

Instrumentação Electrónica  
Exame de recurso  
20 de Julho de 2009, 16:30-19:30  
(Duração: 3 horas)



Universidade do Algarve  
MIEET / EF

- Escreva o seu nome, nº de aluno e curso em todas as folhas que entregar.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, terá a prova anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso opte por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova ao docente.
- O exame tem 6 perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Faça letra legível.
- Boa sorte!

**Pergunta 1** (2 valores)

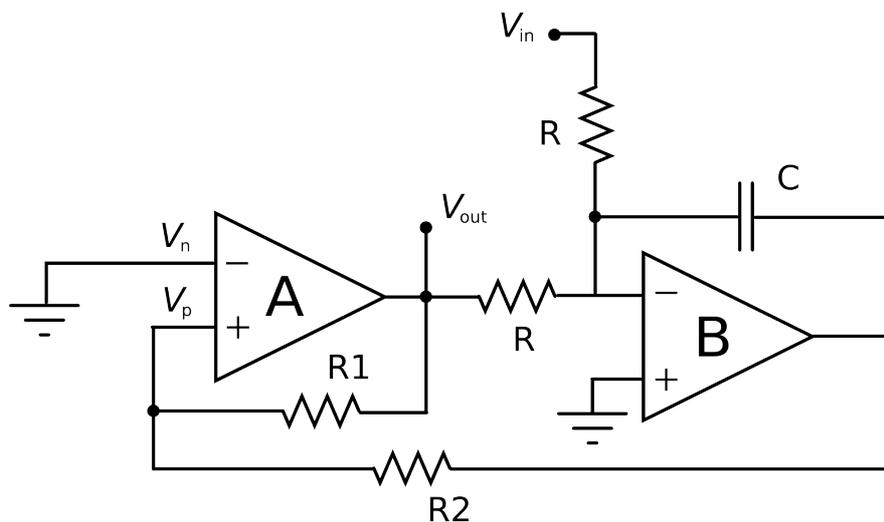
Explique o que é uma ponte Wheatstone e em que tipo de situações é usada. Use exemplo(s) numérico(s).

**Pergunta 2** (2 valores)

Dê a definição de um amplificador operacional (amp-op) ideal e em base disso desenhe um amplificador com ganho em tensão de -100.

**Pergunta 3** (5 valores)

O circuito mostrado na figura abaixo é um oscilador baseado em dois amp-ops. Considere os amp-ops ideais, alimentados por  $\pm V_{cc} = \pm 10$  V. A tensão  $V_{in}$  tem como função controlar o *duty-cycle*.



- Explique o funcionamento do circuito. Faça esboços dos sinais em pontos relevantes.
- Dê valores para os componentes de forma a chegar a uma onda com 1 ms de período e um *duty-cycle* de 20%.

**Pergunta 4** (3 valores)

- a) Explique o funcionamento de um motor de passos (*stepper motor*) e como o distingue um motor DC. Quais são as vantagens e desvantagens.
- b) Um motor de passos (*stepper motor*) é composto por um eixo (rotor) com um imã permanente de seis pólos e uma parte fixa (stator) de 5 bobinas. Qual será a resolução do motor?

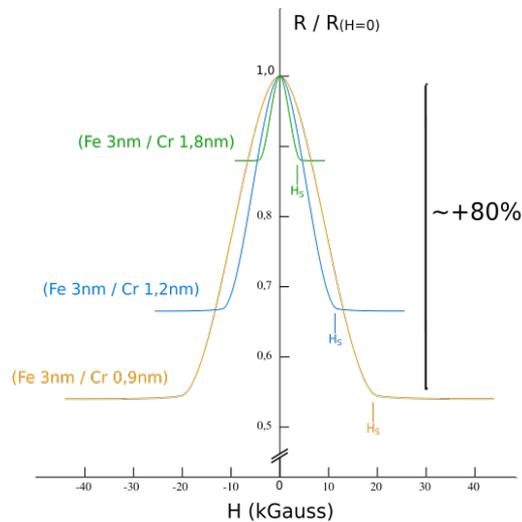
**Pergunta 5** (2 valores)

Explique o funcionamento de um microfone.

**Pergunta 6** (6 valores)

Um disco rígido moderno funciona com sensores baseados no efeito de Magneto-resistência Gigantesca (*Giant Magnetoresistance*). O efeito manifesta-se na mudança da resistência do dispositivo na presença dos campos magnéticos. Um exemplo é mostrado na figura abaixo.

(Para os cálculos assume uma resposta linear, ou seja uma curva triangular, por exemplo 80% redução da resistência para  $\pm 20$  kG)



- a) Desenhe um circuito para preparar o sinal do sensor de  $1 \text{ k}\Omega$  (sem campo magnético) para um multímetro de 4 algarismos e 2 mV de escala mínima.

O campo magnético da Terra é aproximadamente 0,5 gauss (10000 gauss = 1 tesla).

- b) Será que o sistema da alínea a) consegue detectar o campo magnético da Terra? Qual é a resolução do sistema?

Os campos magnéticos dos discos rígidos são feitos por domínios ferromagnéticos. Como exemplo, um domínio ferromagnético de  $10 \text{ nm} \times 10 \text{ nm}$  faz um campo magnético à distância da cabeça-sensor de 1 gauss. Uma placa do disco tem um raio de 10 cm.

- c) Com o sensor da alínea a) e a resolução da alínea b) qual será a capacidade do disco rígido?

**Pergunta X** (bonus de 1 valor máximo)

Com o conhecimento adquirido nesta disciplina o que queria fazer em termos de um projecto ou uma aplicação. Explique as necessidades ou eventualmente problemas a ultrapassar. Seja original (não repita apenas o que foi dado nas aulas).

----- fim -----