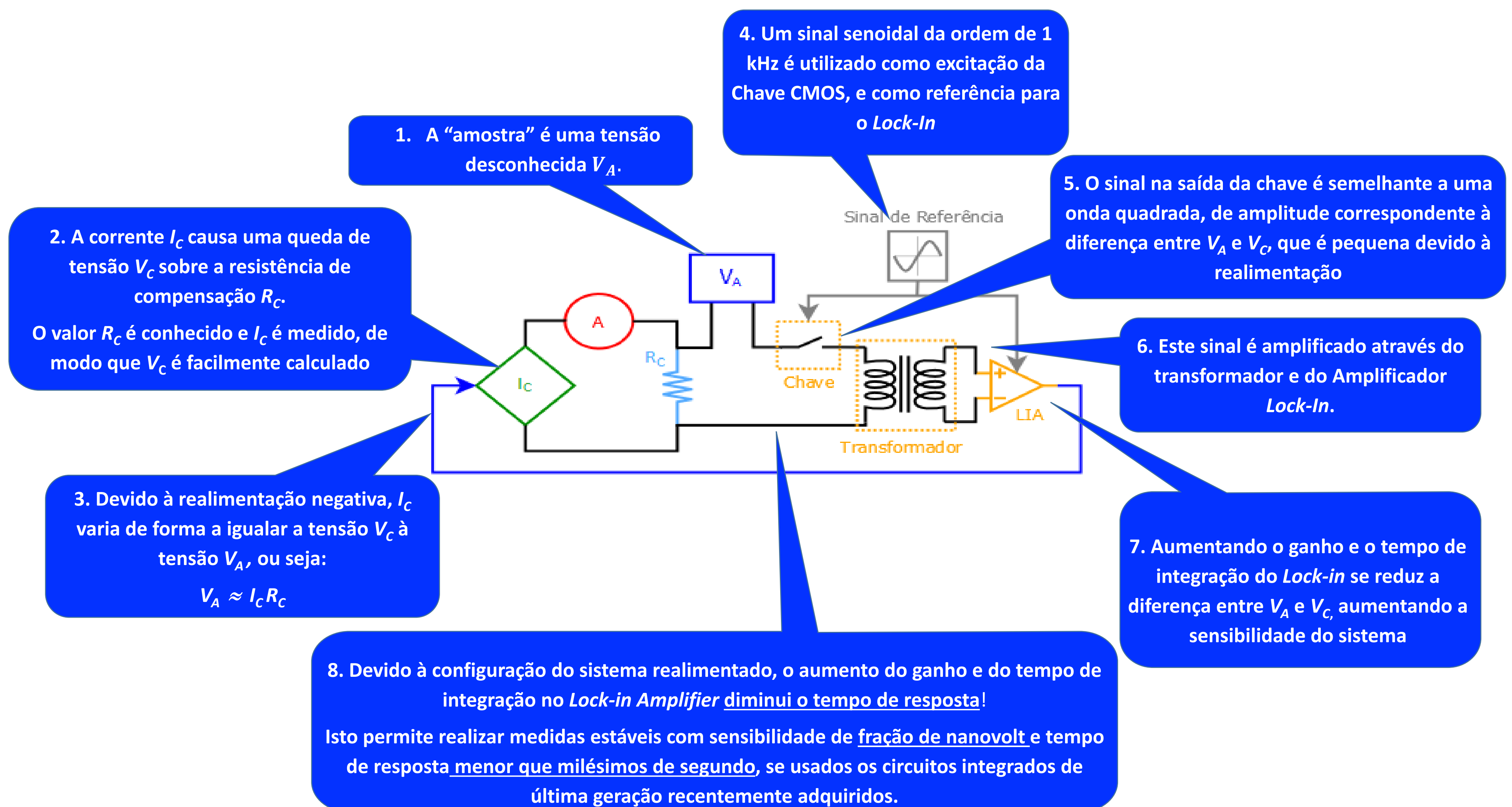


Sistema para Medidas Elétricas de Alta Precisão e Estabilidade

Este projeto é parte de um projeto maior que visa realizar medidas de Magnetorresistência e Magneto-Refletividade em amostras quirais com aplicações na área da spintrônica, tais como filmes de “florestas” de DNA ou Perovskitas helimagnéticas. Para tal concebemos este sistema eletrônico realimentado, que é capaz de medir pequenas tensões com alta sensibilidade, alta estabilidade e resposta rápida, ideais para estudar, entre outras coisas, o fenômeno de “injeção de spins”^{1, 4}.

O sistema desenvolvido, mostrado abaixo, faz uso do alto ganho e rejeição de ruído de um amplificador sensível à fase (*Lock-in Amplifier*), aliados a uma configuração de realimentação negativa que, combinados, permite alcançar as características desejadas para a realização das medidas propostas.



Em virtude da necessidade de substituir o sistema anteriormente usado³, já que agora precisamos operar em temperatura ambiente e, assim, não se pode contar com blindagens supercondutoras, foi desenvolvido um circuito para substituir os relés supercondutores ou eletromecânicos previamente empregados^{2,3}.

Considerando que, ao não contar com blindagem tão eficiente, sinais induzidos de origem na rede (60 Hz) entram no circuito e “passam” pela filtragem tradicional em níveis que impediriam as medidas, foi construído um chaveador baseado em tecnologia CMOS operando na faixa de 1 kHz. Isto elimina a necessidade de encontrar relés eletromecânicos de precisão, hoje praticamente inexistentes no mercado mundial e, como vantagem adicional, torna o sistema mais estável frente a mudanças bruscas na “amostra”, como é o caso da inversão súbita do sinal da diferença de potencial da mesma, que serviu como parâmetro de avaliação e que antes era impossível.

Apesar de não contar com instrumentos recentemente calibrados, pudemos mostrar que a sensibilidade e o tempo de resposta estão de acordo com as características desejadas, tornando este “instrumento” um acréscimo importante às técnicas hoje disponíveis em nossos laboratórios para medidas em corrente contínua.

Referências

1. Buhrman R.A. (2004) Spin Injection, Spin Transport and Spin Transfer, pag. 35-48. In: Awschalom D.D., Buhrman R.A., Daughton J.M., von Molnár S., Roukes M.L. (eds.) Spin Electronics. Springer, Dordrecht
2. Edwards, G. J. 1971. A simple superconducting chopper amplifier for use in magnetic fields. *Journal of Physics E: Scientific Instruments* 4: 299
3. Antunes, A. B. 1995. Medidas de transporte eletrônico em ligas amorfas ferromagnéticas (Dissertação de Mestrado)
4. K. Senthil Kumar, N. Kantor-Uriel, S. P. Mathew, R. Guliamov, and R. Naaman, “A device for measuring spin selectivity in electron transfer”, *Physical chemistry chemical physics: PCCP*, vol. 15, nº 42, pp. 18357–62, Nov. 2013.