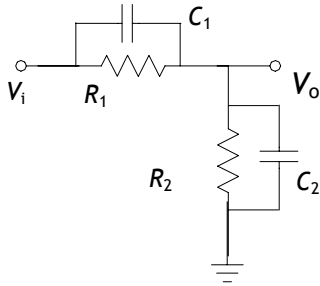




Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Assinale com X o ano lectivo da avaliação laboratorial a que recorre: 2001-2002: \_\_\_\_; 2002-2003 \_\_\_\_

1. Considere o circuito da figura, representando um atenuador, com  $R_2=1\text{ M}\Omega$  e  $C_2=20\text{ pF}$ .



- Dimensione o atenuador por forma a obedecer à condição de compensação e sabendo que apresenta uma resistência de entrada de  $10\text{ M}\Omega$ . Nestas condições indique o valor da atenuação e da capacidade de entrada.
  - Ao atenuador aplicou um sinal rectangular de período  $T = 10\text{ }\mu\text{s}$ , de valor mínimo  $V_1 = 0\text{ V}$ , valor máximo  $V_2 = 10\text{ V}$  e "duty cycle"  $d = 0,8$ . Determine o valor eficaz do sinal de saída do atenuador.
- c. Caracterize as alterações que observaria no sinal se a capacidade  $C_1$  fosse inferior à calculada na alínea a).

Resposta à questão 1:

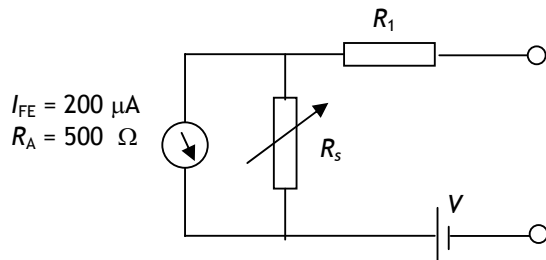


Continuação da resposta à questão 1



Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

2. Considere o ohmímetro da figura, que apresenta uma resistência de meia escala  $R_{1/2} = 4\,000\ \Omega$ . A tensão da bateria é  $V = 2,0\ \text{V}$ .



- Dimensione o ohmímetro, indicando em particular o valor do potenciómetro  $R_S$  e os valores de resistência correspondentes a deflexões de  $\frac{1}{4}$  e de  $\frac{3}{4}$  do fim de escala.
- Determine o valor mínimo da tensão da bateria que que origine um erro máximo de 2% na medição da resistência que provoca uma deflexão de meia escala.

Resposta à questão 2:

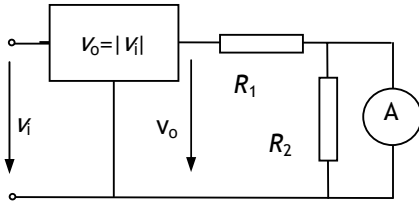


Continuação da resposta à questão 2.



Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

3. Pretende-se projectar o circuito do voltímetro AC da figura de modo a obter uma sensibilidade AC de  $2\text{k}\Omega/\text{V}$  e uma tensão de fim de escala de  $5\text{V}_{\text{ef}}$ . O microamperímetro usado tem uma corrente de fim de escala de  $100\ \mu\text{A}$  e uma resistência de  $1\ \text{k}\Omega$ .




- c. Calcule os valores das resistências do circuito de modo a satisfazer as especificações.
- d. Calcule a indicação do voltímetro quando é aplicada uma onda de entrada rectangular, com “duty-cycle” de 30%, com valor médio nulo, e amplitude pico a pico de 7 V. Compare esta indicação com o verdadeiro valor eficaz do sinal de entrada, e calcule o respectivo erro.

Resposta à questão 3:



Continuação da resposta à questão 3.

 <b>Universidade do Porto</b> <b>FEUP</b> Faculdade de Engenharia	<b>Instrumentação e Medidas</b> Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Ano lectivo: 2002-2003 3º Ano - 1º Semestre	2ª prova de avaliação 4 de Novembro de 2002
--	---	--

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Estas alíneas devem ser respondidas apenas pelos alunos que faltaram ao 1º mini-teste

1. d) Na associação série de dois condensadores de capacidade  $C_1$  e  $C_2$ , as capacidades foram medidas por um capacímetro digital de  $3\frac{1}{2}$  dígitos, fim de escala 1.999 nF, e erro máximo igual [0,5 % da leitura + 10 LSD]. As leituras obtidas foram  $C_1 = 1.000$  nF e  $C_2 = 1.500$  nF: Determine o erro relativo máximo da associação série.

3. c) Se o microamperímetro usado tiver um índice de classe 1 e a resistência  $R_2$  tiver uma tolerância de 5%, calcule o índice de classe do microamperímetro com a escala ampliada pelo shunt  $R_2$ . Considere que a resistência interna do microamperímetro é um valor exacto. Se não resolveu a alínea a) considere  $R_2=1k\Omega$ .