



PSI 3031 - LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS
EXPERIÊNCIA 7 – Análise de Fourier de Sinais Periódicos

| Bancada | No. USP | Nome | Nota | F | Nota Individual |
|---------|---------|------|--------------|---|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Data: | Turma: | | Professores: | | |

RELATÓRIO

1 – Sintetizador de Fourier

b) Harmônicos escolhidos no sintetizador:

| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| A_k | | | | | | | | | | | |
| θ_k | | | | | | | | | | | |

c) Sinais medidos no osciloscópio (esboce ao menos 2 períodos do sinal*):

| | |
|--|--|
| <p>$V_{pp} =$ _____</p> <p>Amplitude (pico a pico) = _____</p> <p>Freq = _____</p> <p>$V_{ef} =$ _____</p> <p>Canal1 = _____ V/div</p> | <p style="text-align: center;">_____ s/div</p> |
|--|--|

*indique seu referencial “zero” no gráfico.

d) Por que o valor V_{pp} é diferente do valor da amplitude (pico a pico), ambos medidos no osciloscópio? Em que caso as duas grandezas tenderão ao mesmo valor?

e) Análise e comentários sobre o sinal sintetizado:

2.2 – Análise Espectral de Sinais Periódicos

2.2.1 Sinal senoidal do item a):

| Frequência (Hz) | Vpp (V) | Vef (V) | Taxa de varredura do osciloscópio |
|-----------------|---------|---------|-----------------------------------|
| | | | |

c3) Dados da análise espectral do sinal senoidal:

| n° de períodos na janela (entre os cursores) | n° de pontos selecionados na janela (entre os cursores) | Resolução espectral f_d (Hz) | Índice do $k_{máx}$ | $f_{kmáx}$ (Hz) | f_a (Hz) | Índice espectral (k) da raia com maior amplitude | Amplitude medida neste índice espectral | Amplitude teórica esperada no mesmo índice espectral | Frequência da raia com maior amplitude |
|--|---|--------------------------------|---------------------|-----------------|------------|--|---|--|--|
| 1 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |

e) Análise e comentários

f) Descreva quais foram as principais diferenças no espectro ao aumentar o número de períodos numa determinada janela.

Sinal senoidal do item 2.1.1 – g):

| Frequência (Hz) | Vpp (V) | Vef (V) | Taxa de varredura do osciloscópio |
|-----------------|---------|---------|-----------------------------------|
| | | | |

Dados da análise espectral do sinal senoidal*, com janela de duração igual a 400 μ s:

| n° de amostras selecionadas na aquisição (tela toda)* | n° de pontos selecionados na janela (entre os cursores) | Resolução espectral f_d (Hz) | Índice do $k_{m\acute{a}x}$ | $f_{km\acute{a}x}$ (Hz) | f_a (Hz) | Índice espectral (k) da raia com maior amplitude | Amplitude medida neste índice espectral | Amplitude teórica esperada no mesmo índice esp. | Frequência da raia com maior amplitude |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------|--|---|---|--|
| 1000 | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | |

* mude o número de raias apresentadas no software para 120 ou valor superior a este valor.

Análise dos resultados e comentários

. Justifique porque a frequência da raia de maior amplitude foi alterada na análise espectral ao alterar-se o número de amostras de 1000 para 100.

2.2.2 Análise do sinal gerado pelo sintetizador:

| Frequência (Hz) | Vpp (V) | Vef (V) | Taxa de varredura do osciloscópio |
|-----------------|---------|---------|-----------------------------------|
| | | | |

Dados da análise espectral do sinal gerado no sintetizador (anote os valores interessantes do espectro, indicando valor da resolução espectral, índices k, frequência, amplitude):

| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k |
|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº de períodos na janela = 1 | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | |

| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k |
|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº de períodos na janela = 4 | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | |

Análise dos resultados e comentários:

2.2.3 – Análise da Onda quadrada

| | | | |
|-----------------|---------------|---------|-----------------------------------|
| frequência (Hz) | Amplitude (V) | Vef (V) | Taxa de varredura do osciloscópio |
| | | | |

Dados da análise espectral da onda quadrada, com janela de duração igual _____ períodos:

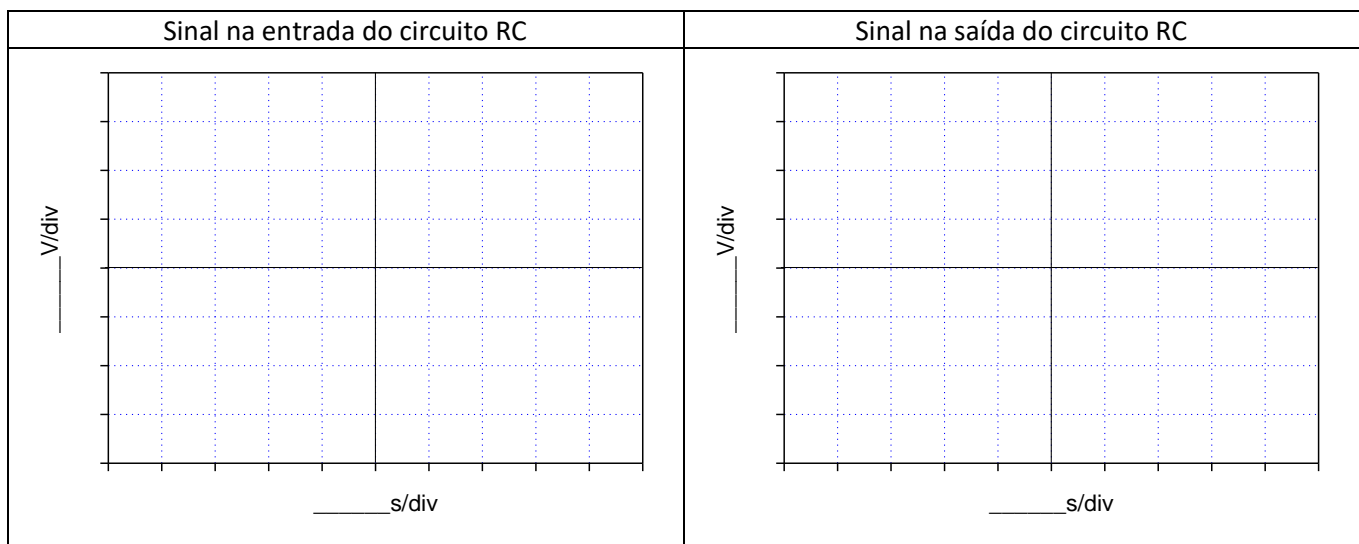
| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k | Amplitude do sinal sintetizado (item 1.b) | Erro relativo (%) |
|---|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|-------------------|
| Nº de períodos na janela = _____ | | | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | | | |

Faça uma análise dos resultados obtidos, e compare-o com o sinal sintetizado no item 1. Tire suas conclusões.

3. Análise do sinal com três harmônicos em circuito RC

Indique o anexo do gráfico impresso (ideal com 5 períodos): _____

ou esboce os sinais nos gráficos abaixo (ideal 5 períodos):



Explicita:

- taxa de varredura: _____

- período dos sinais: _____

Dados da análise espectral:

Sinal de entrada, $v_e(t)$:

| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k |
|--|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº de períodos na janela = _____ | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | |

Sinal de saída, $v_c(t)$:

| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k |
|--|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº de períodos na janela = _____ | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | |

Módulo dos Ganhos teórico e experimental:

| Frequência (Hz) | Módulo do Ganho teórico* | Módulo do Ganho experimental | Erro relativo entre ganhos teórico e experimental |
|-----------------|--------------------------|------------------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

* apresente seus cálculos para o módulo do ganho teórico

Cálculos do módulo do ganho teórico:

Análise dos resultados e comentários:

4. Item Adicional

| | Índice espectral k | Frequência f_k | Amplitude A_k |
|--|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº de períodos na janela = _____ | | | |
| Nº de pontos selecionados na janela = _____ | | | |
| Resolução espectral f _d (Hz) = _____ | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Discussão sobre os resultados obtidos: