

Magnetômetro de Precessão de Prótons

Lucas Elias Martins Gomes da Silva
10314691

Teoria

Os magnetômetros de precessão nuclear funcionam com base na teoria da ressonância magnética nuclear, que com ela pode-se afirmar que um próton, ao ser exposto a um campo magnético sofre alterações no seu momento magnético.

Quando a corrente que gera o campo magnético é desligada, ocorre a precessão do spin (momento magnético) do próton, fazendo com que ele gire em torno do campo magnético local, com uma frequência (Frequência de Larmor), que é proporcional ao campo total atuante.

Medidas

Para medir o campo magnético, um solenóide por onde passa uma corrente alternada e um medidor de frequência são enrolados em um recipiente preenchido por um líquido (água, óleo ou álcool) rico em prótons.

Quando a corrente é ligada, é gerado um campo magnético (aproximadamente 10 mT) muito maior que o da Terra (0,03 a 0,06 mT), fazendo com que as moléculas sejam polarizadas, em alguns segundos. Então a fonte de corrente é desligada e dá-se início ao processo de precessão.

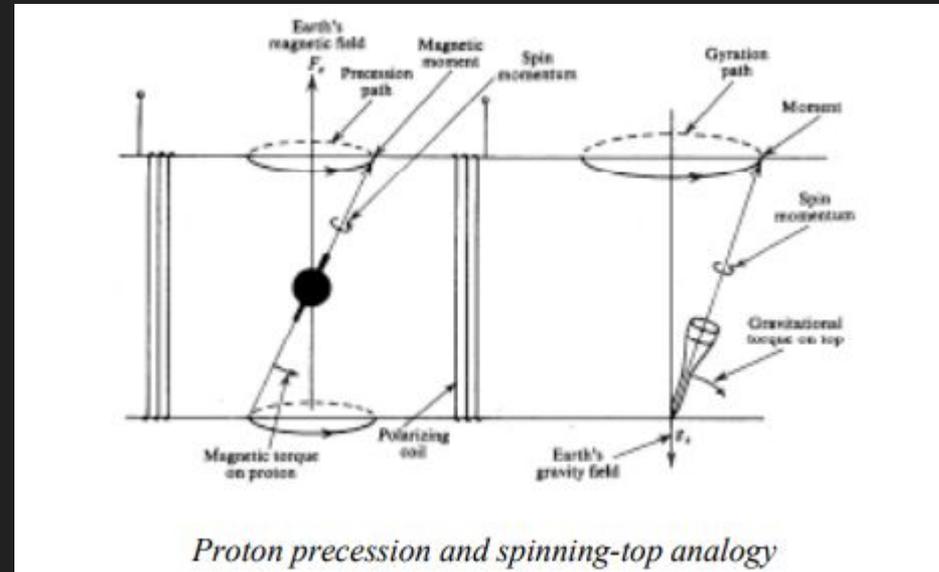
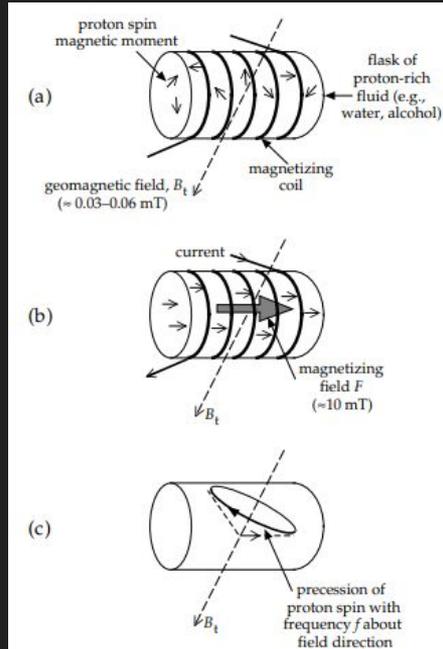
O momento magnético do próton passa a ter um movimento de precessão, girando em torno do eixo vetorial do campo magnético local.

Medidas

Após alguns segundos de espera obtém-se o campo local, que é dado por: $B = (2\pi/\gamma)*f$, onde γ é uma constante conhecida e f é a frequência de precessão (1250 a 2500 Hz).

As medidas possuem uma boa sensibilidade (0.1 a 1 nT), porém não mede continuamente o campo. Para alcançar sensibilidades melhores, mais tempo se deve passar observando a precessão, ou com uma maior perpendicularidade entre o campo magnético gerado e o local.

Medidas



Vantagens

- Mede o campo local
- Medida absoluta
- Boa sensibilidade
- Simples e portátil (bom para uso em estudos de campo)
- Baixo custo

Desvantagens

- Não mede as componentes do campo magnético
- Não mede exatamente o campo magnético terrestre (sofre interferências de corpos de minério em subsuperfície)
- Podem ocorrer erros de leitura caso seja movido
- Necessidade de uma fonte de energia considerável para gerar a corrente

Referências

Gravity and Magnetic Exploration, Principles, Practices, and Applications by Hinze, vonFrese and Saad, 2013, Edition: First. Publisher: Cambridge University Press

Fundamentals of Geophysics - William Lowrie

Geophysical Methods in Geology - Foulger & Pierce