

Introdução:

Com a finalidade de comparar medidas ópticas e de transporte eletrônico em materiais que apresentam magnetorresistência gigante, montamos, na primeira parte do projeto, um sistema de medidas de resistência de folha (relacionada à resistividade do material medido se este tem espessura e composição uniforme) que permite fazer medidas de refletividade concomitantes às de transporte acima referidas utilizando o método de Van der Pauw.

Em se tratando de medidas de transporte eletrônico, surge naturalmente a questão a respeito da precisão com que se medem estas propriedades.

A Expressão de van der Pauw

$$e^{-\pi \frac{R_H}{R_S}} + e^{-\pi \frac{R_Y}{R_S}} = 1 \quad (1)$$

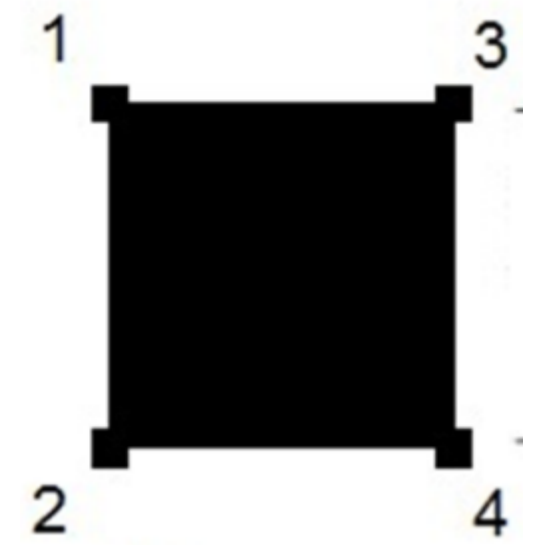


Figura1: amostra típica

A Utilização da Decabox Ω

Para fazer a verificação da precisão do arranjo experimental introduzimos ao sistema uma década de resistências entre os bornes de contato da amostra. Nas medidas foi utilizado um arranjo de resistores conhecidos, com cerca de 100 Ω cada um, em conjunto com os resistores duma década de resistência variável. Desta maneira a resistência equivalente do conjunto pode ser ligeiramente modificada variando os valores com a década. Fizemos as medidas alterando a resistência de um dos lados ao passo de 0,01 Ω. Foi possível detectar pequenas variações da ordem de 0,01 Ω em uma resistência equivalente da ordem de 75 Ω. Isso equivale a uma precisão da ordem de 1:10⁴, suficiente para fazer as medidas na amostra pretendida.

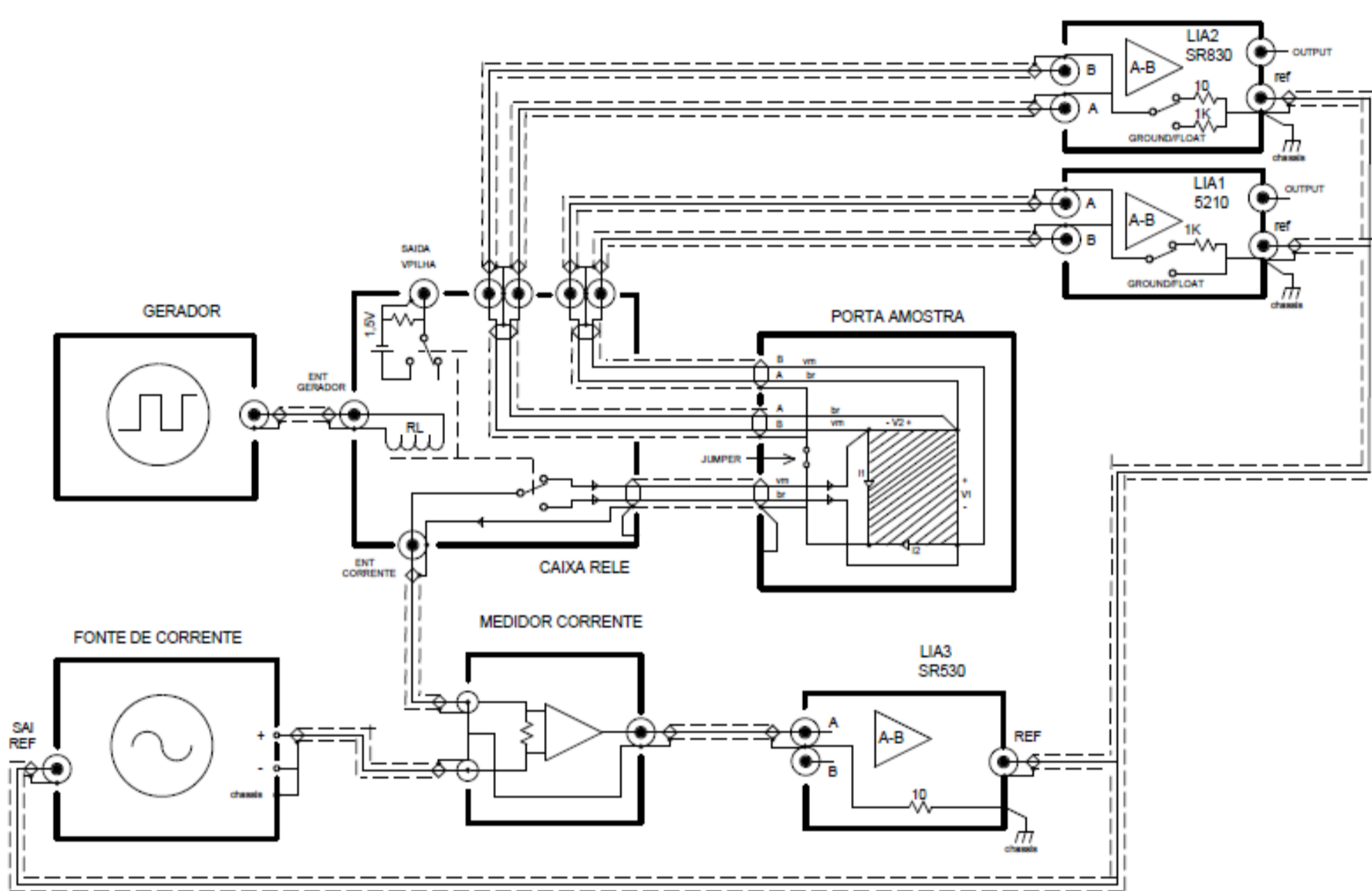


Figura 2: Diagrama do sistema de medidas

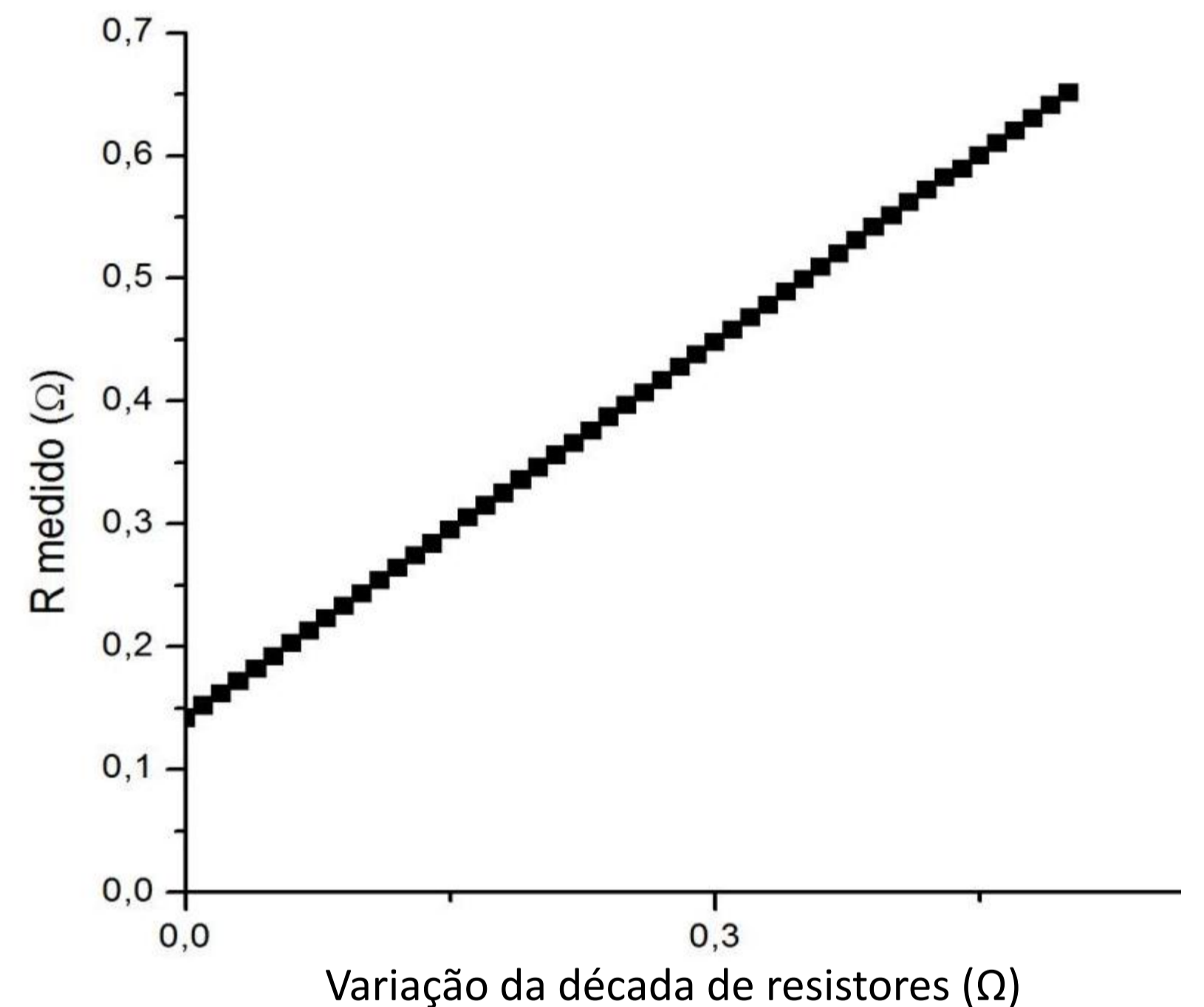


Figura 3: Resultado das medidas variando ao passo de 0,01 Ω

Filtragem do sinal CA

Ao fazer medidas em CA é necessário considerar algumas características do sinal injetado no sistema, tais como a sincronização das fases com o equipamento de medida e a estabilidade do sinal. Quando buscamos alta sensibilidade de uma medida, é relevante que o sinal de compensação injetado apresente o mínimo ruído possível. Para minimizar os efeitos do sinal de entrada na medida, propomos estudar, para nosso sistema, uma configuração que reduza significativamente os ruídos utilizando um método que consiste na utilização de transformadores como buffers de corrente e um variômetro (acoplador/defasador de sinal). Esta configuração tem como objetivo fazer o ajuste da fase de compensação do sinal e ajudar a eliminar ruídos espúrios do sinal da medida pelo melhor aproveitamento das características do detector sensível a fase.

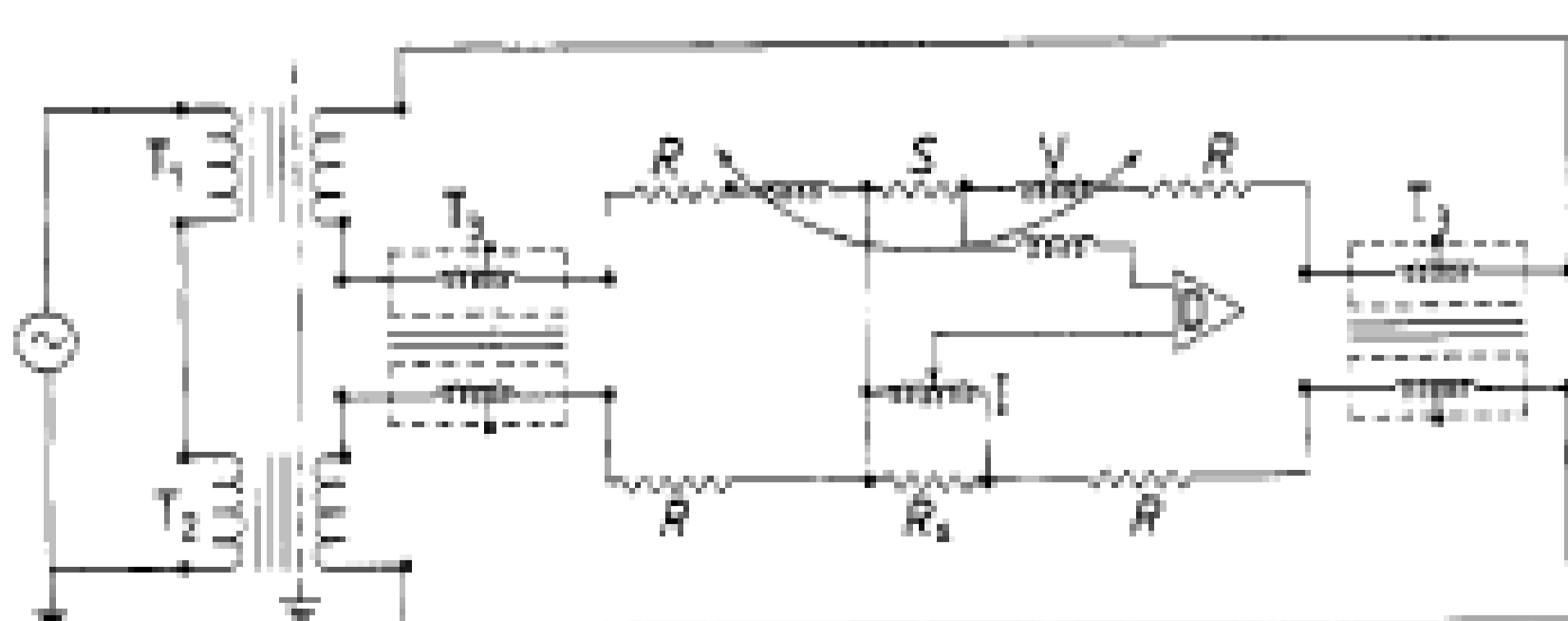


Figura 4: Diagrama para filtragem do sinal

Conclusões:

A sensibilidade e a precisão do sistema de medidas são fundamentais para a confiabilidade no resultado. O sistema com alta sensibilidade será necessário para as medidas de magnetorefletância onde serão detectados variações na ordem de 1% - 2%. Com os resultados obtidos, estamos prestes a promover a integração das medidas ópticas e de transporte.

Referências:

- [1] W. B. Muir, J. O Strom-Olsen, J. Phys. E. Sci. Instrum., **9** (1976)
- [2] R. W. Cochrane, B. J. Kästner, W. B. Muir., J. Phys. E. Sci. Instrum., **15** (1982)

Agradecimentos:

CEEE-D
Mauro Fin, Eletrônica-IFUFRGS