

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL**  
**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**3ª PROVA DE SISTEMAS DE CONTROLE I – ELT 330 – PER2**

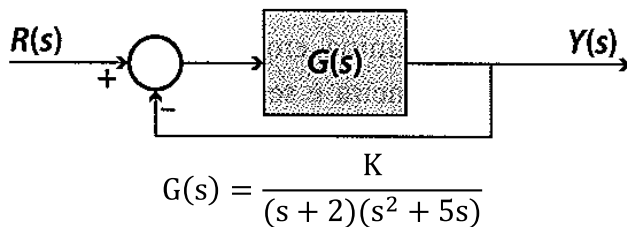
**VALOR: 30 PONTOS**

(Prof. Tarcísio Pizziolo)

ALUNO: \_\_\_\_\_ Mat.: \_\_\_\_\_ DATA: 11/05/2021

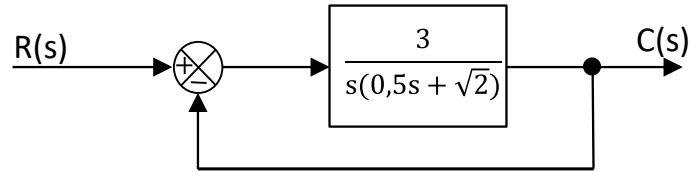
**QUESTÕES**

1) (10 pts) Um sistema de controle de temperatura de um forno é dado a seguir.



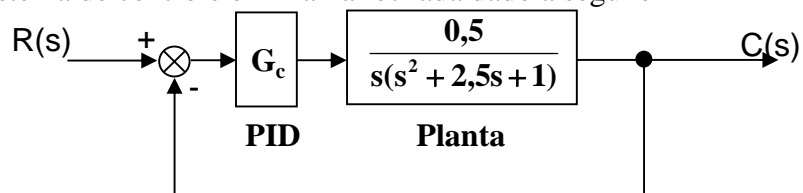
- a) (2 pts) Qual é o Tipo deste sistema em relação ao erro estacionário?
- b) (2 pts) Para  $K = 10$  qual o valor do coeficiente de erro de velocidade  $K_v$ ?
- c) (2 pts) Se a temperatura do forno permanecer constante, qual o erro de posição estático do sistema?
- d) (2 pts) Para  $K = 20$  qual o erro de velocidade estacionário no caso em que a temperatura do forno suba à razão de  $0,1 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{minuto}$ ?
- e) (2 pts) Qual o menor erro estacionário  $e_{ss}$  que pode ser obtido para a temperatura variando como no item anterior?

2) (10 pts) Seja o sistema de controle dado pelo diagrama de blocos a seguir. A entrada é um degrau unitário.



- a) (2 pts) Traçar o gráfico de resposta  $c(t)$  com suas especificações  $M_P$  e  $t_P$ .
- b) (2 pts) Projetar um controlador Proporcional  $K_P$  a ser instalado em série com a planta para obter um sobressinal máximo  $M_P$  igual à metade do atual na resposta  $c(t)$  em malha fechada para uma entrada degrau unitário.
- c) (2 pts) Traçar o gráfico de resposta  $c(t)$  com o controlador projetado no item b) assinalando  $M_P$ .
- d) (2 pts) Projetar um controlador Proporcional  $K_P$  a ser instalado em série com a planta para obter um o tempo de pico  $t_P$  50% menor que o atual na resposta  $c(t)$  em malha fechada para uma entrada degrau unitário.
- e) (2 pts) Traçar o gráfico de resposta  $c(t)$  com o controlador projetado no item d) assinalando  $t_P$ .

**3) (10 pts)** Seja o sistema de controle em malha fechada dado a seguir.



Projetar o controlador **PID** utilizando o **2º Método de Ziegler-Nichols**.