

Transmissão de energia sem fios

Prática 2, grupo n° 5

Bernardo Espírito Santo¹, Magner Macário² e Rúben Abreu³

¹número mec., email; ²número mec., email; ³107421, rubenabreu@ua.pt

Resumo — A busca por fontes sustentáveis de energia tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, entre as quais se destaca a transmissão de energia sem fios. Esta atividade laboratorial visa preparar um sistema de transferência de energia sem fios a longa distância, simulando assim o funcionamento de um subsistema crucial dos satélites solares. Utilizou-se uma antena que transmitia na faixa dos 2,45GHz, onde se variou a distância do transmissor e do recetor, medindo-se através de um voltímetro as tensões obtidas. Nesta atividade utilizou-se a componente de focagem (ressonador dielétrico) de modo a focar a transmissão de energia sem fios num ponto focal do recetor.

palavras-chave — ressonador, antena, SBSP (Space Based Solar Power)

I. INTRODUÇÃO

O Space-Based Solar Power (SBSP), ou Energia Solar baseada no Espaço, é um conceito inovador que busca capturar a energia do Sol, no espaço, e transmiti-la eficientemente para a Terra. Ocorrem em dois métodos: Transmissão via laser e transmissão por micro-ondas. A ideia central por trás do SBSP é superar as limitações impostas pela atmosfera terrestre à coleta de energia solar, permitindo a captação da energia solar continuamente e em grande escala [1].

O conceito básico do SBSP envolve o posicionamento de grandes painéis solares ou coletores de energia no espaço, geralmente em órbita geoestacionária ao redor da Terra. Esses satélites solares capturam a luz solar de forma constante, independentemente das condições meteorológicas ou do ciclo diurno, maximizando assim a eficiência na geração de energia [2].

Para obter estas ondas, transforma-se um sinal elétrico num sinal eletromagnético através de um sinal de modelação no emissor, que é posteriormente amplificado. De seguida, utiliza-se um ressonador dielétrico, responsável pela concentração do feixe.

Normalmente, as antenas utilizadas são do tipo “microstrip patch”. Essas antenas são uma categoria comum de antenas utilizadas em sistemas de comunicação e em diversas aplicações de micro-ondas [3]. Os patches (retângulos de ouro), são ligadas a um cabo coaxial por um caminho denominado feeder. e estão assentes num substrato, atrás do qual se encontra o neutro (ground). Essas antenas são conhecidas pela sua construção simples, perfil baixo e capacidade de operar em várias faixas de frequência, tornando-as versáteis para diversas aplicações [4].

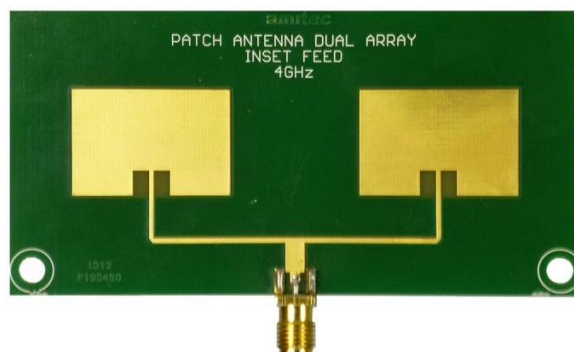


Figura 1- Patch antenna

Os ressonadores dielétricos são dispositivos que exploram as propriedades dielétricas de materiais isolantes para criar estruturas que ressoam em frequências específicas. Esses ressonadores têm uma variedade de aplicações em eletrônica, comunicação e dispositivos óticos. Além de concentrarem o feixe do sinal, também o tornam menos suscetível a ruído. São feitos de materiais dielétricos, pelo que não permitem o fluxo de corrente elétrica, porém, aquando expostos a um campo elétrico polarizam. Esta polarização provoca um campo elétrico interno que, juntamente com o do sinal, origina um efeito de ressonância, promovendo a eficiência de transmissão [5] [6].

A polarização de um sinal eletromagnético indica-nos em que plano é que o campo elétrico transmitido oscila, podendo ser linear, caso este oscile sempre no mesmo plano, ou circular caso oscile em dois planos perpendiculares. Para uma melhor recessão do sinal, a antena deverá ter a mesma polarização [7].

II. MONTAGEM EXPERIMENTAL

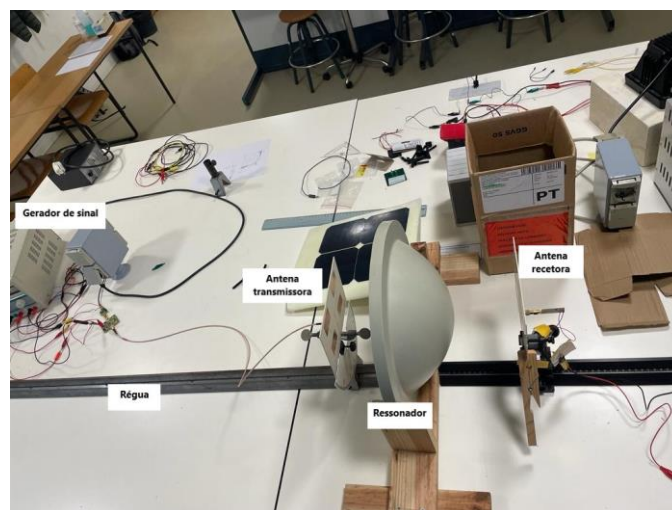


Figura 2- Montagem da atividade

Como podemos observar pela Fig.2, a montagem é constituída por duas réguas, através das quais podemos controlar as posições da antena transmissora e recetora.

Nesta atividade, consideramos três posições diferentes para a antena transmissora, $x_1=0\text{m}$, $x_2=0,75\text{m}$ e $x_3=1,50\text{m}$. Para cada uma destas posições alteramos a posição da antena recetora e mediu-se a tensão recebida com e sem a utilização do ressonador.

De seguida, fixou-se a posição da antena transmissora em $x=0,75\text{m}$, e variou-se a inclinação desta. Para cada inclinação, variamos a posição da antena recetora e medimos os valores de tensão recebida.

III. RESULTADOS E ANÁLISE

Para os casos anteriormente mencionados obtemos valores de tensão(V) no recetor, sendo que a partir desse valor calculou-se a potência(P) através da fórmula abaixo:

$$P = \frac{V^2}{275}$$

O circuito de recessão tem uma resistência(R) de 275Ω .

Com o uso do componente de focagem obteve-se os gráficos de potência em função da distância relativa ao ressonador dielétrico.

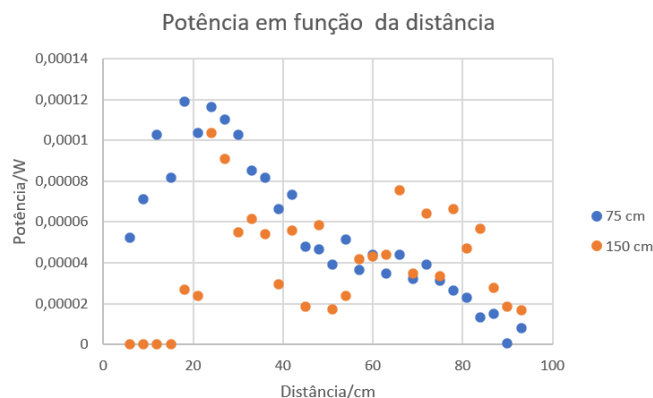


Figura 3- Distribuição da potência para duas distâncias.

Para distâncias de 75 e 150 cm entre a antena recetora e o ressonador dielétrico obteve-se os valores de potência acima exibidos pelo gráfico.

Observa-se que para a distância de 75cm o ponto de focagem encontra-se próximo dos 20cm dado que é onde se recebe uma maior quantidade de energia, ou seja, onde há valores de potência mais elevados (é o valor máximo do gráfico).

Como era de prever à distância de 150 cm os valores de potência encontram-se muito dispersos quando variamos as distâncias dado que existe uma dispersão da emissão da antena, ao qual mesmo com o uso do ressonador dielétrico, não se consegue obter valores elevados de potência.

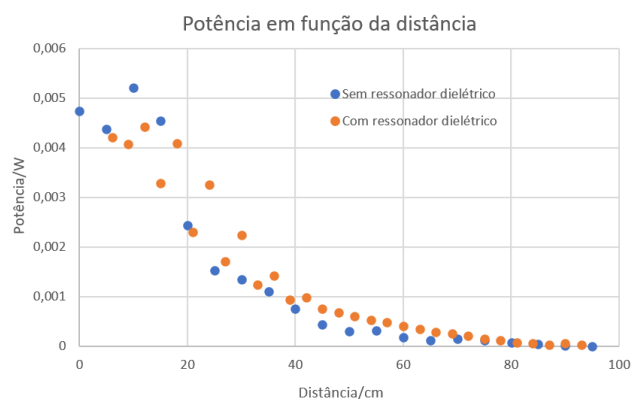


Figura 4- Potência com e sem ressonador.

Para a distância de 75cm entre a antena emissora e o ressonador ou a base onde este se encontrava, obteve-se os valores de tensão medidos pelo voltímetro ao qual a partir daí calculamos as respetivas potências que se encontram no gráfico acima.

Num modo geral verifica-se que o uso do ressonador dielétrico faz com que haja uma maior concentração de energia no recetor ao qual se traduz uma maior potência, logo a sua utilização é aconselhada para se obter valores de eficiência mais elevados.

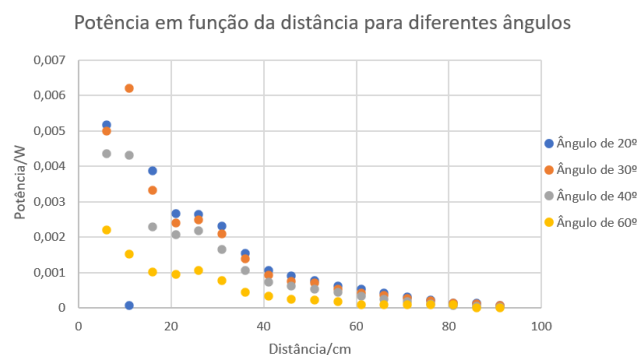


Figura 5- Variação da potência com a inclinação.

Realizou-se para uma distância de 75 cm as medições de tensões, mas neste caso variou-se a inclinação da antena emissora, para valores de 20° , 30° , 40° e 60° em relação à inclinação inicial que era nula.

Como se consegue observar as potências foram diminuindo à medida que o ângulo aumentava isto porque como manteve-se fixo o recetor, as ondas eletromagnéticas iriam percorrer a distância entre a antena e o recetor com direções diferentes. Para 90° a tensão medida foi de 0 V(Volts) dado que a direção das ondas eletromagnéticas é perpendicular à direção do recetor.

IV. CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados obtidos nesta atividade indicam nos que foi bem-sucedida.

Sendo que foi possível demonstrar na primeira parte que quanto maior for a distância entre as antenas emissora e recetora, tendo sido refletido nos valores de potência que para

a distância de 75cm nota-se a sua distribuição com o afastamento e para a distância de 150 não se pode tirar conclusões significativas sobre a distribuição da potência. Pôde-se também analisar o efeito do uso do ressonador, que para a distância de 75cm traduziu numa maior concentração de energia no recetor o que reflete maior potência, sendo assim aconselhável o seu uso.

Em relação ao ângulo de inclinação entre a antena emissora e a recetora, foi notável pela análise dos resultados obtidos, que o ângulo de inclinação e a potência recebida pelo recetor são inversamente proporcionais e que para um ângulo de 90°, o recetor é incapaz de receber tensão, visto que a direção das ondas eletromagnéticas é perpendicular ao recetor.

Com isto conclui-se que os objetivos desta atividade foram alcançados.

REFERÊNCIAS

- [1] “GOSAVI, Shubham S., et al. A review on space based solar power, ". Journal of Thermal Energy Systems, 2021, 6.1: 16-24.”.
- [2] “WOOD, Leet W.; GILBERT, Alexander Q. Space-based Solar Power as a Catalyst for Space Development. Space Policy, 2022, 59: 101451.”.
- [3] “DEY, Supriyo; MITTRA, Raj. Compact microstrip patch antenna. Microwave and Optical Technology Letters, 1996, 13.1: 12-14.”.
- [4] “KHAN, Muhammad Umar; SHARAWI, Mohammad Said; MITTRA, Raj. Microstrip patch antenna miniaturisation techniques: a review. IET Microwaves, Antennas & Propagation, 2015, 9.9: 913-922.”.
- [5] “CASTRO, Pedro Jose de; PINTO, José Kleber da Cunha. Ressonadores dielétricos e sua aplicação em osciladores de microondas. 1989.”.
- [6] “KEYROUZ, Shady, et al. Dielectric resonator antennas: basic concepts, design guidelines, and recent developments at millimeter-wave frequencies. International Journal of Antennas and propagation, 2016, 2016.”.
- [7] “KAJFEZ, Darko; GUILLON, Pierre. Dielectric resonators. Norwood, 1986.”.