

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25 ANOS

2017



Estudo do efeito da umidade sobre a frequência de ressonância de um ressonador de radiofrequência visando sua utilização como sensor

Tathiane Cabreira Ungari*, Gilberto T. Santos-Souza, Leonardo L. Bravo-Roger

Resumo

O desenvolvimento de sensores por radiofrequência (RF) está ocupando a atenção dos pesquisadores atualmente. A possibilidade de integrar dispositivos sensores em *tags* de RFID (Identificação por Radiofrequência) se facilita se o dispositivo transdutor (ou sensor) tem seu princípio de funcionamento baseado em tecnologia de RF. Neste projeto foi estudando o efeito que a umidade introduz no desempenho de um ressonador planar de RF, especificamente na sua frequência de ressonância estabelecendo uma relação frequência de ressonância vs umidade do ambiente.

Palavras-chave:

RFID, *Chipless*, Sensoriamento por RF.

Introdução

Nos clássicos sistemas *chipless* de RFID, ressoadores de diferentes tamanhos são utilizados em cascata para realizar o código binário de identificação dos *tags* através de uma assinatura espectral gerada pelas múltiplas ressonâncias. Para dotar o *tag* para sensoriar alguma grandeza ambiental (umidade, temperatura, pressão, pH, etc.) adiciona-se um ressonador especial ao *tag* que possua alguma característica sensora.

No presente trabalho, o ressonador em espiral foi projetado, simulado (HFSS), Fig. 1, e construído com tecnologia planar, Fig. 2. Posteriormente, esse dispositivo irá integrar-se à um polímero hidrofílico (PVA - *Polyvinil Alcohol*) sensível a umidade do ambiente. A inserção do PVA no ressonador de RF provocará uma variação da permissividade elétrica efetiva no entorno do mesmo proporcionalmente com o grau de umidade do ambiente. Essa variação da permissividade elétrica efetiva irá variar a frequência de ressonância do dispositivo.

Resultados e Discussão

A Fig. 1a mostra a geometria do ressonador em espiral projetado (HFSS). A linha de microfita e o ressonador em espiral estão no mesmo plano (camada superior) e são separadas do plano terra (camada inferior) por um substrato ($\epsilon_r = 3,15$ e $h = 0,8$ mm). A Fig.1b, mostra os parâmetros utilizados na construção do ressonador.

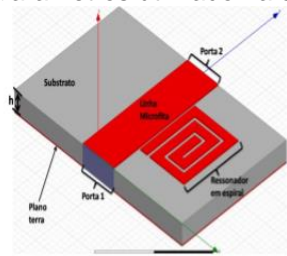


Figura 1a: Geometria do ressonador em espiral.

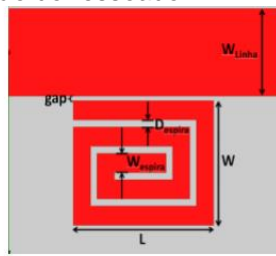


Figura 1b: Parâmetros para a construção
($L = 11$ mm; $W = 5,2$ mm; $W_{linha} = 1,92$ mm;
 $W_{espira} = 0,8$ mm; $D_{espira} = 0,3$ mm; $gap = 0,2$ mm).

As Figs. 2a e 2b mostram a construção do ressonador e sua resposta em frequência (parâmetro S_{21}), respectivamente.



Fig. 2a ressonador de tecnologia planar

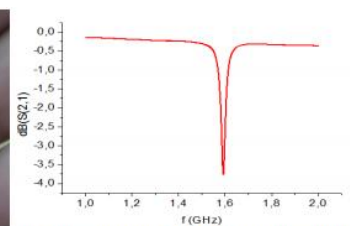


Fig. 2b resposta em frequência do ressonador

O próximo passo será acrescentar o PVA - *Polyvinil Alcohol*, que provocará uma variação da permissividade elétrica efetiva e irá variar a frequência de ressonância do dispositivo, que será medido pelo Analizador Vetorial de Redes (VNA), conforme o aumento da umidade colocada no ambiente controlado disponibilizado para o projeto (Fig. 3).

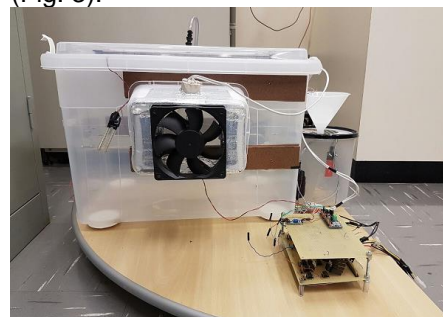


Fig. 3: Recipiente fechado com controle de temperatura e umidade

Conclusões

Esse projeto teve por finalidade o aprofundamento do software HFSS, para simular o comportamento eletromagnético de um ressonador de RF, impresso em uma placa de circuito. Em seguida, será realizado a avaliação do efeito da umidade X frequência e, assim, será possível medir a umidade do ambiente de acordo com as variações da frequência de ressonância em função das mudanças de permissividade dielétrica efetiva do conjunto ressonador RF mais o *PolyvinilAlcohol* (PVA).

Agradecimentos

Ao PIBITI pela bolsa, ao Professor Leonardo Bravo-Roger por todo apoio durante o projeto, ao doutorando Gilberto Santos Souza por todo ensinamento durante o processo e ao Júlio César Avelino pela parceria nos projetos.