

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL

ELT330 – SISTEMAS DE CONTROLE I
Prof. Tarcísio Pizziolo

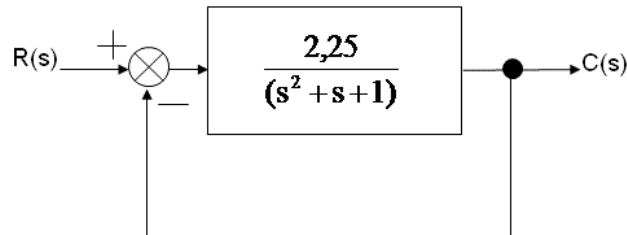
5ª Lista de Exercícios

Análise de Resposta no Estado Transitório

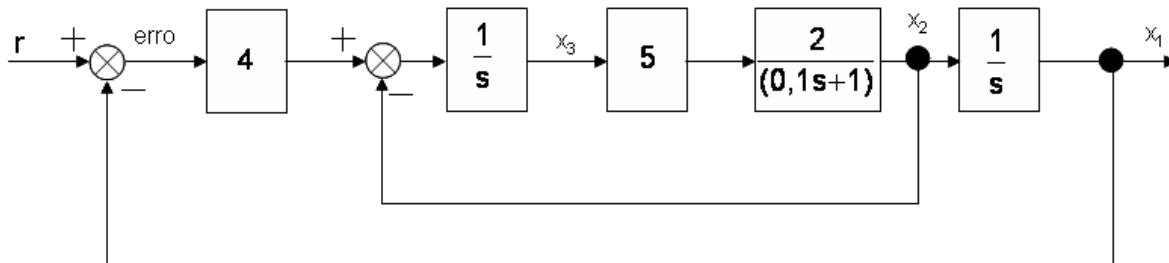
1) Determine a **resposta ao degrau unitário** de um sistema com realimentação unitária negativa cuja função de transferência de malha aberta é $G(s) = \frac{4}{s(s+5)}$.

Considere a resposta ao degrau unitário de um sistema de controle com realimentação unitária negativa cuja função de transferência de malha aberta é $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$. Determinar t_r , t_p , M_p e t_s (2% e 5%).

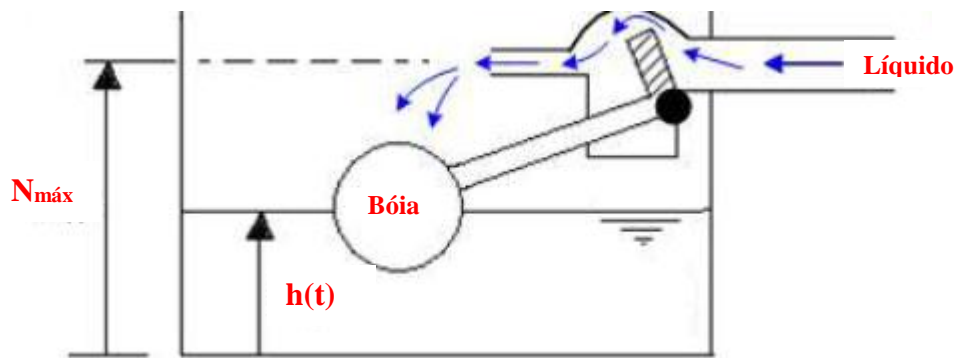
2) Determinar ξ , ω_n , ω_d , σ , t_r , t_p , M_p e t_s (2% e 5%) de um sistema de controle cujo diagrama de blocos é dado a seguir quando o mesmo é submetido à entrada degrau unitário. Plotar a curva $c(t)$ utilizando o MatLab.



3) Escreva um programa utilizando o MATLAB para obter a resposta do sistema de controle de posição dado no diagrama de blocos a seguir para uma entrada degrau e uma entrada rampa unitários. Plotar as curvas $x_1(t)$ versus t , $x_2(t)$ versus t , $x_3(t)$ versus t e $e(t)$ versus t [onde $e(t) = r(t) - x_n(t)$] tanto para a resposta ao degrau unitário como para a rampa unitária.



4) Seja o sistema composto por um reservatório com o nível controlado por uma bóia.

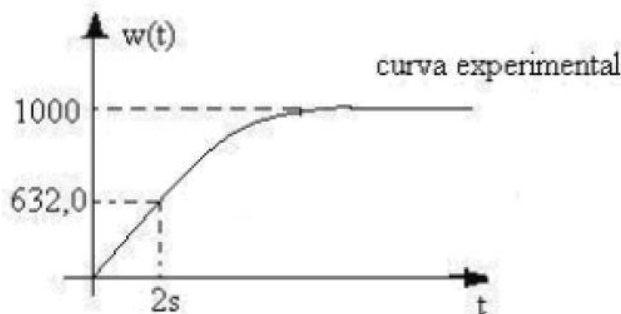


As condições iniciais são nulas e o nível máximo a ser alcançado é dado por $N_{máx}$. A taxa de variação do nível $h(t)$ do reservatório é proporcional à diferença entre $N_{máx}$ e $h(t)$ dado que K é a constante de proporcionalidade da velocidade de enchimento do reservatório.

Considerando que $N_{máx}$ é constante em função da calibração da bóia, determine:

- a Função de Transferência do sistema considerando $N_{máx}$ como entrada e $h(t)$ como saída.
- a equação $h(t)$ para a saída do sistema.
- o esboço do gráfico de saída para $h(t)$.
- como acelerar ou diminuir a velocidade de enchimento deste reservatório.

5) A curva experimental da velocidade de rotação $w(t)$ do eixo de um motor de corrente contínua com velocidade controlada pela tensão de armadura $v(t)$ foi levantada em laboratório considerando uma entrada degrau de amplitude 2 volts.



$$\frac{W(s)}{V(s)} = G(s) = \frac{k.a}{s+a}$$

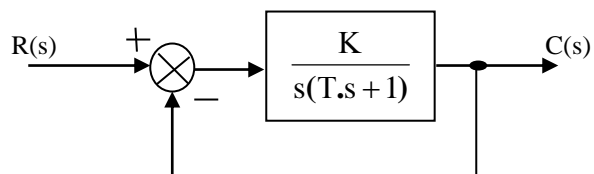
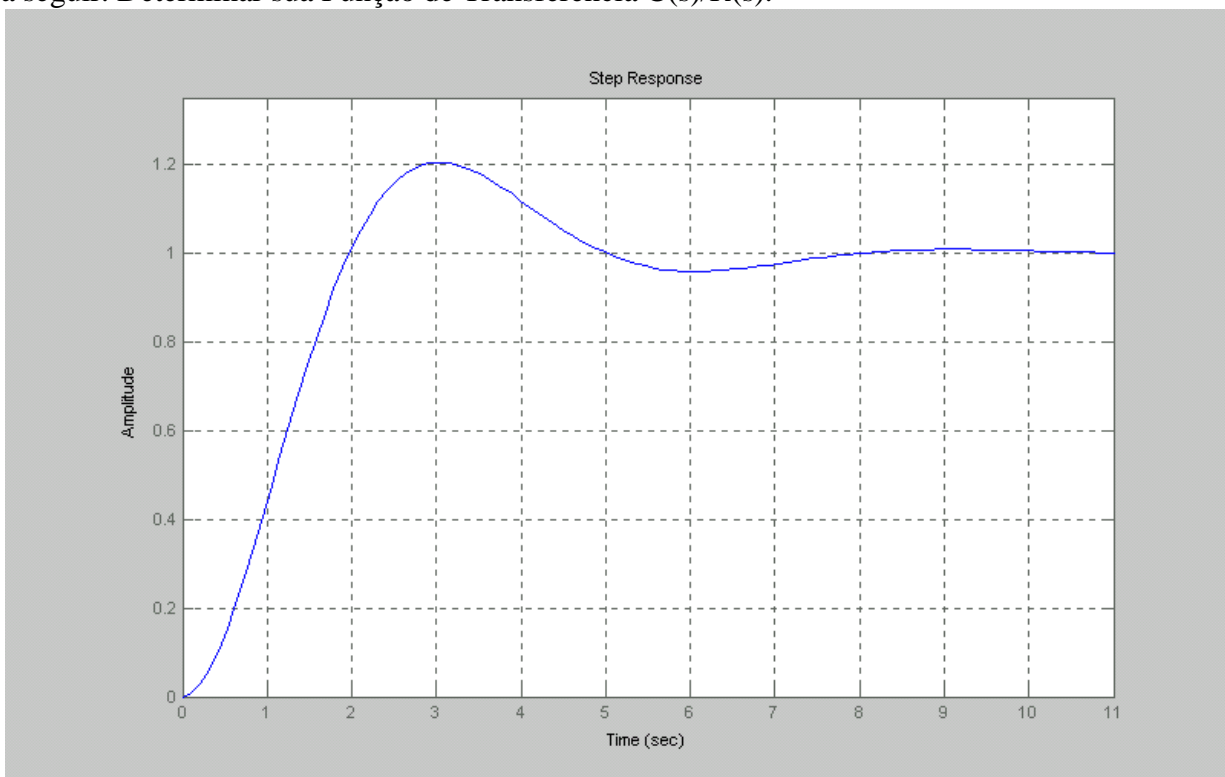
Determine os parâmetros experimentais “k” e “a” da Função de Transferência para este motor.

6) Seja a Função de Transferência de um sistema de 3ª ordem dada por:

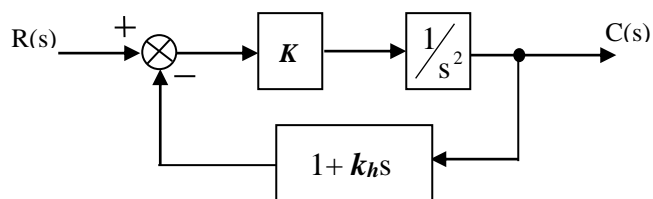
$$G(s) = \frac{20}{(s+1)(s+2)(s+10)}$$

- Determine a resposta ao degrau unitário.
- Esboce o gráfico de saída deste sistema.
- Aplicando uma redução deste sistema para 2ª ordem determine a resposta ao degrau unitário.
- Esboce o gráfico de saída deste sistema reduzido.
- Compare os gráficos de saída.

7) A curva de resposta dada refere-se à saída $c(t)$ para o sistema de controle representado pelo seu diagrama de blocos a seguir. Determinar sua Função de Transferência $C(s)/R(s)$.



8) Considere o sistema de controle a seguir:



Determine os valores de K e k_h de tal forma que o sobre-sinal máximo na resposta transitória à entrada degrau unitário seja de 25% e o instante do pico seja de 2 segundos.