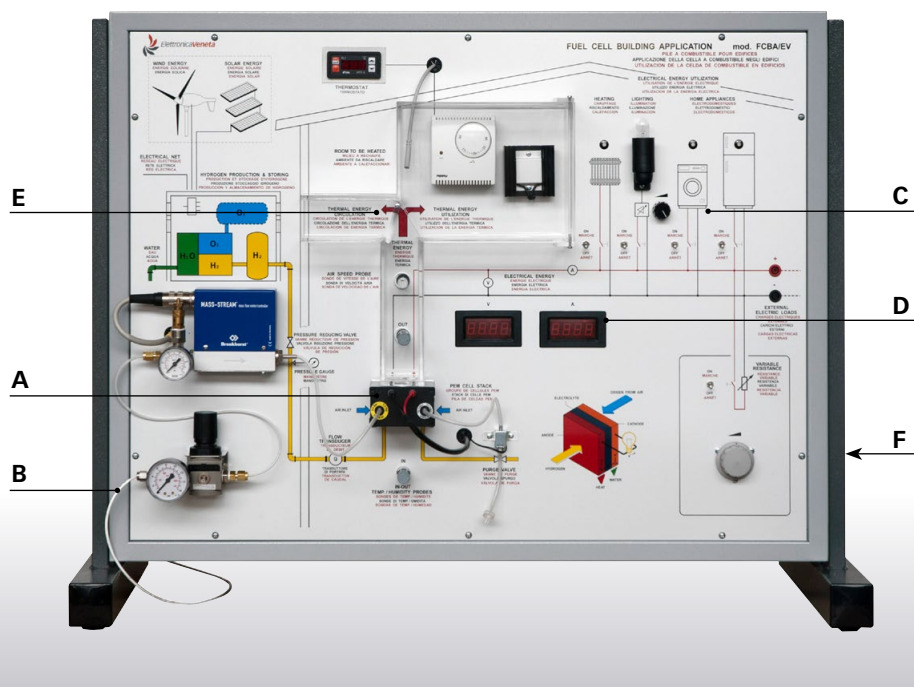


ENTRENADOR CELDAS A COMBUSTIBLE

Mod. FCBE/EV
Mod. FCBA/EV (vers. computarizada)

CC



INTRODUCCION

El ahorro energético y la reducción de la contaminación ambiental son temas de fundamental importancia a nivel global. El uso del Hidrógeno como fuente alternativa a los combustibles fósiles, permite enfrentar ambos temas, en particular en el caso en el H_2 es producido mediante fuentes renovables.

En este ámbito, el sistema propuesto, que utiliza componentes reales disponibles en el mercado, permite el estudio y la experimentación de la conversión electroquímica de la energía que sucede en una pila a combustible alimentada con hidrógeno y oxígeno (presentes en el aire atmosférico).

DESCRIPCION DEL SISTEMA

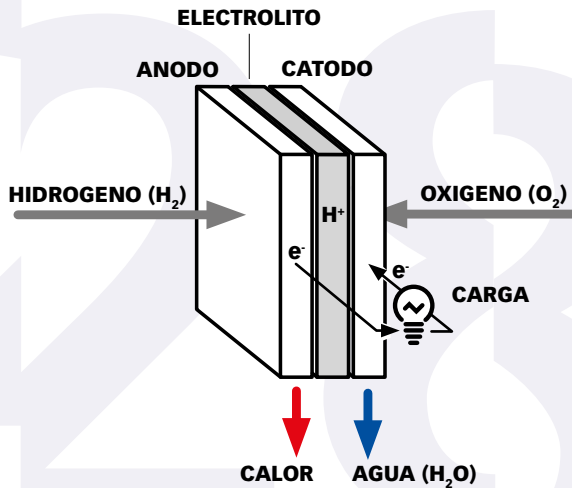
Composición:

- A) Pila de celdas a combustible
- B) Línea de alimentación del hidrógeno
- C) Cargas eléctricas que pueden conectarse individualmente
- D) Instrumentación

- E) Ambiente en material transparente para simulación de calefacción doméstica (para FCBE/EV bajo pedido)
- F) Sistema de adquisición datos con interfaz USB para la conexión al PC (sólo para FCBA/EV)

Características relevantes:

- La pila a combustible es de tipo PEM y está constituida por 13 celdas conectadas en serie.
- El aire ambiente que alimenta la pila tiene doble función: suministrar oxígeno a la pila y enfriarla.
- La unidad debe ser alimentada con hidrógeno para cuya producción se requieren el generador HG-1 (o el electrolizador HG-480) y el tanque H2-300 (**indispensables** - v. al final de la ficha)
- La pila a combustible puede conectarse a las cargas eléctricas fijas o variables en dotación. Puede también conectarse al motor en corriente continua DCM/EV (**opcional** - v. al final de la ficha)
- El aire utilizado para el enfriamiento de la pila puede enviarse a un ambiente cerrado de material transparente para aumentar la temperatura del mismo. En el caso del FCBE/EV esta opción se suministra bajo pedido.

Funcionamiento:

El hidrógeno proveniente del generador de hidrógeno o de la botella pasa por las membranas de las celdas de la pila a combustible combinándose con el oxígeno presente en el aire para formar agua. Este proceso genera una corriente eléctrica y también calor. La corriente se usa para alimentar las cargas eléctricas, mientras que el calor es enviado a una pequeña cámara cerrada; alcanzado el setpoint de temperatura, el termostato ambiente conmuta la posición de un deflector que permite liberar a la atmósfera el calor (no ya necesario).

PROGRAMA DE FORMACION

- Conversión electroquímica de la energía en una pila a combustible
- Características y aplicaciones de las pilas a combustible
- Medida de los parámetros generados por la pila a combustible en diferentes condiciones de carga
- Construcción de las curvas características
- Evaluación de la eficiencia de la pila a combustible
- Cálculo de la potencia térmica producida por la pila (en el caso del FCBE/EV se necesitan el termohigrómetro THHY y el anemómetro THAM - **opcionales** - v. al final de la ficha)
- Estudio de los flujos de energía y de los dispositivos de medida relativos

DATOS TECNICOS

- Estructura de mesa en acero con esquema sinóptico completo en colores
- Pila de celdas a combustible con regulador:
 - tipo de células de combustible: PEM
 - numero de celdas: 13
 - potencia nominal: 20 W
 - prestaciones: 7,8 V @ 2,6 A
 - humidificación: autohumidificada
 - refrigeración: aire (ventilador integrado)
 - flujo de hidrógeno a máxima potencia: 0,28 l/min
 - eficiencia de la pila a plena potencia: 40%
- Línea de alimentación y descarga en atmósfera del hidrógeno con:
 - Regulador de presión
 - manómetro a cuadrante, rango: 0 ÷ 1 bar

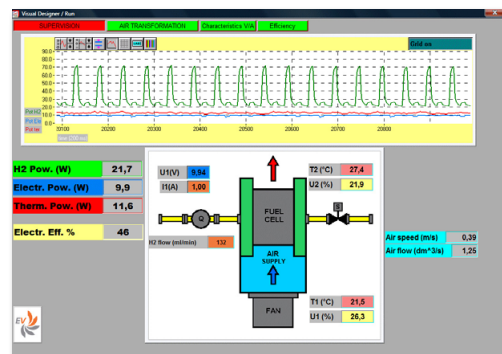
- válvula de seguridad
- Flujiómetro de área variable, Rango: 50 ÷ 600 cm³/min (sólo para FCBE/EV)
- medidor de masa térmica, rango: 20 ÷ 1000 ml/min (sólo para FCBA/EV) para medir y transmitir a la placa de adquisición de datos el caudal de hidrógeno que alimenta la pila a combustible
- electroválvula de purga
- Conducto en plexiglass del flujo de aire a la salida de la pila
- Ambiente cerrado (abrible) en plexiglass (para FCBE/EV bajo pedido) con:
 - termostato ambiente
 - deflector motorizado
 - disipador a aire
- Instrumentación eléctrica
 - voltímetro digital en corriente continua para la tensión generada por la pila
 - amperímetro digital en corriente continua para la corriente generada por la pila
 - termómetro digital con sonda Pt100 para medir temperatura en el interior del ambiente cerrado (para FCBE/EV bajo pedido)
- Cargas eléctricas c.c. insertables singularmente:
 - reóstato toroidal regulable para construcción de las curvas características de la pila
 - lámpara de intensidad modulable
 - 3 resistencias fijas con LED de indicación para simulación de electrodomésticos
- Terminales de seguridad Ø 4 mm para conexión del motor en corriente continua DCM/EV (**opcional** - v. al final de la ficha)

Sensores termo-higrométricos (sólo para FCBA/EV) para medir y transmitir a la placa de adquisición datos la temperatura y la humedad relativa del aire al ingreso y la salida de la pila, rangos de temperatura: 0 ÷ 50°C y humedad relativa: 0 ÷ 100%

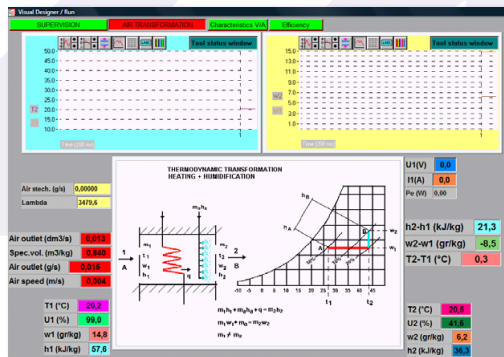
Sensor de velocidad del aire (sólo para FCBA/EV) para medir y transmitir a la placa de adquisición datos la velocidad del aire a la salida de la pila, rango: 0 ÷ 5 m/s

Adquisición de datos a través del ordenador (sólo para FCBA/EV)

- El entrenador está dotado de placa de adquisición datos con interfaz USB para la conexión al PC
- También incluye un software dedicado para el monitoreo de los parámetros de operación del sistema



- Los parámetros visualizados son:
 - Tensión y corriente generadas por la pila que alimentan las cargas
 - Caudal volumétrico de hidrógeno que alimenta la pila
 - Temperatura y humedad relativa del aire al ingreso y la salida de la pila
 - Velocidad del aire a la salida de la pila



- El software permite:
 - Calcular la eficiencia de la conversión de la energía
 - Visualizar la tendencia de la potencia entrante a la pila (en relación al flujo de hidrógeno), la potencia eléctrica generada, la potencia térmica disipada por la pila
 - Visualizar el contenido entálpico e higrométrico del aire en ingreso y salida de la pila.
 - Visualizar la tendencia de temperatura y humedad relativa del aire al ingreso y salida de la pila
 - Construir las curvas características de la pila a combustible: V / I y eficiencia / I para encontrar el punto de máximas prestaciones de la pila
 - Salvar los datos de los ejercicios para posterior análisis

Alimentación: 230 Vca 50 Hz monofásica - 60 VA
(Otra tensión y frecuencia bajo pedido)

Dimensiones: 92 x 46 x 72 cm

Peso: 37 kg

INDISPENSABLE

ORDENADOR PERSONAL
- NO INCLUIDO -
(sólo para FCBA/EV)



GENERADOR DE HIDROGENO
Mod. HG-1 (NO INCLUIDO)
Para alimentar el tanque de almacenaje;
capacidad: 200 ml/min, o **alternativamente:**

ELECTROLIZADOR PEM
Mod. HG-480 (NO INCLUIDO)

Para alimentar el tanque de almacenaje;
capacidad: 480 ml/min



TANQUE DE ALMACENAJE A HIDRUROS METALICOS Mod. H2-300 (NO INCLUIDO)
Para alimentar la pila a combustible;
capacidad: 300 litros

INCLUIDO

MANUAL
TEORICO Y EXPERIMENTAL



EN OPCION (VEASE SECC. ACC. E INSTRUMENTOS)

TERMOHIGROMETRO PORTATIL
Mod. THHY (sólo para FCBE/EV)

Para medir temperatura y humedad relativa del aire a la entrada y salida de la pila a combustible



ANEMOMETRO PORTATIL
Mod. THAM (sólo para FCBE/EV)

Para medir la velocidad del aire a la salida de la pila a combustible

MOTOR ELECTRICO DE CC Mod. DCM/EV

Completo de variador de velocidad, para el estudio de las celdas de combustible para auto-tracción

