Identyfikacja obiektu regulacji.		
Węgrzyn Paweł Roman Michał	05.04.2017r.	Godz. 9.45

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z podstawowymi metodami i modelami służącymi do identyfikacji parametrów rzeczywistego obiektu regulacji. Najpopularniejsze modele to:

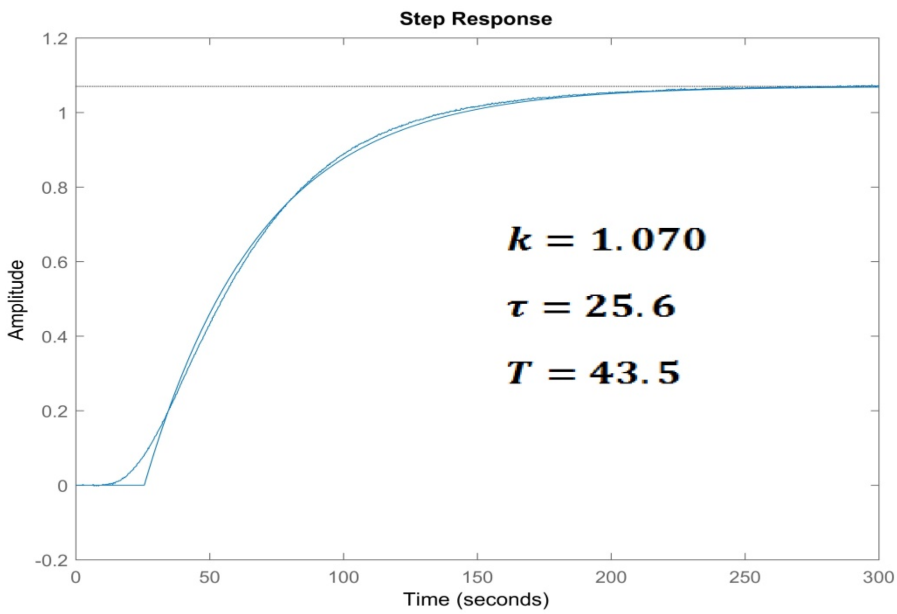
- $G(s) = \frac{ke^{-s\tau}}{Ts+1}$ - model Kupfmullera I rzędu
- $G(s) = \frac{ke^{-s\tau}}{(T_1s+1)(T_2s+1)}$ - model Kupfmullera II rzędu
- $G(s) = \frac{k}{(Ts+1)^n}$ - model Strejca bez opóźnienia

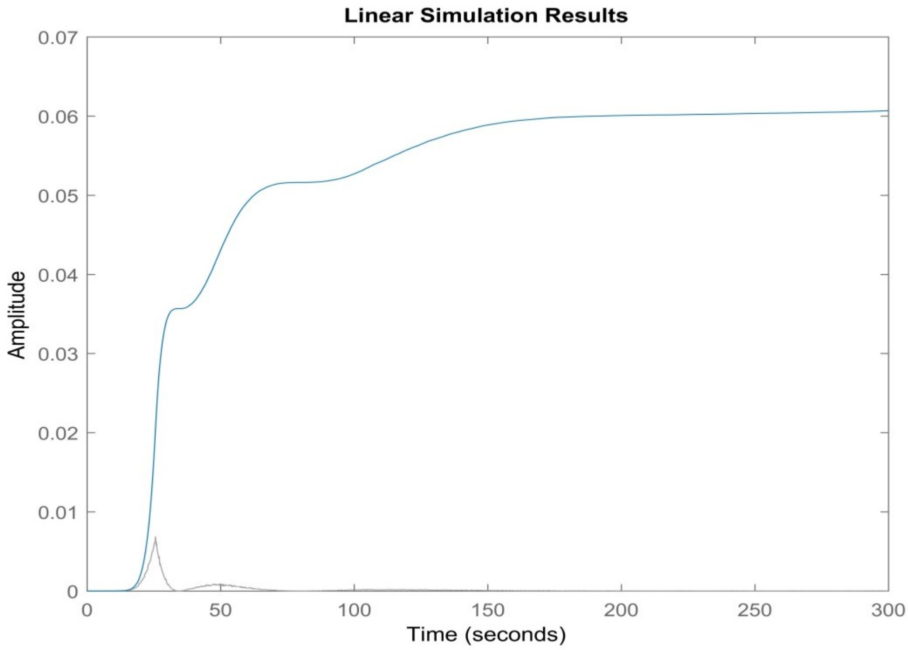
Metoda wykonania:

a) Wyznaczenie wzmocnienia statycznego k – funkcja **ginput,**
b) Wyznaczenie pozostałych parametrów obiektu w sposób możliwie najdokładniejszy, metodą doświadczalną na podstawie wskaźnika całkowego z kwadratu błędu między odpowiedzią obiektu rzeczywistego i odpowiedzią modelu,
c) Zaimplementowanie funkcji, która otrzymuje przedziały poszczególnych parametrów (dobrane na podstawie poprzedniego podpunktu) i zwraca najlepsze parametry,
d) Wygenerowanie wykresów obrazujących wyniki identyfikacji.

2. Wykonanie ćwiczenia

a) Identyfikacja obiektu przy użyciu modelu Kupfmullera I rzędu: $G(s) = \frac{ke^{-s\tau}}{Ts+1}$





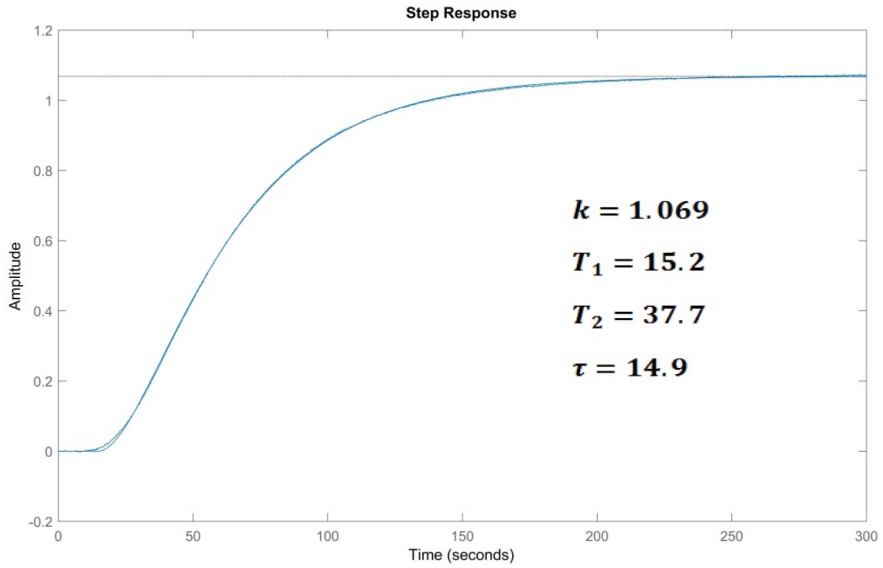
Wskaźnik całkowy - model Kupfmullera I rzędu

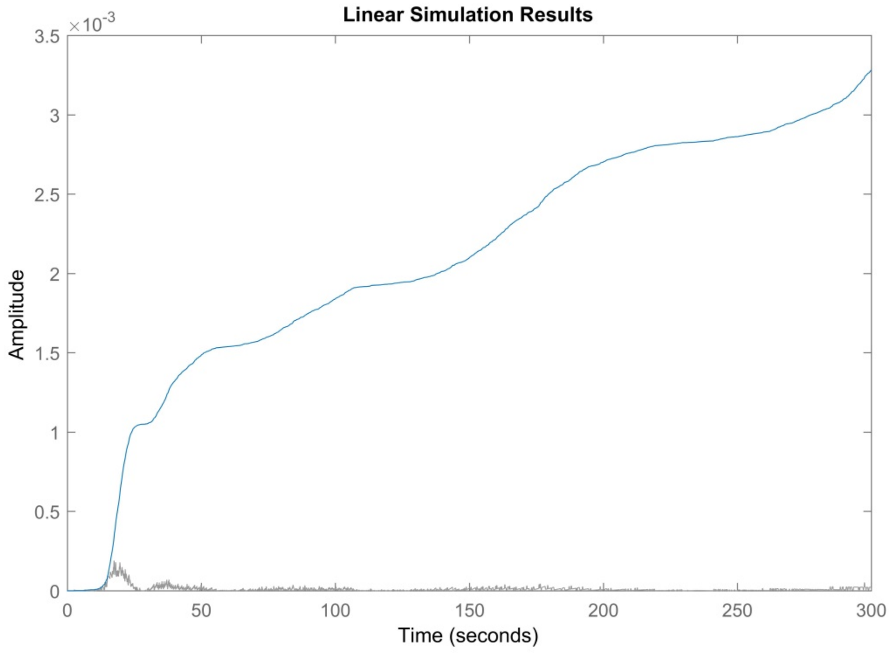
Widzimy że dla tego modelu największy wpływ na jakość dopasowania ma początkowa faza odpowiedzi obiektu – widzimy że charakterystyka obiektu rzeczywistego ma dwa punkty przegięcia, a więc lepsze dopasowanie z pewnością otrzymamy dla modelu wyższego rzędu niż dla I rzędu.

```
function [ T_best, tau_best, k_best, G_best ] = calc_I( T_dn,T_up,tau_dn,tau_up,k_dn, k_up,pomiary )
skok_T = 0.1;
skok_k = 0.01;
skok_tau = 0.1;
s = tf('s');
krok=0.1;
calka_najlepsza = 100;
t=linspace(0,300,length(pomiary));

for T = T_dn:skok_T:T_up
    for tau = tau_dn:skok_tau:tau_up
        for k = k_dn:skok_k:k_up
            G= k*exp(-s*tau)/(T*s+1);
            G_y=step(G,t)';
            err=G_y-pomiary;
            err2=err.^2;
            calka_obecna=krok*sum(err2);

            if calka_obecna < calka_najlepsza
                calka_najlepsza = calka_obecna;
                T_best = T;
                tau_best = tau;
                k_best = k;
                G_best=G;
            end
        end
    end
end
end
```

Powyższą funkcję wykorzystaliśmy do szukania najlepszych parametrów modelu I rzędu opisującego badany obiekt. Po lekkich modyfikacjach można ją wykorzystać przy innym modelu, co wykorzystamy w kolejnym etapie pracy.

b) Identyfikacja przy użyciu modelu Kupfmullera II rzędu: $G(s) = \frac{ke^{-s\tau}}{(T_1 s+1)(T_2 s+1)}$

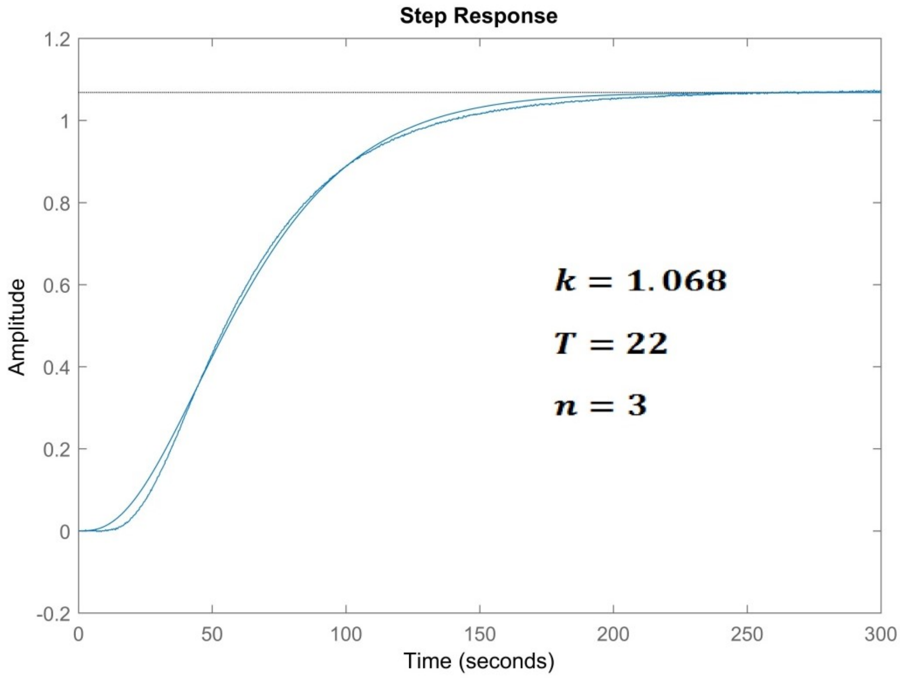


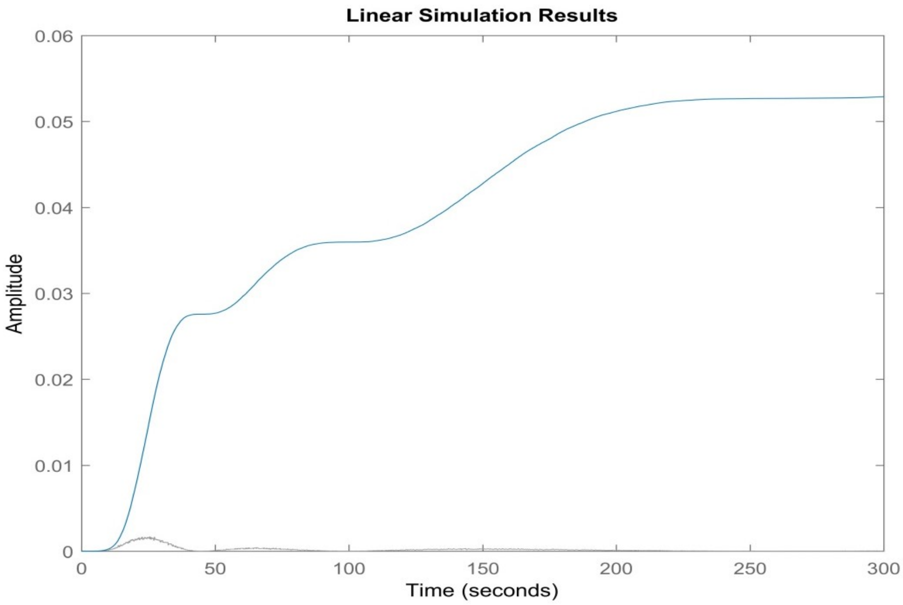


Wskaźnik całkowy - model Kupfmullera II rzędu

Analizując odpowiedzi dla tego modelu widzimy, że nasze przypuszczenia się potwierdziły – lepsze dopasowanie uzyskaliśmy dla modelu o wyższym rzędzie. Potwierdza to wskaźnik całkowy, który jest o rząd wielkości mniejszy niż dla modelu Kupfmullera I rzędu. Identyfikacja obiektu dała dobry, zadowalający wynik.

c) Identyfikacja obiektu przy pomocy modelu Strejca bez opóźnienia: $G(s) = \frac{k}{(Ts+1)^n}$





Wskaźnik całkowy - model Strejca III rzędu bez opóźnienia

Model Strejca III rzędu bez opóźnienia dał gorsze wyniki niż model Kupfmullera II rzędu (w badanym modelu otrzymaliśmy najlepsze dopasowanie dla n=3). Wiąże się to z tym, że badany obiekt rzeczywisty ma opóźnienie, co widać bardzo wyraźnie na jego charakterystyce skokowej. Dlatego dla modelu uwzględniającego to opóźnienie otrzymujemy mniejszą wartość wskaźnika całkowego.