XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DINÂMICO DO MEMRISTOR

Gabriel Luiz Batista (PROVIC), José Trobia (Orientador), e-mail: jtrobia@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Física

Física, Física Geral.

Palavras-Chave: *Memristor, histerese, Leon Chua, revisão histórica, circuito elétrico.*

Resumo

O memristor foi introduzido por Chua como o quarto elemento fundamental dos circuitos. Em 2008, foi reportada a primeira implementação prática de um memristor. O Memristor abre perspectivas para uma eletrônica mais eficiente e poderosa, com potenciais implicações nas áreas de inteligência artificial, neurociência e nanotecnologia. Este estudo visa debater e analisar os avanços na eletrônica e computação em relação ao memristor, explorando suas características, aplicações e suas combinações com o mundo eletrônico.

Introdução

O Memristor, dispositivo eletrônico inovador, teorizado por Leon Chua[1] em 1971 e concretizado pela HP Labs[2] em 2008, adapta sua resistência com base na carga elétrica, permitindo o armazenamento de informações. Este quarto componente passivo na eletrônica, ao lado de resistores, capacitores e indutores, tem o potencial de revolucionar a eletrônica, tornando dispositivos mais eficientes.

Materiais e Métodos

O estudo abrange pesquisa bibliográfica sobre sua origem, criadores e fundamentos teóricos, bem como métodos de fabricação, distinção de componentes passivos na eletrônica e criação de gráficos com o "MatLab 2018b". Além disso, investiga sua aplicabilidade em circuitos elétricos, aplicações práticas e seu potencial em campos como inteligência artificial, neurociência e nanotecnologia, com o objetivo de contribuir para avanços na eletrônica e computação.

Resultados e Discussão

O funcionamento do Memristor baseia-se em um material semicondutor, geralmente óxido de titânio (TiO2), com duas camadas de metal nos extremos. Quando uma tensão é aplicada, a corrente elétrica flui através dele, alterando sua resistência elétrica, que pode ser medida como uma mudança na tensão elétrica.

Comparado a outros componentes passivos, o Memristor possui propriedades únicas, como resistência variável e capacidade de memória[3]. A histerese (Figura 1), uma não-linearidade na relação entre tensão e corrente, é uma característica importante. A histerese é a dependência do estado atual de um sistema em seu histórico, geralmente presente em sistemas não lineares e irreversíveis. No caso do Memristor, essa histerese se manifesta na mudança de resistência em resposta à carga elétrica anterior.

É possível simular memristores usando microcontroladores e outros componentes eletrônicos, o que é útil para entender seu funcionamento e suas aplicações[3]. Logo foi possível criar sua simulação utilizando o software “MatLab 2018b”, onde cada “Ômega”, do gráfico (Figura 1), é a utilização de diferentes parâmetros de memristor.

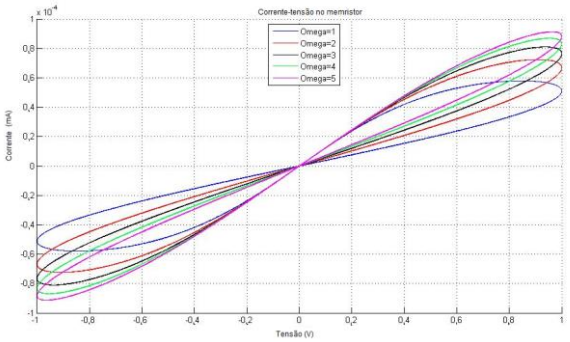


Figura 1. Histerese do memristor (fonte: o autor)

Conclusão ou Conclusões

O Memristor é uma inovação revolucionária na eletrônica, com potencial para diversas áreas, incluindo memórias não-voláteis, processadores e dispositivos neuromórficos. Sua capacidade única de armazenar informações através de variações na resistência elétrica e sua resposta não-linear à tensão elétrica prometem dispositivos mais eficientes e poderosos.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, UEPG e a todos os colaboradores pelo apoio e financiamento que tornaram nosso projeto possível.

1.CHUA, L. Memristor - the missing circuit element. **IEEE Transactions on Circuit Theory**, vol. 18, no. 5, pp. 507-519, 1971.

2.STRUKOV, D. B., Snider, G. S., Stewart, D. R., & Williams, R. S. The missing memristor found. **Nature**, vol. 453, no. 7191, pp. 80-83, 2008.

3.YANG, J. J., STRUKOV, D. B., & Stewart, D. R. Memristive devices for computing. **Nature Nanotechnology**, vol. 8, no. 1, pp. 13-24, 2013.