



Conversão analógico-digital e digital-analógica

Trabalho Laboratorial 6

Objectivos

- Estudo da conversão analógico-digital (A/D). Determinação do quantum Q e da curva característica do conversor
- Estudo da conversão digital-analógica (D/A). Análise do efeito do número de bits na conversão. Aferição do Erro de quantificação.
- Familiarização com dispositivos de conversão A/D e D/A.

Material Utilizado

- Equipamento:
 - Multímetro
 - Osciloscópio
 - Gerador de sinais
 - Fonte de alimentação
- Acessórios:
 - 1 placa de montagem
 - resistências e condensadores
 - 7 LED's
 - 3 circuitos integrados TL082, ADC0804, ULN2003

Identificação:

Alunos: 1. _____ 2. _____

Turma 3EEC _____

Data: ___/___/___

Classificação: ___ (0-5)



Descrição do Trabalho a Realizar

Neste trabalho dispõe de dois circuitos já montados: um que efectua a conversão analógico-digital de um sinal de tensão aplicado na sua entrada e outro para a visualização do código binário de saída numa sequência de LED's. O bom funcionamento destes circuitos é assegurado se a amplitude do sinal de entrada não exceder a tensão de alimentação de 5.12 V.

1. Regule o gerador de funções de modo a aplicar uma tensão contínua na entrada do conversor A/D e visualize o código binário no módulo de LED's

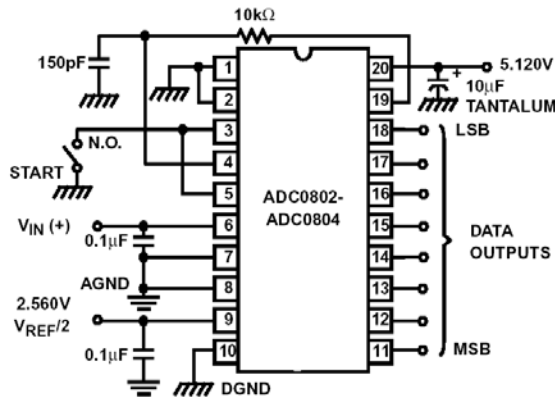


Figura 2: Conversor A/D

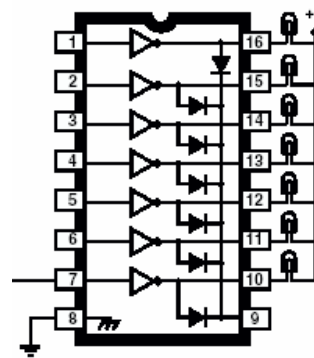


Figura 1: Módulo de LED's

- 1.1. Pretende-se traçar a função de transferência do conversor A/D para os primeiros dez códigos binários de saída. Preencha o quadro seguinte registando os valores da tensão (lidas pelo multímetro) para as quais se dá a transição entre códigos. Qual o número de bits deste conversor que está a ser usado?

Tensão de entrada (V)	Saída digital do A/D
0.00	000000

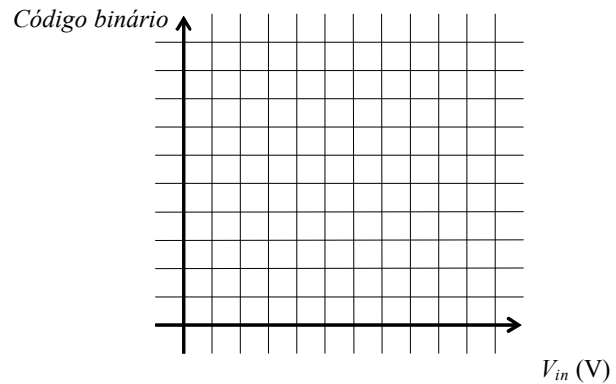


Figura 3: Função de transferência do conversor A/D.



1.2. Aplique na entrada do A/D tensões diferentes de zero e verifique experimentalmente o valor do “quantum” do A/D, determinando a variação máxima da tensão de entrada do A/D que não provoca variação da saída digital do A/D.

Tensão de entrada (V)			Saída digital do A/D
máxima	mínima	variação	

Valor do Quantum	
teórico	experimental

1.3. O valor experimental confirma o valor teórico? Justifique. Qual seria o quantum se tivesse utilizado todos os bits de saída disponíveis do ADC0804?

2. É fornecida uma placa de montagem com o circuito conversor D/A de 3 bits da figura 4.

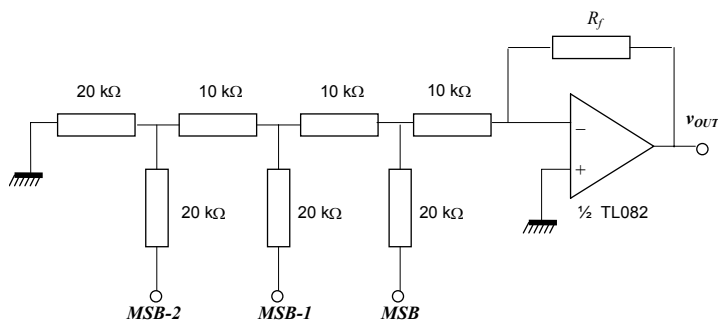


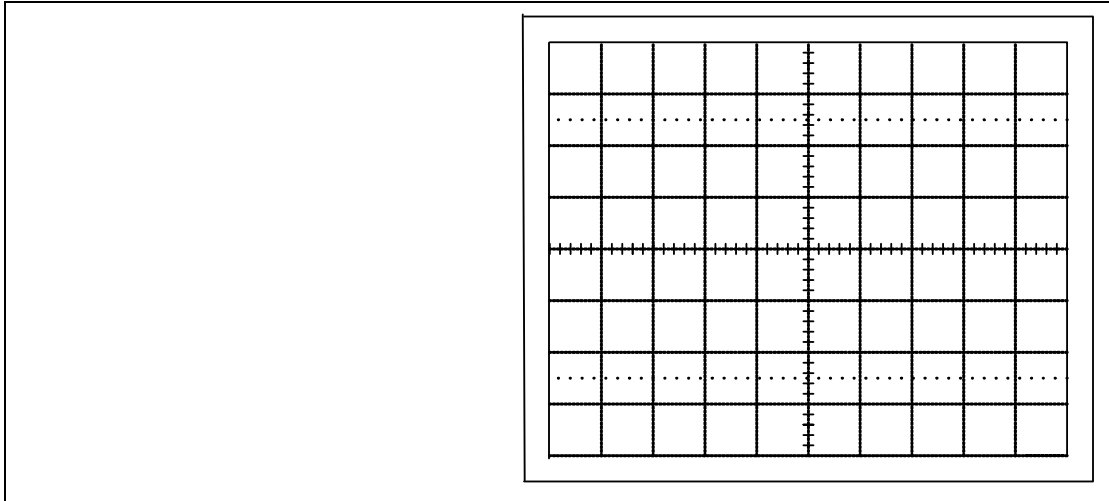
Figure 4: Conversor D/A

2.1. Estabeleça a relação entre a saída do conversor D/A e a entrada digital desse conversor e determine o valor adequado para R_f .



2.2. Aplique na entrada do conversor A/D uma forma de onda triangular, variando entre 0V e 5V, de frequência 100Hz . Usando o osciloscópio visualize e esboce a forma de onda obtida na saída do conversor D/A.

Procure explicar todas as características que considere importantes na forma de onda obtida.



2.3. Usando o modo diferencial do osciloscópio, visualize e a forma de onda correspondente ao erro introduzido pela cadeia de conversão A/D e D/A. Meça com a melhor exactidão possível o valor do erro de quantificação máximo.

Valor do erro de quantificação máximo	
<i>teórico</i>	experimental

Justifique eventuais diferenças entre os valores teórico e experimental.

3. Aplique na entrada do A/D um sinal sinusoidal variando entre 0 V e 5 V, de frequência 100 Hz. Compare o valor eficaz desse sinal com o do sinal de saída do conversor D/A e justifique o resultado obtido.

Valores Eficazes	
Sinal de entrada do A/D	Sinal de saída do D/A



4. Comentários finais

Bibliografia

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