

DAS5210 - Introdução ao Controle de Processos

Prova 1

José Fernando Rosa Ribeiro

Questão 1

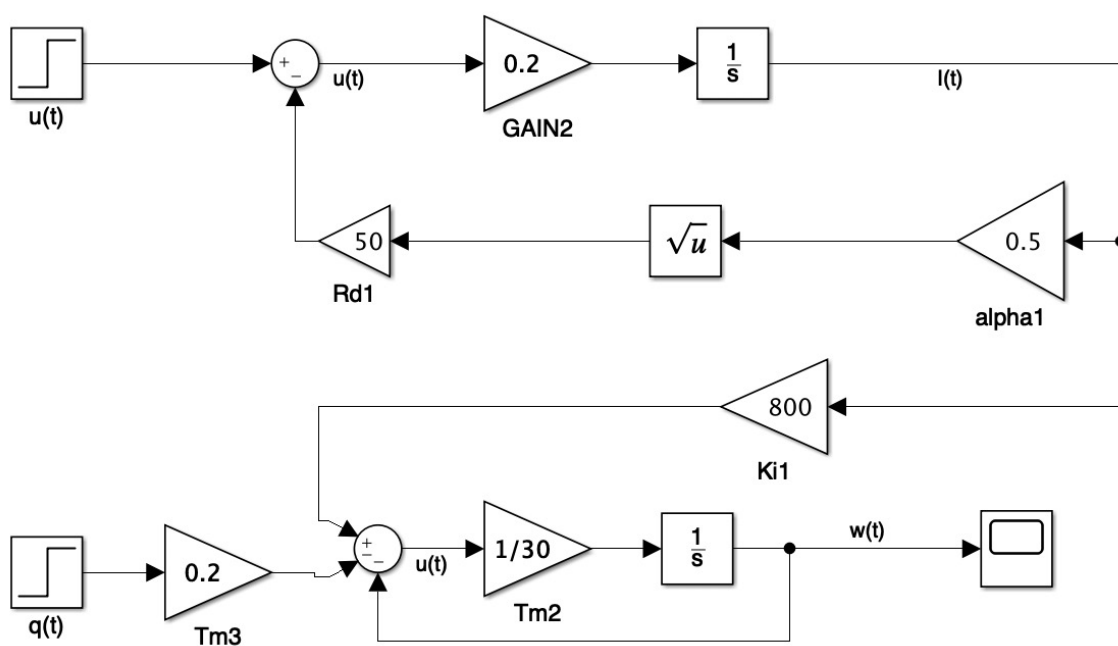


Figura 1: Diagrama do sistema não-linearizado no Simulink.

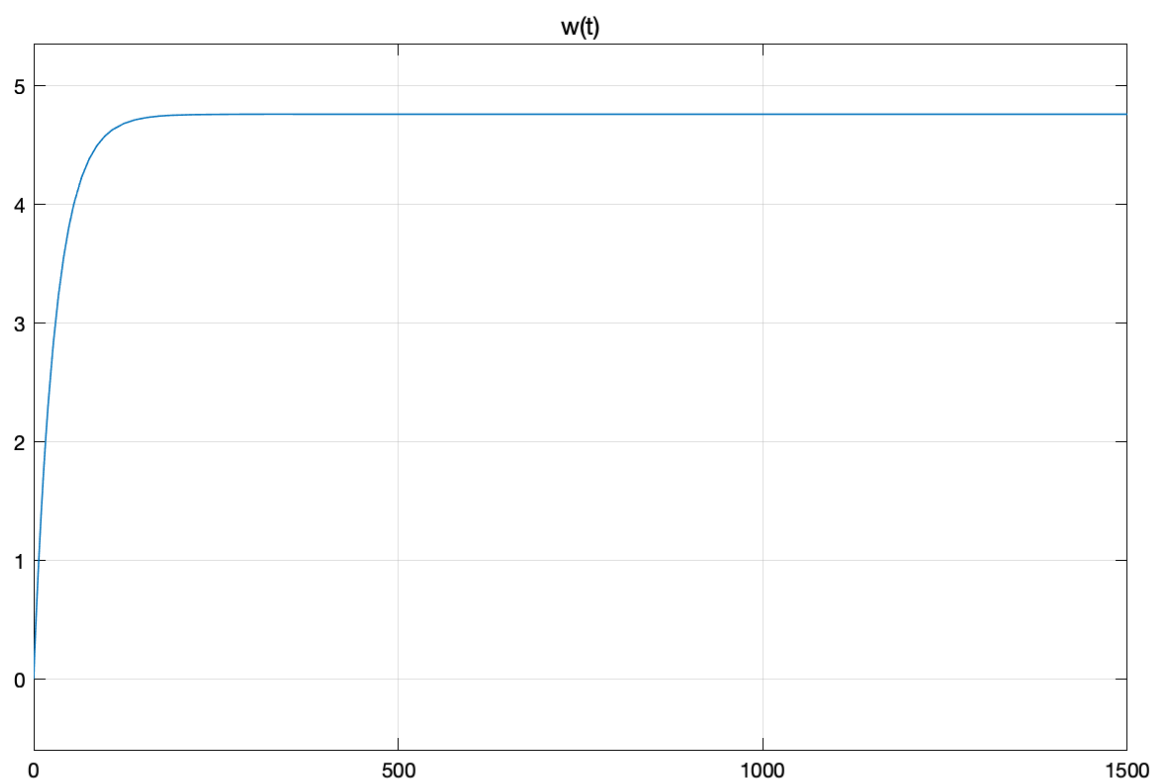


Figura 2: Gráfico da variação de $\omega(t)$ com $u(t)=5$ e degrau $q(t-1)=5$

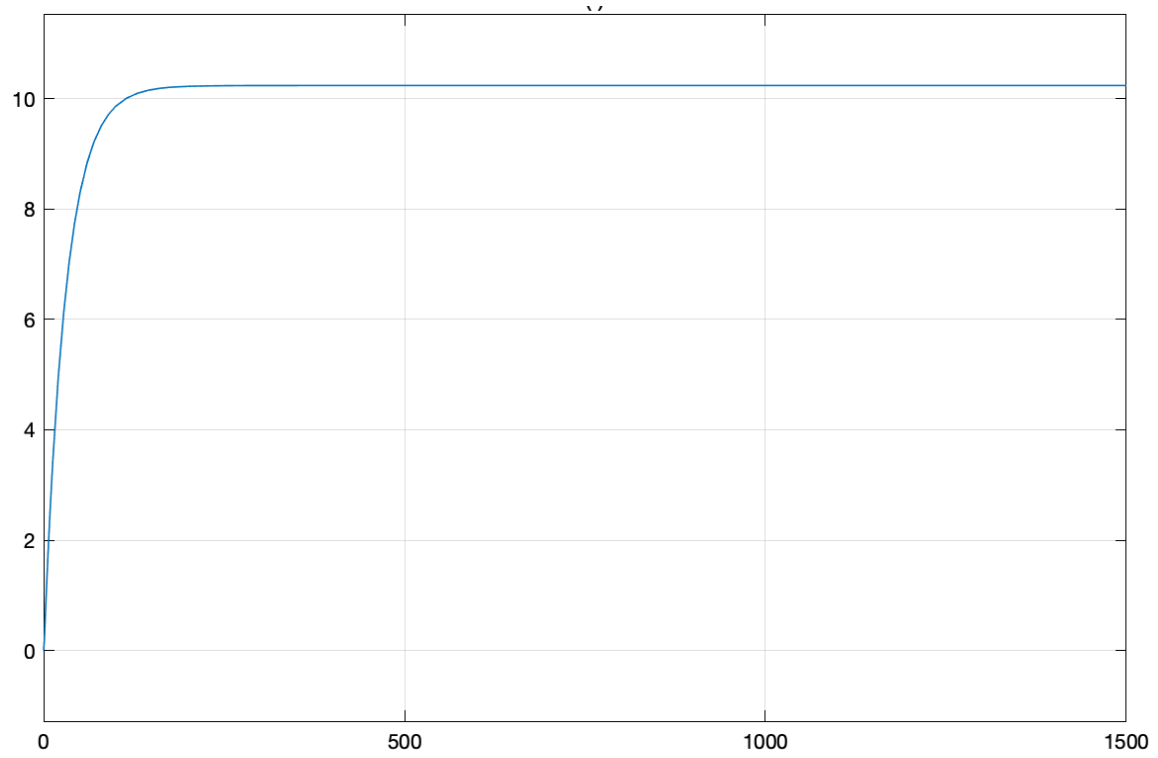


Figura 3: Gráfico da variação de $\omega(t)$ com degrau $u(t-1)=3$ a 4 e $q(t)=0$

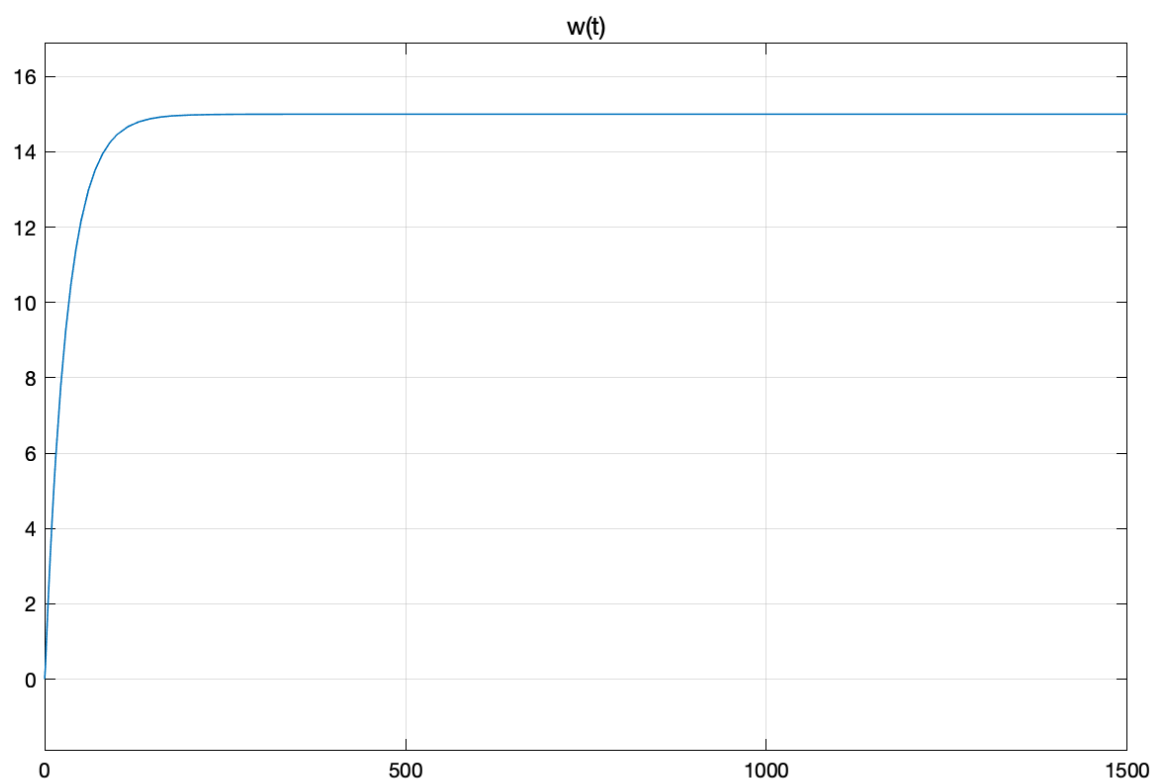


Figura 4: Gráfico da variação de $\omega(t)$ com $u(t-1)=4$ a 5 e $q(t)=5$

Questão 2

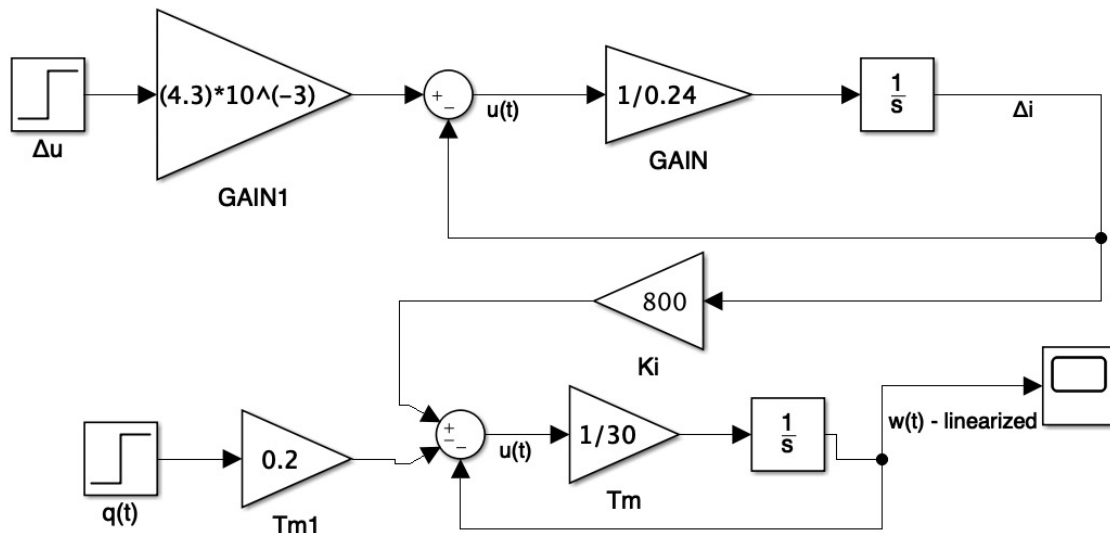


Figura 5: Diagrama do sistema linearizado.

Questão 3

Usando Simulink, estude por simulação o comportamento deste sistema e compare o comportamento com o do sistema não-linear nas proximidades do ponto de equilíbrio estudado. Use os mesmos ensaios do item 1.

Questão 4

Itens a e b

```

1 function [y1, y2]= fcn(u, m)
2
3 lower_bound = 5;
4 upper_bound = 15;
5 active = m;
6 if active
7     y1 = 5;
8 else
9     y1 = 1;

```

```

10 end
11
12 if u ≥ upper_bound
13     active = 0;
14 elseif u ≤ lower_bound
15     active = 1;
16 end
17 y2 = active;

```

Listing 1: Código usado para controlar a planta

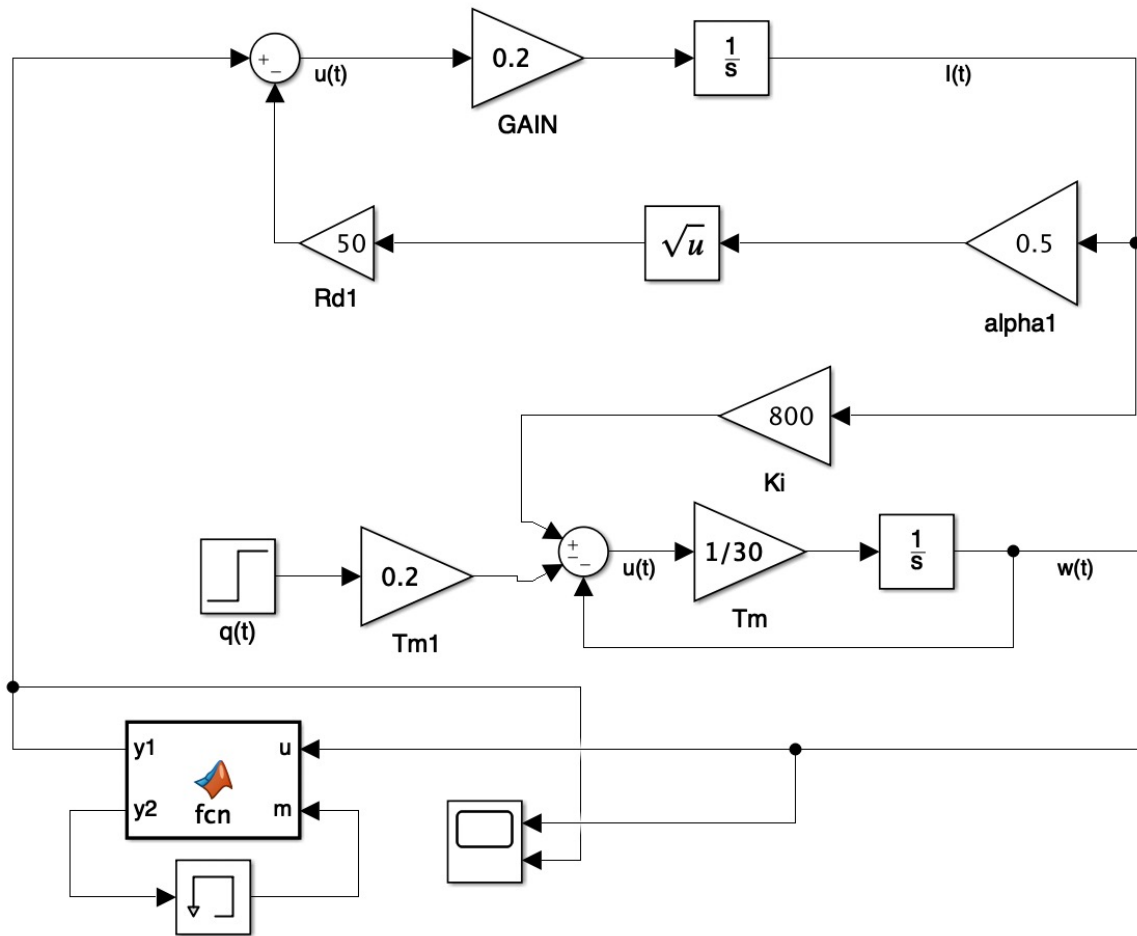


Figura 6: Esquema da planta no Simulink.

Item a

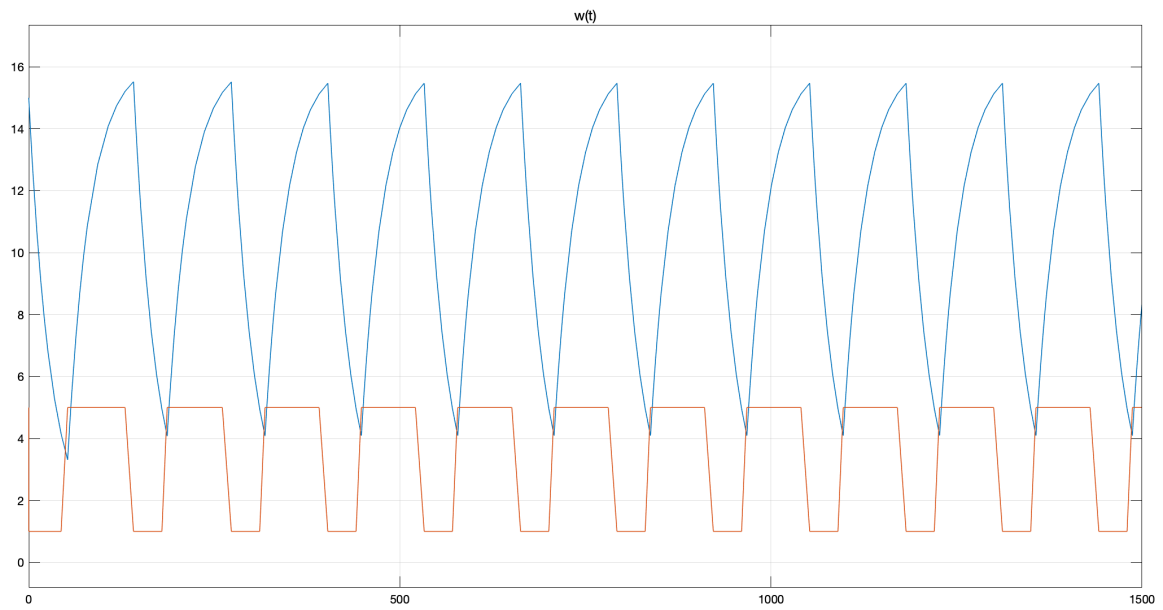


Figura 7: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 1N.m$

Item b

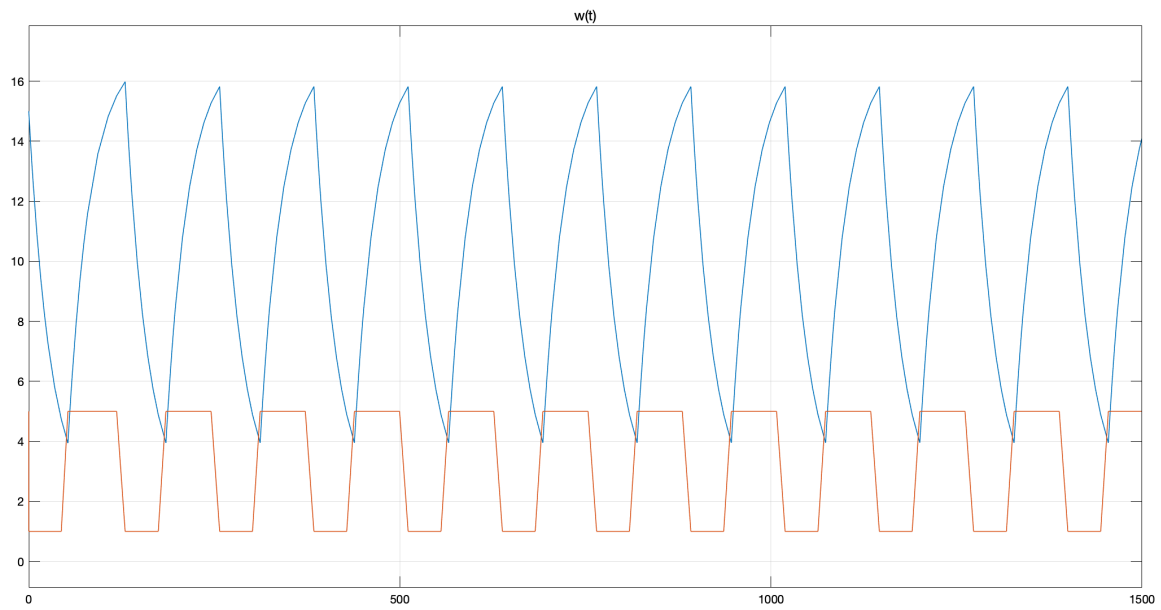


Figura 8: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$

Item c

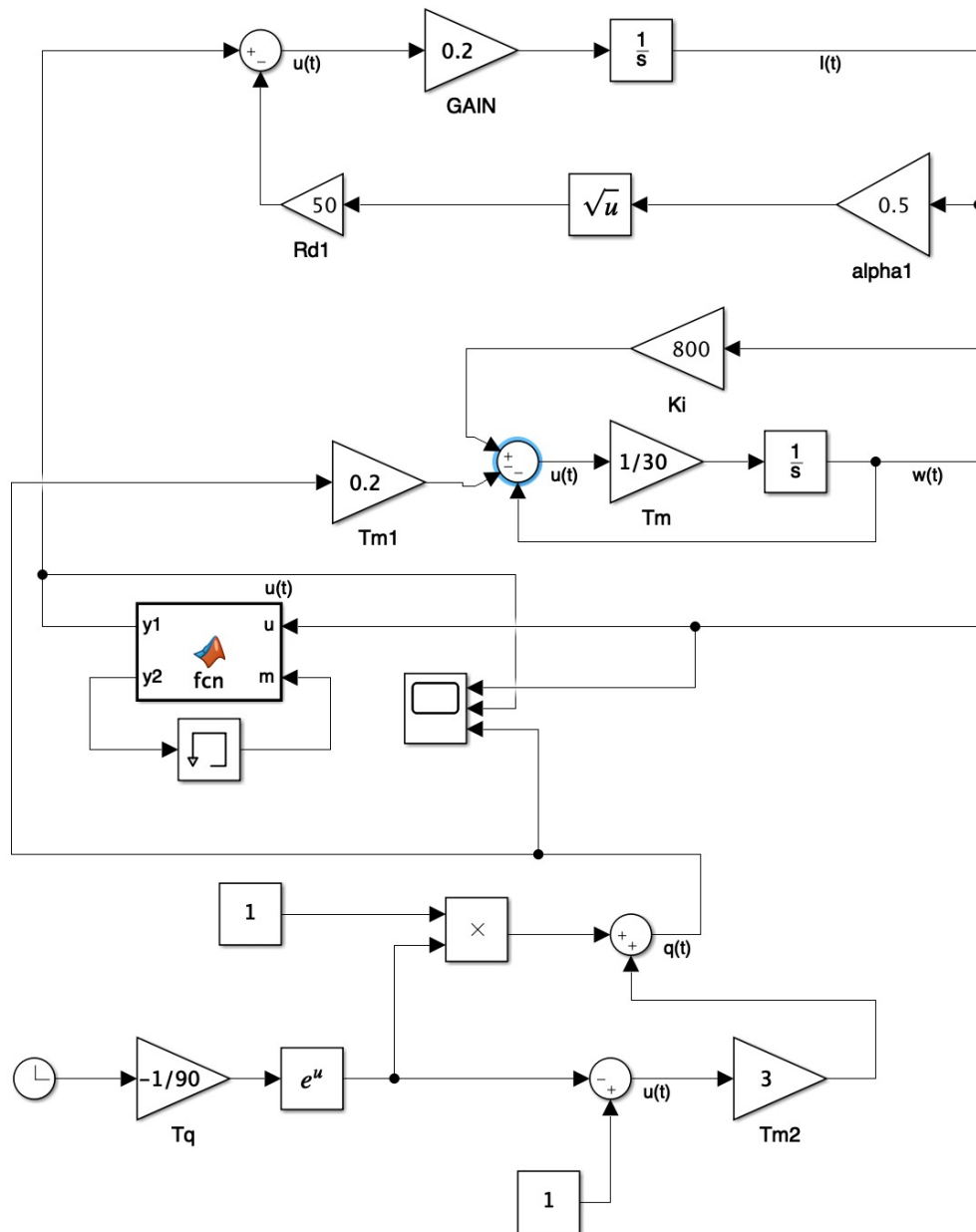


Figura 9: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$

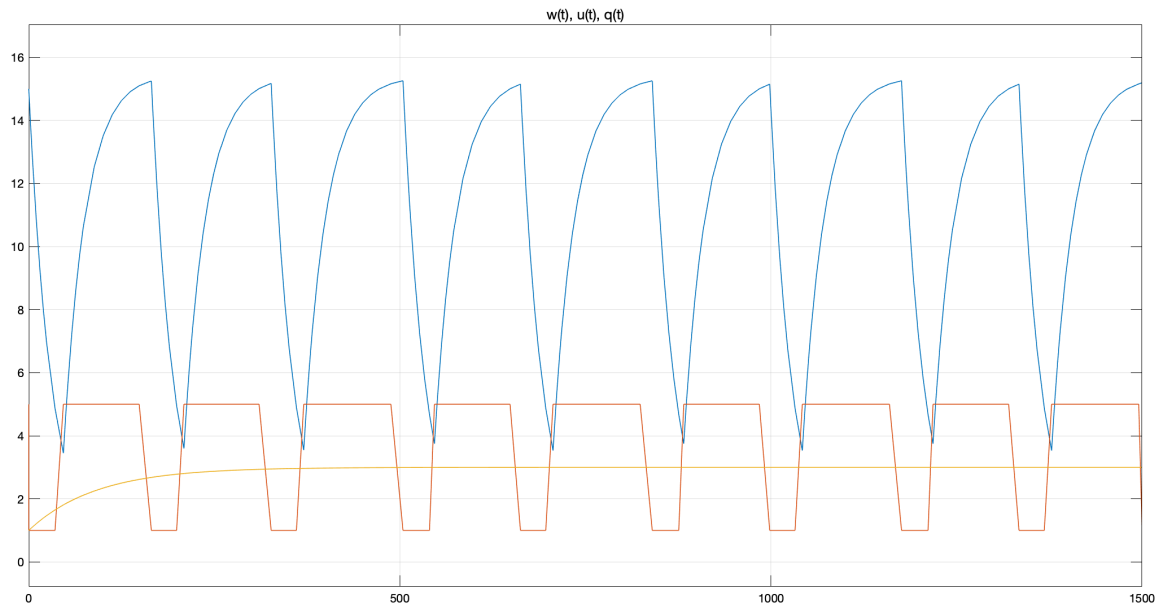


Figura 10: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$

Questão 5

Pretende-se "controlar" o sistema de velocidade do motor em malha-aberta, usando uma lei de controle do tipo $u(t) = KMAr(t)$, sendo $r(t)$ uma referência de velocidade do tipo degrau. Ajuste o ganho KMA e analise separadamente as respostas temporais $i(t)$ (considere variações do tipo degrau). É possível, com esta estratégia, garantir o seguimento de referências de velocidade $r(t)$ do tipo degrau ?

Questão 6

Compare a estratégia de controle acima com a estratégia On-Off e avalie as capacidades de ambas em termos de seguimento de referência e rejeição de perturbações $q(t)$ do tipo degrau.