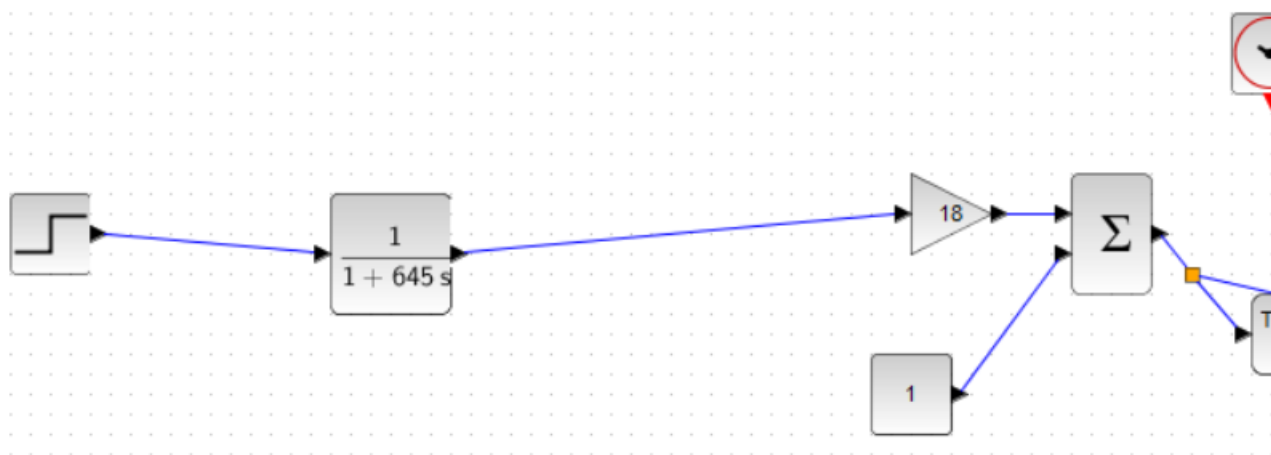


Figure 4: Schemat xcos dla modelu zastepczego Kupfmullera

2.6 Porównanie modeli z wartościami zmierzonymi

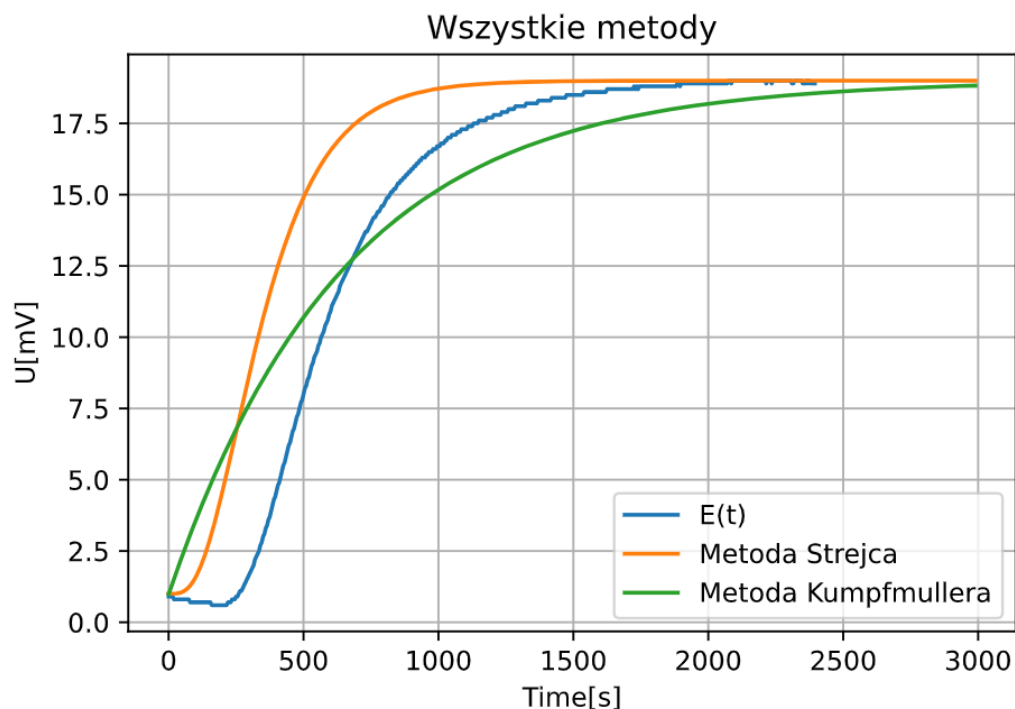


Figure 5: Porównanie charakterystyk modeli

3 Pytania i odpowiedzi

3.1 Co mierzy termoelement?

Termoelement, inaczej termopara, składa się z dwóch różnych przewodników i wykorzystuje zjawisko Seebeck'a. Różnica temperatur, na końcach termopary, generuje siłę termoelektryczną. Dzięki temu, termopara używana jest jako czujnik temperatury.

3.2 Do czego służą przewody kompensacyjne? Z czego są zbudowane?

Przewody kompensacyjne są elementem obwodu pomiaru temperatury z pomocą termopary. Przewody kompensacyjne wykonane są z materiału, który tylko w ograniczonym i ściśle określonym zakresie temperatur, posiada takie same właściwości termoelektryczne jak sam termoelement.

3.3 Jak zidentyfikować czujnik pomiarowy temperatury w obiekcie przy pomocy multimetru i bez załączania zasilania obiektu?

Czujnik podłączyć do obiektu o innej temperaturze niż temperatura odniesienia dla czujnika, a następnie za pomocą multimetru zmierzyć napięcie i porównać jego wartość z tabelą wartości siły termoelektrycznej SME (mV) między spoinami.

3.4 Jaki parametr zmienia się w tensometrze?

Tensometr to czujnik naprężenia. Tensometry wykorzystuje się także pośrednio do pomiaru innych wielkości nieelektrycznych (np. siły, ciśnienia, przyspieszenia, masy).

3.5 Jakie są warunki pomiaru prędkości obrotowej przy pomocy prądnicy tachometrycznej prądu stałego?

Pomiar prędkości obrotu za pomocą prądnicy tachometrycznej wymaga sprzężenia osi prądnicy z wirującym elementem, którego prędkość chcemy zmierzyć.

4 Wnioski

Z pomocą modeli zastępczych Strejca i Kumpfmüllera, udało mi się zamodelować fizyczny obiekt, co szczerze mówiąc było jednym z moich pierwszych praktycznych użyć, wiedzy zdobytej na MUD'ach. Zrozumiałem, jak bardzo wybór metody modelowania, dokładność pomiarów i zmierzenie parametrów ma wpływ na dokładność modelu