

PRÁTICA DE LABORATÓRIO 04 – Introdução a Função Descritiva abordando o uso da Série de Fourier

Objetivo: Analisar sinais periódicos discretos no domínio da frequência com o uso da Transformada Discreta de Fourier (DFT – *Discrete Fourier Transform*). Reconstruir o sinal logo após, provando ser aceitável a representação em Funções Descritivas considerando somente o primeiro harmônico ou harmônico fundamental.

A série de Fourier para sinais periódicos discretos é denominada Transformada Discreta de Fourier. Para um sinal com período igual a N amostra, pode-se calcular a DFT através de,

$$X_k = \sum_{m=0}^{N-1} x_m e^{-j2k\pi m/N}$$

Onde:

- k é a ordem da componente.

No MATLAB®, a função **fft** realiza a operação da equação anterior para determinar a TDF.

Utilize o elemento não linear relé ideal com frequência de $2\pi \text{ rad/seg}$ com as seguintes características:

ELEMENTO	PARÂMETROS	VALOR	ON	OFF
Relé ideal	Upper limit Lower limit	2 1	0	π

1. Representar o elemento não linear relé ideal através da série de Fourier de forma genérica para n harmônicos. Apresente a formulação teórica juntamente com a representação obtida através da função **fft** do MATLAB®.
2. Reconstitua o sinal aproximado considerando n até 1. Comente quão aproximada é esta reconstituição.
3. Reconstitua o sinal aproximado considerando n até 3. Comente quão aproximada é esta reconstituição.
4. Reconstitua o sinal aproximado considerando n até 7. Comente quão aproximada é esta reconstituição.
5. A aproximação da Série de Fourier para o primeiro harmônico é válida? Argumente sua resposta.
6. Obtenha a função descritiva de forma genérica para um sinal de entrada da forma $X \cdot \sin(\omega t)$ para o elemento não linear relé ideal apresentado no início da atividade.

Considerações Finais: Discorra sobre as conclusões que a atividade prática 4 proporcionou quanto aos aspectos de análise no domínio da frequência de sinais discretos e periódicos, assim como a representação de Funções Descritivas utilizando a função **fft** do MATLAB®.