

Instrumentação Electrónica

Exame época normal

3 de Fevereiro de 2012, 16:30-19:30

(Duração: 3 horas)



UNIVERSIDADE DO ALGARVE



Universidade do Algarve
MIEET

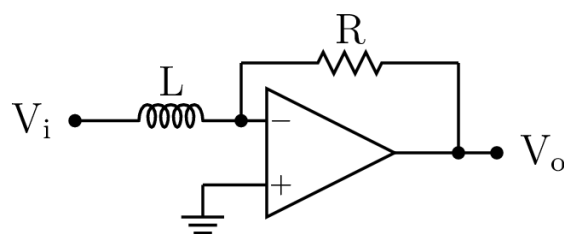
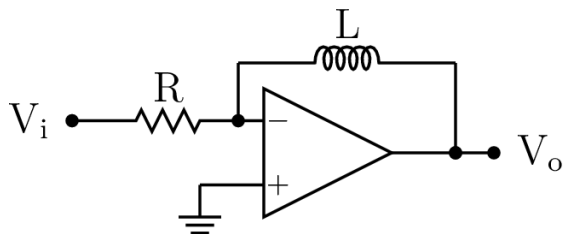
- Escreva o seu nome, nº de aluno e curso em todas as folhas que entregar.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, terá a prova anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso opte por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova.
- O exame tem 5 perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Faça letra legível.
- Boa sorte!

Pergunta 1 (4)

A relação entre a tensão V e a corrente I num indutor L é dada por:

$$V(t) = L \frac{dI(t)}{dt}$$

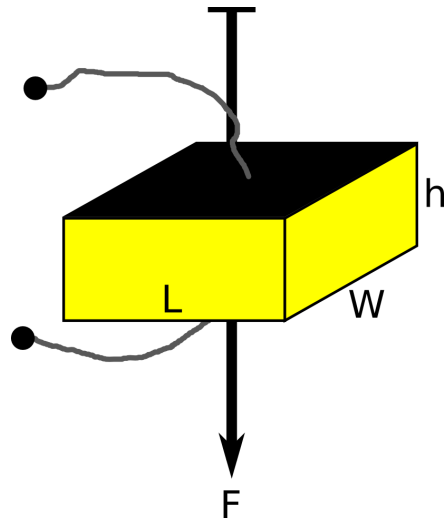
onde t representa tempo. Um indutor pode ser usado num circuito com um ampop, veja figuras abaixo. Considere o ampop ideal.



- a) O que significa 'ampop ideal'?
- b) Qual é a relação entrada-saída nos circuitos acima?

Pergunta 2 (8)

Para pesar objetos, podemos utilizar um condensador e deixá-lo ser deformado quando um peso é colocado por cima ou pendurado. O nosso condensador é constituído por folhas de metal (finas) coladas nos dois lados de uma barra de material com dimensões L , W e h , veja a imagem abaixo. Para este cálculo, vamos puxar segundo a direção h .



A capacidade do condensador de placas paralelas é dada por:

$$C = \frac{\epsilon_d A}{h}$$

com ϵ_d a permissividade do material, A a área das placas e h a distância entre as placas.

a) Apresente uma expressão para o *gauge factor* k do condensador,

$$k \equiv \frac{dC/C}{dh/h}$$

usando a definição do Rácio de Poisson, ν

$$\nu \equiv -\frac{dL/L}{dh/h} = -\frac{dW/W}{dh/h}$$

b) Qual é o *gauge factor* quando o material tem volume constante?

c) Um condensador com volume constante com valor nominal de $1 \mu\text{F}$ é deformado de 1% na direção h . Qual será o novo valor da sua capacidade?

O Módulo de Young E descreve a deformação do material quando uma força atua. É o rácio entre *stress* – pressão P (unidade: Pa) – e deformação relativa, *strain* ϵ (sem unidade),

$$E = P/\epsilon$$

$$\epsilon = dh/h$$

Note que a pressão P é a força por unidade de área, $P = F/WL$ no nosso caso. O material usado para o condensador é a borracha, que tem as seguintes propriedades:

Módulo de Young: $E = 0,05$ GPa

Permissividade: $\epsilon_d = 7\epsilon_0$ ($\epsilon_0 = 8,85418 \times 10^{-12}$ F/m)

Rácio de Poisson: $\nu = 0,50$

As dimensões do condensador são

$L = 10$ cm

$W = 1$ cm

$h = 10$ μ m

d) Qual é o valor nominal da capacidade? (unidade: F).

e) Qual é a sensibilidade do sensor? (unidade: F/N).

O peso F e a massa m de um objeto tem uma relação $F = mg$, com $g = 9,81$ m/s².

f) Qual é a sensibilidade do sensor? (unidade: F/kg).

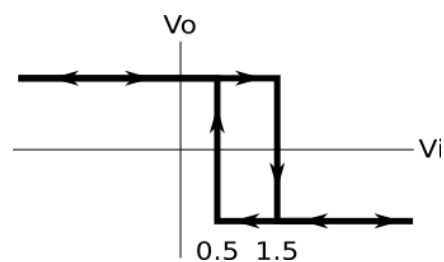
g) Quando medida com um multímetro com 4 casas decimais em qualquer escala, medindo diretamente a capacidade, qual seria a resolução do sistema? (unidade: kg).

Pergunta 3 (2)

O que entende por ponte Wheatstone e quais são as suas vantagens? Dê um exemplo (numérico).

Pergunta 4 (4)

Desenhe um circuito que tem histerese entre 0.5 e 1.5 volt, tal como mostrado abaixo:



Pergunta 5 (2)

Explique os seguintes parâmetros dos sistemas de sensores:

- Sensibilidade
- Precisão
- Resolução
- Seletividade

----- fim -----