



## Osciloscópio Digital

**Objectivo:** Implementar um osciloscópio digital com funcionalidades de trigger, memória, display VGA e comunicação de dados com um PC.

Neste trabalho pretende-se implementar um Osciloscópio digital integrando os diversos módulos desenvolvidos nos laboratórios anteriores. Este trabalho tem a duração de 2 semanas e será avaliado numa escala de 0 a 20.

Um osciloscópio digital tem diversas componentes e subsistemas que iremos implementar.

### Subsistema de aquisição de dados.

Este subsistema baseia-se numa ADC, MAX153, capaz de converter tensões analógicas com uma resolução de 8 bits e uma frequência máxima de 1 MHz. Esta ADC em particular foi escolhida por ter um package DIP e ter um protocolo paralelo para a saída dos dados. A ADC está montada numa pequena PCB que faz o interface com um GPIO que fornece a alimentação de 5V, a massa e linhas de controlo e recebe as linhas de dados. A entrada analógica da ADC pode vir de um divisor de tensão (para testes) ou de uma linha externa. A documentação da placa e da ADC encontra-se na página da cadeira.

O primeiro passo é certificarmo-nos que conseguimos ler dados correctamente da ADC. Para tal vamos ligar a placa DE2 à ADC e mostrar que se conseguem ver dados adquiridos<sup>1</sup>. A ADC pode ser utilizada muito facilmente escolhendo o modo pipe-line com um clock relativamente lento (p.ex 200kHz) quando comparado com a taxa máxima de aquisição.

Pino MAX 153	Pino conector	GPIO	Função	Pino MAX 153	Pino Conector	GPIO	Função
2	40			18	2		
3	38			17	4		
4	36			16	6		
5	34			15	8		
6	32			14	10		
7	28			13	14		
8	26						
9	24						

### Subsistema de trigger

O Osciloscópio deve ser capaz de identificar pulsos de tensão com 100 microsegundos de largura e 3V de amplitude. A transição ascendente deve ficar gravada no meio dos dados, i.e. deve haver dados anteriores à transição e dados posteriores à transição

---

<sup>1</sup> Não se sugere propositadamente o método de mostrar os valores adquiridos.

**Subsistema de Controlo**

O osciloscópio deve ter um conjunto de controlos que permitam fazer reset, lançar uma aquisição e fazer um trigger. Pode ter como input do utilizador um comando para mostrar os dados e/ou para transmitir dados para um computador

**Subsistema de display**

Os dados adquiridos devem ser mostrados num display VGA. Os requisitos mínimos são mostrar 256 pontos de aquisição. Além do display VGA podem (e devem) ser utilizados leds e/ou os displays de 7 segmentos para indicar o estado do osciloscópio e informações adicionais.

**Subsistema de comunicação**

O osciloscópio deve ser capaz de ser lido por um PC, pelo menos, de uma maneira rudimentar, i.e. deve ser possível visualizar de alguma forma os dados no PC, mesmo que seja necessário um conjunto relativamente grande de passos. Não será avaliada a capacidade de programar no PC um display de dados mas sim a capacidade de implementar um sistema de comunicação de dados com o PC.