

Transistor Spintrônico por efeito de campo com canal de grafeno

Trabalho #11

Apresentação Oral

hamiltonfisica82@gmail.com

- Hamilton Aparecido Teixeira, universidade federal de viçosa, Estudante de Doutorado (ou mestrado concluído), Física

Autores: , H. A. Teixeira^{1,2}, C. I. L. de Araujo^{1,2}, O. O. Toro^{1,2}, C. Liao¹, J. Borme¹, P. Alpuim¹, P. P. Freitas¹, A. A. Pasa^{1,3}.

1 - International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL), Ave. Mestre Jose Veiga, 4715-330 Braga, Portugal.

2 – Laboratory of Spintronics and Nanomagnetism (LabSpiN), Departamento de Física, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 36570-900, Brasil.

3 - Laboratório de Filmes Finos e Superfícies (LFFS), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 88040-900, Brazil

Os avanços tecnológicos em processadores exigem cada vez mais otimização da relação tamanho desempenho dos transistores e explorar o momento magnético intrínseco dos elétrons, o spin, é uma alternativa as atuais tecnologias. A construção de dispositivos baseados em spins foi iniciada com a descoberta da magnetorresistência gigante (MRG) que abriu as portas para a spintrônica, com possibilidade de produzir e utilizar correntes de spins puras e de elétrons polarizados para gerar e transportar informações. Em 1990 Datta e Das propuseram o transistor baseado em correntes de spins (Spin FET), onde a polarização dos spins é controlada por interação spin-orbita, através de um campo elétrico externo. No spin FET dois terminais compostos por materiais ferromagnéticos (Fonte e Dreno) injetam e leem as correntes de spins polarizadas. O Canal que conecta a fonte ao dreno deve ser de material que conserva a orientação de spin. O terceiro terminal chamado de Gate permite controlar a orientação dos spins, impondo-lhes orientação paralela ou antiparalela à do dreno. Desde a proposta do spin-Fet a corrida experimental para sua construção foi iniciada. Neste trabalho apresentamos a construção e caracterização de um Spin-Fet. Os contatos ferromagnéticos são de permalloy e o canal de grafeno. Litografia ótica foi a técnica utilizada para definir os terminais. As caracterizações em andamento mostram sucesso na injeção de spins polarizados no canal. As medidas de magnetorresistência local e não local foram obtidas variando a temperatura entre 15K e 300K. A 15K os resultados mostram MRG similares nas duas temperaturas. Já em 300K os valores da MRG locais são menores devido a interação com os fônons do canal. Obtivemos também a primeira evidência de controle da corrente de spins em canais de grafeno. O valor de ℓ obtido para o comprimento de difusão do grafeno vai de encontro aos melhores resultados encontrados na literatura.

Comentários adicionais

Este trabalho teve a parte de produção do dispositivo desenvolvida no International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL) em Portugal e a parte de caracterização (ainda em andamento) realizada aqui no laboratório de spintrônica (Lab spin) no departamento de física da UFV. Como resultados mais relevantes do trabalho: medidas de magnetorresistencia local, e o controle da orientação de spin no canal via interação spin-orbita através de um campo elétrico externo. Esses resultados contribuem para a primeira realização de um dispositivo final (transistor spintrônico). Não há na literatura relatos de medidas similares. O trabalho ainda não foi publicado, boa parte já está escrita, estamos finalizando as medidas, estudando e interpretando os resultados, uma vez que aparentemente obtivemos algo que se busca há 29 anos desde a primeira proposta do SPIN-FET.