

Prova 1) Controle Automático III (2025/1)

Questão

Seja a planta:

$$G(s) = \frac{18}{(s+1)(s+3)(s+6)}$$

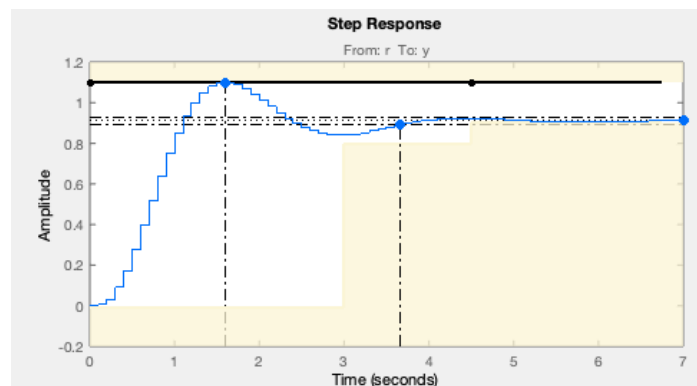
Ela foi amostrada com taxa de $f_s = 10$ Hz.

Suponha que se deseja fechar uma malha de controle com uma resposta criticamente amortecida ou super-amortecida, mas admite-se no máximo um *overshoot* de 10%. O erro (de regime permanente) deve ficar menor ou ser no máximo igual à 10%.

Quando se tentou fechar a malha com controlador proporcional, mesmo a opção com overshoot aproximado de 10%, resultou num erro inaceitável de mais de 44%.

Que controladores você poderia propor para resolver este problema?

1. Qual deveria ser o ganho do **controlador proporcional** para garantir **erro** em regime permanente **abaixo dos 10%**? Use a Teoria do erro, mostre os cálculos e mostre o gráfico resultante da resposta ao degrau unitário para o controlador proporcional adotando o ganho calculado. (Este item vale 40% da prova)
2. Ofereça o projeto de um **controlador PI** ou por **Atraso de Fase (Lag)** capaz de resolver este problema (resposta superamortecida o sub-amortecida com overshoot máximo de 10%), erro no máximo de 10% e tempo de assentamento menor ou igual à 4,5 segundos? Mostre o RL, equação do controlador com o ganho adotado e a resposta ao degrau unitário com as características do sistema mais o valor do erro em regime permanente. Algo como mostrado na figura abaixo. (Este item vale 60% da prova)



Obs.: "devolver" a prova na forma de um arquivo PDF diretamente para o email do professor: fpassold@upf.br.