



TP7 - Medição de Tempo e Frequência

Objectivos

- Familiarização com instrumentos de medição de tempo e frequência
- Medição de período, frequência e intervalo de tempo
- A influência do ruído nas medições
- Aferição dos erros dos contadores digitais na medição de tempo e frequência

Material Utilizado

- Equipamento:
 - osciloscópio
 - frequencímetro
 - fonte de sinal
- Acessórios:
 - manual de operação do frequencímetro
 - manual de operação do gerador de sinal

Introdução

A introdução teórica a estes temas é feita nas secções 10.2 a 10.4 do livro “Instrumentação Electrónica. Métodos e Técnicas de Medição” de A. Campilho.

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

Neste trabalho pretende-se analisar o funcionamento dos contadores digitais usados na medição de tempo e frequência.

1. Medição de período e de frequência

1. Pretende-se avaliar os erros cometidos na medição do período e da frequência de um sinal em diferentes gamas e escalas.

1.1. Seleccione no gerador de sinal uma onda triangular com amplitude de 1 Vpp, valor médio nulo e assimétrico com uma relação de 20:80. Efectue a medição do período e da frequência nas diferentes escalas assinaladas, de modo a preencher o quadro seguinte, e ajustando a frequência do sinal para os valores indicados. Confirme todas as medições com o osciloscópio.

Frequência do sinal	Medição com o osciloscópio		Medição com o contador digital							
			Período				Frequência			
	Período	Frequência	factor de divisão				tempo de medição (s)			
			1	10	100	1000	0.01	0.1	1.0	10
10 Hz										
1 kHz										
100 kHz										
10 MHz										

1.2. Admitindo uma relação sinal-ruído de 20 dB, estime os erros de medição para cada escala, para cada frequência de sinal, e para os dois tipos de medição (Período e Frequência), preenchendo com os resultados a tabela. Indique para cada frequência de sinal qual a melhor escala de medição (assinale com um asterisco, por exemplo).

Frequência do sinal	Erro de medição com o contador digital							
	Período				Frequência			
	factor de divisão				tempo de medição (s)			
	1	10	100	1000	0.01	0.1	1.0	10
10 Hz								
1 kHz								
100 kHz								
10 MHz								

1.3. Modifique gradualmente o nível de disparo do contador digital (*trigger-level*) (para activar o controlo tem que o puxar o selector para fora), e registe eventuais diferenças nas quatro melhores escalas de medição. Descreva e justifique o comportamento do freqüencímetro.



- 1.4. Atendendo à forma de onda do sinal e na presença de ruído quais serão as melhores condições para a medição do período do sinal? Justifique a resposta.

2. Medição de frequência na presença de ruído.

- 2.1. Seleccione no gerador de sinal uma onda quadrada com 10 mV(pp), valor médio nulo, frequência de 1 kHz e ciclo activo de 15%. Efectue os ajustes com o auxílio do osciloscópio.
- 2.2. Com o nível de disparo (*trigger level*) do frequencímetro no modo pré-configurado, registre o valor de frequência indicado por este. Ajuste agora o nível de disparo (puxe o selector para fora) até obter a frequência correcta.
- 2.3. Coloque novamente o nível de disparo (*trigger level*) do frequencímetro no modo pré-configurado e aumente gradualmente a amplitude do sinal no gerador de sinal até obter uma indicação correcta da frequência.
- 2.4. Justifique o comportamento do frequencímetro nas duas situações anteriores.

Bibliografia

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