



universidade de aveiro

departamento de eletrónica, telecomunicações e informática

Curso 8204 - Mestrado Integrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações
Disciplina 47243- Sistemas e Controlo I
Ano letivo 2017/18

Relatório

RT060 – Sistema de Controlo de Posição 2

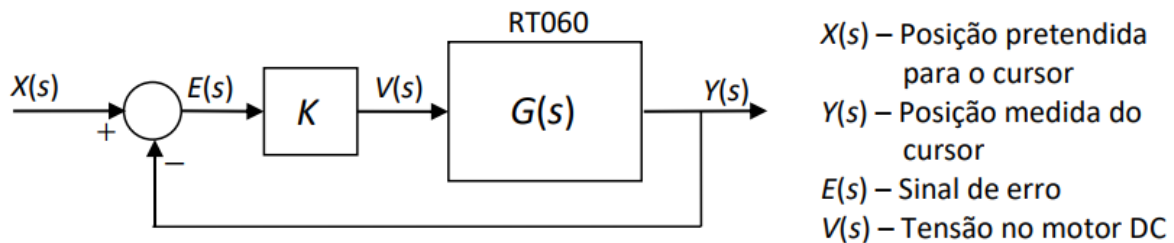
Autores:

79965 Bruno Miguel Silva Santos
79970 Rui Filipe Santos Carapinha
Turma P6

Data 2/12/2017
Docente Telmo Reis Cunha

Introdução

Uma das técnicas utilizadas num sistema de controlo é usar um controlador proporcional. Para isso ser possível é necessário ter um sistema (em malha fechada) que lê o valor atual da posição de um sensor e compara com o valor desejado.



Neste sistema, a entrada será a posição pretendida pelo utilizador, o sinal de erro será a distância do cursor à posição pretendida. A saída do compensador e entrada do sistema RT060 (Função de Transferência $G(s)$) será um valor (neste caso, corresponde a uma tensão) que depende do parâmetro K e do sinal de erro. A saída do sistema ($Y(s)$) será a posição atual do cursor.

Descrição do Problema e Objetivos

O objetivo principal deste segundo trabalho era efetuar testes ao sistema em malha aberta e quando realimentado negativamente numa malha de controlo. Na primeira parte do trabalho, aplicou-se uma tensão ao sistema e verificou-se qual era a resposta dele, aqui o sistema foi testado em malha aberta.

Na segunda parte do trabalho foi proposto testarmos o sistema para vários valores do compensador, ver a resposta do sistema e analisar.

Procedimento e Resultados

1. Parte

Nesta primeira parte, o código usado foi relativamente simples. Foi só necessário aplicar uma tensão de 3V ao motor durante 3 segundos e gravar valores de posição e de tempo durante o percurso todo. Com estes valores, foi possível realizar um gráfico posição/tempo.

Nesta fase também se registou vários valores de velocidade, valores estes que correspondem à variação da posição do cursor em função do tempo.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Foi necessário realizar esta experiência três vezes de modo a verificarmos a repetibilidade da mesma.

O gráfico de posição/tempo obtido foi o seguinte:

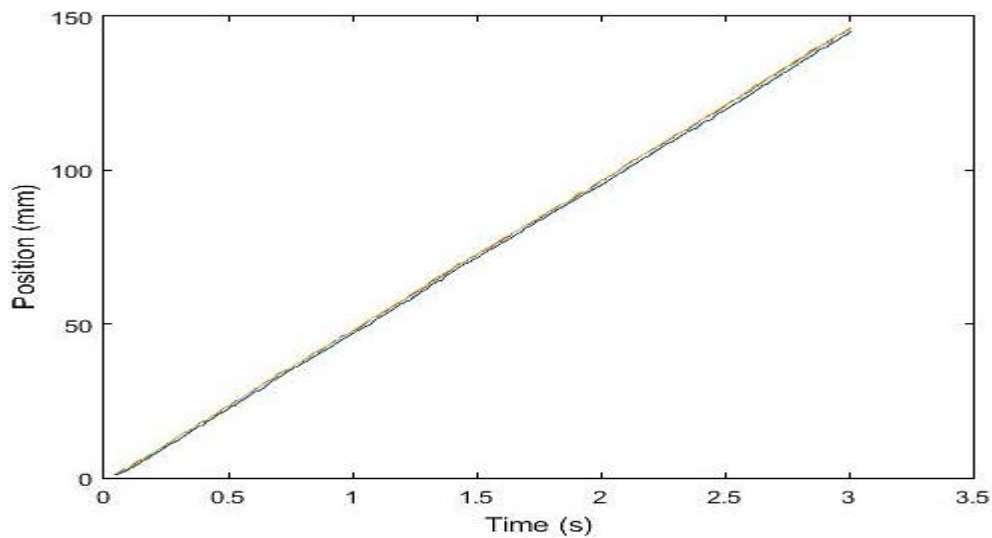


Figura 1- Gráfico Posição/Tempo

O gráfico de velocidade/tempo obtido foi o seguinte:

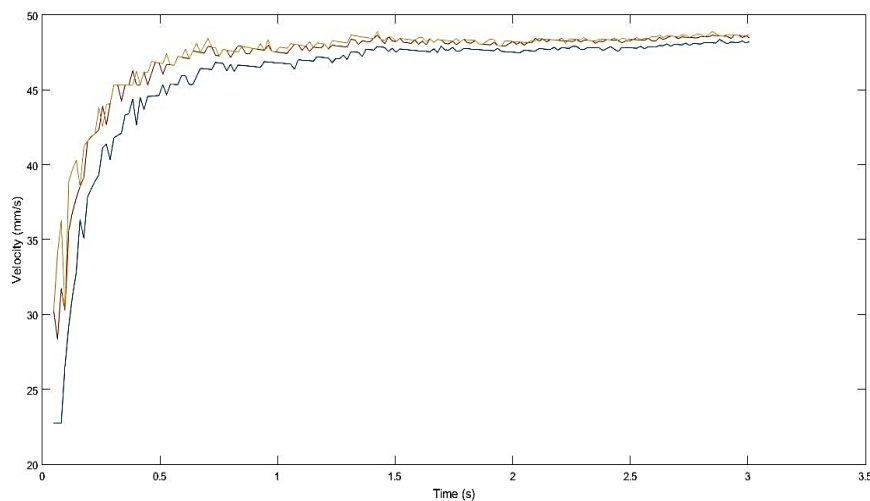


Figura 2-Gráfico Velocidade/Tempo

2. Parte

Nesta segunda parte, começámos por criar um sinal de erro que seria a posição pretendida menos a posição atual e a esse valor multiplicávamos por um K . O resultado dessa operação será o valor de tensão a induzir no motor. As operações de modo a obter os valores de posição e velocidade foram incluídas num ciclo com um período de amostragem de 0.1 s. Repetimos a experiência para diferentes valores de K e registámos a evolução da posição e da velocidade em função do tempo e de modo a podermos comparar a influência do valor do parâmetro K no sistema.

Os valores de K utilizados foram 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.95, 1 e 2. Decidimos utilizar estes valores de K , pois, depois de diversas experiências verificámos que o sistema reagia com um certo comportamento para valores de K entre 0 e 0.1, com outro comportamento para valores de K entre 0.1 e 1 e com outro comportamento para valores de K acima de 1. Com isto, realizou-se um gráfico de posição, um gráfico de velocidade e, por fim, um gráfico

de tensão aplicada.

O gráfico de posição/tempo em função do K obtido foi o seguinte:

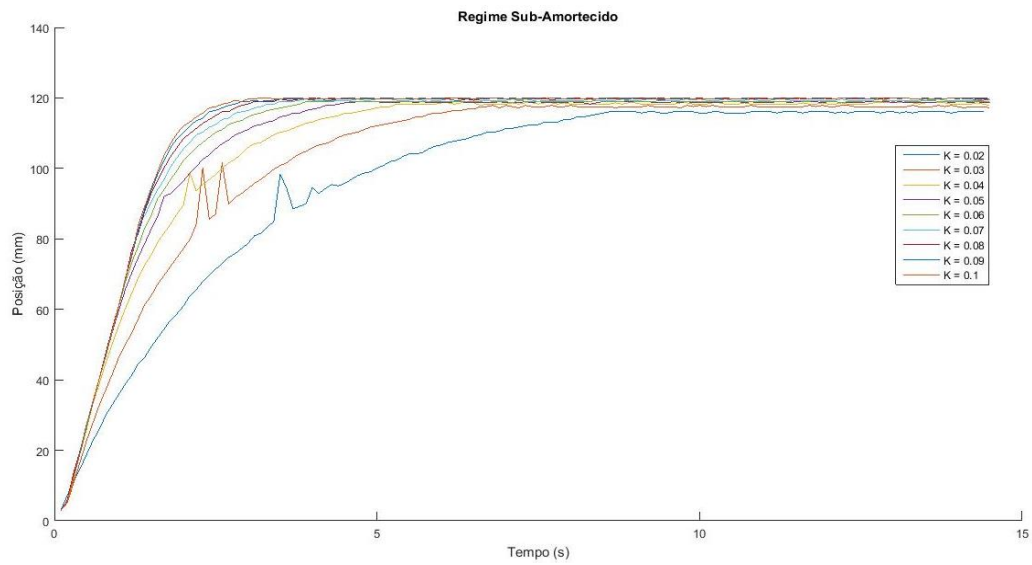


Figura 3-Gráfico Posição/Tempo para o Regime Sub-Amortecido

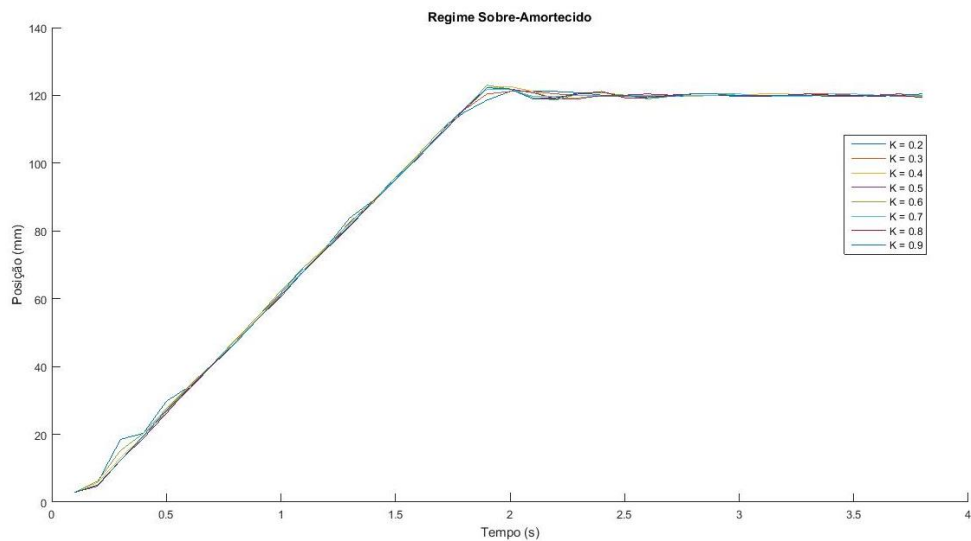


Figura 4-Gráfico Posição/Tempo para o Regime Sobre-Amortecido

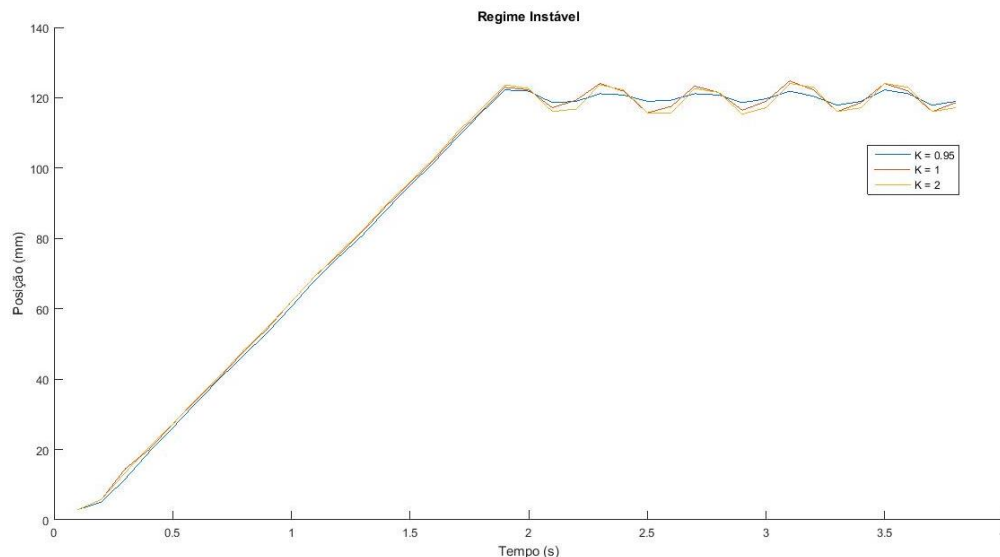


Figura 3-Gráfico Posição/Tempo para o Regime Instável

O gráfico de velocidade/tempo em função do K obtido foi o seguinte:

O gráfico de tensão/tempo em função do K obtido foi o seguinte:

Análise dos Resultados

1.Parte

Na primeira parte, podemos verificar que nas três experiências realizadas os gráficos de posição e de velocidade são sempre semelhantes. Concluímos que a repetibilidade da experiência é demonstrada.

Quanto ao gráfico de posição e tempo verificámos que as três experiências duraram cerca de três segundos e que as posições máximas de todos rondam os 150mm.

Quanto à velocidade do motor verificámos que esta estabiliza nos 48mm/s, após 1 segundo. **O facto de o motor levar algum tempo a chegar ao valor de velocidade pretendido é devido a forças resistivas e devido a não ser possível comutar, instantaneamente, de 0V para 5V.**

2.Parte

Nesta segunda parte, depois de retirado todos os valores, foi possível saber as características do sistema para cada K utilizado: **(Tempo de Estabilização?)**

K	Tempo de Subida (s)	Valor Pico (mm)	Tempo de Pico (s)	Tempo de Atraso (s)	Overshoot (%)
0.02					
0.04					
0.06					
0.08					
0.09					
0.1					

0.3					
0.5					
0.7					
0.9					
0.95					
1					
2					

O coeficiente de amortecimento para $K = 0.6$ e 1 é cerca de 0.788 . O coeficiente de amortecimento para $K = 0.7$ é cerca de 0.772 .

É possível verificar que o valor de K para qual o sistema foi mais rápido foi 0.15 . Atingiu o valor pretendido de 120mm após cerca de 2.5 segundos. Para valores de $K \leq 0.15$, o sistema está no regime sub-amortecido.

É possível verificar que para valores de K maior que 0.6 o sistema já reage com alguma sobrelevação, o sistema está no regime sobre amortecido. Para valores de $K \geq 1$, o sistema não estabiliza no valor pretendido.

Quanto maior o nosso K , teoricamente, a nossa sobrelevação seria maior, contudo, isso não acontece, pois, a tensão fornecida ao motor está limitada a 5V e a -5V .

Conclusão

Com o término deste trabalho foi possível verificar o que é que acontece à medida que modificamos o valor K , em termos do tempo de estabilização, *overshoot*, etc.

Neste trabalho, a maior dificuldade que encontramos foi ...

Anexos
