**Relatório do programa AlyTSPICE – Simulador de Circuitos**

Matheus Silva de Lima

&

高詰ありさデオリベイラ

*Disciplina de Circuitos Elétricos II – Trabalho 2017.2*

***Resumo* - Este relatório tem por objetivo demonstrar o programa desenvolvido durante as aulas da disciplina de Circuitos Elétricos II, ministradas na Universidade Federal do Rio de Janeiro.**

**I** – **Introdução**

Durante a disciplina de Circuitos Elétricos II, estudamos a fundo, dentre outras coisas, diversos métodos de análise de circuitos, incluindo a modelagem para resolução dos mesmos em sistemas de computação, operando sobre suas formas matriciais. Desta forma, o programa desenvolvido durante a disciplina aplica as técnicas de modelagem de circuitos no domínio do tempo para simulação de elementos lineares, reativos, não lineares e outros componentes ideais, utilizando o método de integração por trapézios, o método de convergência para elementos não lineares de Newton-Raphson, a partir de uma análise de ponto de operação e aplicando a técnica de *gminstteping*, e algoritmo de resolução de sistemas lineares de Gauss-Jordan com Condensação Pivotal.

**II** – **Aspecto Geral**

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um programa, em linguagem C++, que seja capaz de ler um *netlist* gerado pelo programa *Edfil*(1), analisa-lo e simula-lo, gerando por fim um arquivo de extensão *.tab* que possa ser plotado, por exemplo, pelo programa *mnae* de simulação de circuitos, ou por um programa nativo à interface.

Os elementos que são aceitos pelo programa desenvolvido são como se seguem:

* Resistor, Capacitor e Indutor.
* Fontes de Tensão e Corrente Independentes, dos tipos DC, PULSO & SENO.
* Todas as Fontes Dependentes.
* Amplificador Operacional Ideal (quatro terminais), Transformador Ideal.
* Chaves Resistivas & Resistor Linear por Partes.

**III** – **Sobre o Desenvolvimento do Programa**

A primeira etapa do desenvolvimento do trabalho consistiu na implementação da leitura correta do netlist,

Em seguida, o desenvolvimento seguiu com a implementação das fontes dependentes, independentes, resistores, amplificadores operacionais e transformador ideal. Toda esta parte inicial foi baseada no programa exemplo mna1.net, disponibilizado na página oficial da disciplina. Como esses elementos, com exceção das fontes independentes, possuem *estampas* invariantes no tempo, a solução no tempo dada pelo programa nesses casos é exata, a menos de erros numéricos.

Com as fontes implementadas, seguimos para o código dos elementos reativos, capacitores e indutores. Para os mesmos, foi utilizada a aproximação integral dos trapézios, como especificado. Desta forma, as estampas desses elementos dependem não apenas do valor dos elementos, mas também do “passo de integração”, este lido diretamente do arquivo *netlist.*

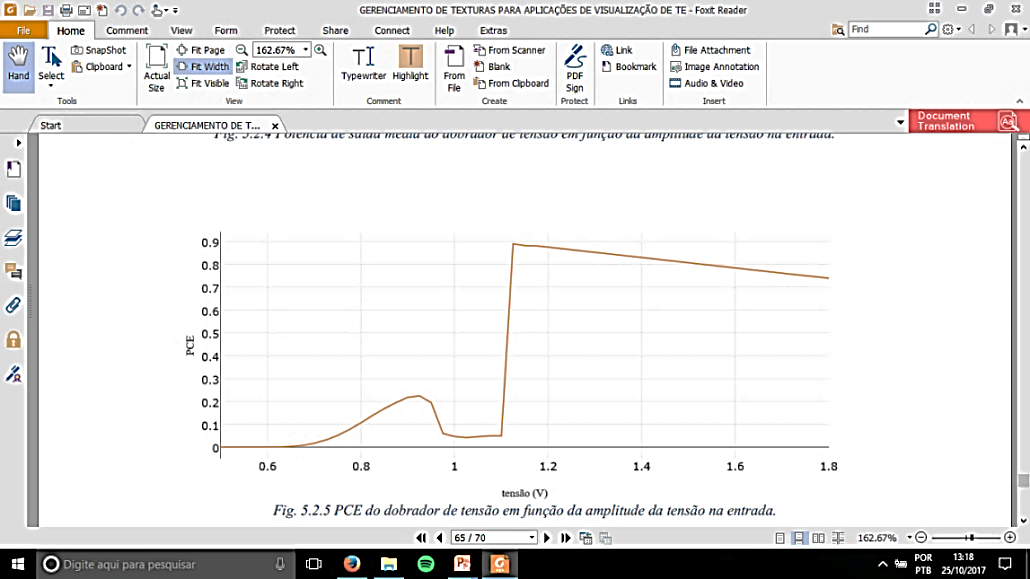
|  |
| --- |
|  |
| *Figura 1 - Modelagem dos Capacitores e Indutores* |

**IV** – **Resultados**

Os resultados obtidos nas simulações mostram que o circuito simulado foi capaz de converter a tensão CA em tensão CC.

Foi observado que para baixas tensões de pico CA, a eficiência do circuito é consideravelmente baixa. Isso é explicado pelo fato de que para baixas tensões, a alimentação gerada pelo circuito não é alta o suficiente para alimentar os comparadores, e o circuito funciona através de diodos parasitas existentes nos transistores de chaveamento.

Além disso, para tensões de pico CA altas, foi observado que a eficiência do circuito cai linearmente, devido aos comparadores consumirem mais potência para seu funcionamento.



Tensão de Entrada

*Figura 2 - Curva de Eficiência*

**V – Conclusões**

O circuito proposto apresenta uma curva de resposta transiente com eficiência ótima de quase 90%, o que pode ser considerado um bom desempenho. Entretanto, apresenta o grave problema de perder eficiência conforme a maior disponibilidade de energia.

Por fim, o circuito se mostra capaz de converter a tensão CA em CC satisfatoriamente, de maneira que mostra ser possível a alimentação de um circuito integrado de baixa potência sem a utilização de pilhas ou baterias.