

Pré-relatório Experiência 4

Prof. Marconi Kolm Madrid

EA722 - 2017/2

Danilo Pereira Titato - RA 122541

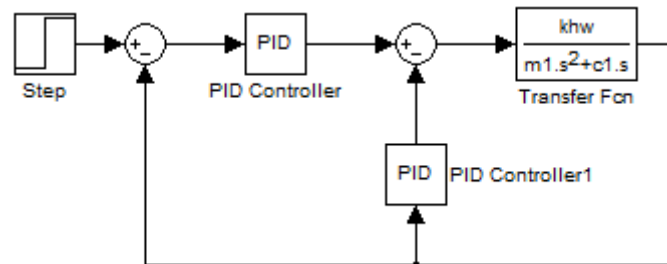
Giovani Granzotto Olini - RA 146253

Pedro Gabriel Calixto Mendonça - RA 118363

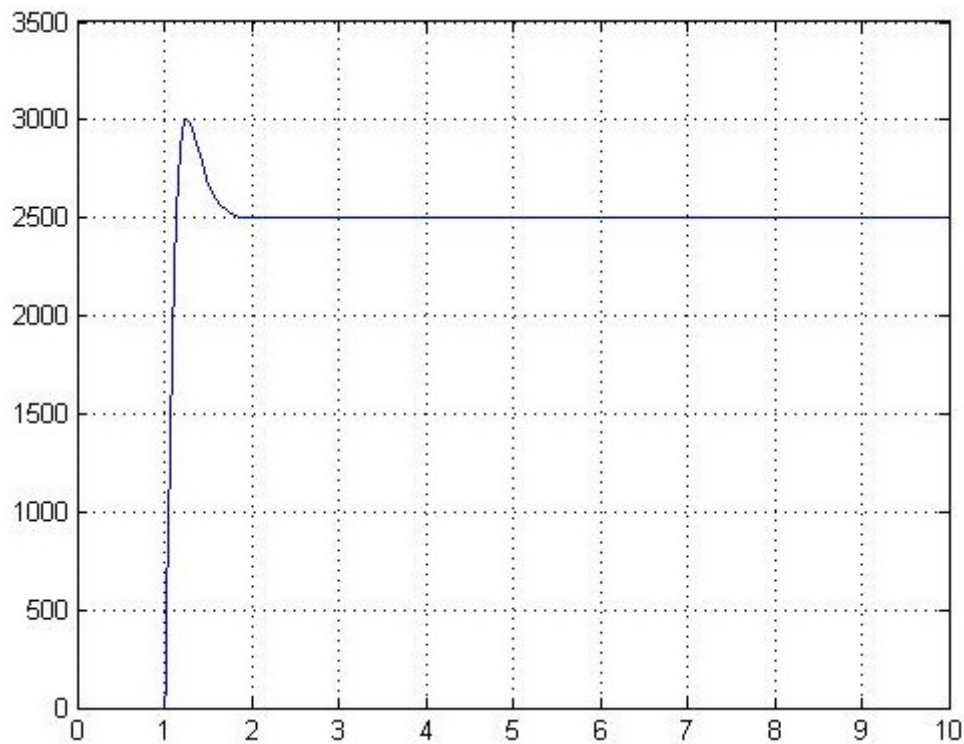
1.

$$k_i k_{hw} = 7500 \implies k_i = \frac{7500}{k_{hw}} \implies k_i = 0.5091$$

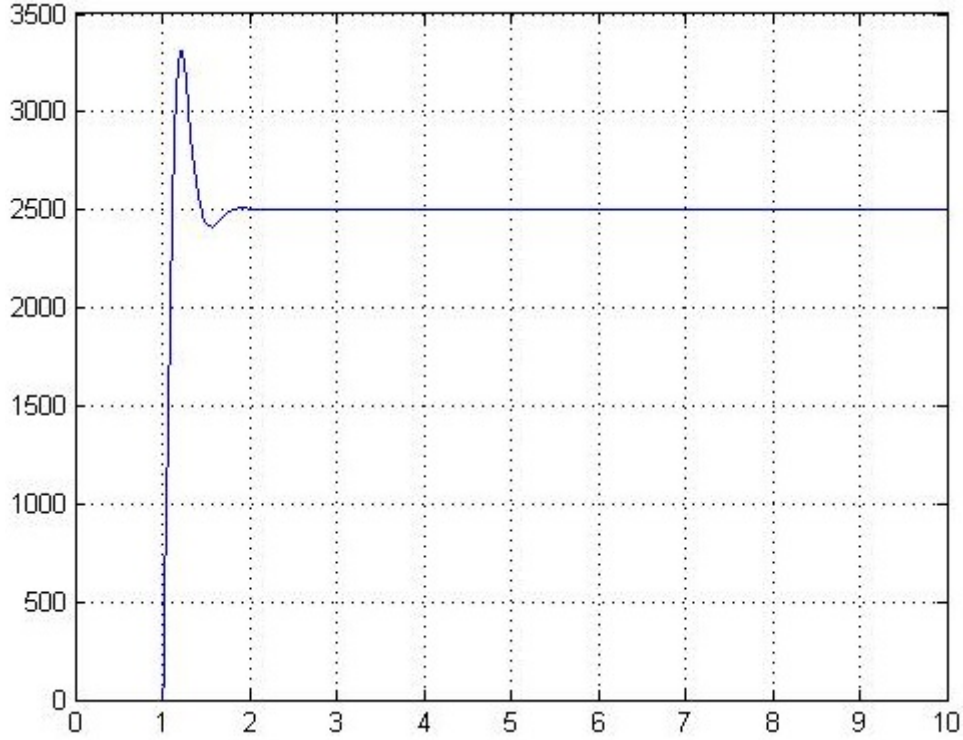
Para o caso criticamente amortecido, temos $k_p = 0.1191$, $k_d = 0.0093$.



Simulando o sistema abaixo, com os k_p , k_d e k_i mencionados, sua resposta ao degrau foi:



2. Dobrando o valor de k_i , temos como resposta:

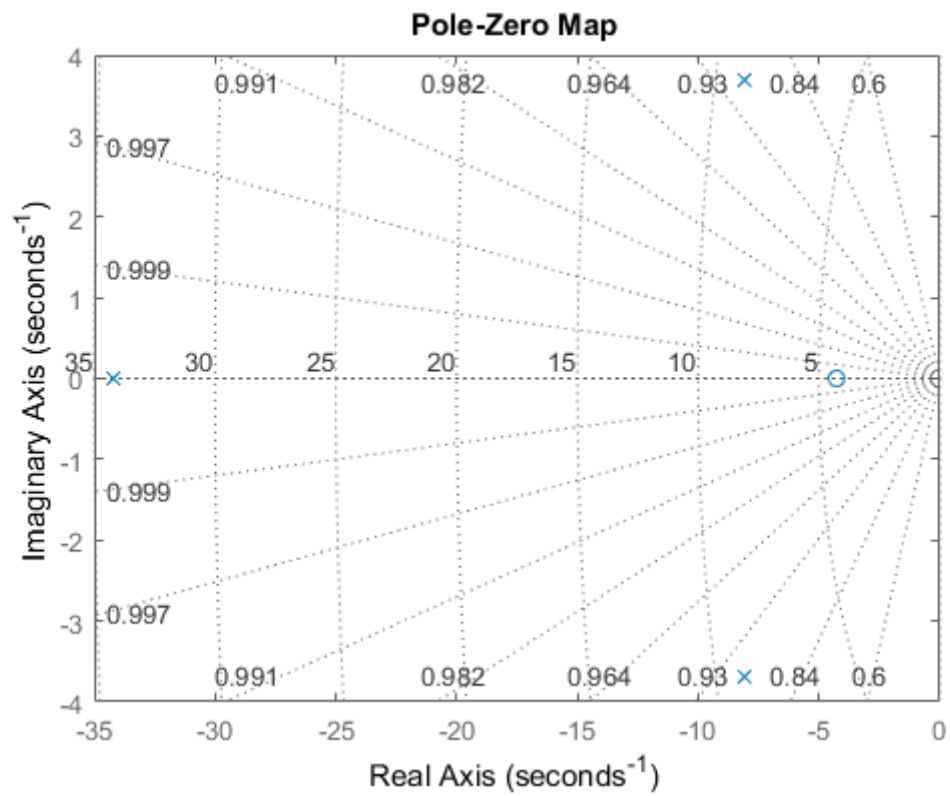


Como podemos ver na resposta ao degrau, o aumento de k_i não causou nenhuma melhora no erro de regime, que já estava em zero na configuração anterior. Foi causado um aumento visível no *overshoot*.

3.

$$\begin{aligned}
 X_1(s) &= \left[(R(s) - X_1(s)) \left(k_p + \frac{k_i}{s} \right) - k_d s X_1(s) \right] \frac{k_{hw}}{m_1 s^2 + c_1 s} \\
 X_1(s) &= \left[R(s) \left(k_p + \frac{k_i}{s} \right) - X_1(s) \left(k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s \right) \right] \frac{k_{hw}}{m_1 s^2 + c_1 s} \\
 X_1(s) \left[1 + \frac{\frac{k_{hw} \left(k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s \right)}{m_1 s^2 + c_1 s}}{m_1 s^2 + c_1 s} \right] &= \frac{\left[R(s) \left(k_p + \frac{k_i}{s} \right) \right] k_{hw}}{m_1 s^2 + c_1 s} \\
 \frac{X_1(s)}{R(s)} &= \frac{\left(k_p + \frac{k_i}{s} \right) k_{hw}}{m_1 s^2 + c_1 s + \left(k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s \right) k_{hw}} = \frac{k_{hw} k_p s + k_{hw} k_i}{m_1 s^3 + (c_1 + k_{hw} k_d) s^2 + k_{hw} k_p s + k_{hw} k_i}
 \end{aligned}$$

Pólos e zeros do item 1:



```

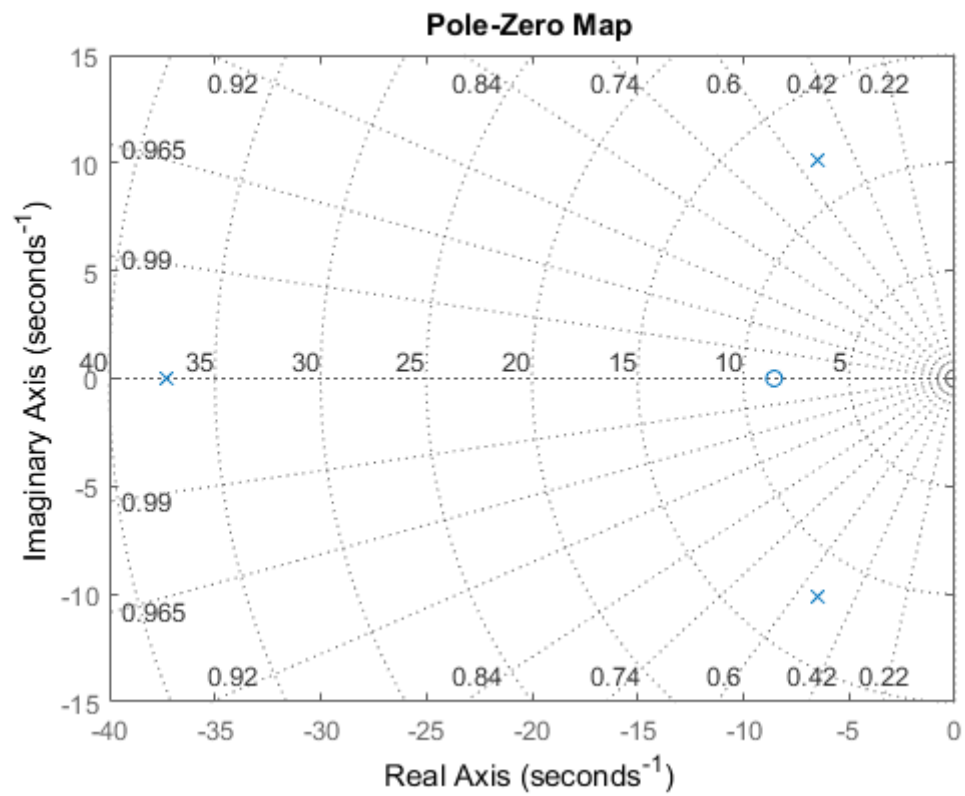
1 p =
3   -34.2295 + 0.0000 i
5   -8.0738 + 3.6996 i
7   -8.0738 - 3.6996 i

z =
   -4.2746

```

Os pólos dominantes são $-8.0738 \pm 3.6996i$.

Pólos e zeros do item 2:



```

1 p =
3   -37.3334 + 0.0000 i
5   -6.5219 +10.1043 i
7   -6.5219 -10.1043 i

z =
   -8.5491

```

Os pólos dominantes são $-6.5219 \pm 10.1043i$.