



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Sistema realimentado para medidas de precisão de pequenas tensões
Autor	RENAN ANDERSON DAVILA
Orientador	MARIO NORBERTO BAIBICH

Sistema realimentado para medidas de precisão de pequenas tensões

Aluno: Renan Anderson D'Avila

Orientador: Mario Norberto Baibich

Instituto de Física - UFRGS

Este projeto é parte de um projeto maior que visa realizar medidas de Magnetorresistência e Magneto-Refletividade em filmes de “floresta” de DNA. Para tal é necessário à concepção de um sistema eletrônico capaz de medir sua resistência elétrica com alta sensibilidade, alta estabilidade e rápido tempo de resposta, além de permitir escolha do sentido de corrente.

Por isso foi escolhida a opção de se utilizar o sistema realimentado por meio de um amplificador sensível à fase (“Lock-In Amplifier”, ou LIA), que apresenta estas características desejadas, e permite a medida do sinal da amostra mesmo que a razão sinal/ruído seja pequena.

Para se obter a resistência na amostra, o sistema foi feito de modo que, ao passar uma corrente conhecida de entrada (I_C) em uma resistência de compensação R_C conhecida, temos definida a tensão V_C . Uma corrente conhecida sobre a amostra (I_A) causa uma tensão V_A , que determina a resistência R_A da amostra. Devido à configuração do sistema, o sinal de saída (V_S) medido, que corresponde à diferença entre V_C e a voltagem da amostra, V_A ($V_S = V_A - V_C$), de modo que, quando a diferença for igual a zero, isto significa que $V_C = V_A$, logo $R_A = \frac{V_C}{I_A} = \frac{I_C R_C}{I_A}$.

Com a ajuda de um relé funcionando a baixas frequências, o LIA compara a leitura do circuito aberto com a correspondente ao fechado, que formam uma onda de amplitude igual à diferença entre os dois estados. Para melhorar a qualidade da medida e evitar o sinal eventualmente induzido pelo acionamento do relé, este opera com os dois polos ligados em curto circuito. Isto significa que o sinal útil na entrada do LIA tem o dobro da frequência de excitação, eliminando sinais espúrios por meio da seleção característica do amplificador.

A leitura do LIA pode ser feita via saída analógica, que por sua vez é usada para determinar a corrente de compensação, fechando o laço de realimentação. Para obter as características desejadas de estabilidade e sensibilidade, os valores de ganho e tempo de integração do LIA são aumentados paulatinamente, de modo a chegar à máxima sensibilidade e estabilidade na condição realimentada. Desta forma podem ser feitas medidas com resolução na faixa de fração de nanovolt com a estabilidade necessária para o experimento proposto.

Foram realizadas medidas preliminares em amostras com resistência R_A conhecida, ainda sem a utilização do LIA para controlar a corrente I_C , e as medidas foram satisfatórias. Agora se trabalha em realizar as medidas com o Lock-in controlando a corrente, valendo-se do fato que, ao realimentar o circuito, os tempos de integração e o ganho interagem, fazendo com que se obtenha uma medida muito estável aliada a um tempo de resposta muito reduzido.

Num estágio posterior, trataremos de integrar dois destes circuitos equivalentes por meio de um terceiro LIA, que verá o valor eficaz dos valores em um ou outro sentido da corrente.