



SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DE CÉLULA DE HIDROGÊNIO



DL HYDROGEN-A

Este painel permite gerar hidrogênio a partir de luz solar e permite converter o hidrogênio em energia elétrica. O hidrogênio produzido é armazenado em uma coluna de combustível. Ambas as conversões utilizam células de combustível.

LISTA DAS EXPERIÊNCIAS

- Construção de pilha a combustível gasoso com 10 células de combustível
- Produção e Armazenamento de hidrogênio
- Determinação das curvas características do painel solar
- Automação de medidas elétricas
- Determinação das curvas características do eletrolisador
- Aprendizado relativo as lei de Faraday
- Determinação das curvas características das células de combustível
- Determinação da eficiência das células de combustível
- Determinação da tensão de eletrolise da água
- Aprendizado relativo a medidas com tempo de aquisição longo com o PC
- Determinação da saída da célula/pilha a diferentes pontos de operação
- Monitoramento da tensão das células com o PC
- Aprendizado de medidas automáticas de potencia

O QUE É UMA CÉLULA DE COMBUSTÍVEL?

A Célula a Combustível é uma fonte/transdutor eletroquímico, de operação contínua e converte energia química em energia elétrica ao combinar um átomo de oxigênio a dois átomos de hidrogênio produzindo água, energia elétrica e energia térmica. Ela opera sob elevada eficiência energética, pois converte diretamente energia química em energia elétrica (tensão DC).

Sua operação produz baixo impacto ambiental: sem vibrações, sem ruídos, sem combustão, sem emissão de particulados e, dependendo da tecnologia, sem emissão de gases estufa. Além disto, no atual estágio de desenvolvimento, sem emissão de gases ácidos e com baixa poluição.



Ela é de operação contínua, pois, diferentemente das baterias químicas, gera energia elétrica enquanto houver fornecimento do combustível e do oxidante, sem nunca 'perder a carga', como acontece com as pilhas e baterias comuns.

Quando elas são associadas em conjuntos são chamadas de Pilhas a Combustível Gasoso, esta associação se justifica para produzir correntes e cargas elétricas compatíveis com as atuais necessidades energéticas.

Atualmente existem diversos tipos de células de combustível como:

PAFC: Célula de Combustível de Acido Fosfórico

MCFC: Célula de Combustível de Carbonato Fundido

SOFC: Célula de Combustível de Oxido Sólido

PEMFC: Célula de Combustível de Membrana de Intercâmbio Protônico

Esta última é a mais utilizada no mercado mundial.

COMO OPERA O GERADOR PEMFC?

A princípio, uma célula de combustível PEMFC opera como uma bateria. Gera eletricidade combinando hidrogênio e oxigênio (ar) eletroquimicamente, sem realizar um processo de combustão, evitando a geração de emissões nocivas, como: elementos particulados, óxidos de nitrogênio e enxofre (NOx e SOx) os quais contribuem para a formação da denominada chuva ácida. Diferente das baterias, uma célula de combustível não se esgota nem requer recarga. Produzirá energia na forma de eletricidade e calor, enquanto a abasteceremos com combustível. Na base do processo de eletrolise, está uma membrana de "Troca protônica". Esta membrana tem a característica de facilitar a passagem dos prótons e assim quando localizadas entre dois eletrodos providencia a separação entre hidrogênio e oxigênio.

TECNOLOGIAS DE CÉLULAS DE COMBUSTÍVEL

Estas tecnologias se encontram com diferentes graus de desenvolvimento; utilizam diversos combustíveis (hidrogênio, gás natural, GLP, etc.), diferentes eletrólitos, entre outras diferenças. Cada uma destas tecnologias tende a ser mais apropriada para certas aplicações. As PEM são aptas para aplicações residenciais, comerciais, de transporte e pequenas indústrias. Ao converter diretamente energia química em energia elétrica sem combustão, as células a combustível gasoso representam provavelmente a forma mais eficiente e limpa para se gerar eletricidade. As células a combustível PEM estão no topo dessa tecnologia já que, como queimam hidrogênio, produzem apenas água como subproduto. Como elas conseguem gerar grandes quantidades de energia em uma configuração relativamente compacta e leve, as células PEM são as preferidas atualmente para equipar os automóveis elétricos do futuro. Além de utilizar a energia elétrica produzida, se pode aproveitar o calor gerado durante seu funcionamento. Estas aplicações onde se combina o uso de energia elétrica e água quente são denominadas aplicações CHP (Combine Heat & Power). O rendimento energético alcançado nestes casos é superior a 70%.

SISTEMA ELETROLIZADOR/CÉLULA A COMBUSTÍVEL

Entre os dispositivos que a pesquisa aplicada tem elaborado com o objetivo de obter fontes alternativas de energia existe o conjunto: fonte de combustível (Eletrolizadora com tecnologia PEM) e o conjunto Gerador (célula de combustível com tecnologia PEM).

MEMBRANAS PEM

A membrana de troca protônica (PEM) é o componente crítico do sistema de célula a combustível. A membrana comercialmente utilizada é a de Nafion.



Diversos tipos de conjuntos com membranas vêm sendo estudadas na expectativa de reduzir custos especialmente com o seu catalisador de platina que é um dos metais mais caros do mundo. Veja como é constituído o conjunto da membrana MEA (Membrane Electrode Assembly).

Características do MEA com área ativa (25 cm²)

COMPONENTE	MEA 01- 15	MEA 16 – 23
Eletrólito	Membrana Nafion® 105	Membrana Nafion® 105
Camada Difusora	Carbon Cloth EC-CC1-060T	Carbon Paper EC-TP1-060T
Camada Catalítica	Platina E-TEK 20	Platina E- TEK 20

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

As partes do sistema são acondicionadas em um painel transportável com estrutura de alumínio.

O conjunto contido no painel é o seguinte:

1. Um Eletrolisador PEM
2. Uma pila a combustível (gerador) feita com até 10 células
3. Uma Fonte
4. Um Software de monitoramento
5. Um Tanque de armazenamento do hidrogênio
6. Duas Cargas elétricas: lâmpada e ventilador
7. Um Módulo solar tipo fotovoltaico para alimentar a célula geradora

Acompanha também os acessórios seguintes:

- Uma Garrafa com água destilada
- Um Óculo protetivo
- Um Tubo de silicone
- Manuais didáticos
- Conjunto com pelo menos 15 cabos de conexão

DADOS TECNICOS DO SISTEMA

- Eletrolisador: 15 W
- Célula de combustível individual; 200 mWatt
- Célula de combustível total; 2,00 Watt
- Modulo Solar (fonte do eletrolisador): 4 V / 3,3 A
- Capacidade do tanque de armazenamento do Gas: 80 cm³
- Lâmpada: 4.4 W
- Fonte de alimentação: 6 Vdc / 3 A
- Software para medição de 8 valores de tensão
- Dimensões do painel:
- Peso: 11,50 kg
- Alimentação do painel a 220 VAC