

## ET 292

### Sistema de pila combustible



#### Descripción

- **pila combustible de membrana polimérica refrigerada por agua en cogeneración**
- **supervisión y control integrados de todos los parámetros de funcionamiento y seguridad**

Las pilas combustibles son convertidores de energía que, al contrario que los motores térmicos, transforman energía química directamente en energía eléctrica. En este proceso se produce calor como producto derivado.

Un componente fundamental del ET 292 es la membrana polimérica, que funciona en cogeneración. El sistema es alimentado en el lado negativo con hidrógeno de extrema pureza, procedente de un depósito de gas a presión, y en el lado positivo con oxígeno del aire ambiente. La pila combustible funciona mediante una carga electrónica integrada por corriente o tensión. La fijación de valores de consigna de la carga electrónica permite un ajuste preciso de todos los puntos de funcionamiento y un registro altamente preciso de curvas características. La energía técnicamente utilizable se desprende al ambiente a través de un circuito de refrigeración y se puede

contabilizar mediante la técnica de medición integrada. El agua acumulada durante el funcionamiento se recoge en un separador de agua. En el funcionamiento de punto muerto de la pila combustible, el agua acumulada es eliminada mediante una válvula de purga para hidrógeno parametrizable. El manejo del sistema se realiza mediante un ordenador.

Las energías auxiliares necesarias para el funcionamiento de la bomba, el soplante y el control se suministran a través de la red eléctrica. La humedad en la pila se puede regular ajustando la "rutina de purga" por lo que no se requiere de humidificación externa.

Para la contabilización energética de la pila combustible se registran todos los valores de medición relevantes. Los valores medidos se pueden almacenar y procesar con ayuda del software GUNT para la adquisición de datos adjuntado. La transferencia al PC se realiza a través de una interfaz USB.

#### Contenido didáctico/ensayos

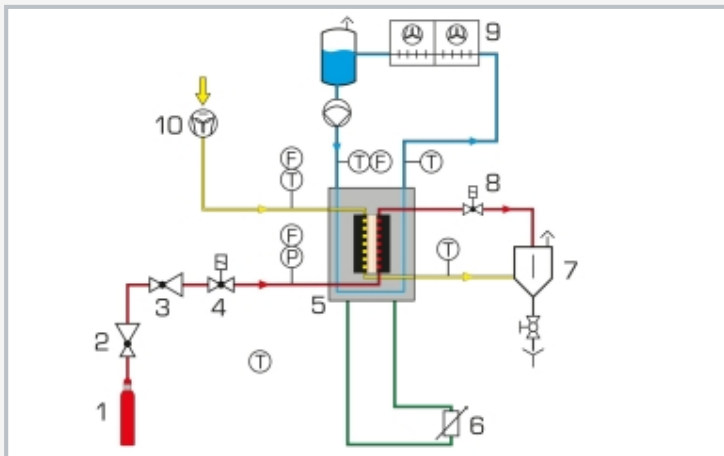
- conversión de energía química en energía eléctrica y térmica
- función y construcción de un sistema de pila combustible
- relaciones de los parámetros de funcionamiento de las pilas combustibles
- influencias en la potencia eléctrica de las pilas combustibles
- registro y visualización de todas las curvas características de tensión y corriente
- cálculo de variables características relevantes

# ET 292

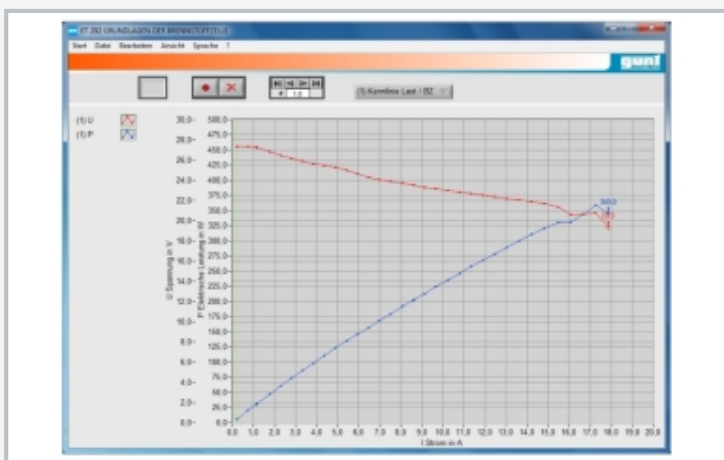
## Sistema de pila combustible



1 pila combustible, 2 soplante catódico, 3 válvula reductora de baja presión, 4 válvula de entrada, 5 bomba de agua de refrigeración, 6 interruptor principal, 7 separador de agua, 8 refrigerador de agua, 9 control visual de caudal, 10 depósito de agua de refrigeración



1 depósito de hidrógeno a presión, 2 válvula reductora de alta presión, 3 válvula reductora de baja presión, 4 válvula de entrada, 5 pila combustible, 6 carga electrónica, 7 separador de agua, 8 válvula de purga, 9 refrigerador de agua, 10 soplante catódico; rojo: hidrógeno, amarillo: aire ambiente, azul: agua de refrigeración, verde: circuito de corriente de carga; F caudal, P presión, T temperatura



Captura de pantalla del software: curva característica de la pila combustible

### Especificación

- [1] estudio de una membrana polimérica
- [2] sistema refrigerado por agua en cogeneración
- [3] alimentación de hidrógeno a través de depósito de gas a presión comercial
- [4] válvula reductora de alta presión para depósito de hidrógeno a presión incluido en el volumen de suministro
- [5] alimentación de oxígeno directamente del aire ambiente
- [6] ajuste preciso de todos los puntos de funcionamiento mediante carga electrónica
- [7] funcionamiento sin humidificación externa
- [8] sensores para caudal, presión, temperatura, tensión e intensidad de la corriente
- [9] manejo y evaluación completos mediante un ordenador
- [10] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10

### Datos técnicos

Potencia nominal: 250W  
 Potencia térmica: aprox. 400...500W, según las condiciones ambientales  
 Temperatura ambiente necesaria: 5...35°C  
 Presión de entrada necesaria: 2...200bar

### Rangos de medición

- caudal:
  - ▶ 0...0,5L/min (agua de refrigeración)
  - ▶ 0...20sL/min (hidrógeno)
  - ▶ 0...100sL/min (aire)
- presión: 0...500mbar (hidrógeno)
- temperatura:
  - ▶ 0...50°C (ambiente)
  - ▶ 0...70°C (stack)
- humedad: 0...100% (ambiente)
- tensión: 0...40V (stack)
- corriente: 0,1...20A (stack)

230V, 50Hz, 1 fase  
 230V, 60Hz, 1 fase  
 120V, 60Hz, 1 fase  
 UL/CSA opcional  
 LxAnxAI: 1750x780x1770mm  
 Peso: aprox. 180kg

### Necesario para el funcionamiento

Hidrógeno de pureza 3.0 en el depósito a presión  
 PC con Windows

### Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 1 manguera de hidrógeno
- 1 válvula reductora de alta presión para depósito de hidrógeno a presión
- 1 software GUNT + cable USB
- 1 material didáctico