

Desenvolvimento de sonda de RMN com bobinas acopladas indutivamente

Manoel M. P. Miranda¹

Luiz Alberto Colnago²

Lucimara A. Forato³

¹Aluno de graduação em Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia da Universidade de São Carlos, São Carlos, SP; messiasmpm@usp.br;

²Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

³Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A ressonância magnética nuclear (RMN) é uma espectroscopia com baixa receptividade e por isso muitos parâmetros devem ser otimizados para máxima razão sinal ruído (S/R). Dentre esses parâmetros está o fator de preenchimento (δ), que é a razão entre o volume da bobina da sonda de RMN e o volume da amostra a ser analisada. O δ ideal é próximo de 1, ou seja, a bobina preenchida com o máximo da amostra. No entanto isso nem sempre é possível em amostras de produtos agropecuários devida a variabilidade presentes entre as várias amostras que são analisadas. Assim, para o δ ideal seria necessário usar sonda com os mais diferentes volumes. No entanto isso não é viável experimentalmente devido ao longo tempo de troca das sondas e seu alto custo. Uma solução que já vem sendo usada em imagens por ressonância magnética é o uso de bobina acopladas indutivamente. Neste caso pode-se usar uma bobina de sonda com o máximo volume possível e usar uma bobina acoplada indutivamente para colocar a amostra e ter o maior valor de δ . Para isso é necessário apenas colocar a bobina pequena no centro da bobina grande. Além disso é necessário fazer a sintonia da bobina pequena para a frequência de RMN. No presente trabalho estão sendo otimizados os parâmetros de acoplamento para que a interação entre as duas bobinas seja máxima. A otimização é alcançada por meio da análise de fator de ruído de bobina de acoplamento, do ganho de tensão, e da relação corrente líquida. A largura de banda total pode ser otimizada por uma escolha do coeficiente de acoplamento (que inicia com 0,01 até 0,50). O valor da frequência da bobina de acoplamento diminui a medida que aumenta o coeficiente de acoplamento. No processo de otimização teórica, o ruído térmico do RMN e bobinas de acoplamento são respectivamente, associado com o resistências primária e secundária. Para o presente trabalho, foi dado um alto valor (1000 Ω , capacitor de 50 pF) de acordo com os valores típicos de tensão 1,5 nV/Hz, e fator de qualidade 600, então o valor máximo de coeficiente de acoplamento para manter a frequência do preamplificador abaixo de 1,26 (1 dB sinal/ruído de degradação) é 0.055. Após 1 dB (com um fator secundário igual a 300), fornece uma largura de banda de 12 MHz. Os próximos passos serão realizados com a repetição dos experimentos com valores maiores de resistências variando até 2500, indutância secundária de 20 μ H.

Palavras-chave: Transformada de Fourier, relaxação longitudinal e transversal, CPMG, CWFP, indutância, impedância.

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq – processo: 159025/2013-3

Área: Biotecnologia/Instrumentação Agropecuária