



Identificação:

Alunos: 1. _____ 2. _____
Turma 3EEC__ Data: __/__/____ Classificação: ____ (0-5)

Medição de Características de Circuitos Atenuadores

Trabalho Laboratorial 4

Objectivos

Estudo de métodos de medição de: tensão, tempo, frequência, desfasamento.

Estudo e caracterização de circuitos atenuadores.

Familiarização com o osciloscópio, nomeadamente através da utilização de diferentes modos de visualização, e medições com a base de tempo atrasada.

Material

- Equipamento:
 - osciloscópio
 - gerador de funções
- Acessórios:
 - 1 placa de montagem
 - resistências
 - resistências variáveis
 - condensadores

Recomendações

Todas as indicações do trabalho e operações de medição que a seguir se apresentam devem, necessariamente, ser apontadas no Livro de Registos, assim como os resultados obtidos. Devem registar todos os esquemas, equações, gráficos e comentários.

As respostas às questões formuladas devem 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:

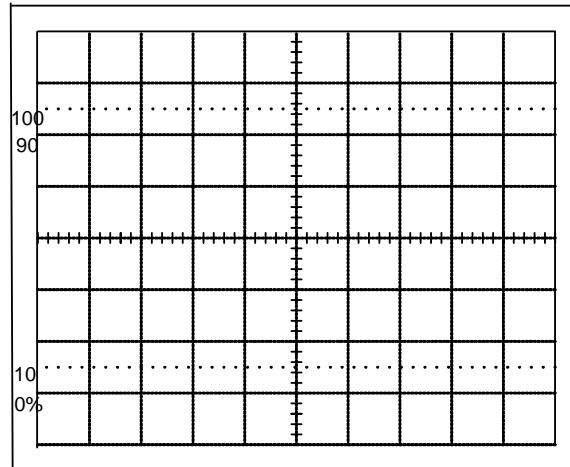
- As questões em *italico* devem ser respondidas como preparação para o trabalho, antes da aula. Esta acção corresponde a preencher os quadros com moldura mais espessa.
- As restantes questões devem ser respondidas durante a execução do trabalho.



Descrição do trabalho

Neste trabalho utiliza-se o osciloscópio para efectuar diversas medições, procurando tirar partido dos seus diferentes modos de operação e funcionalidades.

1. Ajuste o gerador de sinal para gerar uma onda quadrada de 10 kHz, 500 mV de amplitude e 1 V de componente contínua. Visualize a onda no osciloscópio em modo de acoplamento AC, meça esses valores, com a melhor exactidão possível, e esboce a forma de onda visualizada.



V/div = _____

ms/div = _____

2. Caracterize o tipo de distorção na onda visualizada? (selecione a opção adequada)

semelhante à de um filtro RC passa-alto

semelhante à de um filtro RC passa-baixo

A que se deve essa distorção? (selecione os motivos que achar adequados)

resistência de saída do gerador de sinal

largura de banda do gerador de sinal

resistência de entrada do osciloscópio

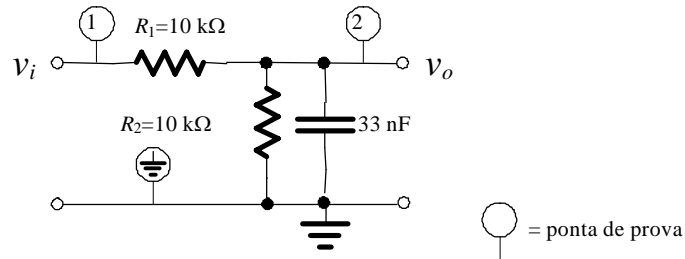
efeito de carga capacitivo do osciloscópio

modo de acoplamento do osciloscópio

largura de banda do osciloscópio



3. Realize a montagem da figura colocando as pontas de prova do osciloscópio nos locais assinalados. Com o gerador de sinal, seleccione uma onda sinusoidal (v_i) de 10 kHz, 10 V pico-a-pico e componente continua nula.



Caracterize a função de transferência do circuito em módulo e em fase, para a frequência de 10 kHz, medindo: a) as amplitudes do sinal de entrada e de saída; b) o desfasamento temporal entre o sinal de entrada e de saída (para este efeito comece por ajustar para 10 divisões o período do sinal de entrada e meça o intervalo temporal entre pontos correspondentes entre a entrada e a saída).

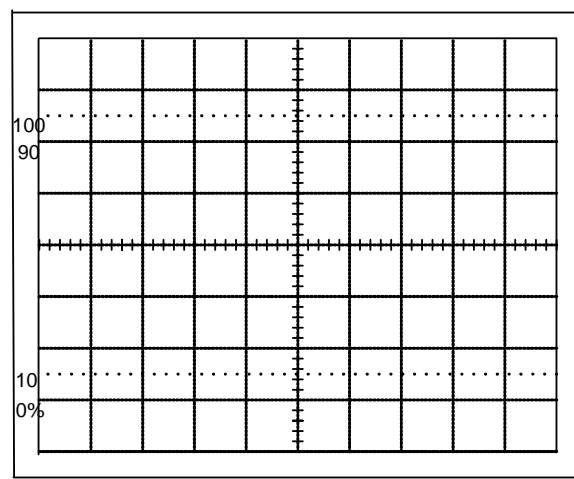
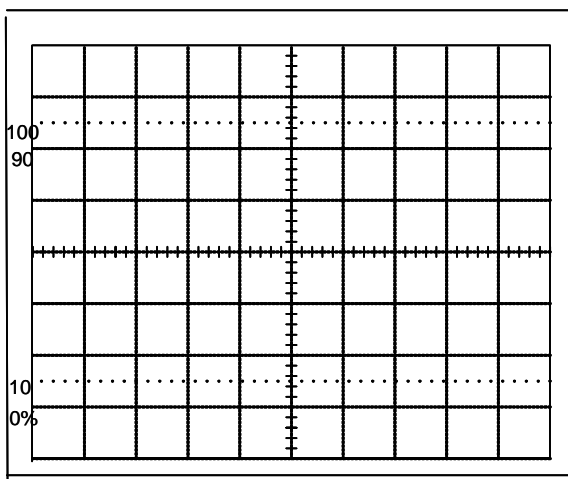
Determine a constante de tempo e a frequência de corte do circuito e deduza a relação entre estas duas grandezas:

A função de transferência do circuito tem a expressão:

O valor do ganho para 10 kHz,
O valor do desfasamento para 10 kHz,
A constante de tempo é
A frequência de corte é

<i>calculado:</i>	medido:
<i>calculado:</i>	medido:
<i>expressão:</i>	valor:
<i>expressão:</i>	valor:

4. Aplicando agora na entrada do circuito atrás apresentado uma onda quadrada de 10 kHz, 10 V pico-a-pico e componente continua nula:
- Desenhe as ondas observadas à entrada e à saída.





b. Caracterize as diferenças entre as ondas de entrada e de saída

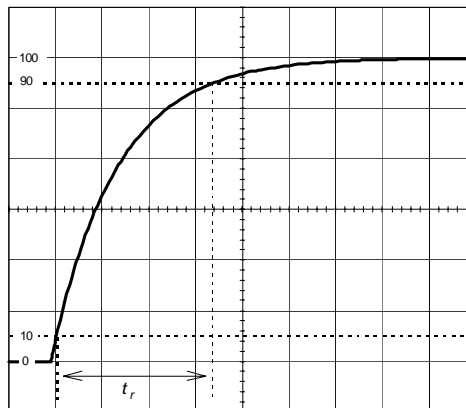
Diferença	Motivo

c. *Deduz uma expressão para cálculo do tempo de subida a partir da forma de onda.*
Meça os tempos de subida (t_r) e descida (t_f) da onda de saída (recorrendo à base de tempo atrasada)

Os tempos de subida e descida calculam-se a partir da expressão:

O valor do tempo de subida	<i>calculado:</i>	medido:
O valor do tempo de descida	<i>calculado:</i>	medido:
A relação entre a constante de tempo τ do circuito e o tempo de subida	<i>calculado:</i>	medido:
Os valores obtidos confirmam satisfatoriamente a relação $t_r = t_f \approx 2,2 \tau$?		

Nota: Como a figura seguinte mostra, estes tempos são marcados entre os instantes de passagem aos 10% e 90% do degrau de tensão. Se for necessário, altere o valor da frequência do sinal aplicado, por forma a obter uma forma de onda semelhante à da figura, com os patamares de valor inicial e final bem definidos.



d. Quais foram os factores de deflexão horizontal (ms/div) que utilizou para a medição do tempo de subida?

base de tempo primária	
base de tempo secundária	
atraso (nº de divisões)	

