



Estudo de Sinal e Isolamento do Ruído RTN

Pedro Augusto Böckmann Alves

O RTN, abreviação para Random Telegraph Noise, é uma espécie de ruído que ocorre em semicondutores, caracterizado por aumentos bruscos de tensão ou corrente. Quanto menor o dispositivo, maior o impacto desse ruído em termos de confiabilidade e performance. O estudo em questão foi desenvolvido com medições feitas em "memristors" e propõe um método de análise desses resultados.

Justificativa

O estudo do RTN se justifica pela sua crescente importância no ramo da microeletrônica, sendo, por exemplo, significativo no desempenho de transistores e "memristors". O desenvolvimento, então, de ferramentas que possibilitem esse estudo se faz essencial.

Objetivo

O objetivo do seguinte estudo foi a elaboração de um algoritmo capaz de realizar a leitura de medições que apresentem RTN e, com essa informação, construir uma representação aproximada desses dados, que possibilite a extração de informações sobre esse ruído, tais como tempo em que o RTN encontra-se "ligado", "desligado" e amplitude média de cada um dos "traps".

Bibliografia

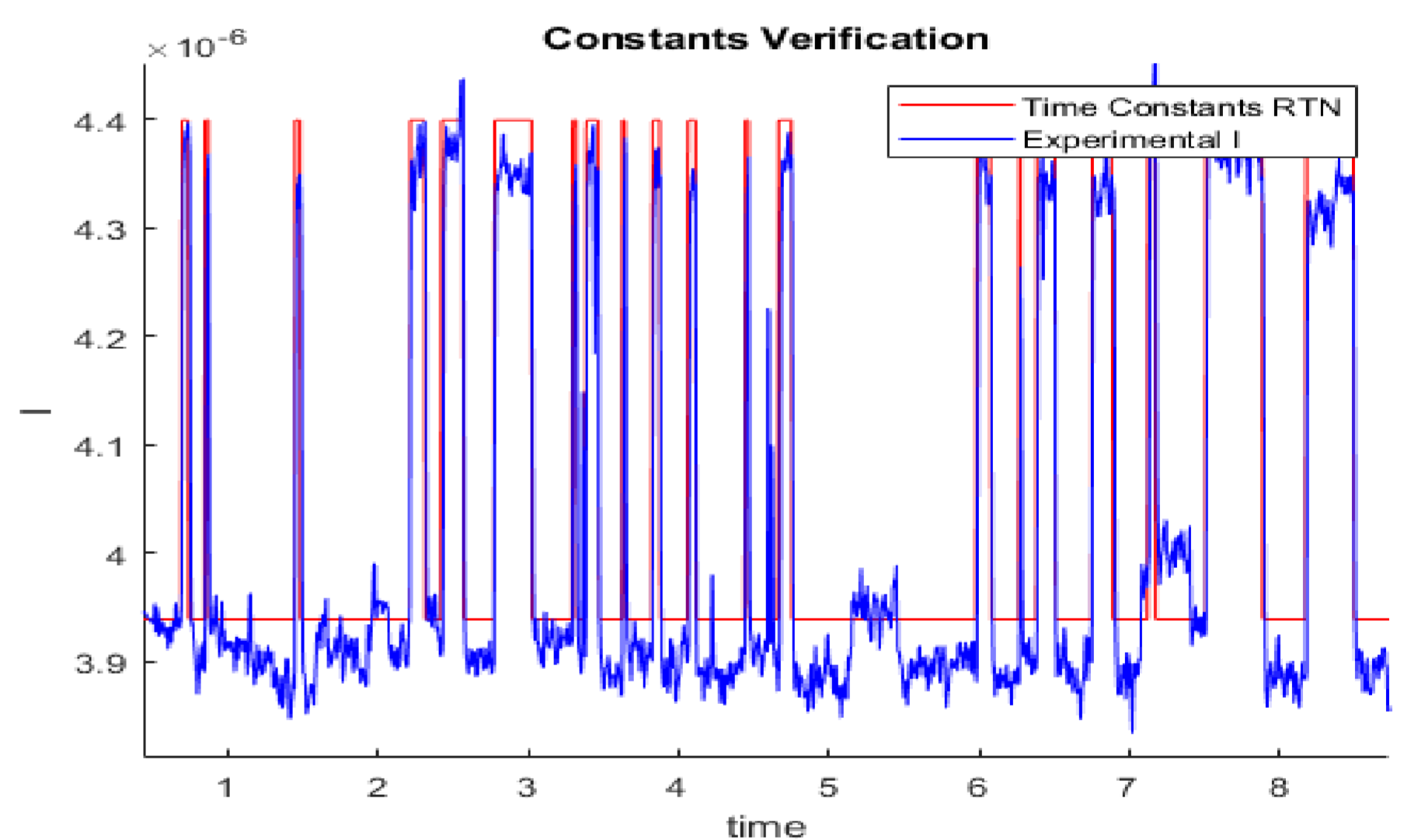
[1] M.J. Kirton & M.J. Uren: **Noise in solid-state microstructures: A new perspective on individual defects, interface states and low-frequency (1/f) noise.** Advances in Physics Volume 38, 1989.

[2] Francesco Maria Puglisi, Luca Larcher, Andrea Padovani, Paolo Pavan: **A Complete Statistical Investigation of RTN in HfO₂-Based RRAM in High Resistive State.** IEEE Transactions on Electron Devices, 2015.

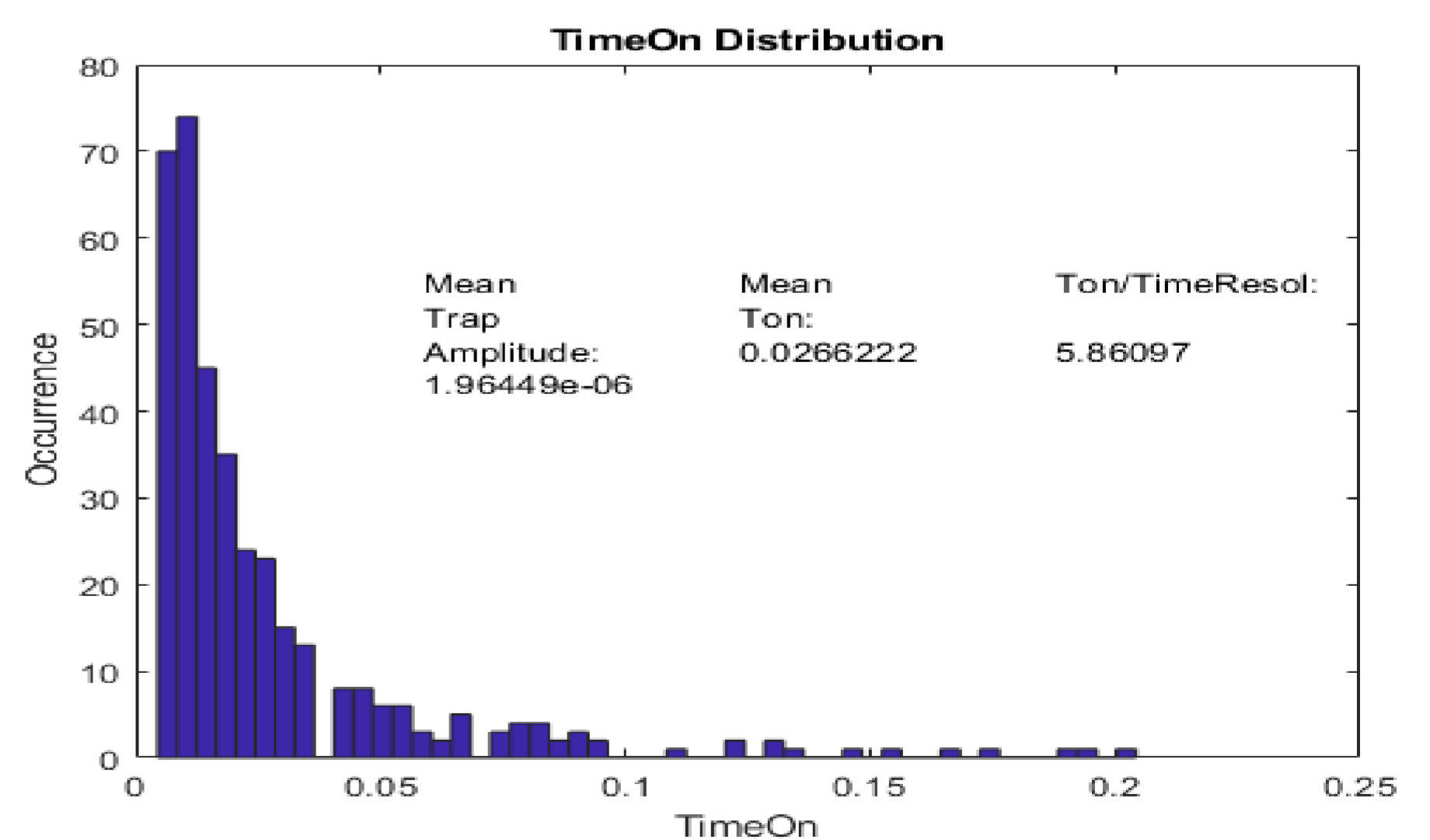
Metodologia

O algoritmo foi usado em diversas análises, com correntes extraídas da aplicação de diferentes tensões sobre dispositivos com a estrutura metal/isolante/metal, tais como placas de Titânio-Dióxido de Titânio-Ouro. As informações extraídas pelo algoritmo foram, então, comparadas com previsões teóricas para uma possível validação dos resultados.

Resultados



Exemplo de medição real (azul) e de curva construída por amplitude constante através do algoritmo (Vermelho) (FIGURA 1)



Exemplo de histograma de tempos, extraído pelo algoritmo, em que o trap de RTN encontra-se em estado ON (FIGURA 2)

As figuras (1) e (2) demonstram como o algoritmo é passível de validação, seja por reconstrução fiel da medição (FIGURA 1) ou pelo aspecto exponencial dos tempos extraídos em estado on da "trap" (FIGURA 2), como previsto teoricamente [1].