

Biotelemetria com Implante Passivo Utilizando Técnica de Sobre-acoplamento.

Paulo J. Abatti¹, Bertoldo Schneider Jr. & Joël Mario Maranhão²

¹Coord. de Pós-grad. em Eng. Elt. e Informática Industrial (CPGEI) CEFET-PR

Av. Sete de Setembro, 3165 - 80230-901 - Curitiba (PR)

E-mail: bertoldo@cpgei.cefetpr.br

²Institut des Sciences et Techniques de Grenoble - Université Joseph Fourier

Resumo - A possibilidade de se utilizar uma única bobina externa para alimentar e receber os dados de uma unidade implantável, que possui três bobinas (uma para alimentação e duas para comunicação usando sobre-acoplamento indutivo) é discutida em detalhes. Resultados experimentais mostrando que o arranjo é pouco dependente de desalinhamentos são também apresentados.

Abstract - The possibility to use a single external coil to power and receive the data from a implantable unit which has three coils (one for powering and two for communication using inductive overcoupling) is analyzed and discussed in details. Experimental results, showing that the arrangement is not dependent of misalignment are also presented.

Introdução

Recentemente foi desenvolvido um método que reduz consideravelmente as dependências que um circuito de sensores em ponte tem em relação a sua tensão de excitação e impedância da carga a ele imposta^{1,2}. Baseado neste método, desenvolveu-se, então, um sistema onde um conjunto de três bobinas externas alimentava uma unidade implantável passiva e dela recebia informações relacionadas à temperatura corporal localizada. Ainda, foi utilizada uma técnica de comunicação baseada no sobre-acoplamento magnético, permitindo o uso de bobinas de baixo fator de qualidade^{3,4}. Entretanto, nesse trabalho, havia o inconveniente de se necessitar que as três bobinas internas estivessem alinhadas com as três externas, qualquer que fosse a disposição planar escolhida. No presente trabalho, é discutida a possibilidade de uma configuração com somente uma bobina externa, cuja função é, simultaneamente, fornecer energia para a unidade interna e retirar as informações desejadas, vantagem de não necessitar de um alinhamento preciso.

Metodologia

O arranjo de bobinas proposto pelo presente trabalho está mostrado na figura 1. Nesta configuração, uma bobina solenóide de grande diâmetro enlaça completamente três bobinas internas.

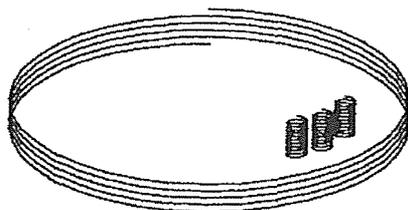


Figura 1.- Configuração espacial das bobinas.

A bobina externa é excitada por um gerador de varredura e é construída de forma a ter uma resposta em frequência praticamente plana dentro da faixa escolhida (526 a 910kHz). Uma das três bobinas internas, também não sintonizada, é responsável pelo acoplamento de energia para o circuito interno, formado por uma ponte retificadora e um filtro elementar, entrega uma tensão DC (aproximadamente 2V a 15mm) a um circuito em ponte, onde estão localizados os sensores. As tensões nos níveis médios da ponte fornecem informações sobre o parâmetro em medição². Outras duas acopladas a circuitos tanques ressonantes naturalmente sintonizados em frequências distintas (600 e 800 kHz) e ligadas a varactores polarizados com as tensões dos pontos médios da ponte, que alteram suas frequências naturais de ressonância, em função da modificação do parâmetro sob monitoração. Estando o circuito sobre-acoplado magneticamente e submetido a uma varredura de frequências, pode-se determinar as frequências de ressonância das bobinas internas através de depressões ou vales refletidos no primário⁴. No caso atual, dois vales são refletidos para o primário, cujas frequências em que ocorrem estão relacionadas com as tensões de polarização dos tanques e, conseqüentemente, com o parâmetro em medição. Então, através da inspeção da envoltória da curva de tensão da bobina externa, pode-se determinar o valor do parâmetro em medição.

Resultados

Por conveniência, esta técnica foi testada com termistores tipo NTC. Através de uma função de transferência apropriadamente escolhida, pode-

se relacionar a posição dos vales no tempo (t_a e t_b), durante a varredura em frequência, com o parâmetro em medição (no caso, temperatura). A figura 2 mostra a curva de calibração do circuito. A não linearidade observada é devida principalmente à resposta não linear dos termistores em relação à temperatura.

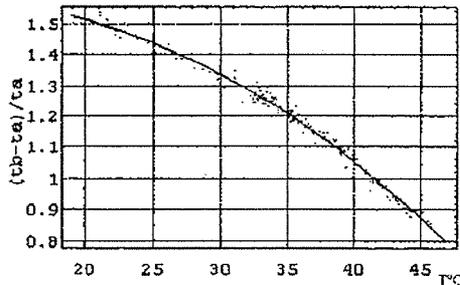


Figura 2 .- Função de saída $g(T)=(t_b-t_a)/t_a$

Discussão e Conclusões

Neste trabalho, foi discutido, em detalhes, a possibilidade de se utilizar uma configuração, usando-se uma bobina externa (para alimentação e comunicação) e três bobinas no circuito interno (uma para alimentação e duas para comunicação) em circuitos de biotelemetria implantáveis. Comparando-se com resultados anteriores^{2,3,4}, pode-se dizer que o presente arranjo minimiza os problemas de desalinhamento observados, facilitando sua aplicação.

Referências

- ¹ ABATTI, P. J. & SCHNEIDER JR., B.; A Method to Reduce Sensor Bridge Dependence on Loading and Excitation Voltage. Rev. of Sci. Inst., 65(3). p756-757, 1994.
- ² SCHNEIDER JR., B. & ABATTI, P. J.; A Novel Sensor Bridge for implantable devices, World Congress on Med. Phys. & Biom. Eng., p584, 1994.
- ³ SCHNEIDER JR., B. & ABATTI, P. J.; A Thermotelemetric System using Independent Bridge Circuits on Loading and Excitation Voltage, and a Passive Low Quality Factor communication Technique. World Congress on Med. Phys. & Biom. Eng., p590, 1994 .
- ⁴ SCHNEIDER JR., B.; Sistema de medição de temperatura, utilizando um novo Método de Sensoriamento por Circuitos em Ponte e uma Nova Técnica de Comunicação por Sobre-acoplamento magnético, aplicáveis em biotelemetria. Tese de mestrado, pl-125, 1994.