



Universidade Estadual de Campinas
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

EE531 (Laboratório de Eletrônica Básica I)

Prof. Fabiano Fruett

Nome do Aluno: _____ R.A. _____ Turma: ____ Grupo: ____

Data da realização do experimento: ____/____/____

OBS: Este roteiro (individual) deve ser preenchido e entregue ao professor no final da aula.

Reservado às anotações do professor:

Experimento I – Familiarização com os instrumentos de bancada e Redes com Constante de Tempo Simples

1 Objetivo:

Neste experimento você se familiarizará com os diversos instrumentos utilizados no curso. Cada bancada possui uma fonte de alimentação dual, um gerador de funções e um osciloscópio digital. No final você deve analisar os diagramas de Bode de dois filtros CTS obtidos com simulação e montagem experimental (incluindo efeitos parasitas de acoplamento cruzado).

2 Recomendações importantes:

2.1 As montagens deste curso serão realizadas em placas de circuito impresso padrão. Cada grupo terá direito a duas placas durante todo o semestre, realizando um total de sete experimentos.

2.2 Antes do início de cada aula, um representante do grupo deve se dirigir ao almoxarifado para retirar além dos componentes, um ferro de soldar, estanho, um sugador, e alicates.

2.3 Ao final do experimento, cada grupo deve organizar a bancada e desligar o disjuntor.

2.4 Cada grupo realizará um relatório, que deve ser entregue antes do início da aula seguinte.

2.5 Na elaboração do relatório, não se aconselha cortar e colar figuras, tabelas, equações ou mesmo qualquer texto deste roteiro.

2.6 Apesar do experimento ser realizado em grupo, as notas serão individuais e levarão em conta a participação do aluno.

3 Componentes:

- 1 placa de circuito impresso padrão
- 2 resistores de 100 k Ω
- 2 capacitores de 100 pF

4 Parte Experimental:

- 4.1 Conecte a saída do gerador de funções ao canal 1 do osciloscópio. Ajuste o gerador para produzir um sinal de tensão com as seguintes características: ☐

Forma de onda: Triangular
Amplitude: 10Vpp
Offset: 0V
Frequência: 10kHz

OBS: Monitore este sinal com o osciloscópio. Atente para o fator de atenuação da ponta de prova.

- 4.1.1 Meça, utilizando o recurso *cursor*, a amplitude de pico-a-pico, período, tempo de subida (t_r) e tempo de descida (t_f). *Observe a diferença entre configurar o canal para medida c.a. e medida c.c.. Varie a tensão de offset durante a sua observação. Retorne offset para 0 V antes de partir para o próximo item.* ☐
- 4.1.2 Agora com o recurso *measure*, meça o valor médio, valor RMS, amplitude de pico-a-pico, período, tempo de subida (t_r) e de descida (t_f) deste sinal. ☐
- 4.1.3 Compare os valores obtidos através do recurso *cursor* com os obtidos com o recurso *measure*. ☐
- 4.2 Um filtro Passa-baixas com Constante de Tempo Simples (CTS) é mostrado na Figura 1a. Já a Figura 1b mostra o Passa-altas. Calcule a frequência de corte para cada filtro.

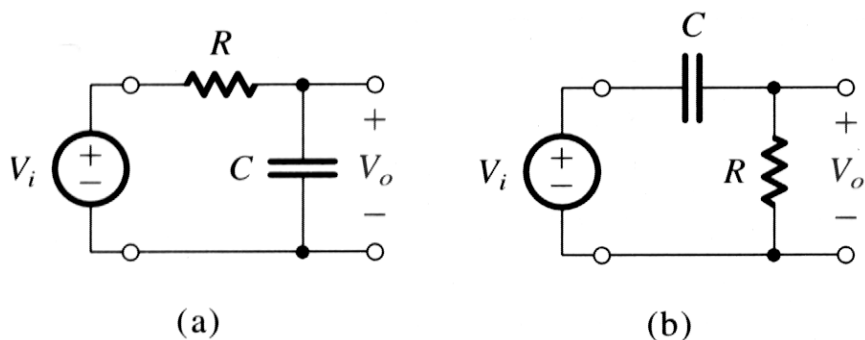


Figura 1: Filtros CTS a) passa-baixas e b) passa-altas.

- 4.3 Monte os circuitos mostrados na Figura 1 usando uma placa universal. ☐

4.3.1 Substitua a onda triangular por uma senoidal com as seguintes características Amplitude: 1 Vpp, *offset*: 0 V e frequência: 16 kHz. ☐

4.3.2 Conecte a fonte de sinais ao Passa-baixas. Com os cabos apropriados, conecte a saída deste circuito ao osciloscópio. Efetue as medidas preenchendo a Tabela 1. ☐

Tabela 1: Medidas dos filtros CTS

nó	V_i	V_o Passa-baixas	V_o Passa-altas
amplitude (pico a pico)			
defasagem com relação a V_i	---		
valor médio			
valor máximo			
valor mínimo			

4.3.3 Altere a frequência do sinal V_i e descreva qualitativamente o que ocorre com a amplitude e a fase do sinal de saída do filtro passa altas. ☐

4.3.4 Aplique um sinal senoidal com as seguintes características: Amplitude: 1 Vpp, *offset*: 0 V, e varie a frequência conforme a tabela abaixo. Planeje a execução destas medidas de forma otimizada. *OBS: Certifique-se que os dois canais estão com acoplamento c.a. e que a atenuação das pontas está correta.* ☐

nó	Frequência	100 Hz	1 kHz	10 kHz	16 kHz	50 kHz	100 kHz	1 MHz
V_i	Amplitude (pico a pico)							
V_o PB	Amplitude (pico a pico)							
	Atenuação em dB							
	Fase relativa a V_i							
V_o PA	Amplitude (pico a pico)							
	Ganho em dB							
	Fase relativa a V_i							

4.3.5 Construa o diagrama de Bode para o módulo e fase dos dois filtros usando um gráfico mono-log. Compare os valores obtidos com a teoria e com a simulação. ☐

5 Dicas:

- 5.1 Na simulação dos circuitos da Figura 1 use o Pspice. Faça uma análise transiente e uma varredura AC. Para visualizar o ganho em dB e a fase relativa utilize os comandos DB(# do nó) e P((# do nó), respectivamente. Estes comandos estão dentro do *Add Trace*.
- 5.2 Meça também a resposta dos seus filtros usando a varredura em frequência do *setup* otimizado apresentado na bancada 1. Exporte o resultado e compare com o obtido usando a instrumentação da sua bancada.
- 5.3 Na realização do relatório siga as instruções que estão na página do curso.

6 Bibliografia

- 6.1 A. S. Sedra, K.C.Smith, Microeletrônica, Makron Books Ltda
- 6.2 R. Boylestad e L. Nashelsky, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Prentice-Hall.

Reservado ao aluno para comentários sobre dificuldades e sugestões: