

H₂SKILLS

Green hydrogen expertise



Tecnología del hidrógeno verde

Competencias para la formación del futuro



El concepto didáctico de GUNT

La ley sobre la industria de cero emisiones netas considera el hidrógeno una tecnología clave para hacer frente al cambio climático. Para producir, almacenar y utilizar hidrógeno en la industria y el sector energético se requieren especialistas en metalurgia, electricidad, ingeniería de procesos y oficios manuales. Sobre la base de las profesiones técnicas, se desarrollan los conocimientos específicos y las habilidades necesarias para la tecnología del hidrógeno.

En GUNT, hemos convertido el desarrollo de competencias en la formación profesional nuestra principal tarea. Si bien el conocimiento teórico constituye la base de nuestra formación, también apostamos por un enfoque práctico. Nuestra empresa es líder en el desarrollo de competencias en el ámbito del hidrógeno verde y participa activamente en el diseño y la implementación de una estrategia de competencias en materia de hidrógeno.

Pie de imprenta

© 2026 G.U.N.T. Gerätebau GmbH. La reutilización, el almacenamiento, la reproducción y la reimpresión – incluso en extractos – solo se permiten con autorización escrita. GUNT es una marca registrada. Por lo tanto, nuestros productos están protegidos y están sujetos al derecho de autor.

No se asume ninguna responsabilidad por errores de impresión. Reservado el derecho de modificaciones.

Fotografías: G.U.N.T. GUNT Gerätebau GmbH, fotografías del fabricante. Impreso en papel ecológico blanqueado sin cloro.

Competencias para la formación del futuro – descubra la tecnología del hidrógeno verde

H₂SKILLS
Green hydrogen expertise

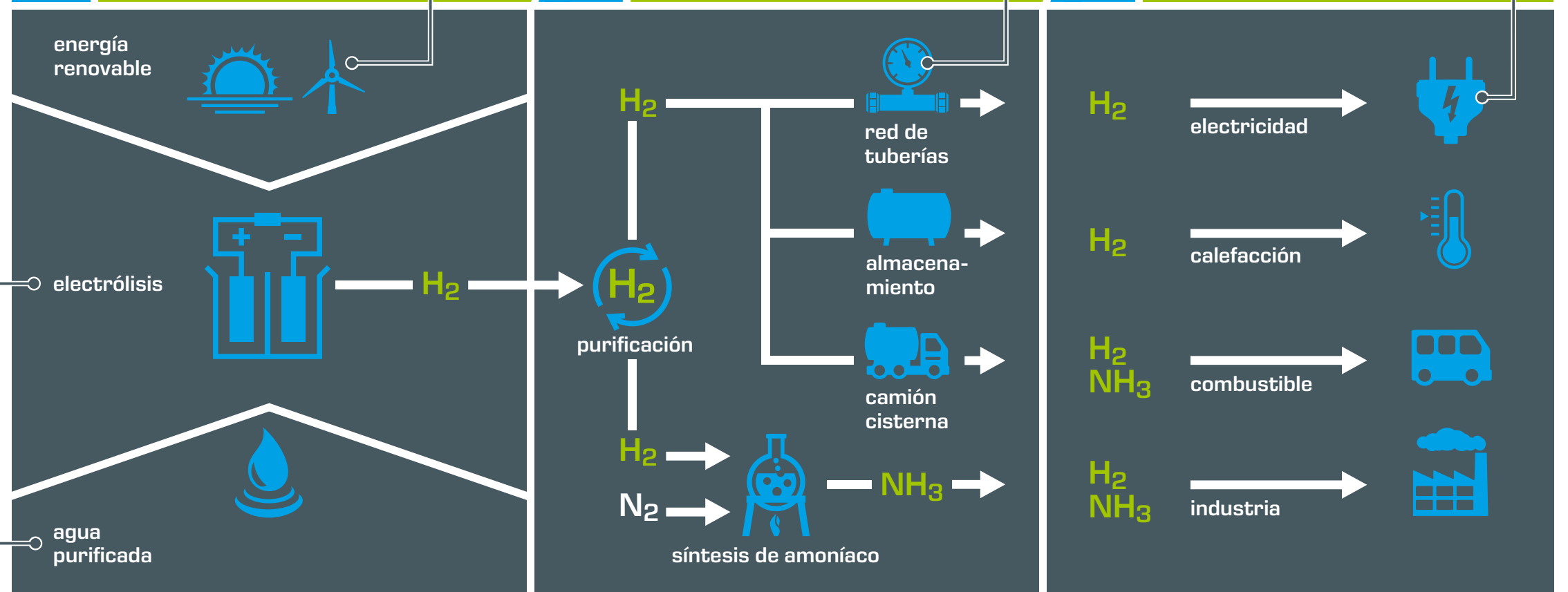
Con la gama de equipos GUNT para el desarrollo de H₂SKILLS, los futuros especialistas en hidrógeno pueden recibir una formación práctica. Además, para que la transferencia de conocimientos sea eficaz, los profesores disponen de una clara integración didáctica de los dispositivos de hidrógeno en las clases.

La cadena de valor del hidrógeno en la industria	04
Upstream	
ET 278 Fundamentos del circuito H ₂ (PEM)	06
ET 282 Electrolizador industrial para H ₂ (PEM)	10
ET 280 Electrolizador modular para H ₂ (AEM)	14
CE 585 Proceso de purificación del agua	18
CE 530 Ósmosis inversa	19
Midstream	
Preparación del H ₂ : secado del hidrógeno tras la electrólisis	20
CE 540 Secado del aire por adsorción	21
Transformación del H ₂ : producción de nitrógeno para la producción de amoníaco verde	22
CE 545 N ₂ – Adsorción por cambio de presión	22
CE 550 N ₂ – Proceso de separación mediante membrana	23
MT 220 Estación de montaje booster de gas en la tecnología del hidrógeno	24
Downstream	
ET 292 Sistema de pila combustible	28
Vista general de productos	30



Upstream | Midstream | Downstream

La cadena de valor del hidrógeno en la industria



Con el fin de **producir** hidrógeno verde, el agua purificada se descompone en hidrógeno y oxígeno en un electrolizador a través de energías renovables. La calidad del agua viene determinada por las especificaciones del electrolizador.

Con objeto de proteger los posteriores procesos, primero se **purifica** el hidrógeno producido. A continuación, se **transporta** a los consumidores finales. Para aumentar la densidad energética, el hidrógeno se puede **transformar** en amoníaco verde.

En el **consumo final**, el hidrógeno y sus derivados se utilizan principalmente como materia prima en el ámbito industrial, como combustible para el transporte, como fuente de energía eléctrica y para la calefacción.

CE 585 Proceso de purificación del agua



CE 545 N₂ – Adsorción por cambio de presión



Upstream | Midstream | Downstream

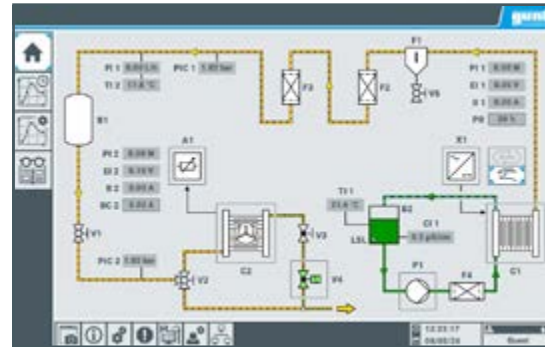
ET 278 Fundamentos del circuito H₂ (PEM)

Para optimizar los sistemas de suministro de energía en red, el excedente de energía eléctrica procedente de fuentes renovables se almacena temporalmente como energía química en forma de hidrógeno. El ciclo del hidrógeno permite almacenar el hidrógeno y, en caso necesario, volver a convertirlo en energía eléctrica. Así se compensan las desviaciones entre la oferta y la demanda de energía.

El banco de ensayos contiene todos los componentes necesarios para investigar la conversión de energía eléctrica en hidrógeno y la conversión inversa en un ciclo completo:

- electrolizador PEM para la producción de hidrógeno
- pila de combustible PEM para el consumo directo de hidrógeno
- registro de la potencia eléctrica, el caudal volumétrico y la presión con balance energético

La planta de ensayo se controla mediante un PLC integrado con pantalla táctil. A partir de los valores de medición controlados, se calculan los parámetros relevantes y se determina el balance energético.



Captura de pantalla del PLC

Proceso de generación de hidrógeno

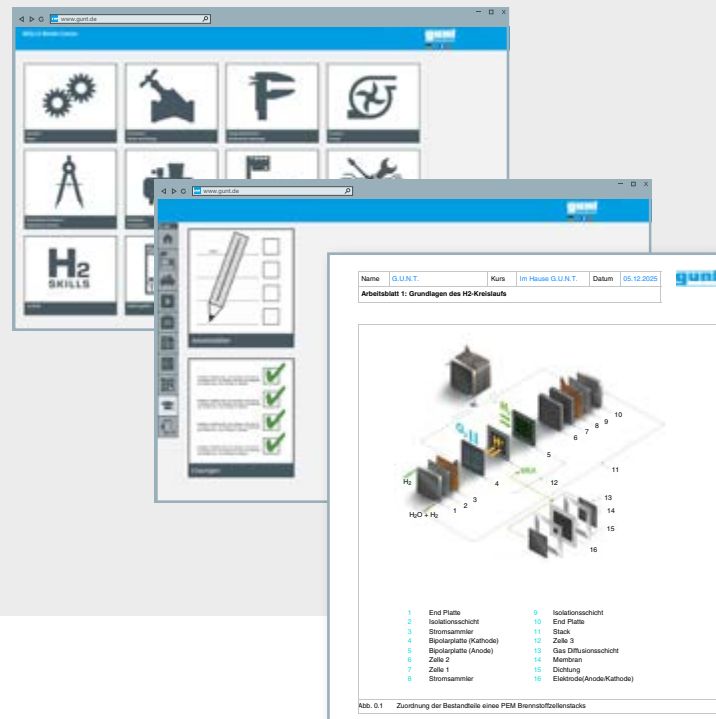
GUNT dispone de dos tipos distintos de electrolizadores para la producción de hidrógeno: electrolizadores con membrana de intercambio aniónico (AEM) y electrolizadores con membrana de intercambio protónico (PEM).

GUNT Skills Media Center



En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales:

- obtención rápida y específica de información
- seleccionada según criterios didácticos
- de utilidad para el desarrollo de competencias digitales
- contenidos de aprendizaje clásicos complementados con recursos y métodos digitales



AI producto



Contenido didáctico/ensayos

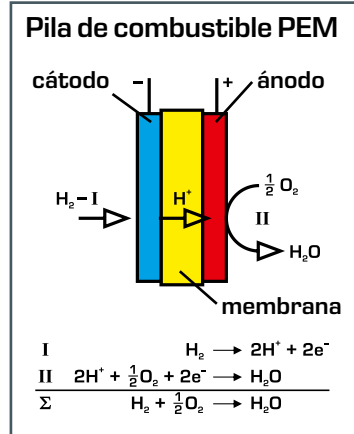
- circuito del H₂: conversión de energía eléctrica en energía química (hidrógeno) y de nuevo en energía eléctrica
- generación de H₂ mediante electrolizador PEM
- generación de energía eléctrica mediante pila de combustible PEM para el consumo directo de H₂
- relaciones entre los parámetros de funcionamiento del electrolizador
- cálculo de los parámetros relevantes
- determinación del balance energético

Upstream | Midstream | Downstream

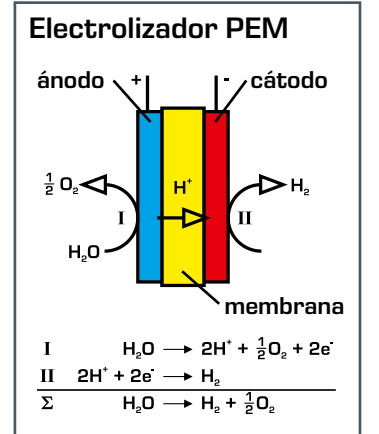
ET 278 Circuito del H₂: electrolizador y pila de combustible

Mediante un electrolizador PEM, se genera hidrógeno a partir de agua purificada con una conductividad determinada. El agua (H₂O) se descompone en hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂) con ayuda de la membrana de intercambio de protones. La energía eléctrica que se requiere para ello se suministra a través de una fuente de tensión continua.

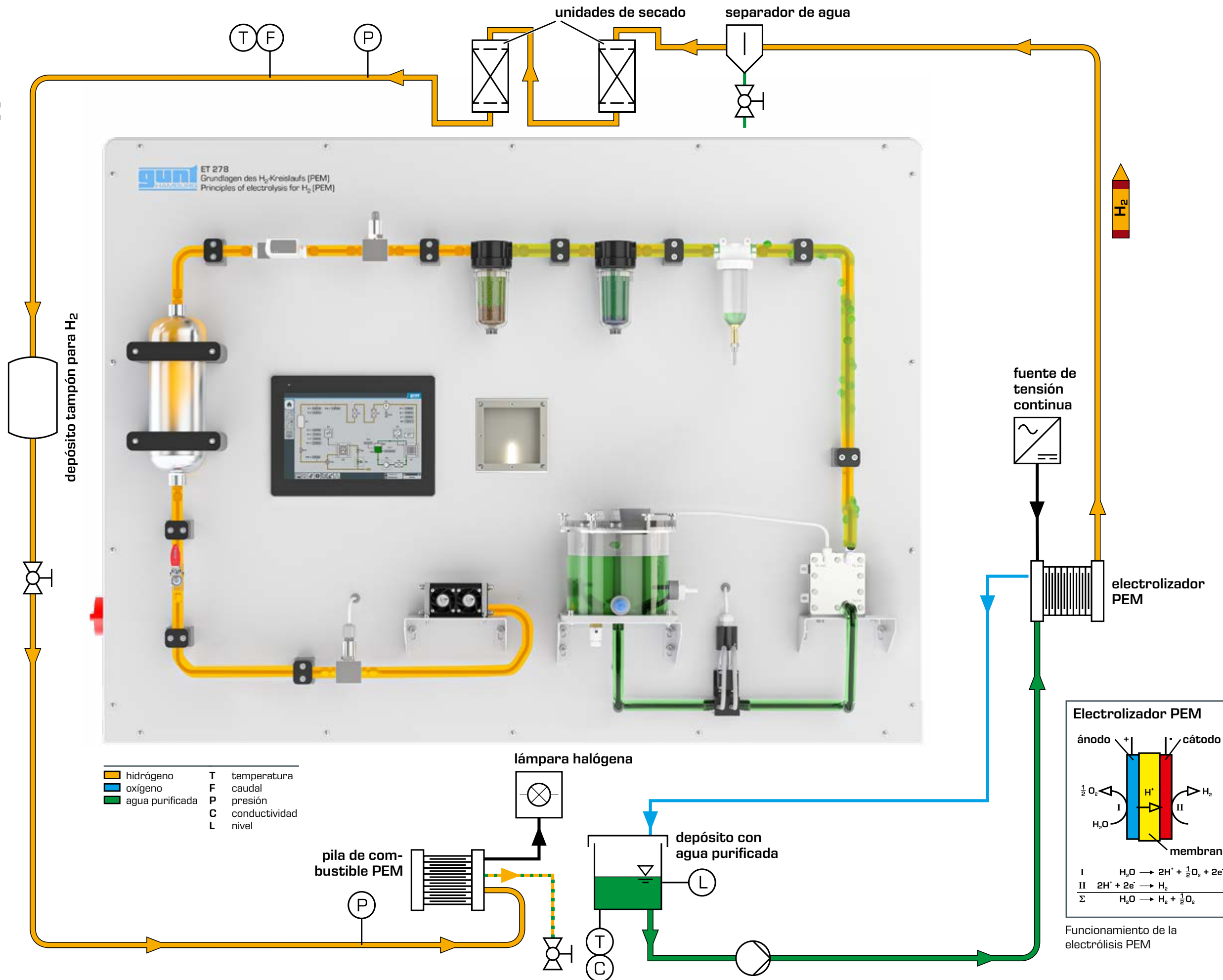
Tras su purificación, el hidrógeno generado se almacena temporalmente en un depósito tampón. A continuación, el hidrógeno almacenado se convierte de nuevo en agua en una pila de combustible PEM junto con el oxígeno del aire ambiente. Esto produce energía eléctrica y el ciclo del hidrógeno se cierra. Esta energía eléctrica se utiliza para alimentar una lámpara halógena como consumidor final.



Funcionamiento de la pila de combustible PEM



Funcionamiento de la electrólisis PEM



Upstream | Midstream | Downstream

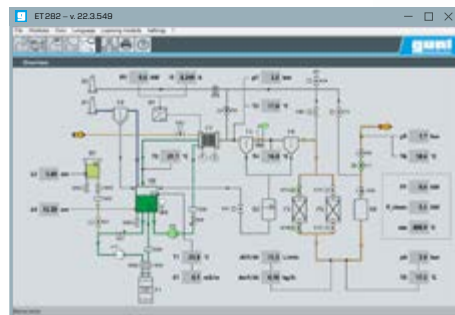
ET 282 Electrolizador industrial para H₂ (PEM)

La planta de ensayo contiene todos los componentes necesarios para investigar la producción de hidrógeno a escala industrial. Las fases típicas del proceso se dividen en: purificación del agua, producción de hidrógeno, así como purificación y almacenamiento de hidrógeno. El hidrógeno del depósito tampón puede llenarse en una bombona de gas para su uso posterior.

El control de la instalación y el registro de los datos de proceso se realizan mediante un sistema de control de procesos con software GUNT.

- potente electrolizador PEM para la producción de hidrógeno, **5kW**
- circuito de agua cerrado con: intercambio iónico, precalentamiento, análisis de conductividad
- supervisión de las tensiones de las células individuales en la pila para el mantenimiento preventivo
- registro del caudal, la temperatura y la presión del hidrógeno

Captura de pantalla del software GUNT

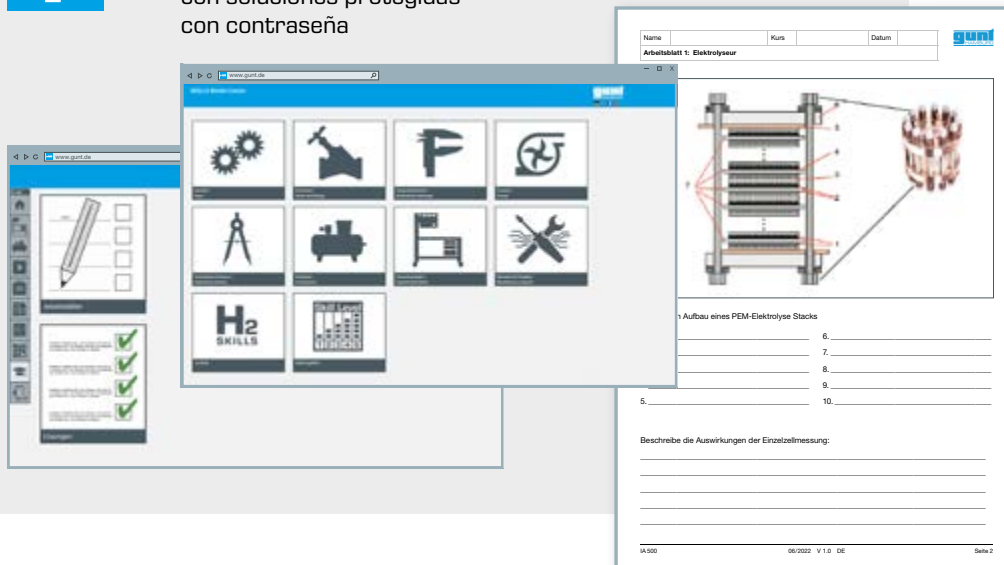


GUNT Skills Media Center



En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales:

- vídeos relativos al funcionamiento
- hojas de datos de los componentes
- tareas de mantenimiento con soluciones protegidas con contraseña
- manuales de instrucciones



Monitoreo de tensiones de celdas individuales

- funcionamiento seguro de la electrólisis mediante el mantenimiento de la tensión de descomposición
- control permanente del envejecimiento de las celdas
- regulación de la tensión de las celdas mediante comunicación con el sistema de control
- prevención de fallas indeseadas y costos adicionales de la instalación

Al producto

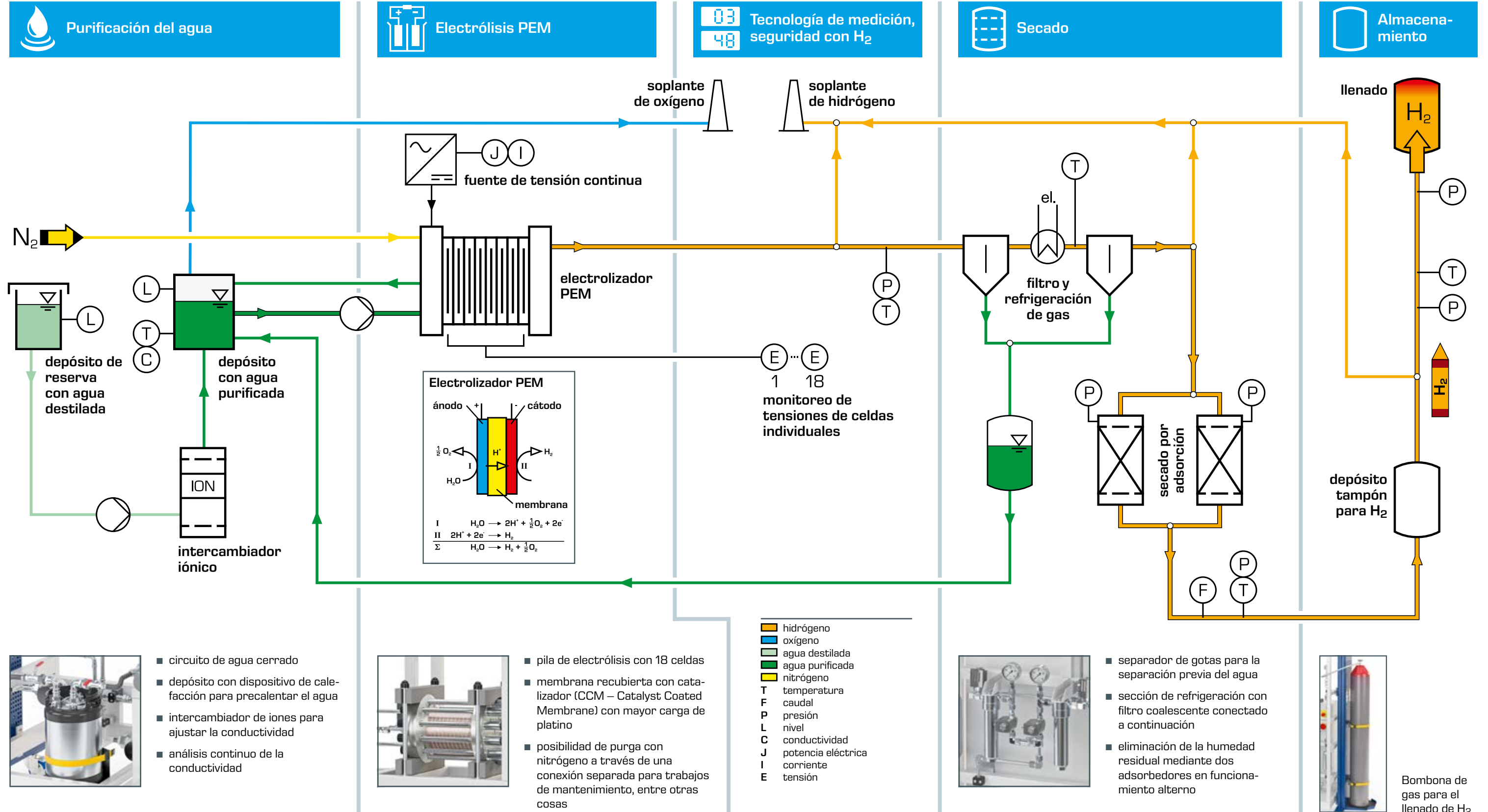


Contenido didáctico / ensayos

- conversión de energía eléctrica en energía química (hidrógeno) a escala industrial
- funcionamiento y estructura de un sistema de electrólisis con componentes típicos
- generación de H₂ mediante electrolizador PEM
- relaciones entre los parámetros de funcionamiento del electrolizador
- factores que influyen en el rendimiento de los electrolizadores
- registro y visualización de todas las curvas características relevantes
- cálculo de los parámetros relevantes
- determinación del balance energético

Upstream | Midstream | Downstream

ET282 Producción de hidrógeno con componentes industriales reales

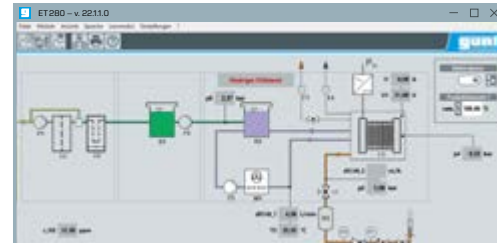


Upstream | Midstream | Downstream

ET 280 Electrolizador modular para H₂ (AEM)

Durante la electrólisis AEM, el agua (H₂O) se descompone en hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂) con ayuda de una membrana de intercambio aniónico. El banco de ensayos contiene un electrolizador con una pila compuesta por varias celdas conectadas en serie con diseño bipolar.

- sistema de purificación de agua por ósmosis inversa para el tratamiento del agua
- electrolizador refrigerado por aire con depósito para lejía potásica
- el hidrógeno que se genera se quema de forma segura al finalizar el ensayo



Captura de pantalla del software GUNT

Electrólisis de hidrógeno con electricidad procedente de energías renovables

La producción de hidrógeno con energía procedente de fuentes renovables se considera un proceso clave para una economía sostenible.

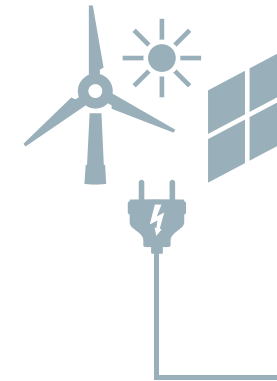
La combinación del electrolizador modular ET 280 con el sistema energético para energía fotovoltaica y eólica ET 255 permite analizar la eficiencia global del sistema y sirve de base para el diseño de la cobertura de la red en función de las necesidades.



ET 255.04
Central eólica

ET 255.02
Módulos fotovoltaicos; iluminación mediante luz solar o fuente de luz HL 313.01

ET 255
Sistema energético para energía fotovoltaica y eólica



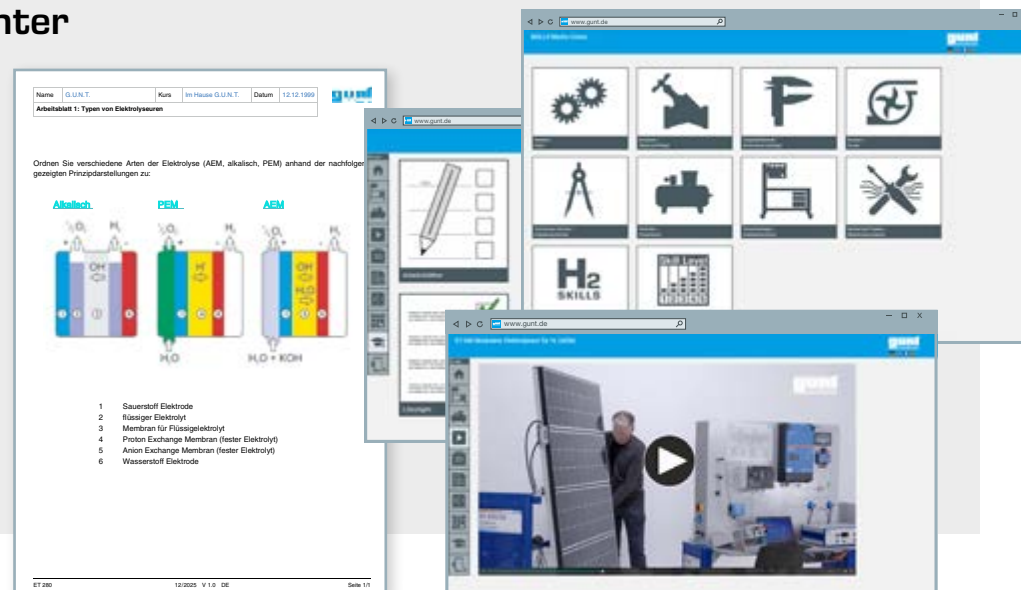
ET 280
Electrolizador modular para H₂ (AEM)

GUNT Skills Media Center



En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales:

- vídeos relativos al funcionamiento
- tareas para el balance energético
- manuales de instrucciones



Contenido didáctico / ensayos

- conversión de energía eléctrica en energía química
- funcionamiento y estructura de un sistema para generar H₂
- relaciones entre los parámetros de funcionamiento del electrolizador
- factores que influyen en el rendimiento de los electrolizadores
- registro y visualización de todas las curvas características relevantes
- cálculo de los parámetros relevantes
- determinación del balance energético

AI producto



Upstream | Midstream | Downstream

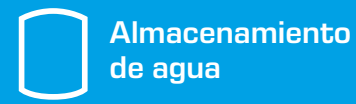
ET 280 Electrólisis AEM y purificación del agua



Energías renovables



Purificación del agua



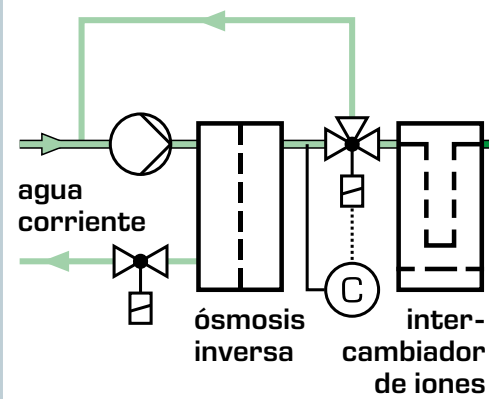
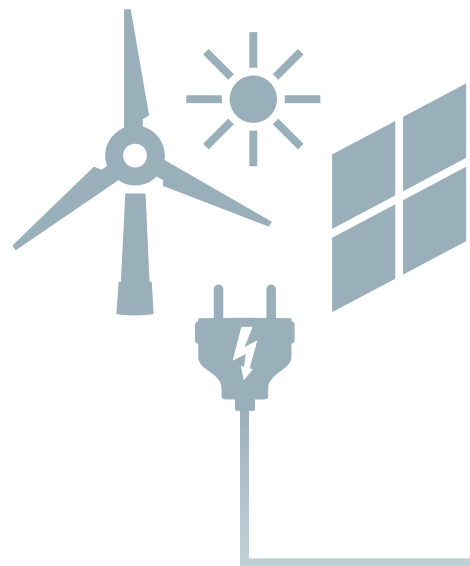
Almacenamiento de agua



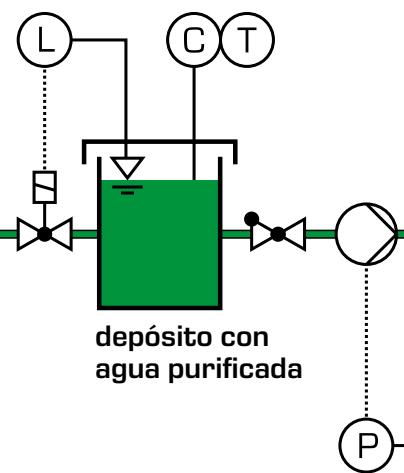
Electrólisis AEM



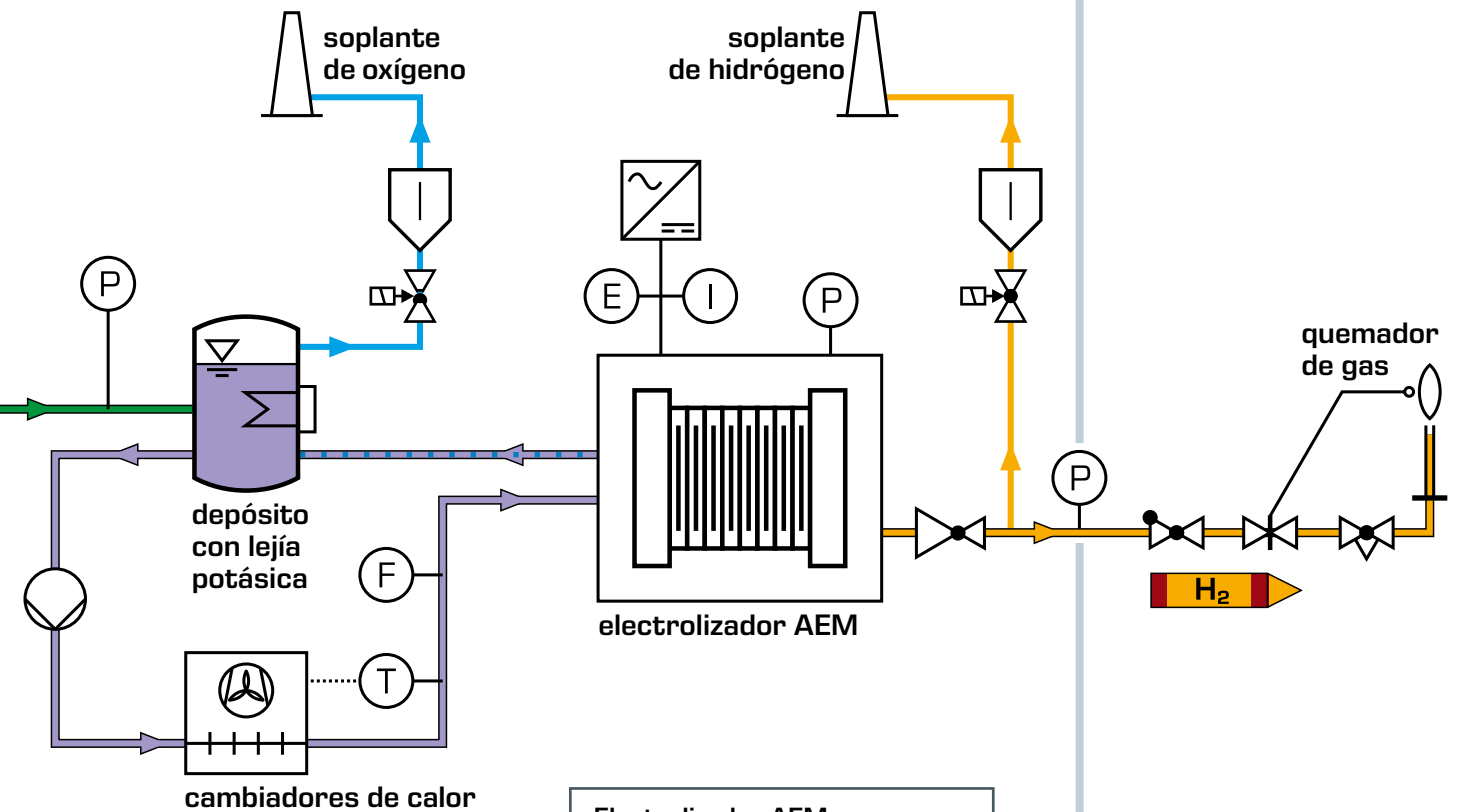
Energía térmica



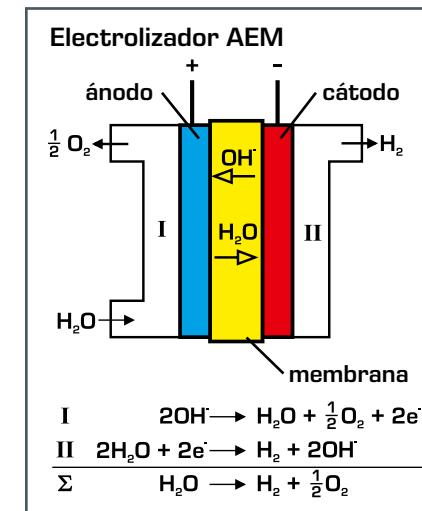
- instalación de purificación del agua bruta mediante ósmosis inversa
- ablandamiento del agua mediante intercambiador iónico
- funcionamiento con agua corriente habitual en laboratorios



- depósito de agua purificada
- funcionamiento libre de mantenimiento
- medición de la conductividad y el nivel de llenado



- pila de electrólisis con 24 celdas
- depósito con lejía potásica
- hidrógeno seco y puro aprox. 99,9 %
- unidad de control integrada para funcionamiento automatizado



Funcionamiento de la electrólisis AEM

- hidrógeno
- oxígeno
- agua corriente
- agua purificada
- lejía potásica
- T temperatura
- F caudal
- P presión
- L nivel
- C conductividad
- I corriente
- E tensión

Upstream | Midstream | Downstream

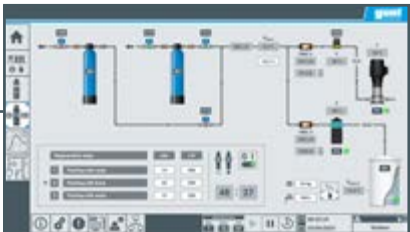
CE 585

Proceso de purificación del agua

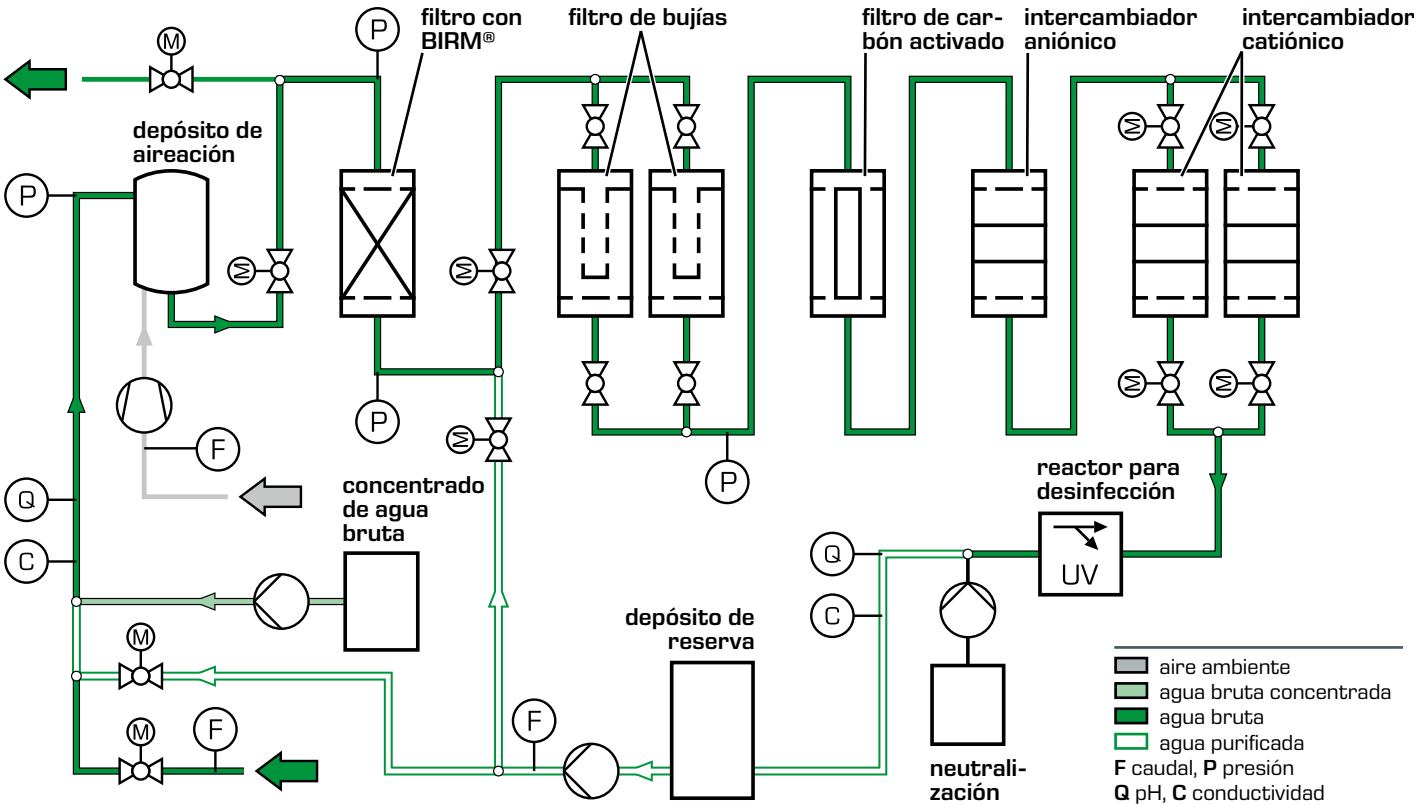


El equipo **CE 585** forma parte de los proyectos de aplicación industrial del programa GUNT-EFTP. Esta planta de purificación multietapa del agua a escala industrial permite a los alumnos aprender numerosas funciones de manejo y trabajos de mantenimiento.

En la planta se purifica el agua bruta. La calidad del agua necesaria para la producción de hidrógeno viene determinada por las especificaciones del electrolizador.



Captura de pantalla del PLC



GUNT Skills Media Center



En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales.

Contenido didáctico / ensayos

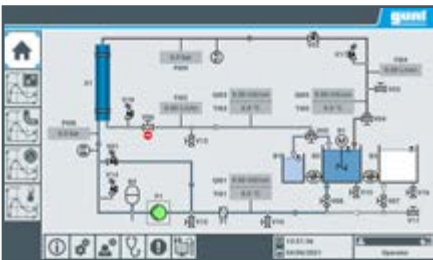
- funcionamiento de una planta industrial de purificación del agua
- ajuste y supervisión de importantes parámetros de proceso
- detección de averías
- ejecución y documentación de trabajos de mantenimiento
- montaje y desmontaje de componentes de la planta
- determinación, supervisión y documentación de los parámetros de análisis del agua

CE 530

Ósmosis inversa



Para producir hidrógeno mediante electrólisis se necesita agua purificada. La calidad del agua viene determinada por las especificaciones del electrolizador. Para alcanzar este nivel de calidad del agua es necesario someterla a una purificación de ósmosis inversa. El CE 530 permite comprender el principio básico de la ósmosis inversa mediante un proceso de separación por membrana.



Captura de pantalla del PLC



Contenido didáctico / ensayos

- montaje, limpieza y conservación de módulos de membrana
- principio básico de la ósmosis inversa, ley de Van't Hoff
- caudal del permeado y capacidad de retención en función de
 - presión en el agua bruta
 - concentración de sal en el agua bruta
 - rendimiento
- determinación de los coeficientes de difusión

Upstream | Midstream | Downstream

Purificación del H₂: secado del hidrógeno tras la electrólisis

Al producir H₂ por electrólisis, el hidrógeno sale del electrolizador con impurezas. Para transportarlo, almacenarlo y utilizarlo como fuente de energía, es necesario purificar el hidrógeno.

Las principales impurezas del hidrógeno son el oxígeno y el vapor de agua. El vapor de agua se elimina mediante secado. Para ello, se utilizan procesos físicos y mecánicos de secado.

Equipo GUNT	Secado mecánico	Secado físico
ET 282 Electrolizador industrial para H ₂ (PEM)	- separador de gotas - filtro coalescente de la sección de refrigeración	- adsorción (2 columnas de lecho fijo con gel de sílice) - sección de refrigeración
ET 278 Fundamentos del circuito H ₂ (PEM)	separador centrífugo con filtro sinterizado	adsorción (2 columnas de lecho fijo con gel de sílice)
Producción de hidrógeno sin purificación		
ET280 Electrolizador modular para H ₂ (AEM)	- sin secado - la presencia de agua provoca una llama visible que garantiza una combustión segura	

Principio de funcionamiento: adsorción de gases

La adsorción de gases se utiliza para separar los distintos componentes de una mezcla gaseosa. Para ello, el componente que se desea separar se une físicamente o químicamente a la superficie de un sólido.

La sustancia sólida se denomina adsorbente y el componente adsorbido, adsorbato.

Dependiendo de la aplicación, el componente que se separa puede ser un producto o una impureza.

combinación de gases

adsorptivo

adsorbido

adsorbato

adsorbente

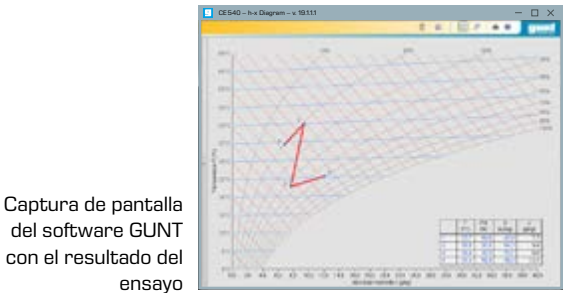
superficie

sólidos

CE 540 Secado del aire por adsorción

El CE 540 utiliza aire húmedo para demostrar el secado de gases mediante adsorción en un desecante sólido (gel de sílice).

- columnas de adsorción transparentes y adsorbente con indicador
- registro del caudal volumétrico, la humedad y la temperatura para representar los procesos en el diagrama h-x y la curva de ruptura
- control digital de la instalación y registro de datos a través de un sistema de control de procesos con software GUNT

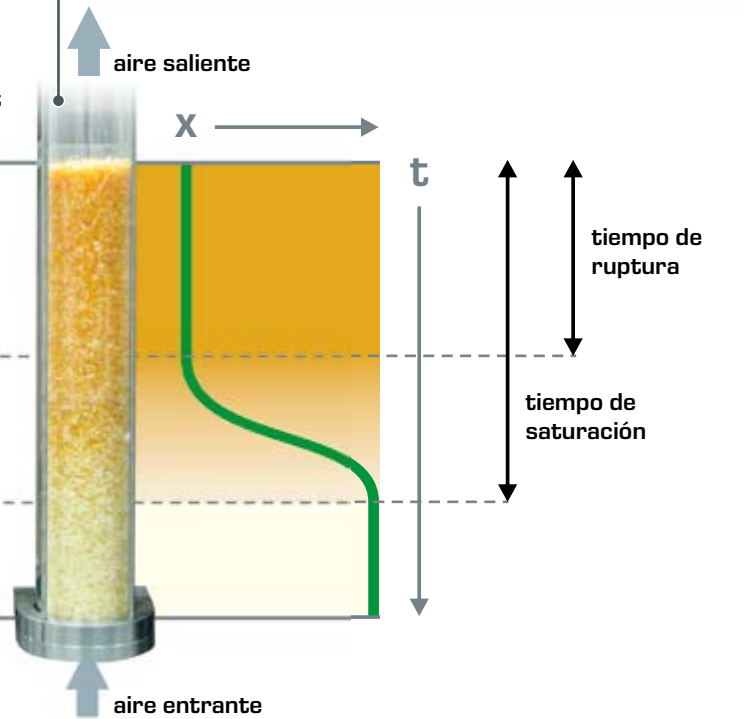


Zonas en el lecho fijo de una columna de adsorción
A través de las columnas transparentes, se puede observar la saturación (coloración blanca) y el desplazamiento de la zona de transferencia de materia (ZTM) en el adsorbente hasta la ruptura. La curva de ruptura representa la evolución en el tiempo t de la carga de agua x.

Zona sin carga
El adsorbente todavía no se ha cargado. Se puede absorber adsorbente.

Zona de transferencia de materia (ZTM)
El adsorbente se ha cargado parcialmente. Se absorbe adsorbente.

Zona de saturación
El adsorbente se ha cargado completamente. Ya no se puede absorber más adsorbente.



Al producto

Contenido didáctico/ensayos		
■ principio básico de la adsorción y la regeneración del adsorbente	■ registro de curvas de ruptura y determinación del tiempo de ruptura	
■ estudio de las variables que influyen en el proceso de adsorción y desorción	■ representación de los procesos en el diagrama h-x	

Transformación del H₂: producción de nitrógeno para la producción de amoníaco verde

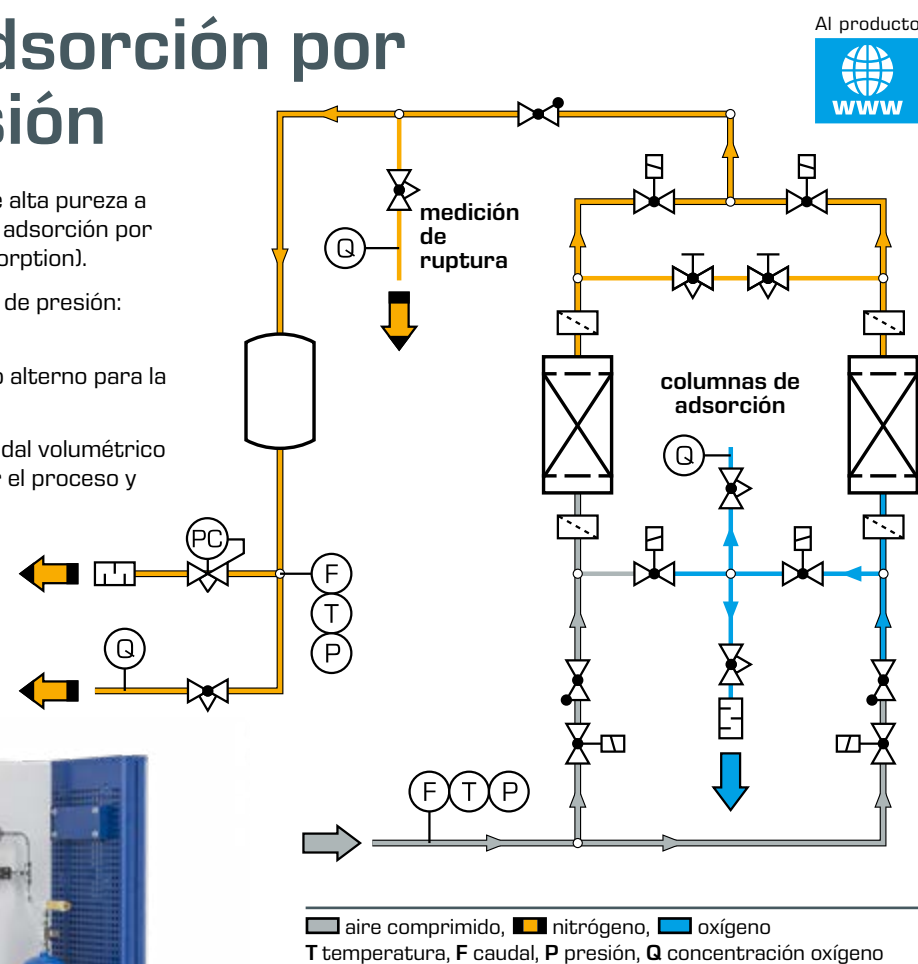
Para almacenarlo y transportarlo de manera más eficaz, el H_2 se transforma en amoníaco verde con nitrógeno. El nitrógeno se obtiene del aire y es esencial para la síntesis del amoníaco verde a través del proceso de Haber y Bosch.

A través de la gama **H₂SKILLS**, GUNT presenta los procesos habituales de obtención de nitrógeno en la industria. En este sentido, los procesos también se utilizan para la purificación del hidrógeno.

CE 545 N₂ – Adsorción por cambio de presión

El equipo CE545 permite obtener nitrógeno de alta pureza a partir de aire comprimido según el principio de adsorción por cambio de presión (PSA – Pressure Swing Adsorption).

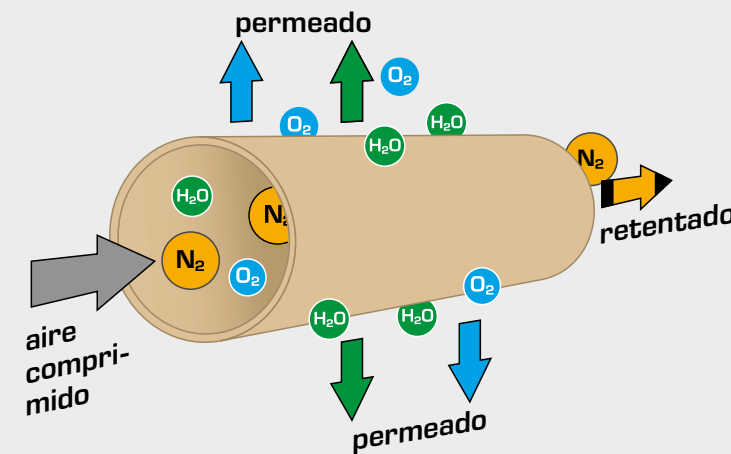
- etapas del proceso de adsorción por cambio de presión: adsorción, ruptura, desorción, regeneración
 - dos columnas de lecho fijo de funcionamiento alterno para la adsorción y regeneración paralelas
 - registro de la temperatura, la presión, el caudal volumétrico y la concentración de oxígeno para optimizar el proceso y determinar la eficiencia
 - control de la instalación mediante PLC integrado con registro de datos
- 



 Contenido didáctico / ensayos

- introducción a la adsorción por cambio de presión (PSA)
- determinación de la eficiencia en función de: la presión, el caudal volumétrico y la temperatura
- análisis de los efectos del caudal volumétrico y el nivel de presión sobre el valor límite de la medición de ruptura y la regeneración
- cálculo del rendimiento y la productividad

Principio de funcionamiento: separación de gases con membranas de fibra hueca



Obtención de nitrógeno del aire mediante membranas de fibra hueca

Las membranas de fibra hueca para la separación de gases funcionan según el principio de la permeación selectiva.

Para ello, se hace pasar una mezcla de gases a presión a través de las fibras huecas y se aprovecha la propiedad de las membranas de permitir la difusión selectiva de algunos componentes (permeado) y retener otros (retentado).

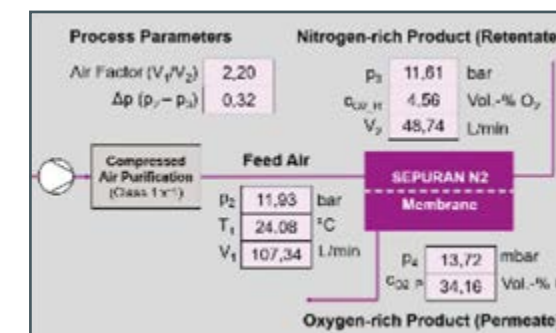
La tasa de permeación de cada gas depende de su solubilidad en el material de la membrana y de la tasa de difusión del gas.

CE 550

N₂ – Proceso de separación mediante membrana

El equipo de ensayo CE 550 constituye un proceso eficiente y de bajo mantenimiento para la obtención de nitrógeno a partir del aire.

- separación de gases según el principio de permeación selectiva
- membranas de fibra hueca SEPURAN® N₂ para la obtención de nitrógeno con una pureza de hasta el 99,5 %
- control de la instalación mediante PLC integrado con registro de datos y visualización de los parámetros de funcionamiento



Captura de pantalla del PLC



 Contenido didáctico / ensayos

- familiarizarse con la permeación selectiva a través de la superficie de la membrana
- efectos de los parámetros sobre la pérdida de presión en las membranas y el factor aire
- ajuste de los parámetros de proceso en el suministro de aire, el retentado y el permeado
- medición del oxígeno residual en el retentado y el permeado

Upstream | Midstream | Downstream

MT 220

Estación de montaje booster de gas en la tecnología del hidrógeno

Para utilizar el hidrógeno, es indispensable contar con compresores. Estos se encargan de comprimir el hidrógeno tras la electrólisis, lo que permite, entre otras cosas, almacenarlo en poco espacio y transportarlo de forma eficaz.

La estación de montaje MT 220 contiene un booster de gas industrial del sector de la tecnología del hidrógeno que se instala en una sección de tubo con diferentes robineterías.

Los alumnos realizan las distintas tareas en la estación de montaje según las correspondientes instrucciones:

- preparación de las tuberías y conexiones
- montaje práctico de tuberías y robinetería
- puesta en funcionamiento del compresor de gas y trabajos de mantenimiento
- prueba de estanqueidad real



Realidad aumentada para el booster de gas

Hay disponible una interfaz de realidad aumentada (Vuforia View) para dispositivos móviles que permite visualizar los procesos y funciones de un booster de gas.

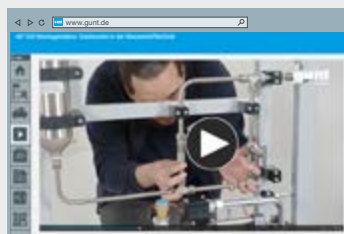
Al producto



GUNT Skills Media Center



- En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales:
- representación en 3D
- dibujos técnicos
- manuales detallados
- vídeos
- tareas con soluciones protegidas con contraseña



Contenidos didácticos

- aprendizaje en un entorno de tipo industrial para la formación en la tecnología del hidrógeno
- estructura y funcionamiento de un booster de gas de una etapa
- familiarizarse con las particularidades de las aplicaciones del hidrógeno
- leer y comprender dibujos técnicos y documentación técnica

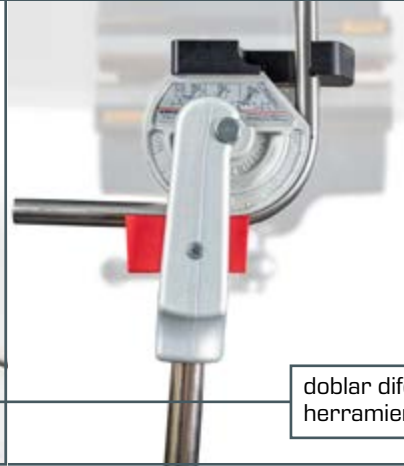
Upstream | Midstream | Downstream

MT220 Montaje de una sección de tubo con un booster de gas industrial y diferentes robineterías



Preparación de los tubos








marcado

corte a medida con ayuda de una herramienta

doblar diferentes tubos con las herramientas de doblado adecuadas

comprobación del ángulo de flexión

desbarbado de los tubos, por dentro y por fuera

Montaje







Los alumnos montan las tuberías de conexión del booster de gas y las secciones de tubo con diferentes robineterías.

sección de tubo con componentes para aplicaciones de hidrógeno: robineterías de medición, regulación, cierre y seguridad.

montaje de los racores

montaje de los tubos y elementos de unión

montaje de los instrumentos de medición



Puesta en servicio y mantenimiento



El booster de gas de una etapa se acciona neumáticamente con aire comprimido. Para el funcionamiento del booster de gas se utiliza aire comprimido en lugar de H₂. Esto permite un funcionamiento sencillo y seguro de la sección de tubo y del booster de gas.

Prueba de estanqueidad




Prueba de estanqueidad real con spray detector de fugas o equipo detector de fugas. Los accesorios para ambas pruebas de estanqueidad se incluyen en el volumen de suministro. Formingas como gas trazador para la detección de fugas lo debe proporcionar el laboratorio.

Ejercicios

- preparación y ejecución profesional del montaje de tuberías
 - cortar, desbarbar y doblar tubos
 - montaje de racores de anillo cortante y de anillo opresor
 - montar juntas
- utilizar componentes de la tecnología del hidrógeno: robineterías, racores, juntas, dispositivos de seguridad
- puesta en servicio y prueba de estanqueidad
- trabajos de mantenimiento en el booster de gas

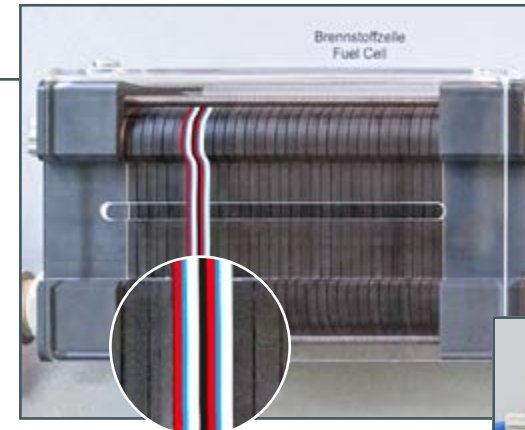
Upstream | Midstream | Downstream

ET 292 Sistema de pila combustible

En los sistemas de suministro de energía interconectados, el hidrógeno sirve como acumulador de energía para proporcionar energía eléctrica cuando es necesario. Para convertir la energía química del hidrógeno de nuevo en energía eléctrica y agua se utilizan pilas de combustible.

El principal componente del ET 292 es una pila de combustible de membrana polimérica que funciona en cogeneración. En el lado del ánodo, el sistema se alimenta con hidrógeno de alta pureza procedente de un depósito de gas a presión y, en el lado del cátodo, con oxígeno del aire ambiente. La pila de combustible funciona mediante una carga electrónica integrada por corriente o voltaje.

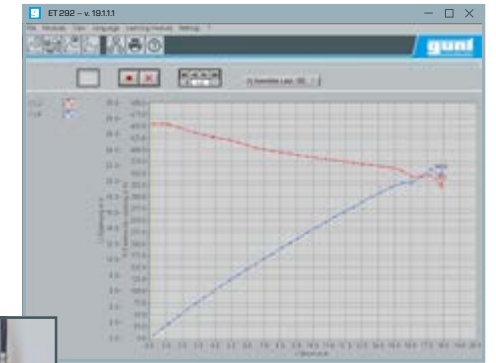
Al producto



Pila de combustible PEM (membrana de intercambio protónico) con membrana conductora de protones. La pila de combustible consta de 30 celdas individuales y tiene una potencia eléctrica nominal de 300 W. Las celdas individuales apiladas también se denominan «pilas».



El orificio de la cubierta permite medir las tensiones de las diferentes celdas con ayuda de un voltímetro.

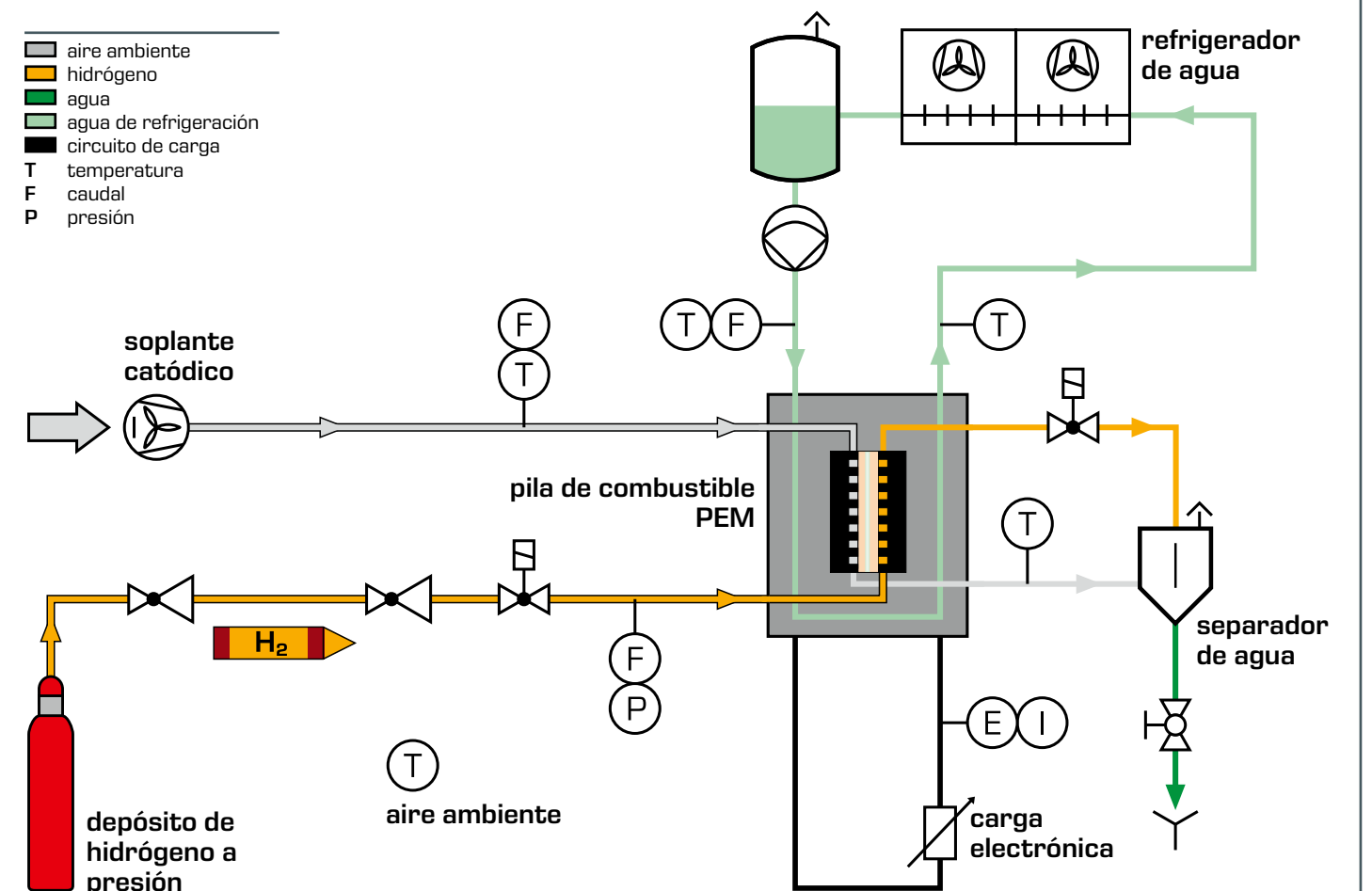


La fijación de valores de consigna de la carga electrónica permite un ajuste preciso de todos los puntos de funcionamiento y un registro altamente preciso de curvas características.



Contenido didáctico / ensayos

- funcionamiento y diseño de un sistema de pila de combustible
- interrelaciones de los parámetros de funcionamiento de pilas de combustible
- influencias sobre el rendimiento eléctrico de las pilas de combustible
- registro y visualización de todas las curvas características relevantes; tensión/corriente
- cálculo de variables características relevantes



GUNT Skills Media Center



En la plataforma didáctica de GUNT, encontrará paquetes de datos digitales.

Dispositivos GUNT a lo largo de la cadena de valor

- Características de los dispositivos de GUNT:
- intuitivo sistema de manejo, adecuado para escuelas, universidades y formación en empresas
 - diseño modular; permite ampliar los laboratorios con diferentes tareas (electrónica, técnica de regulación, mecánica)
 - sistema de seguridad: dispositivos de seguridad del equipo y del medio ambiente de fácil comprensión
 - eficaz sistema de diagnóstico: herramientas de medición y supervisión para análisis prácticos
- Objetivos didácticos:
- comprensión de la cadena de valor del hidrógeno verde (producción, purificación y consumo)
 - competencias en materia de electrónica, termodinámica, técnica de regulación y seguridad
 - formación orientada a la práctica mediante ejercicios y proyectos prácticos

Ventajas para su formación: estudiantes motivados y orientados hacia el futuro



H₂SKILLS
www.gunt.de

Upstream		Midstream				Downstream
Energía renovable	Purificación del agua	Electrólisis	Purificación	Transformación	Transporte & almacenamiento	Consumo final
ET 255 Sistema energético para energía fotovoltaica y eólica suministro de energía renovable para la producción de hidrógeno verde ET 255.02 Módulos fotovoltaicos ET 255.04 Central eólica	ET 280 Electrolizador modular para H ₂ (AEM)					
	ósmosis inversa e intercambio iónico	electrólisis AEM, pila con 24 celdas	—	—	reductores de presión, transporte por tuberías	quema de H ₂ , balance energético
	ET 278 Fundamentos del circuito H ₂ (PEM)					
		electrólisis PEM	secado de H ₂ por adsorción, componentes transparentes	—	reductores de presión, transporte por tuberías, depósito tampón	pila de combustible PEM y lámpara halógena como consumidor eléctrico
	ET 282 Electrolizador industrial para H ₂ (PEM)					ET 292 Sistema de pila combustible
	intercambio iónico, análisis de conductividad	electrólisis PEM, pila con 18 celdas, monitoreo de tensiones de celdas individuales	secado de H ₂ por adsorción con registro de la vida útil restante	—	llenado de H ₂ en una bombona de gas, almacenamiento, reductores de presión	
	CE 585 Proceso de purificación del agua		CE 540 Secado del aire por adsorción		MT 220 Estación de montaje booster de gas	
	planta multietapa a escala industrial		regeneración del adsorbente, columnas de adsorción transparentes		montaje de secciones de tubo y robineterías, prueba de estanqueidad	
	CE 530 Ósmosis inversa		CE 545 N ₂ – Adsorción por cambio de presión		CE 810 Booster de gas en la tecnología del hidrógeno	
	ajuste y registro de la conductividad		secado de gases, proceso continuo	producción de nitrógeno a partir del aire para la producción de amoníaco verde	accionamiento neumático, compresor de émbolo de una etapa	
CE 300 Intercambio iónico		CE 550 N ₂ – Proceso de separación mediante membrana		CE 815 Componentes para la tecnología del hidrógeno		
ajuste y registro de la conductividad		secado de gases, proceso continuo, permeación selectiva		producción de nitrógeno a partir del aire para la producción de amoníaco verde	modelos de componentes típicos	



Contacto

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15-17
22885 Barsbüttel
Alemania

+49 40 670854-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Visite nuestra
página web
www.gunt.de