



Automatizační cvičení

A4	309. Dynast1 – Modelování regulačního obvodu		
Hudák Josef		1/8	Známka:
29.2. 2023	5.3.2023		Odevzdáno:



Zadání:

Namodelujte regulační obvod s PID regulátorem a systémem druhého řádu:

a) $2,5 \cdot u' + 0,6 u = 0,9 \cdot e + 0,9 \cdot \int e dt + 0,9 \cdot e,$

b) $1,8 \cdot y'' + 3,2 \cdot y' + 1,5 \cdot y = 1,1 u$

Postup:

Upravil jsem rovnice na vhodný tvar pro řešení (osamocení nejvyšší derivace):

P: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_0 \cdot e \Rightarrow u' = 0,36e - 0,24 u$

I: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_{-1} \int e dt \Rightarrow u' = 0,36 \int e dt - 0,24 u$

D: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_1 \cdot e' \Rightarrow u = 0,36e' - 0,24 \int u dt$

PI: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_0 \cdot e + k_{-1} \int e dt \Rightarrow u = 0,36 e + 0,36 \int e dt - 0,24 u$

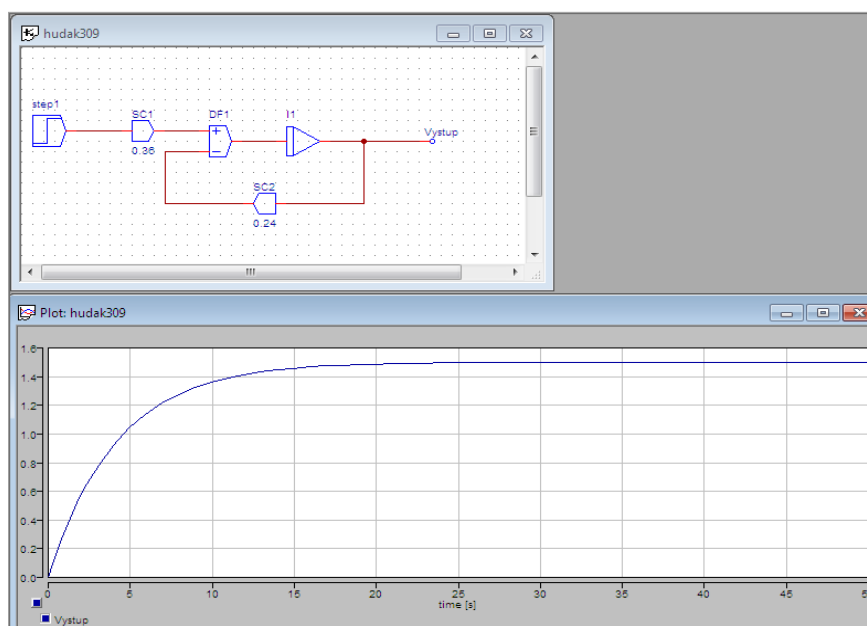
PD: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_0 \cdot e + k_1 \cdot e' \Rightarrow u = 0,36e + 0,36 e' - 0,24 u$

PID: $a_1 \cdot u' + a_0 \cdot u = k_0 \cdot e + k_{-1} \int e dt + k_1 \cdot e' \Rightarrow$
 $u = 0,36e + 0,36 \int e dt + 0,36 e' - 0,24 u$

S1: $1,8 \cdot y'' + 3,2 \cdot y' + 1,5 \cdot y = 1,1 u \Rightarrow y'' = 0,61u - 1,78y' - 0,83y$

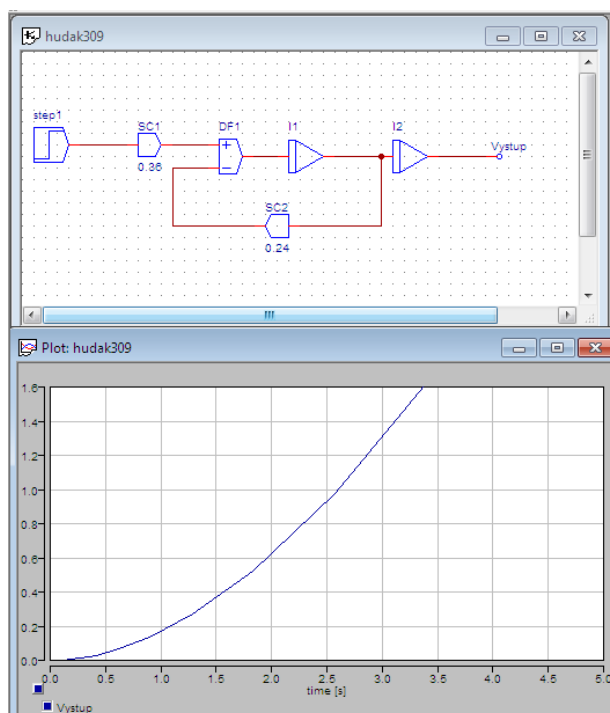
Schémata vymodelování regulátorů a systémů (řešení):

1.1) Přechodová charakteristika P

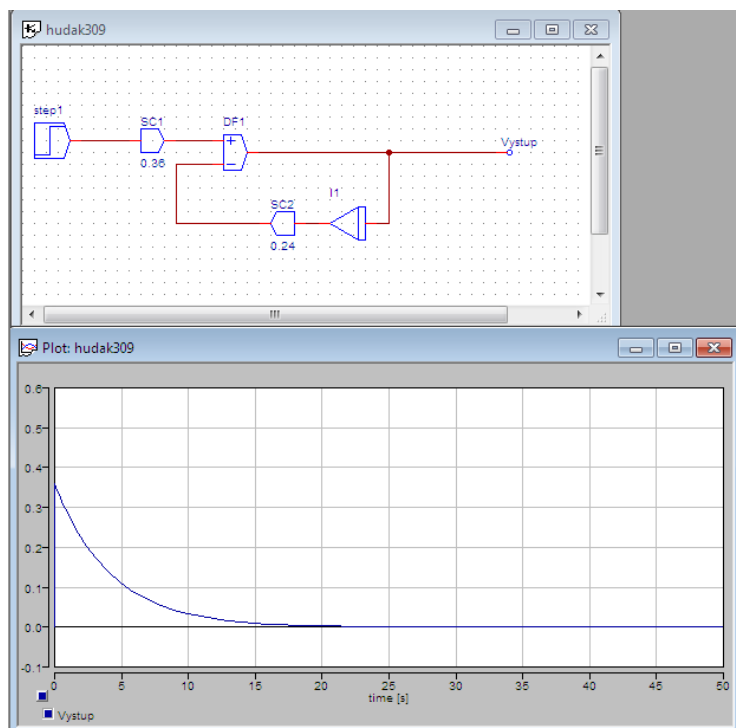




1.2) Přechodová charakteristika I

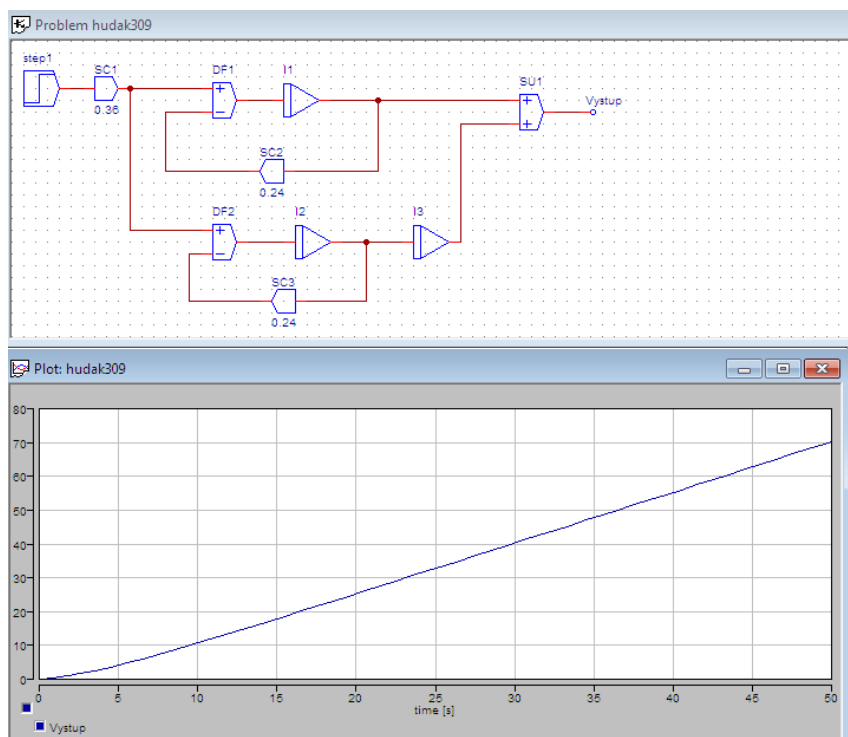


1.3) Přechodová charakteristika D

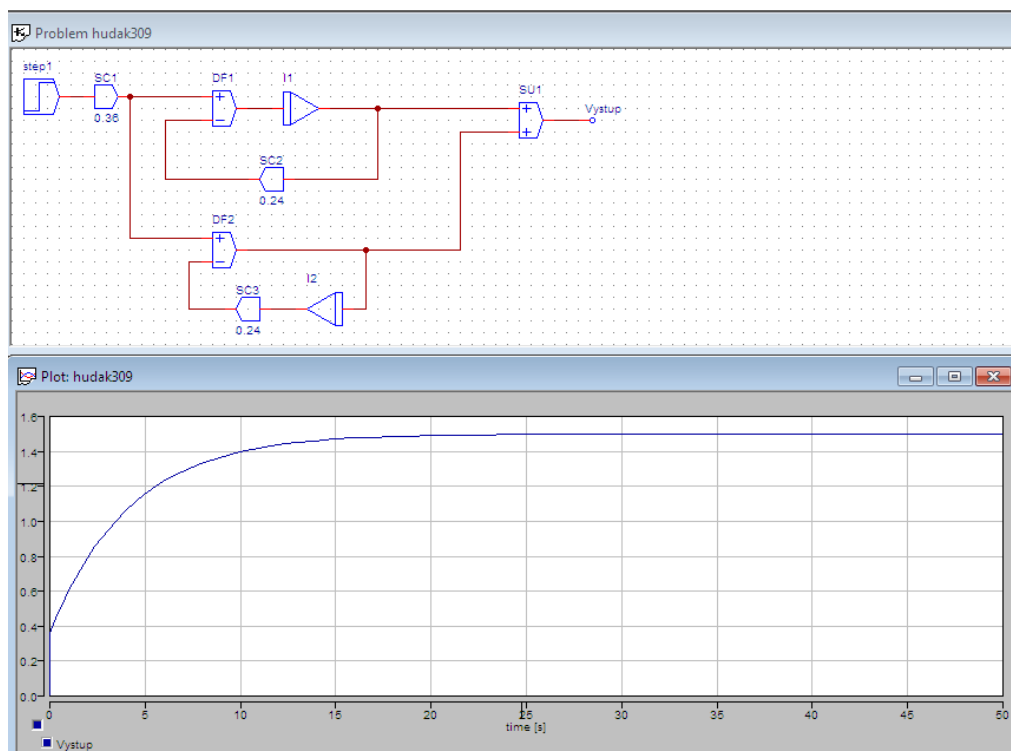




1.4) Přechodová charakteristika PI

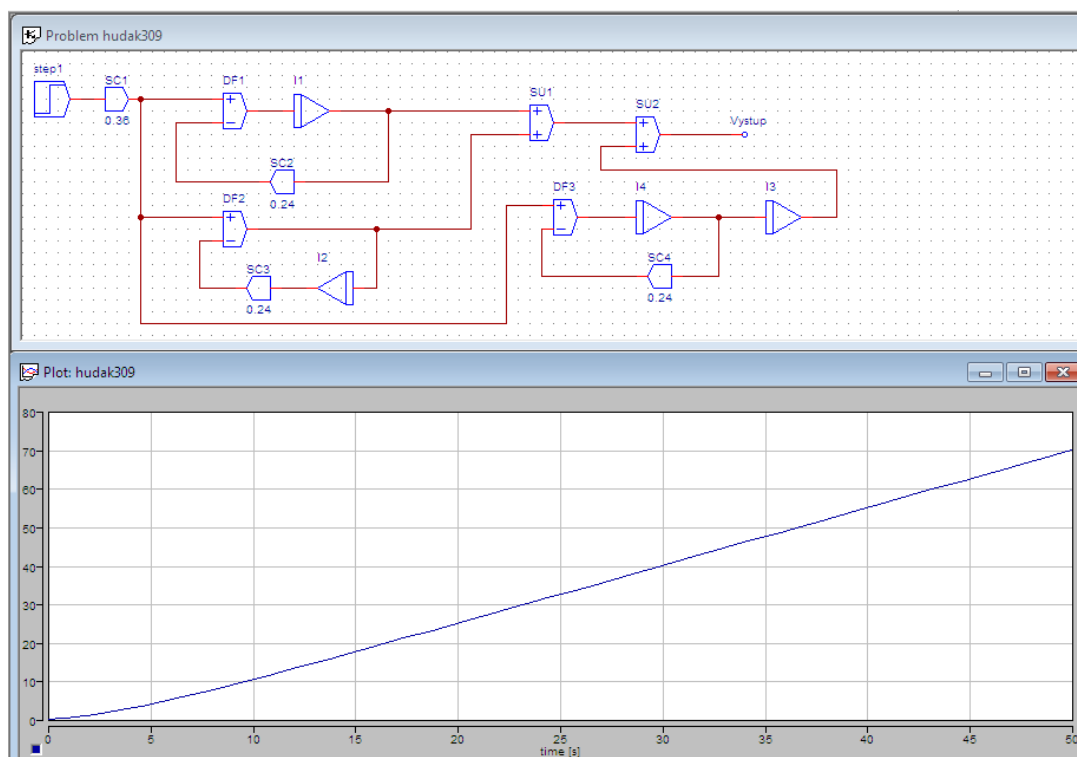


1.5) Přechodová charakteristika PD

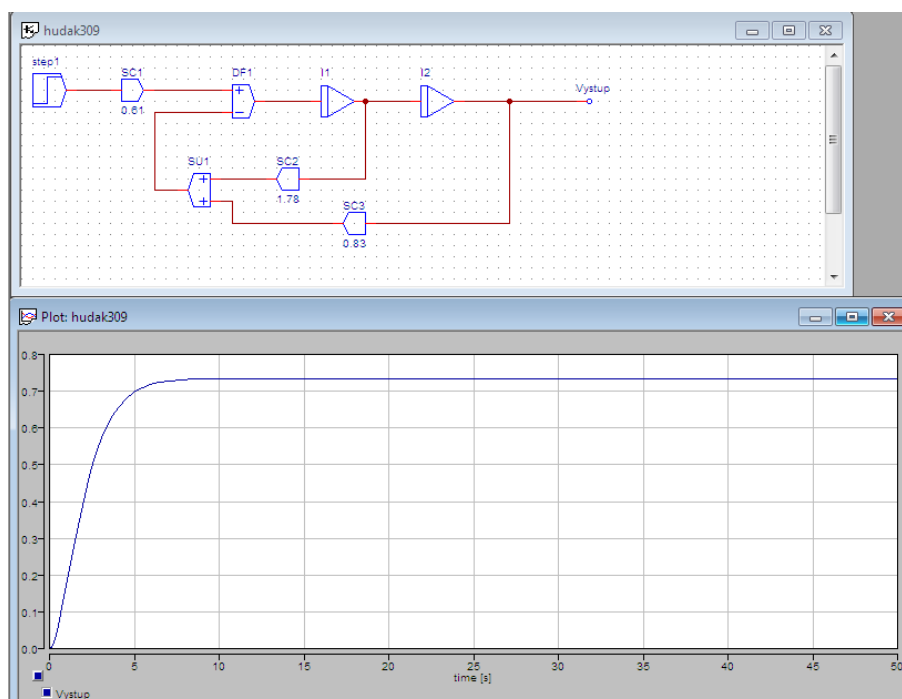




1.6) Přechodová charakteristika PID

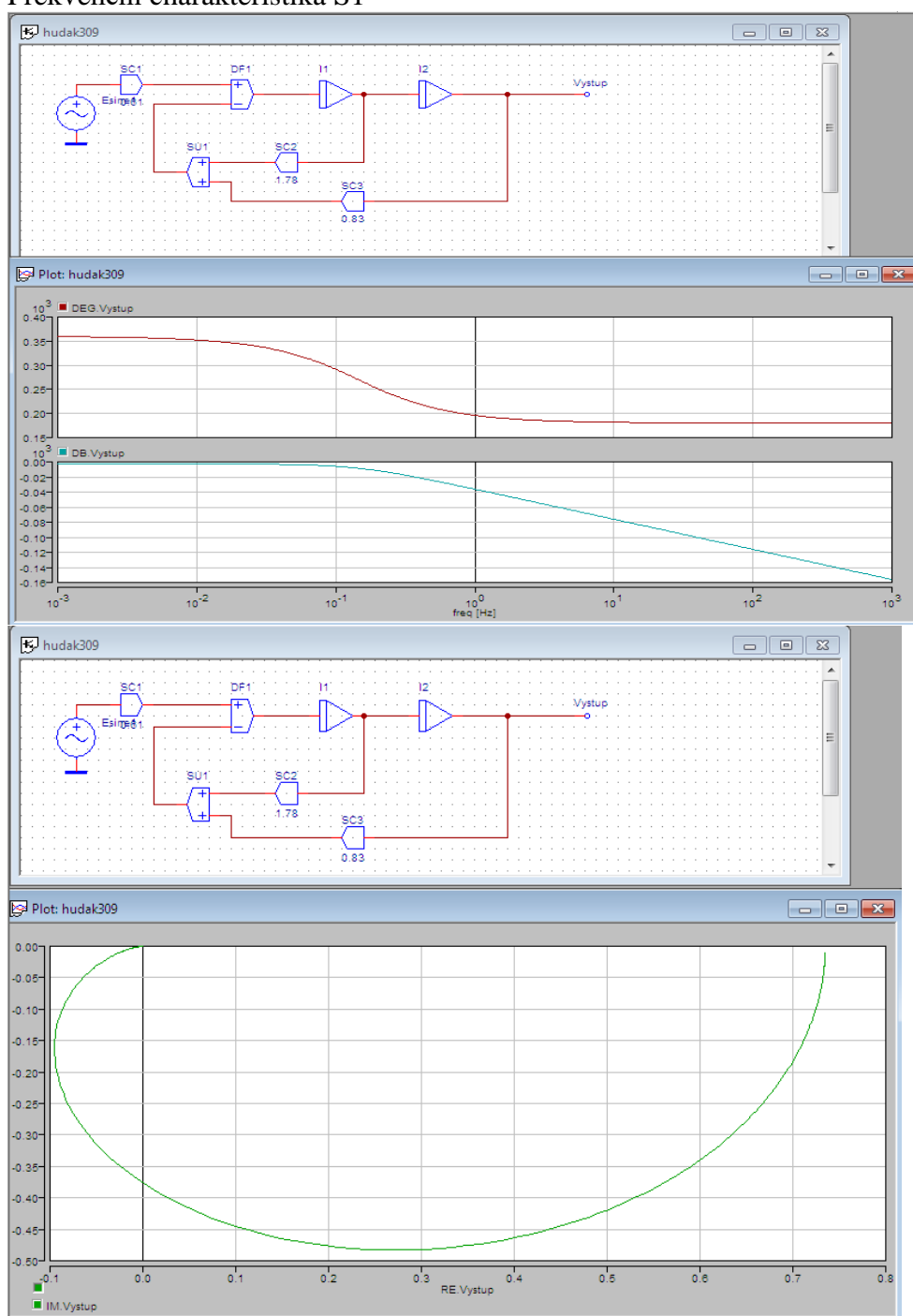


1.7) Přechodová charakteristika S1



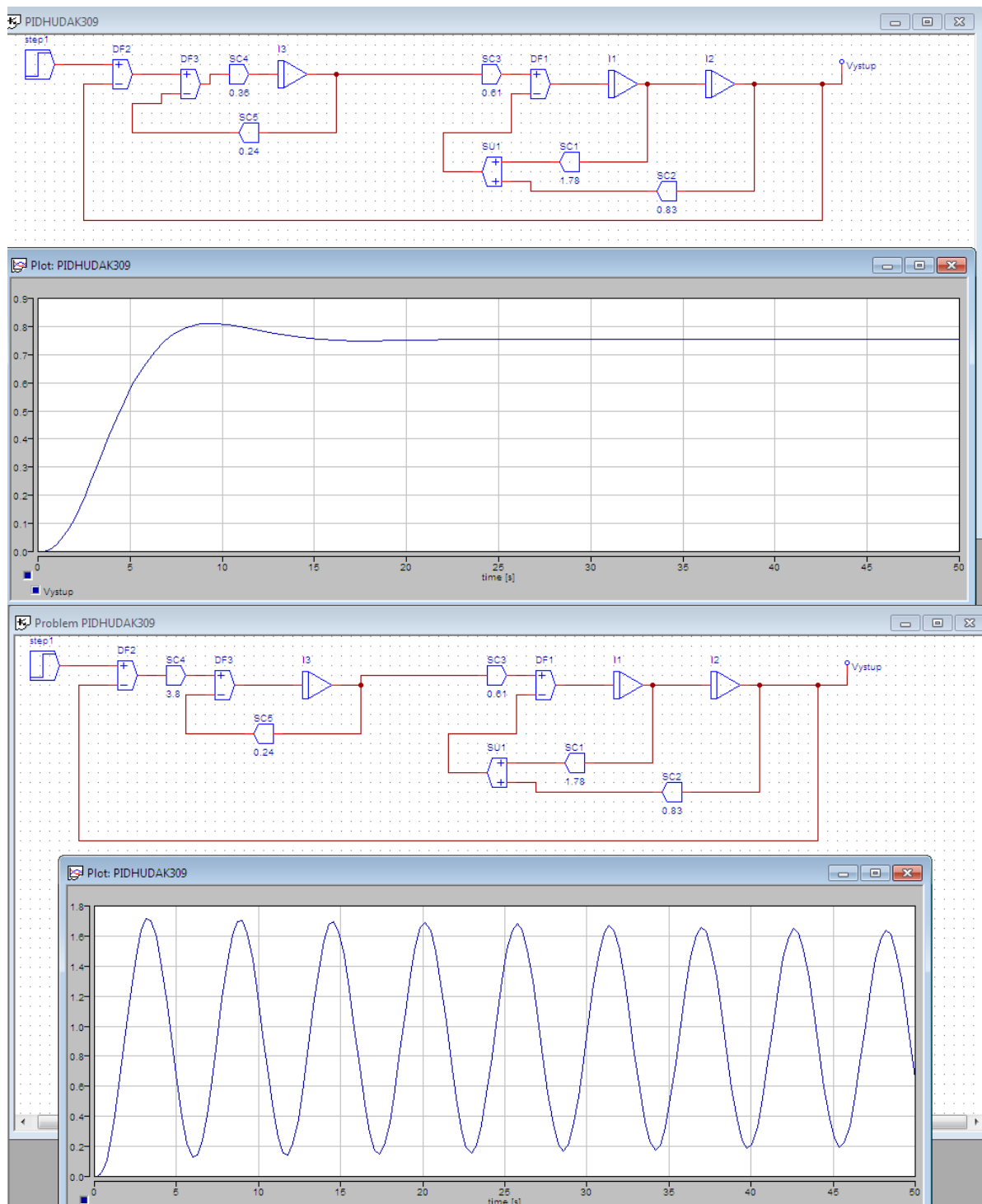


1.8) Frekvenční charakteristika S1





1.9) Regulační pochod



- Regulační pochod jsem se snažili nastavit do kritického stavu pomocí zvýšení $k_p = k_{crit}$
- Pochod se nám povedl do mezí nastavit a jednotlivá perioda se dostala do stejného stavu za 6,60s ->
- (počátek = 14.58s, konec = 20.18s : $20.18 - 14.58 = 6.6s$)



Závěr:

V této úloze jsem modeloval přechodové charakteristiky regulátorů P, I, D, PI, PD, PID a také systém 2. řádu, kde jsem vykresloval nadále i frekvenční charakteristiky. Později jsem využil PID regulátoru, kde jsem vyřadil složky I a D a odečetl čas pro k_p kritické. Po zjištění a nastavení konstanty proporcionálního regulátoru jsem zjistil, že jeho kritický stav se nachází na konstantě 3,8. Úlohu jsem bohužel nestihl celou.