

# Noise characteristics and particle detection limits in diode+MTJ matrix elements for biochip applications

Cardoso F.A., Ferreira R., Cardoso S., Concle J.P., Chu V., Freitas P.P., Germano J., Almeida T., Sousa L., Piedade M.S.

Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal; Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal; Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigacao e Desenvolvimento (INESC-ID), Lisbon 1000-029, Portugal

**Abstract:** A fully scalable matrix-based magnetoresistive biochip has been recently introduced for the detection of biomolecular recognition events. This work reports results for a  $3 \times 3$  cells matrix comprising hydrogenated amorphous silicon diodes (PIN and Schottky) and aluminum oxide magnetic tunnel junctions (MTJ). The noise characteristics of the individual thin film diodes (TFD) and the MTJ were analyzed for measuring frequencies from DC to 1 kHz, allowing the detection of single magnetic nanoparticles with 250 nm and 130 nm diameters. For 50 nm particles, and at 1 kHz, minimum number of detectable labels ranges from 20 (Schottky diodes) to 20 (PIN diodes). © 2007 IEEE.

**Author Keywords:** DNA-chips; Magnetic nanoparticles; Magnetic tunnel junction; Magnetoresistive biochips

Year: 2007

Source title: IEEE Transactions on Magnetism

Volume: 43

Issue: 6

Page : 2403-2405

Cited by: 6

Link: [Scopus Link](#)

Document Type: Conference Paper

Source: Scopus

Authors with affiliations:

1. Cardoso, F.A., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal
2. Ferreira, R., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal
3. Cardoso, S., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal
4. Concle, J.P., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal
5. Chu, V., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal

6. Freitas, P.P., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Instituto Superior Tecnico (IST), Lisbon 1000-029, Portugal
7. Germano, J., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigacao e Desenvolvimento (INESC-ID), Lisbon 1000-029, Portugal
8. Almeida, T., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigacao e Desenvolvimento (INESC-ID), Lisbon 1000-029, Portugal
9. Sousa, L., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigacao e Desenvolvimento (INESC-ID), Lisbon 1000-029, Portugal
10. Piedade, M.S., Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias (INESC-MN), Lisbon 1000-029, Portugal, Inst. Nacional de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigacao e Desenvolvimento (INESC-ID), Lisbon 1000-029, Portugal