



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2014
<b>Local</b>	Porto Alegre
<b>Título</b>	Limitações de frequência do equipamento para medidas de precisão no método de Van Der Pauw.
<b>Autor</b>	FELIPE FERREIRA SELAU
<b>Orientador</b>	MARIO NORBERTO BAIBICH

A seleção de spins em materiais pode ser feita através da utilização dos chamados “filtros de spin”. Isto corresponde a exigir que determinado spin seja preferencialmente injetado num circuito determinado. Tradicionalmente se usam pares metálicos ou metal/óxido para obter maior eficiência. Assim mesmo, estes sistemas apresentam polarizações que se limitam a algo em torno dos 35%. No entanto, em amostras de “florestas densas de DNA”, com suas estruturas de dupla hélice e livres de elementos magnéticos, apresentam polarização da ordem de 60%. Uma estrutura com DNA, que faz eficientemente a seleção de spins, também deve apresentar Magnetorresistência Gigante (MRG) que por sua vez é acompanhada da Magnetorrefletividade (MRE).

Utilizando o método de Van der Pauw poderemos medir as duas propriedades (MRG e MRE) para a mesma amostra e ao mesmo tempo. Para medir essas grandezas utilizaremos um sistema automatizado associado a um algoritmo computacional, que calculará a resistência de folha da amostra. A caracterização da sensibilidade de nosso equipamento é essencial, o que nos levou a definir um circuito realimentado para realizar as medidas elétricas. Esta escolha está centrada na necessidade de grande precisão e sensibilidade ao medir amostras que poderão ter comportamento essencialmente não-metálico. O esquema de medidas é similar ao anteriormente utilizado para fazer medidas de Poder Termoelétrico de metais amorfos a baixas temperaturas, que permite detectar variações da ordem de  $5 \cdot 10^{-7}$ .

O circuito realimentado faz uso de um Amplificador Sensível a Fase (*Lock-In Amplifier* – LIA) como detector da diferença entre a tensão que se quer medir e a tensão desenvolvida num resistor conhecido e no qual flui uma corrente regulada pela saída analógica do LIA. Ao aumentar paulatinamente a sensibilidade e o tempo de integração do LIA, chega-se a um resultado que é, ao mesmo tempo, muito sensível e estável, mas com tempo de reação reduzidíssimo.

Para operacionalizar o circuito realimentado, devemos cuidar de alguns detalhes para evitar resultados espúrios. Ao medir o sinal de saída do *lock-in* ( $\pm 10$  V CC) constatamos a existência de ruído oriundo da conversão digital-analógico na saída do LIA, o que causa problemas às nossas medidas. Para evitar isto, a corrente estabelecida pelo sinal do *lock-in* é controlada por uma fonte de corrente controlada por tensão provida de um filtro passa-baixas ( $f_{\max} \sim 20$  Hz) na entrada de controle, que filtra o sinal injetado no circuito e, assim, ao aumentar o ganho (e a sensibilidade) do circuito completo, levar a leitura do *Lock-In Amplifier* o mais próximo de zero sem saturar o pré-amplificador do LIA com sinais que não interessam, muito longe das contribuições relevantes. Além disso realizamos testes para estabelecer a faixa de frequências de operação do transformador que será utilizado em nosso circuito como meio de amplificar passivamente as tensões medidas. Aplicando uma tensão de 0.5 V CA (fornecida pelo oscilador do próprio *lock-in*) ao transformador, e observando o sinal obtido em um osciloscópio, constatamos que a frequência de operação adequada do transformador é de, no mínimo, 30 Hz em um dos terminais e 40 Hz no outro. Além disso observamos que ao modificar a amplitude do oscilador, modifica-se também a frequência mínima de operação do transformador. Estas informações serão essenciais à operação do sistema como um todo. Assim que possível, um teste da sensibilidade global do circuito montado será feito para continuar com o programa proposto.