

SALÃO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
**XXIX SIC**  
**UFRGS**  
PROPESQ



múltipla   
**UNIVERSIDADE**  
inovadora  inspiradora

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2017
<b>Local</b>	Campus do Vale
<b>Título</b>	Sistema para Medidas Elétricas de Alta Precisão e Estabilidade
<b>Autor</b>	RENAN ANDERSON DAVILA
<b>Orientador</b>	MARIO NORBERTO BAIBICH

**Sistema para Medidas Eléctricas de Alta Precisão e Estabilidade**  
**Aluno: Renan Anderson D'Avila**  
**Orientador: Mario Norberto Baibich**  
**Instituto de Física - UFRGS**

Este projeto visa realizar medidas de Magnetorresistência e Injeção de Spins em materiais com ordem quiral, como filmes de “floresta” de DNA ou de algumas perovskitas (como  $\text{FeSrO}_3$ ). O interesse de realizar estas medidas é a possibilidade de materiais quirais possuírem maior eficiência na obtenção de corrente polarizada do que os materiais atualmente utilizados, o que seria um significativo avanço na área da spintrônica.

Para realizar estas medidas é necessário um sistema eletrônico com alta sensibilidade, alta estabilidade e rápido tempo de resposta. Por isto foi escolhida a opção de utilizar um Amplificador Sensível à Fase (LIA) como parte de um circuito com realimentação negativa, que apresenta estas características e permite a medida de sinais da amostra mesmo que a razão sinal/ruído seja pequena.

Uma corrente contínua conhecida (corrente da amostra  $I_A$ ) através da amostra causa uma queda de tensão  $V_A$ . Para obter a resistência da amostra, o sistema usa uma corrente de compensação ( $I_C$ ) sobre uma resistência de compensação conhecida ( $R_C$ ), definindo a tensão  $V_C$ . Devido à configuração do sistema, a ddp ( $V_S$ ) medida corresponde à diferença entre a tensão de compensação  $V_C$  e a da amostra  $V_A$ . Podemos então alterar a corrente  $I_C$  de modo a igualar  $V_C$  a  $V_A$ , permitindo assim determinar a resistência  $R_A$ .

Usando o sinal  $V_S$  como entrada no LIA e, por meio de um relé ou outro elemento que “chaveie” o sinal em uma frequência definida (utilizada como referência), pode-se utilizar a saída (em corrente contínua) do LIA para controlar o valor da corrente  $I_C$ . O resultado deste chaveamento é que o sinal na entrada do LIA é praticamente uma onda quadrada de amplitude  $V_S$  e, devido à realimentação negativa, o valor de  $I_C$  é automaticamente modificado de forma a que  $V_S$  tenda a zero. Nesta condição de operação ( $V_S \sim 0$ ) podemos calcular  $R_A$ . Importante notar que, aumentando paulatinamente a sensibilidade e o tempo de integração do LIA, devido à realimentação negativa, o “Erro Inerente” necessário ao funcionamento do sistema pode ser ordens de grandeza menor que o da medida ( $\sim 10^{-9}$ ).

Após varias etapas de caracterização com diversas configurações chegamos ao sistema atualmente em testes, que utiliza uma chave MOS como relé operando em frequência da ordem de 1kHz, ativado por um gerador senoidal construído para este fim e montado na mesma placa do relé. Além disto, utilizamos um transformador 1:100 entre  $V_S$  e a entrada do LIA, o que confere ainda maior sensibilidade ao sistema. Adicionalmente, a operação projetada faz uso de uma  $R_C$  com valor da ordem de  $10^3 R_A$ , aumentando correspondentemente a sensibilidade.