

RT060 - Sistema de Controlo de Posição

Guião do Trabalho Prático 1

Introdução

O sistema de controlo de posição denominado RT060 consiste num cursor que se move horizontalmente sobre uma calha, cujo movimento é imposto por um motor elétrico DC. O rotor do motor DC está ligado ao cursor através de uma correia dentada. Do lado oposto ao motor DC, e também ligada pela mesma correia dentada, está um potenciómetro multi-volta que é utilizado para medir a posição do cursor sobre a calha. Dois interruptores fim-de-curso fixam a excursão permitida para o deslocamento do cursor, que é aproximadamente de 30 cm. A Figura 1 apresenta um esquema representativo do sistema de controlo de posição RT060.

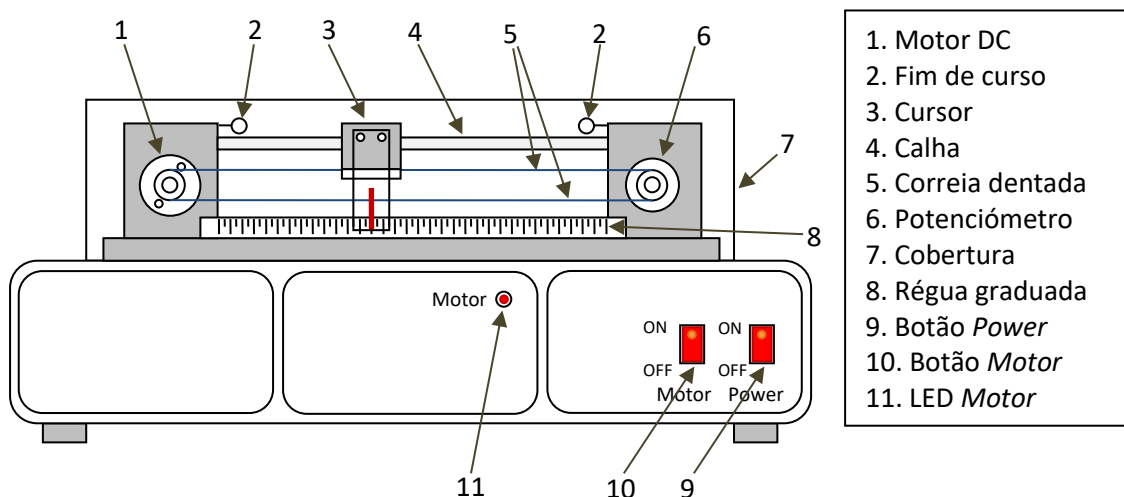


Fig. 1. Esquema do sistema de controlo de posição RT060.

O controlo deste sistema é feito através de um computador que, utilizando uma ligação USB, envia comandos ao módulo RT060, e recebe deste a informação sobre o estado do sistema.

Para este efeito, foram desenvolvidas funções de MATLAB dedicadas que permitem efetuar, de uma forma simples, o controlo e medição do estado do módulo RT060. São as seguintes as ações disponíveis nesta interface computador–RT060:

- Especificar qual o valor da tensão aplicada ao induzido do motor elétrico DC (valor que deve estar contido entre -5V e +5V – qualquer valor que saia desta gama será fixo ao extremo da gama mais próximo);
- Ler a posição atual do cursor na calha.

Este trabalho consiste na primeira abordagem ao sistema de controlo de posição RT060, tendo como objetivo a familiarização dos alunos com o conjunto de funções MATLAB que foram desenvolvidas para interagir com o sistema. Nesta primeira fase são introduzidas as referidas funções, que serão utilizadas pelos alunos para efetuarem uns testes exemplificativos, familiarizando-se, assim, com a operação do módulo RT060.

NOTA: Nunca levante a Cobertura de Acrílico que protege a parte mecânica do módulo RT060. Esta cobertura tem como função proteger o operador e o módulo RT060, pelo que NUNCA pode ser levantada.

Funções MATLAB para operar o módulo RT060

As funções MATLAB para operar com este equipamento encontram-se no ficheiro “RT060_Functions.zip” no Moodle (Elearning), e deverão ser descarregadas e descompactadas para uma pasta que esteja registada no “MATLAB path” (menu *File->SetPath*).

As funções fornecidas são:

ErrorCode = **RT060_SetMotorVoltage** (*MotorVoltage*)

Aplica a tensão representada pela variável *MotorVoltage* ao enrolamento do induzido do motor DC. Este valor tem que estar compreendido entre -5V e +5V (qualquer valor fora desta gama é convertido no valor mais próximo do limite da gama admissível). Caso a função seja executada sem anomalias, o valor retornado em *ErrorCode* é zero (de outra forma este valor contém um valor identificativo do erro que terá ocorrido na sua execução). O *hardware* do módulo RT060 impõe um tempo médio de execução de 32 milissegundos na execução desta função.

PositionValue = **RT060_GetPosition** ()

Retorna o valor (em milímetros) da posição do cursor sobre a calha. Embora o sistema tenha sido calibrado para que este valor coincida com o valor apresentado na régua graduada que acompanha a calha, poderão eventualmente existir ligeiras discrepâncias. O *hardware* do módulo RT060 impõe um tempo médio de execução de 16 milissegundos na execução desta função.

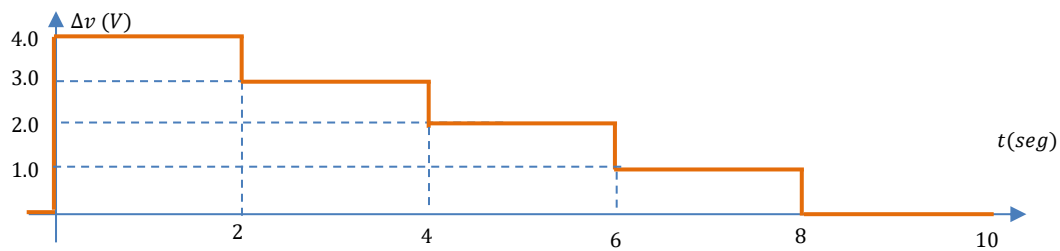
Execução do Trabalho

1. Configuração, Teste e Desenvolvimento de Funções de Base sobre o módulo RT060

Ligue o computador e arranque a aplicação MATLAB.

Ligue o módulo RT060 (botão POWER) e ative o motor (botão MOTOR). A partir deste ponto o módulo RT060 está pronto para receber comandos do MATLAB via a interface USB.

1.1. Com o cursor inicialmente parado na posição 10 mm, aplique o seguinte sinal de tensão ao motor e registe devidamente a evolução da posição do cursor ao longo do tempo (sugere-se a utilização das funções *tíc* e *toc* para efeitos de temporização).



1.2. Com base nas observações na alínea anterior (e, eventualmente, na observação de outros resultados), defina (de forma suportada) o período de amostragem que entenda ser adequado para representar, no domínio de tempo discreto, os sinais provenientes desta máquina.

1.3. Determine o gráfico que representa a velocidade que o cursor adquire em regime estacionário em função da tensão aplicada ao motor, e comente, com base apenas nesse gráfico, sobre a linearidade deste sistema.

2. Modelação do Sistema RT060

Neste grupo, considere que o cursor inicia sempre parado na posição 150 mm.

2.1. Registe a evolução da posição do cursor para valores de tensão entre 1.5 V e 3 V, aplicados durante apenas 3 segundos.

2.2. Com base apenas nas medidas recolhidas na alínea 2.1 obtenha um modelo do domínio de tempo discreto (preferencialmente, na forma da representação em espaço de estados) que modele o comportamento (transitório e estacionário) desta máquina. Simule o modelo por forma a obter a sua previsão para a evolução da posição, para os mesmos valores de tensão no motor que foram usados na alínea 2.1. Compare os sinais simulados com os sinais medidos.

2.3. Aplique, agora, o sinal indicado na figura (em baixo) ao motor e ao modelo obtido em 2.2. Registe a evolução da posição de ambos e compare-os, confrontando também com os resultados obtidos na alínea 2.2.

