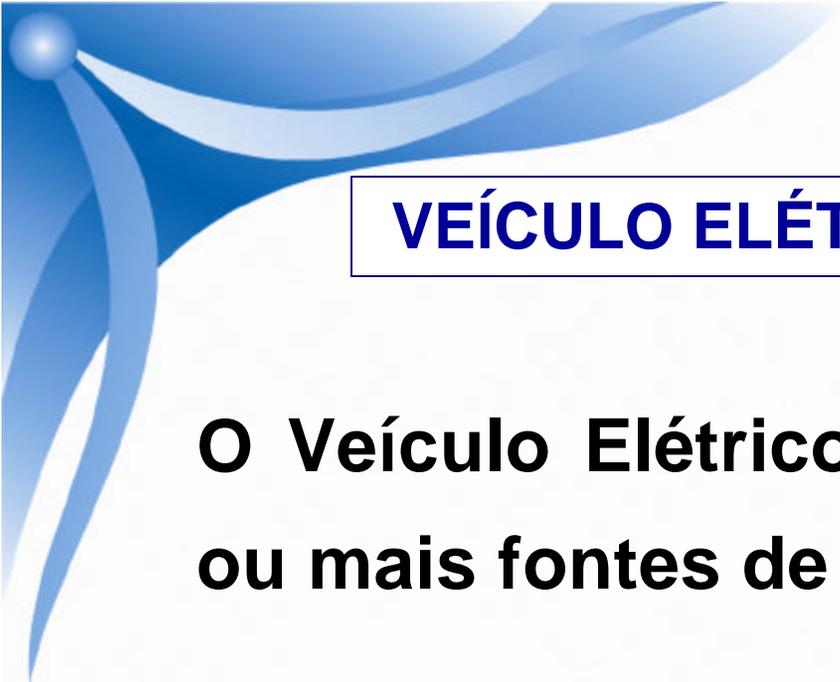




1º WORKSHOP SOBRE
VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO
NO BRASIL

15 de Abril de 2003 – São Paulo, SP

Organizado pelo INEE



VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)

*Transformando energia
em soluções*

O Veículo Elétrico Híbrido (VEH) usa duas ou mais fontes de potência.

Atualmente, o VEH combina o motor a combustão de um veículo convencional com a bateria e o motor elétrico de um veículo elétrico.



VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)



Vantagens:

- Economia de 30% a 50% no consumo de combustível.**
- Redução na emissão de poluentes na atmosfera.**
- Flexibilidade de usar combustíveis a base de petróleo ou alternativos.**

VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)



Tipos de VEHs:

- **Série** – O motor a combustão move o gerador para gerar energia elétrica, e o gerador pode tanto carregar as baterias ou alimentar um motor elétrico que conduz as rodas.
- **Paralelo** – O motor a combustão é conectado à transmissão, assim como o motor elétrico. Então ambos podem fornecer energia às rodas, comutando alternadamente.
- **Split** – Combina as características dos sistemas série e paralelo. O motor a combustão conduz um eixo e o motor elétrico, o outro.

**VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)
DISPONÍVEL NO MERCADO NORTE AMERICANO**



HONDA INSIGHT



2003 HONDA CIVIC HYBRID



TOYOTA PRIUS



HONDA INSIGHT



Características:

- **Modelo: Esportivo com dois lugares.**
- **Motor: Gasolina, 1.0-litro, 3-cilindros, 12-válvulas.**
- **Híbrido: Tipo Paralelo.**
- **Motor Elétrico/Gerador: Motor elétrico ultra fino de ímãs permanentes (60mm de largura).**
- **Potência do Motor Elétrico: 13hp, 3000rpm.**
- **Rendimento: 26 km/l na cidade - 29 km/l na estrada.**

2003 HONDA CIVIC HYBRID



Características:

- **Modelo: Sedan.**
- **Motor: Gasolina, 1.0-litro, 4-cilindros, 8-válvulas.**
- **Motor Elétrico/Gerador: Motor elétrico ultra fino de ímãs permanentes (60mm de largura).**
- **Potência do Motor Elétrico: 13.4hp, 4000rpm.**
- **Rendimento: 19.5 km/l na cidade – 21.7 km/l na estrada.**

TOYOTA PRIUS



Características:

- **Modelo: sedan com 5-lugares.**
- **Motor: Gasolina, 1.5-litros, 4-cilindros, 16 válvulas.**
- **Híbrido: Tipo Split.**
- **Motor Elétrico/Gerador: Motor de ímãs permanentes trifásico AC.**
- **Potência do Motor Elétrico: 44hp, 1040-5600rpm.**
- **Rendimento: 22.1 km/l na cidade – 19.13 km/l na estrada – 20.4 km/l combinado.**

VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH) AINDA NÃO DISPONÍVEL NO MERCADO NORTE AMERICANO



FORD ESCAPE HEV-em 2004



DAIMLER-CHRYSLER CITADEL



NISSAN TINO HEV



MITSUBISHI HV



GM's CHEVROLET TRIAX



VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)



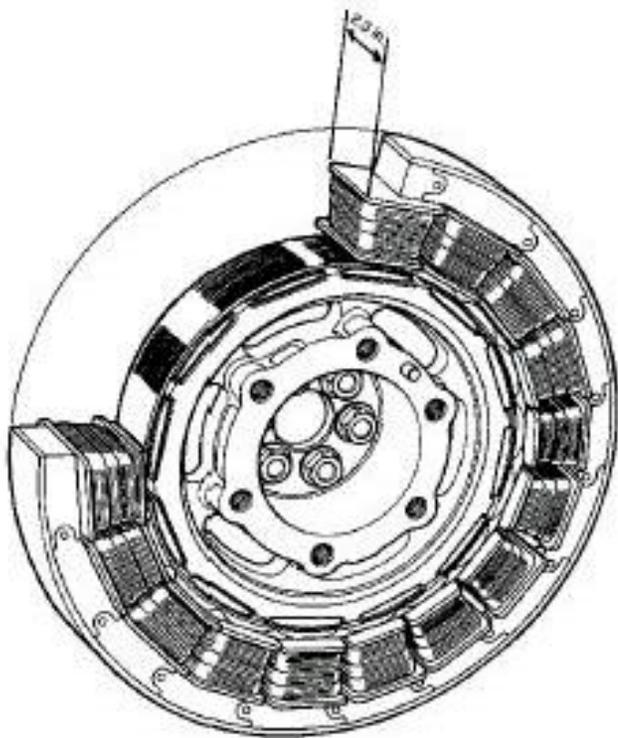
Motor Elétrico:

Deve ser leve, silencioso e possuir controle suave.

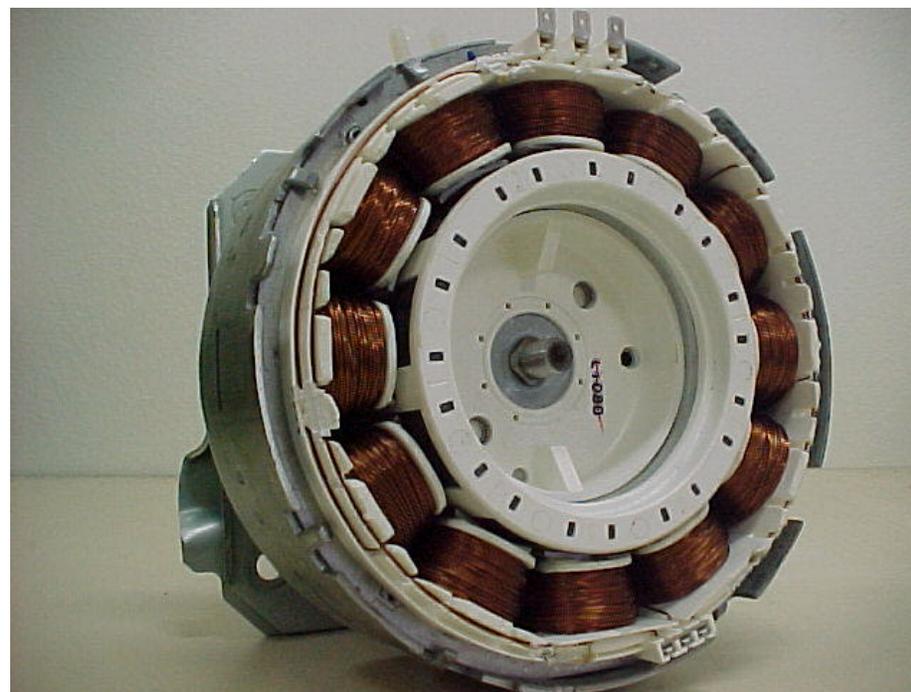
Os motores para aplicações em VEH podem ser:

- **Motores de ímãs permanentes (fluxo radial ou axial).**
- **Motores de indução CA.**
- **Motores de relutância chaveada.**

VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO (VEH)



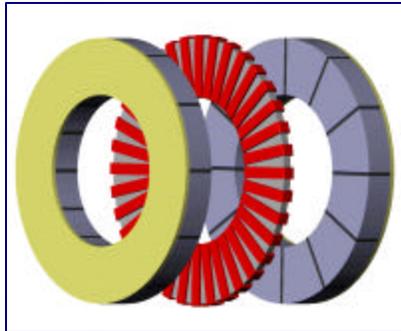
Motor de ímãs permanentes
ultra fino da Honda Insight



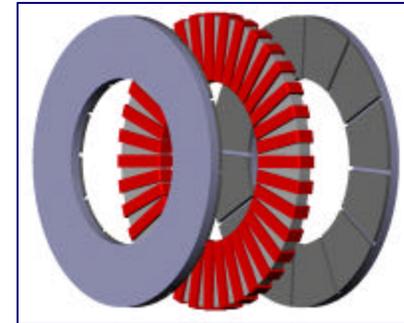
Motor de ímãs permanentes da
máquina de lavar da Hitachi

MOTOR DE FLUXO AXIAL (MFA)

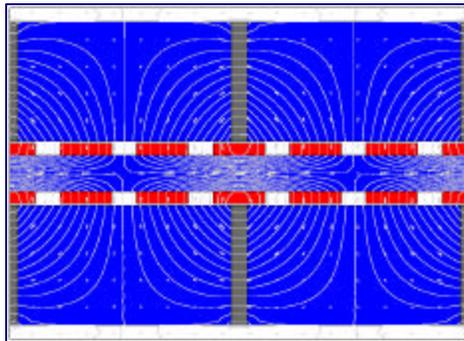
Estudo das características eletromecânicas, tipos, aplicações, vantagens e desvantagens.



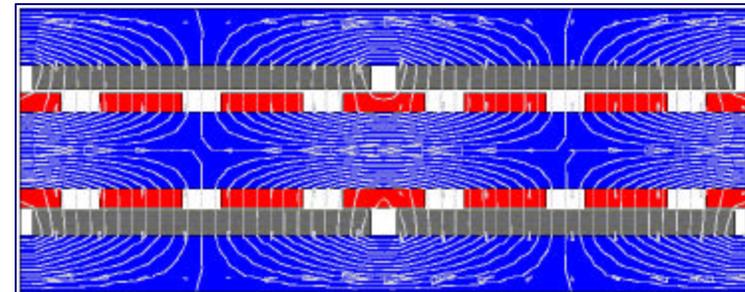
MFA ímãs
internos 12p



MFA ímãs
superficiais 12p



Carta de fluxo - MFA ímãs internos



Carta de fluxo - MFA ímãs superficiais

- Resultados:** - MFA apresenta maior torque por volume de material ativo comparado com motor de fluxo radial.
- MFA é uma boa alternativa onde os espaços são reduzidos como: veículos, elevadores e máquinas de lavar roupas.

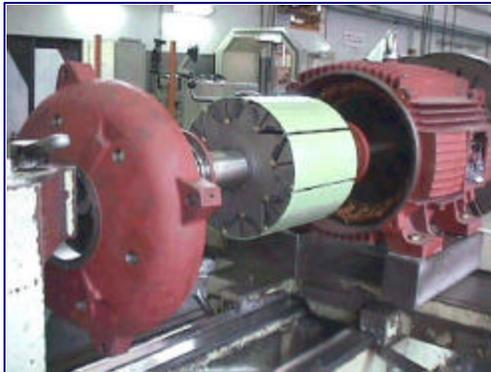
MOTOR SÍNCRONO COM ÍMÃS PERMANENTES



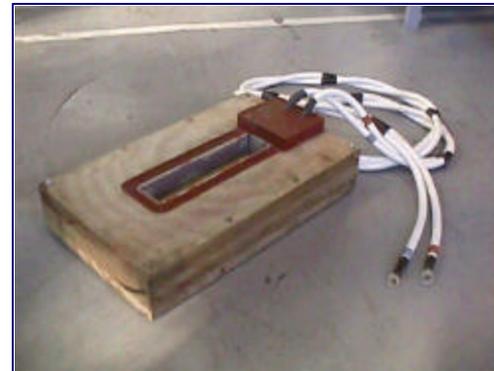
Transformando energia
em soluções

- Características:**
- Carcaça IEC-280.
 - 30 kW / 8 pólos / 300 rpm / 20 Hz / 600 V.
 - Ímãs permanentes internos de NdFeB.
 - Resistência à desmagnetização (15 In).

Aplicações: Elevadores de Alta Performance.



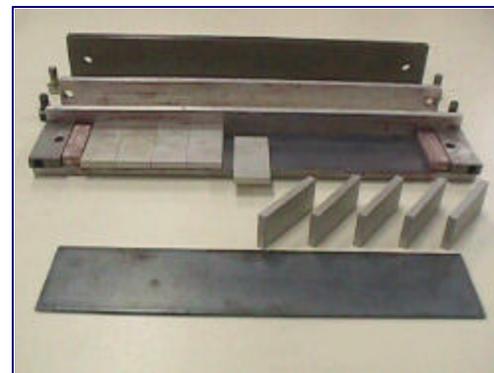
Alinhamento do rotor em relação ao estator



Dispositivo para magnetização dos ímãs permanentes



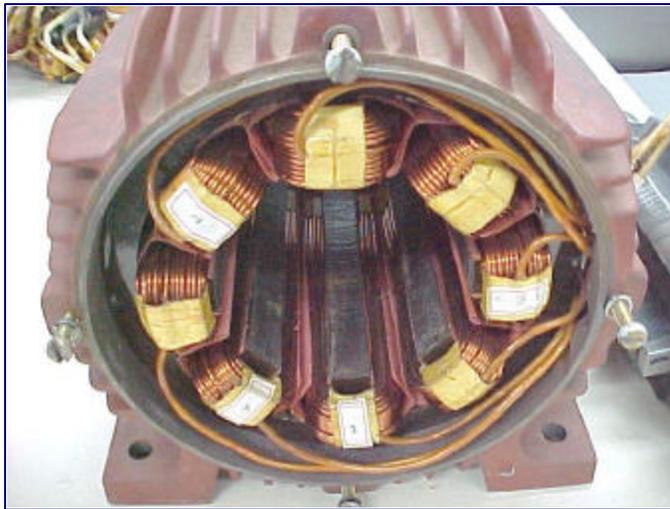
Inserção das barras magnéticas nas ranhuras do rotor



Montagem das barras de ímãs permanentes

MOTOR DE RELUTÂNCIA CHAVEADO

Características: Rotor de construção simplificada.
Necessita de controle eletrônico.
Possui menor cabeça de bobina.
Maior ruído e vibração em baixas rotações.



Estator



Rotor

Aplicação: Pode substituir motores de indução alimentados por inversores de frequência em veículos elétricos, máquinas de lavar roupa, compressores etc.

INVERSOR DE FREQUÊNCIA – CFW09



Características:

- Controle escalar ou vetorial (com ou sem encoder) selecionável via software;
- Comunicação: ProfiBus, DeviceNet e ModBus(opcional);
- Mesma placa de controle para todos os modelos;
- 7 entradas digitais programáveis (1 opcional);
- 3 entradas analógicas programáveis (1 opcional);
- 5 saídas digitais programáveis (2 opcionais);
- 4 saídas analógicas (2 opcionais);
- Potências até 1500 CV em configuração paralelo;
- Dimensionamento para torque constante ou variável;
- Grau de proteção NEMA1 até 200 CV;
- Software SuperDrive para programação via microcomputador;
- Conformidade com: UL-508C, IEC 146, EN 61800-3, EN 61010-1 e EN 50178.

