

# Dr FuelCell® Professional

Unidad demostrativa para la tecnología solar y de hidrógeno

La pila de combustible profesional le aporta a usted apoyo mediante experimentos demostrativos preconfigurados para presentarlos en clase. Está basada en la tecnología de hidrógeno solar. Los módulos individuales reproducen un ciclo energético completo.

## Enseñanza práctica de la tecnología de pila de combustible

La pila de combustible profesional le apoya a usted en la enseñanza práctica de la tecnología de hidrógeno solar. Los diferentes módulos reproducen un ciclo de energía completo. Cada tipo de tecnología, como la tecnología solar y la de pila de combustible, pueden por lo tanto ser examinadas en detalle y ser descritas dentro del contexto del concepto global.

Los componentes grandes y los displays de fácil lectura son ideales para presentaciones en grupo y demostraciones experimentales. Debido al diseño de fácil utilización para el usuario, la pila de combustible profesional puede también ser utilizada por alumnos.

## Aplicaciones diversas

El panel solar incluido en la unidad suministra la energía para la producción de hidrógeno en el electrolizador. Se almacena de manera intermedia en depósitos graduados y se transforma en energía eléctrica en la pila de combustible. El módulo de carga y la unidad de medición opcional hacen posible aplicar determinadas cargas a la pila de combustible y la lectura de los resultados medidos. Los diferentes módulos están instalados en un soporte estable.



Los profesores pueden utilizar la pila de combustible profesional y la guía detallada y guía de profesor para la enseñanza práctica de los contenidos de la asignaturas de física, química y tecnología:

- » Moléculas y reacciones químicas.
- » Velocidades de reacción.
- » Termodinámica.
- » Electroquímica.
- » Transformación de la energía y eficiencia.
- » Medida e interpretación de curvas características.

Este sistema de panel de pared también es adecuado para experimentos prácticos en las asignaturas de ciencias naturales y tecnología.

- » Instalaciones experimentales personalizadas gracias al concepto modular.
- » Unidad demostrativa completa, no se necesitan componentes ni reactivos químicos adicionales.(1)
- » Displays y módulos grandes para presentaciones a grupos.
- » Componentes robustas en panel estable.
- » Iniciación sencilla gracias a los experimentos preconfigurados.
- » Documentación de orientación académica (grados 9-12).
- » Fácil y rápida instalación.

<sup>1</sup> Agua destilada (no incluido).

# Componentes

Dr FuelCell® Professional

El diseño sencillo de la pila de combustible profesional garantiza la presentación sencilla y clara al realizar los experimentos. Descubra usted las posibilidades de los componentes.

## Panel solar



El panel solar de cuatro celdas se utiliza para experimentos en tecnología fotovoltaica y para producir energía eléctrica para el electrolizador, puede girarse en el soporte para alinearlo de manera más sencilla hacia la fuente de luz.

## Electrolizador



El electrolizador disocia el agua en hidrógeno y oxígeno. Gracias a la tecnología PEM, se hace funcionar con agua destilada y no necesita ni disoluciones básicas ni ácidas. Los depósitos graduados de almacenamiento de gas permiten ver el clásico experimento de disociación del agua, como ocurre en el aparato de Hoffman..

## Pila de combustible



La potente pila de combustible doble se utiliza para producir electricidad a partir del hidrógeno y oxígeno. Las dos pilas de combustible pueden conectarse en paralelo ó en serie. Está basada en tecnología PEM que es la tecnología más generalizada que se utiliza en el desarrollo de aplicaciones de pila de combustible. Por ejemplo para vehículos de motor ó sistemas de fuente de alimentación estacionarios.

## Módulo de carga



El módulo de carga se utiliza para las cargas específicas que afectan a la pila de combustible y el panel solar, mediante un motor, una lámpara ó diez resistencias seleccionables. Las resistencias están optimizadas para medir la curva característica del panel solar y la pila de combustible.

## Unidad de medición



La unidad de medición tiene dos rangos de medida para intensidad y tensión. Los valores medidos pueden leerse con claridad en los grandes displays LED. Además, la obtención de datos posibilita el tratamiento posterior de los datos medidos.



El equipo de pila de combustible es el equipo experimental ideal para complementar el equipo Profesional . Está basado en el mismo concepto. Los alumnos pueden investigar por su cuenta, en mayor profundidad, los experimentos expuestos.

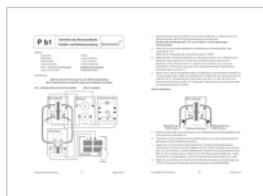
# Material complementario

La documentación para la pila de combustible profesional incluye una colección de experimentos demostrativos preconfigurados y cuatro libros de texto para los cursos elementales y avanzados de enseñanza secundaria.



Documentación

Tres libros de texto contienen la guía de profesor para más de 20 experimentos de física, química, tecnología, hojas de trabajo con pequeños artículos y ejercicios, instrucciones detalladas con información sobre experimentos y posibilidades para el análisis y la interpretación de los datos medidos.



Guía del profesor

El cuarto libro "Principios y aplicaciones" incluye artículos con información previa que pueden ser utilizados de manera independiente en las clases.

El CD-ROM que se suministra incluye dos vídeos y dos presentaciones en Power Point sobre los principios y aplicaciones de la tecnología de pila de combustible.



CD-Rom (en inglés)

## Ejemplos de experimentos:

- » Curvas características Intensidad/ Tensión del panel solar y de la pila de combustible.
- » Primera ley de Faraday.
- » Electrolisis.
- » Faraday y eficiencia energética de un electrolizador y de una pila de combustible.
- » Termodinámica: Procesos electroquímicos.
- » Conexión en serie y en paralelo de pilas de combustible.
- » Agua = 2 partes de hidrógeno + 1 parte de oxígeno.

# Paquetes de producto

Paquetes de producto		
<b>Demo</b>		
El paquete Demo posibilita muchos experimentos para clases de física, química y tecnología, haciendo posible la enseñanza práctica gracias al diseño modular.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Panel solar</li> <li>» Electrolizador</li> <li>» Pila de combustible</li> <li>» Módulo de carga</li> <li>» Instrucciones</li> </ul>		
		Item nº 391
<b>Completo</b>		
El paquete completo que incluye de manera adicional la unidad de medición, posibilita visualizar los datos medidos y es por lo tanto un sistema demostrativo completo.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Panel solar</li> <li>» Electrolizador</li> <li>» Pila de combustible</li> <li>» Módulo de carga</li> <li>» Unidad de medición</li> <li>» Instrucciones</li> </ul>		
		Item nº 392
<b>Accesorios</b>		
Lámpara PAR	foco halógeno con soporte y lámpara especial para simular el Sol	Item nº 314



## Dr FuelCell® Conjuntos para la clase I Completo

### Se incluye

- 1 Dr FuelCell® Professional Completo
- 6 Dr FuelCell® Science Kit Básico\*
- 1 Documentación del Science Kit
- 1 CD ROM

Item nº 927



## Dr FuelCell® Conjuntos para la clase I Demo

### Se incluye

- 1 Dr FuelCell® Professional Demo
- 6 Dr FuelCell® Science Kit Básico\*
- 1 Documentación del Science Kit
- 1 CD ROM

Item nº 915

\* Sin manual instrucciones

# Datos técnicos

## Pila de combustible profesional. Paquete completo

Todos los paquetes profesionales incluyen los componentes principales y todos los accesorios necesarios para los experimentos, esto es tubos, conexiones, cables y un cronómetro.

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	600 mm x 840 mm x 460 mm
Peso	10.1 kg
Temperatura ambiente permitida en el funcionamiento	+10°, ..., +35°

## Panel solar

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	200 mm x 310 mm x 130 mm
Tensión entre bornes	2,3 V (*)
Corriente de cortocircuito	1000 mA (*)
En el punto de funcionamiento con una resistencia de carga de 2 Ω.	
Intensidad	1000 mA (*)
Tensión	2 V (*)
Potencia	1.7 W (*)

Valores típicos medidos con una lámpara PAR de 120 W de Heliocentris, a una distancia de 20 cm.

## Electrolizador

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	200 mm x 297 mm x 125 mm
Volumen de almacenamiento para hidrógeno y oxígeno.	64 ml cada uno.
Tensión de funcionamiento	1.4, ..., 1.8 V
Intensidad eléctrica	Max. 4000 mA
Producción de hidrógeno	Max. 28 ml / min.

## Pila de combustible PEM

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	200 mm x 297 mm x 115 mm
Tensión en conexión en paralelo	0.4, ..., 0.9 V
Tensión en conexión en serie	0.8, ..., 1.8 V
Intensidad en conexión en paralelo	Max. 3000 mA
Potencia nominal en conexión en serie	1.7 W

## Módulo de carga

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	100 mm x 297 mm x 100 mm
Tensión de funcionamiento del motor	Max. 3 V
Consumo de intensidad del motor	Max. 130 mA
Tensión de funcionamiento de la lámpara.	Max. 2 V
Resistencia medida (en Ω)	0.3, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 50, 100, abierto

## Unidad de medición

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	200 mm x 297 mm x 100 mm
Amperímetro	0, ..., 2 A y 0, ..., 20 A
Voltímetro	0, ..., 2 VDC y 0, ..., 20 VDC
Fuente de alimentación de la unidad de medición.	9-12 VDC (Incluida)

La potencia de la pila de combustible depende de varios factores diferentes y disminuye durante la vida del producto. Toda la información sobre la potencia es válida en cada instante del suministro. El sistema utiliza hidrógeno, un gas altamente inflamable. Por lo tanto se ha de cumplir la normativa de seguridad sobre transporte, almacenamiento y funcionamiento. Lea cuidadosamente el manual de instrucciones antes de instalar y hacer funcionar el sistema.

La empresa se reserva el derecho para realizar modificaciones sin previo aviso.

© Heliocentris Energiesysteme GmbH 2011.



### Ventus Ciencia Experimental

C/ Argentina, s/n - Nave A6  
Polígono Industrial Casarrubios  
28806 ALCALA DE HENARES (Madrid)  
Tel. (+34) 91 802 35 62  
Fax. (+34) 91 878 16 90  
ventus@ventusciencia.com  
www.ventusciencia.com