

Modelo de um Veículo Movido a Hidrogénio - SUBAH

João Graça¹

As crescentes necessidades energéticas tornaram a sociedade e a economia do século XX dependentes do petróleo e seus derivados. As flutuações do preço do petróleo que alertam para esta dependência têm impulsionado a procura de novas fontes de energia. A maior consciencialização para as consequências da emissão de gases poluentes na qualidade do ar faz com que das fontes de energia alternativa se crie um ainda maior interesse pelas energias renováveis e limpas, como a eólica, hídrica, fotovoltaica e geotérmica. A indispensabilidade de transporte de energia potencial para a conversão local de acordo com as necessidades em energias mecânica ou eléctrica em veículos, como automóveis, e o alto custo de produção, rápida deterioração e fraco rendimento de baterias, fazem com que se criem expectativas na possibilidade de utilização do hidrogénio.

Com o objectivo de sensibilizar as pessoas para o uso das energias limpas, desenvolveu-se um sistema de demonstração que consiste num pequeno veículo eléctrico movido a hidrogénio (denominado SUBAH) com os devidos sensores e actuadores para que se mova numa pista transparente em forma de oito apresentada na Fig 1.



Fig 1 – Modelo da pista em forma de oito [1].

Para a conversão do hidrogénio em energia eléctrica foi utilizada uma pilha de combustível do tipo PEM - *Polymer Electrolyte Membrane*. Este tipo de pilhas dissocia a molécula Hidrogénio em iões e electrões no ânodo, os iões então atravessam uma membrana onde depois se combinam no cátodo com o Oxigénio formando água pura.

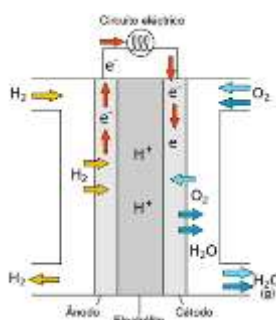


Fig 2 – Processo electroquímico da pilha de combustível do tipo PEM [2].

Como tipicamente este tipo de pilhas são mais eficientes quando funcionam na sua potência máxima, foram utilizados ultra condensadores como fonte de energia intermédia para se obter um maior controlo da potência requerida à pilha. A conversão das tensões nos diferentes estágios é feita utilizando conversores DC DC, obtendo-se uma grande eficiência.

A locomoção do veículo é feita com um motor DC em cada roda traseira onde foi implementado um diferencial electrónico. Este funciona alterando a relação de velocidade em cada um dependendo do ângulo da direcção. Para a direcção foi utilizado o tão conhecido servo-motor, onde é somente necessário aplicar a alimentação e um sinal digital correspondente ao ângulo absoluto.



Fig 3 – Veículo de demonstração construído.

Como parte do sistema de auto guiamento na pista, esta, ao longo da sua superfície, dispõe de um condutor onde é colocado um sinal sinusoidal com uma frequência de 100 kHz. Esta corrente a passar no condutor irá gerar um campo magnético alternado proporcional à distância a esse mesmo condutor. Para medir este campo, e assim medir a distância ao condutor, o veículo dispõe de dois sensores na dianteira. Cada um destes sensores é constituído por um circuito LC paralelo, ressonante na frequência de 100kHz, e um amplificador. A diferença da tensão dos sensores corresponde assim à distância do veículo ao centro da pista.

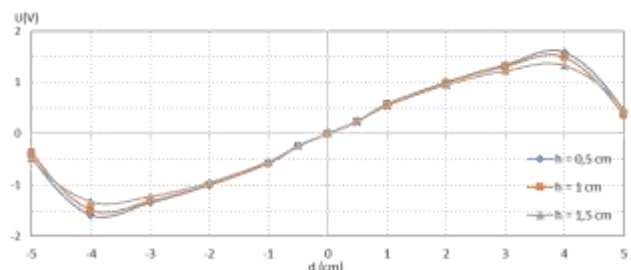


Fig 4 – Diferença de tensão, para diferentes alturas à pista, dos sensores magnéticos em relação à distância do centro ao condutor.

Para produzir o hidrogénio foi construída uma estação de abastecimento do veículo com base na electrólise da água. Esta consiste na separação da molécula da água em hidrogénio e oxigénio, aplicando um potencial eléctrico em dois eléctrodos imersos na água.

Todo este sistema está em exposição no Instituto Superior Técnico nas instalações do Taguspark



Referências:

- [1] J. F. João Serrano, "SUBAH," 2006.
- [2] "Fuel cell," [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Solid_oxide_fuel_cell_protonic.svg.



1-João Graça

Mestre em Engenharia Electrónica, actualmente investigador no INESC-ID na área de sistemas embebidos

Contacto: jrag@sips.inesc-id.pt

