



## Cadeia de medição: posição angular

### Trabalho Laboratorial 8

## Objectivos

Estudo e análise de uma cadeia simples de medição de posição angular.

Estudo e caracterização de circuitos atenuadores.

Verificação de relações de calibração.

## Material

- Equipamento:
  - voltímetro
  - fonte de alimentação fixa: +12 V, -12 V
- Acessórios:
  - 1 placa de montagem
  - resistências: 2x 2,2K $\Omega$ , 2x 10k, 1K $\Omega$ , 8,2K $\Omega$
  - resistências variáveis: potenciómetro de 100  $\Omega$  com escala angular, trimmers de 1K $\Omega$  e de 4,7K $\Omega$ .
  - 1 integrado TL 082

## Recomendações

Todas as indicações do trabalho e operações de medição que a seguir se apresentam devem ser apontadas no Livro de Registos, assim como os resultados obtidos.

As respostas às questões formuladas deve ser escrita directamente neste guião (imprima-o antes da aula). O guião preenchido (um por grupo) deve ser entregue ao docente no fim da aula. Este guião contém dois tipos de questões:

- As questões em *itálico* devem ser respondidas como preparação para o trabalho, antes da aula. Esta acção corresponde a preencher os quadros com moldura mais espessa.
- As restantes questões devem ser respondidas durante a execução do trabalho.

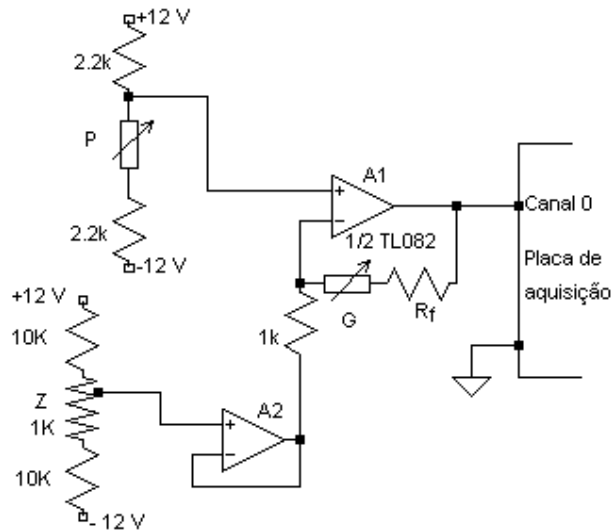
## Identificação:

Alunos: _____	Turma: _____
_____	
	Data: __/__/2004
Docente: _____	Classificação: _____



## Descrição do Trabalho a Realizar

Analise o funcionamento do circuito da figura, através do qual se pretende determinar a posição angular do potenciómetro P. O potenciómetro P é de  $100\Omega$ , linear e com um ângulo de rotação máximo de cerca de 300 graus. O potenciómetro Z permite ajustar o desvio do zero do andar de amplificação. O programa que recebe e processa a informação correspondente à posição do potenciómetro é o programa em LabView cujo painel e diagrama são apresentados em anexo.



1. Determine a expressão da relação entre a tensão aplicada ao canal 0 da placa de aquisição  $V_0$  e a resistência do potenciómetro P isto é, a equação de medição analógica.

Expressão  $V_0 = f(P)$ :

2. Assumindo que o ganho do canal 0 da placa de aquisição é 1 (gama de tensão de entrada de  $\pm 5V$ ) calcule o valor da resistência total de realimentação ( $R_f + G$ ) de modo a obter uma sensibilidade de  $10mV/$ grau, com zero graus correspondendo a zero volt e 300 graus correspondendo a 3V. O conversor da placa de aquisição é de 12 bits e é bipolar. Calcule a tensão analógica  $V_0$  aplicada à entrada da placa e os valores resultantes da quantização (expressos em base 10) que idealmente se obteriam, para os seguintes valores do potenciómetro P.

Cálculo de  $R_f + G$ :

$R_f + G =$  \_\_\_\_\_

Posição angular em graus	0	45	90	135	180	225	270	300
$V_0$ (V)								
Val. Quantiz.								
$V_0$ medido (V)								



3. Com o circuito alimentado, e o potenciómetro P a zero, meça os valores da tensão  $V_0$  com um voltímetro digital. Ajuste o potenciómetro Z de modo a obter  $V_0 = 0$  V. Rode agora P até ao máximo ângulo de rotação e ajuste o potenciómetro que controla o ganho G de modo a obter a tensão de fim de escala desejada (sensibilidade de 10 mV/grau). Meça os valores para os vários ângulos de rotação da tabela acima e registe-os na mesma.
4. Execute o programa TP8.vi. Varie a posição angular de P e observe a indicação do ângulo de rotação no indicador no painel do programa.
5. Calcule a resolução da medição resultante da digitalização do sinal.

6. Determine o erro de não-linearidade do circuito potenciométrico. Modifique o programa de modo a compensar este erro. Descreva aqui como procedeu a essa modificação.

7. Comentários finais

### ***Bibliografia***

- Aurélio Campilho, [\*Instrumentação Electrónica. Métodos e Técnicas de Medição\*](#), Edições FEUP, 2000.



Anexos: Painel e diagrama do programa TP8.vi

