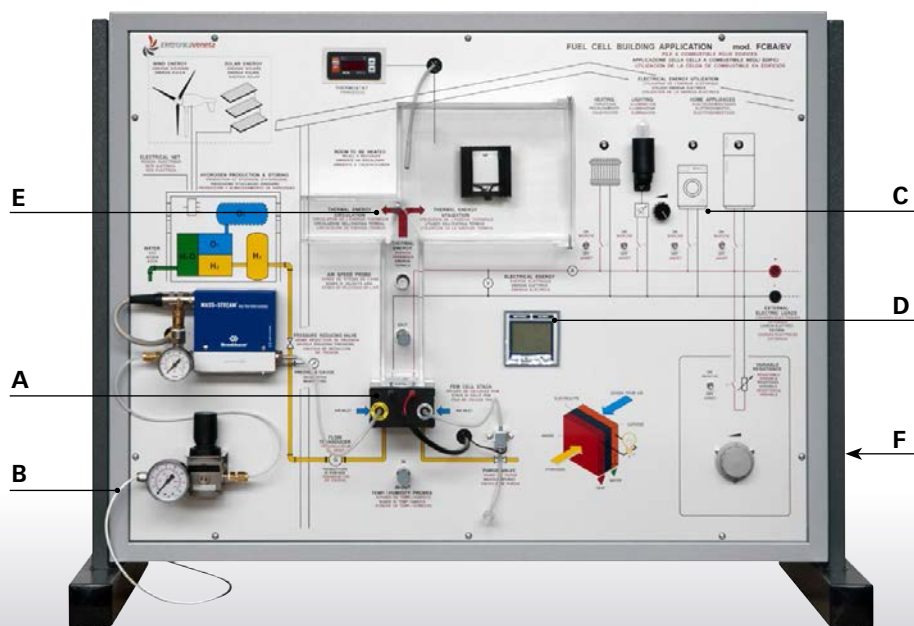


TRAINER COMPUTERIZZATO CELLE A COMBUSTIBILE

Mod. FCBA/EV

CC



(Immagine indicativa)

INTRODUZIONE

Il risparmio energetico e la riduzione dell'inquinamento ambientale sono temi di fondamentale importanza a livello globale. L'utilizzo dell'Idrogeno, come fonte alternativa ai combustibili fossili, permette di affrontare entrambe le questioni, soprattutto nel caso in cui venga prodotto attraverso lo sfruttamento delle Energie Rinnovabili.

In questo ambito, il sistema proposto, che utilizza componenti reali disponibili sul mercato, permette lo studio e la sperimentazione della conversione elettrochimica dell'energia che avviene in una pila a combustibile alimentata da idrogeno e ossigeno (presente nell'aria atmosferica).

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Composizione:

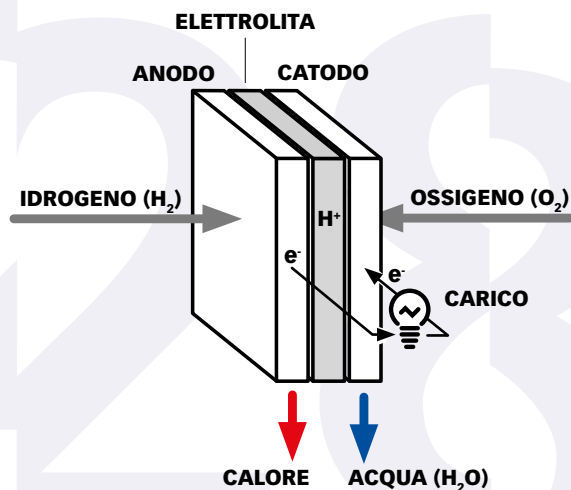
- A) Pila di celle a combustibile
- B) Linea di alimentazione idrogeno
- C) Carichi elettrici inseribili singolarmente
- D) Strumentazione

E) Ambiente in materiale trasparente per simulazione riscaldamento domestico

F) Sistema di acquisizione dati con interfaccia USB per la connessione al PC

Caratteristiche rilevanti:

- La pila a combustibile è di tipo PEM ed è costituita da 13 celle collegate in serie.
- L'aria ambiente che alimenta la pila a combustibile ha la doppia funzione di fornire l'ossigeno alla pila e di raffreddarla.
- L'unità deve essere alimentata con idrogeno, per la produzione del quale sono necessari il generatore HG-1 (o l'elettrolizzatore HG-600) e il serbatoio H2-300 (**indispensabili** - v. a fine scheda)
- La pila a combustibile può essere collegata a carichi elettrici fissi o variabili in dotazione. Può anche essere collegata al motore in corrente continua DCM/EV (**opzionale** - v. a fine scheda)
- L'aria di raffreddamento della pila a combustibile può essere convogliata verso un ambiente confinato di materiale trasparente per aumentare la temperatura dell'ambiente stesso.

Funzionamento:

L'idrogeno attraversa le membrane delle celle della pila a combustibile combinandosi con l'ossigeno presente nell'aria ambiente per formare acqua. Questo processo genera, da un lato, una corrente elettrica e, dall'altro, calore. La corrente viene utilizzata per alimentare dei carichi elettrici mentre il calore viene opportunamente convogliato per riscaldare un piccolo ambiente confinato; raggiunto il setpoint di temperatura, il termostato ambiente commuta la posizione di una serranda che permette di rilasciare in atmosfera questo calore (non più necessario).

PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- Conversione elettro-chimica dell'energia in una pila a combustibile
- Caratteristiche e applicazione delle pile a combustibile
- Misura dei parametri generati dalla pila a combustibile in differenti condizioni di carico
- Costruzione delle curve caratteristiche
- Valutazione dell'efficienza della pila a combustibile
- Calcolo della potenza termica prodotta dalla pila a combustibile
- Studio dei flussi di energia e dei relativi dispositivi di misura

SPECIFICHE TECNICHE

- Struttura da tavolo in acciaio con schema sinottico completo a colori
- Pila di celle a combustibile con regolatore:
 - tipo di celle a combustibile: PEM
 - numero di celle: 13
 - potenza nominale: 20 W
 - prestazioni: 7,8 V @ 2,6 A
 - umidificazione: autoumidificata
 - raffreddamento: aria (ventola integrata)
 - flusso di idrogeno alla massima potenza: 0,28 l/min
 - efficienza della pila a piena potenza: 40%
- Linea di alimentazione e scarico in atmosfera dell'idrogeno con:
 - regolatore di pressione
 - manometro a quadrante, campo di misura: 0 ÷ 1 bar
 - valvola di sicurezza

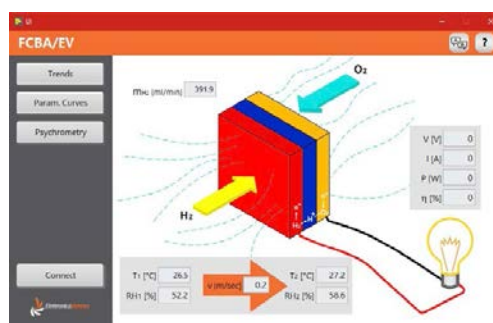
- misuratore massico termico, campo di misura: 20 ÷ 1000 ml/min per misurare e trasmettere alla scheda di acquisizione dati la portata di idrogeno che alimenta la pila a combustibile
- elettrovalvola di spurgo automatico
- Convogliatore in plexiglass del flusso di aria in uscita dalla pila
- Ambiente confinato apribile in plexiglass con serranda motorizzata e dissipatore ad aria
- Strumentazione elettrica
 - strumento multifunzione a microprocessore per misurare i parametri elettrici in CC
 - termometro digitale con sonda Pt100 con termostato integrato per rilevazione temperatura all'interno dell'ambiente confinato
- Carichi elettrici c.c. inseribili singolarmente:
 - reostato toroidale regolabile da manopola per costruzione curve caratteristiche della pila
 - lampada ad intensità modulabile
 - 3 resistenze fisse con LED di segnalazione per simulazione carichi elettrodomestici
- Boccole di sicurezza Ø 4 mm per collegamento del motore in corrente continua DCM/EV (**opzionale** - v. a fine scheda)

Sensori termo-igrometrici per misurare e trasmettere alla scheda di acquisizione dati la temperatura e l'umidità relativa dell'aria all'ingresso e all'uscita della pila, campi di misura temperatura: 0 ÷ 50°C, umidità relativa: 0 ÷ 100%

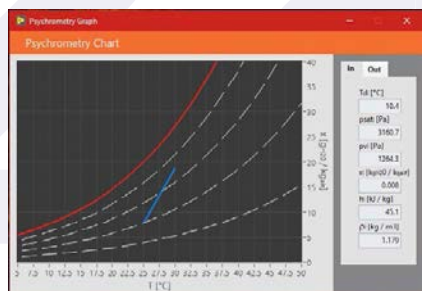
Sensore di velocità dell'aria per misurare e trasmettere alla scheda di acquisizione dati la velocità dell'aria all'uscita della pila, campo di misura: 0 ÷ 5 m/s

Acquisizione dati via PC

- Il trainer è dotato di scheda di acquisizione dati con interfaccia USB per la connessione al PC
- Il trainer è dotato inoltre di un software dedicato per il monitoraggio dei parametri di funzionamento del sistema.
- I parametri visualizzati sono:
 - Tensione e corrente generate dalla pila e che alimentano i carichi
 - Portata volumetrica media di idrogeno che alimenta la pila
 - Temperatura e umidità relativa dell'aria all'ingresso e all'uscita della pila
 - Velocità dell'aria all'uscita della pila



- Il software permette di:
 - Calcolare l'efficienza di conversione dell'energia
 - Visualizzare l'andamento nel tempo della potenza entrante nella pila, della potenza elettrica generata, della potenza termica dissipata dalla pila
 - Visualizzare il contenuto igrometrico dell'aria in ingresso ed uscita dalla pila



- Visualizzare l'andamento nel tempo di temperatura ed umidità relativa dell'aria all'ingresso e all'uscita della pila
- Costruire le curve caratteristiche della pila a combustibile tensione / corrente ed efficienza / corrente per l'individuazione del punto di massima prestazione della pila



- Salvare i dati degli esercizi per successive analisi

Alimentazione: 230 Vca 50 Hz monofase - 60 VA
(Altra tensione e frequenza su richiesta)

Dimensioni: 92 x 46 x 72 cm

Peso: 37 kg

INDISPENSABILE

PERSONAL COMPUTER
- NON INCLUSO -



GENERATORE DI IDROGENO
Mod. HG-1 (NON INCLUSO)
Per caricare il serbatoio di stoccaggio;
capacità: 200 ml/min, oppure in alternativa:

ELETTROLIZZATORE PEM
Mod. HG-600 (NON INCLUSO)

Per caricare il serbatoio di stoccaggio;
capacità: 600 ml/min



SERBATOIO DI STOCCAGGIO A IDRURI METALLICI Mod. H2-300 (NON INCLUSO)
Per alimentare la pila a combustibile;
capacità: 300 litri

INCLUSO
MANUALE
TEORICO - SPERIMENTALE



OPZIONALE (V. SEZ. ACCESSORI E STRUMENTI)
MOTORE ELETTRICO IN CC Mod. DCM/EV
Completo di variatore del regime di rotazione per lo studio dell'applicazione delle celle a combustibile in ambito dell'autotrazione

