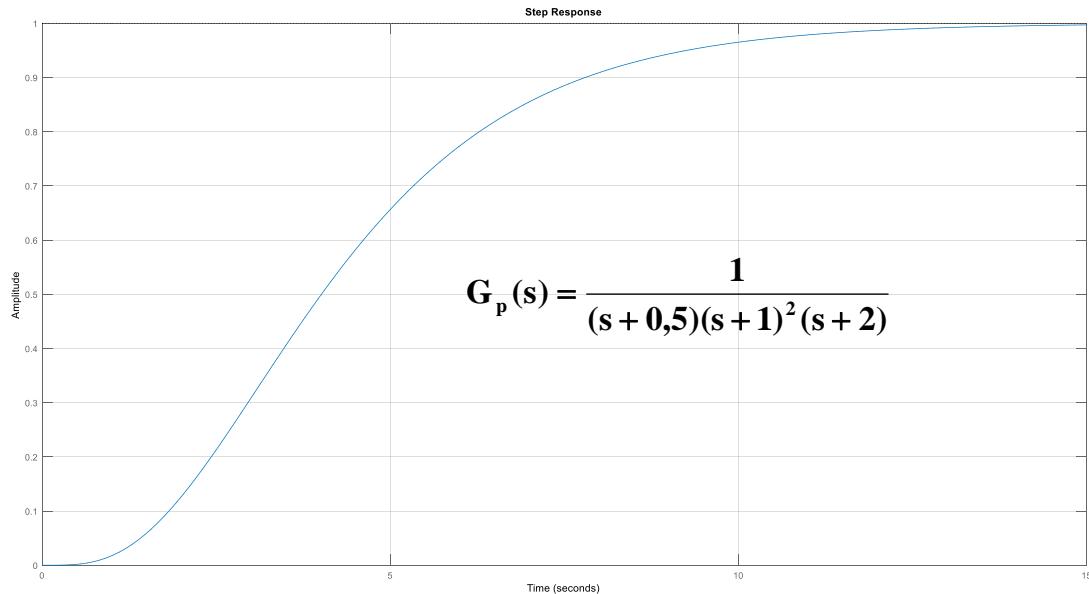


ELT330 – SISTEMAS DE CONTROLE I  
Prof. Tarcísio Pizziolo

10ª Lista de Exercícios

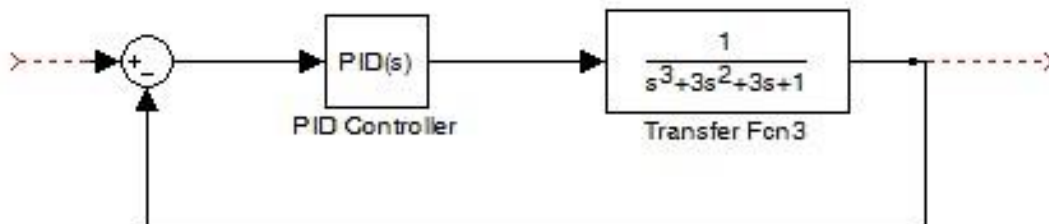
Métodos de Ziegler-Nichols para Sintonia PID

1) Seja a resposta de uma planta  $G_p(s)$  ao degrau unitário em malha aberta dada pelo gráfico abaixo.



- Determine um controlador PID aproximado pelo **1º Método de Ziegler-Nichols (malha aberta)** para que seja aplicado em série com  $G_p(s)$  em um sistema de controle de malha fechada com realimentação unitária negativa.
- Plote no MatLab a resposta do sistema de controle sem a aplicação do controlador PID determinado.
- Plote no MatLab a resposta do sistema de controle com a aplicação do controlador PID determinado.

2) Seja o sistema de controle em malha fechada dado a seguir.



- Determine um controlador PID para o sistema de controle dado aplicando o **1º Método de Ziegler-Nichols (malha aberta)**.
- Plote no MatLab as curvas de saída para o sistema sem a aplicação do controlador PID determinado.
- Plote no MatLab as curvas de saída para o sistema com a aplicação do controlador PID determinado.

3) Considere o seguinte sistema:

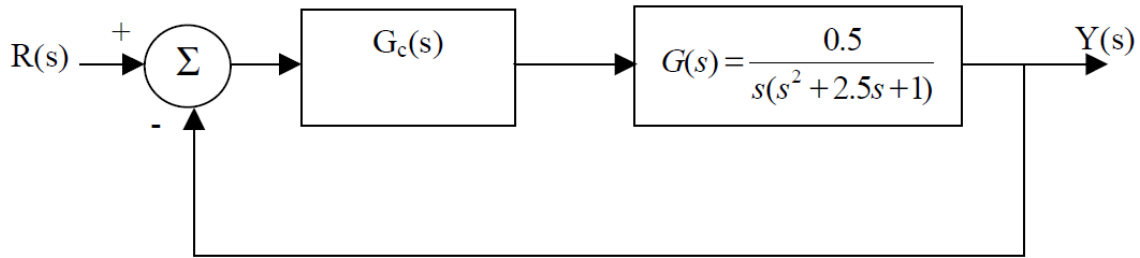
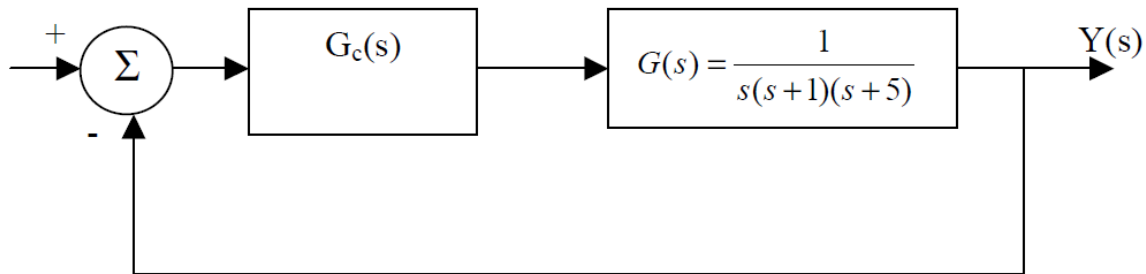


Figura 3: Diagrama de blocos do sistema

- Considere inicialmente que  $G_c(s)$  seja um controlador **PID** com  $K_i = K_d = 0$ . Nessas condições determine o erro estacionário do sistema para uma referência degrau unitário.
- Faça um estudo da estabilidade do sistema em função do **Ganho Proporcional** pela **Matriz de Routh**.
- Determine a **frequência de oscilação** do sistema na **Margem de Estabilidade**.

4) Seja uma Planta modelada pela Função de Transferência  $G_p(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+3)}$  conectada em malha fechada em um sistema de controle com realimentação unitária negativa. Projetar um controlador **PID** utilizando o **2º Método de Ziegler-Nichols (malha fechada)** para sintonia dos parâmetros  $K_p$ ,  $K_i$  e  $K_d$  para ser conectado em série com a Planta para controlar o sistema dado.

5) Considere o seguinte sistema de controle:



Determine os parâmetros **PID** do sistema utilizando o **2º Método de Ziegler-Nichols (malha fechada)**.