XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Versión: R2.11

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

XINTC desarrolla y suministra sistemas de electrolizadores modulares de alta eficiencia para el mercado mundial del hidrógeno a media escala. Basados en tecnología alcalina de nueva generación, nuestros sistemas están diseñados para ofrecer rentabilidad, sostenibilidad medioambiental y flexibilidad operativa. XINTC hace posible la producción descentralizada de hidrógeno en cualquier ubicación y para cualquier aplicación, con el objetivo de minimizar el coste total de propiedad (TCO).

Nuestra arquitectura modular permite una configuración rápida y una gran escalabilidad. Cada sistema se compone de bloques constructivos estandarizados que pueden configurarse para distintas fuentes de energía, presiones y purezas, lo que reduce el TCO y simplifica la implantación.

Cuando la presente Ficha de Especificaciones Técnicas forme parte de un contrato de compraventa, se aplicará únicamente a la configuración especificada en dicho contrato. Las referencias de esta ficha al SPM, a recubrimientos opcionales, a opciones de refrigeración o de recuperación de calor, a capacidades alternativas y a otras configuraciones no forman parte del alcance del suministro, salvo que se incluyan expresamente en dicho contrato. Prevalecerán las especificaciones propias del proyecto y el orden de prelación establecido en el contrato de compraventa.

TECNOLOGÍA BÁSICA

XINTC diseña, fabrica y suministra sistemas de electrolizadores multinúcleo de alta eficiencia para el mercado mundial del hidrógeno a media escala. Mediante tecnología alcalina de nueva generación, nuestros sistemas combinan la sostenibilidad medioambiental con un elevado nivel de eficiencia en costes. El objetivo principal de XINTC es hacer posible la producción descentralizada de hidrógeno, en cualquier ubicación y para cualquier aplicación, al menor coste alcanzable, minimizando el TCO a lo largo de toda la vida útil del sistema.

Nuestros electrolizadores están diseñados para ofrecer robustez, fiabilidad y sencillez de operación. En lugar de recurrir a diseños complejos fabricados a medida, XINTC emplea una arquitectura totalmente modular. Los módulos estandarizados pueden configurarse con rapidez para satisfacer distintos requisitos en cuanto a fuente de energía, pureza del hidrógeno, caudal de producción y presión de salida. Este enfoque aporta escalabilidad y flexibilidad.

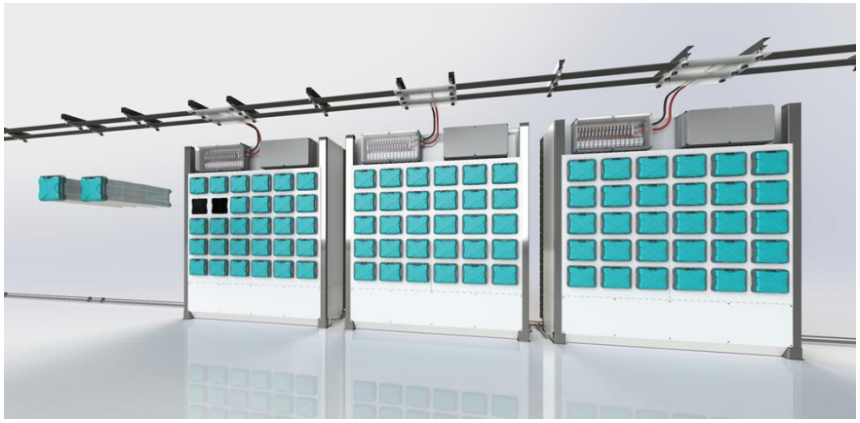


El núcleo de nuestra tecnología lo constituyen los módulos de gas patentados de XINTC, un concepto nuevo frente a los stacks de electrolizador convencionales. Los módulos de gas están fabricados con polímeros técnicos en lugar de metal, lo que les confiere una elevada resistencia química, durabilidad y reciclabilidad. El diseño no requiere membranas, juntas ni materias primas críticas. Cada módulo de gas contiene 103 celdas de reacción en un bloque monolítico sellado, diseñado para ser estanco a líquidos y gases.

Cada par de módulos de gas está formado por dos módulos de gas que funcionan en paralelo, gestionados por una electrónica de conmutación inteligente y un software de control embebido. Los módulos de gas no requieren mantenimiento

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

interno y tienen una vida útil prevista de 100 000 ciclos de conmutación u 82 800 horas de funcionamiento, con sujeción a las hipótesis de vida útil y a los límites de degradación indicados en las especificaciones del GPM.



Los sistemas XINTC se construyen a partir de secciones, cada una de las cuales comprende 15 pares de módulos de gas. Estas secciones modulares constituyen los bloques constructivos principales de la plataforma en su conjunto. Cada sección está diseñada para convertir en hidrógeno, de forma eficiente y controlada, 150 kW de potencia eléctrica nominal de entrada (200 kW de pico). Dentro de cada sección, los módulos de gas funcionan con control distribuido: cada módulo de gas se comunica de forma continua con los demás para coordinar la carga de trabajo, equilibrar el rendimiento y asignar funciones dinámicamente en tiempo real.

ACOPLAMIENTO DIRECTO A ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA: EL MÉTODO XINTC

Los sistemas de electrolizadores XINTC están diseñados específicamente para el acoplamiento directo en CC a fuentes de energía fotovoltaica (FV), sin necesidad de electrónica de potencia convencional, como inversores, convertidores CC/CC y optimizadores MPPT, ni de sistemas de almacenamiento en baterías.

En lugar de convertir la energía solar a través de etapas intermedias, las cadenas (strings) de paneles FV se conectan directamente a la barra colectora de CC del Módulo de Potencia y Control (PCM). Esta arquitectura simplificada reduce tanto la inversión (CAPEX) como los costes de operación (OPEX) asociados a los equipos de conversión de potencia, y evita las pérdidas de conversión propias de los sistemas convencionales de CA.

Cada par de módulos de gas está equipado con una placa de circuito impreso (PCB) de diseño propio y un software de control embebido que permite la conmutación de encendido/apagado en tiempo real en respuesta a las fluctuaciones de la aportación solar. De este modo, los propios módulos de gas desempeñan la función de un **Maximum Gas Production Tracker (MGPT)**, una alternativa innovadora a los sistemas MPPT convencionales.

Ventajas principales

- Sin necesidad de inversores, convertidores CC/CC ni baterías.
- Respuesta ultrarrápida a la potencia intermitente de origen FV.
- Mayor producción de hidrógeno gracias a la optimización en tiempo real.
- Menor complejidad y coste del sistema.
- Menores pérdidas por recorte (curtailment) dentro de los límites de diseño y de operación acordados.

Esta configuración de acoplamiento directo resulta idónea para entornos aislados de la red o con limitaciones de red, y permite una producción de hidrógeno eficiente y fiable allí donde se disponga de energía solar.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA

Componente	Descripción
PCM (Módulo de Potencia y Control)	Contiene la electrónica de potencia y el sistema de control para alimentación en CA, en CC o en CA y CC.
SPM (Módulo de Potencia Solar)	Contiene la electrónica de potencia y el sistema de control para alimentación en CC.
GPM (Módulo de Producción de Gas)	Aloja los módulos de gas y las unidades de tratamiento de agua, de electrolito y de postratamiento.
HSM (Módulo de Almacenamiento de Hidrógeno)	Almacenamiento integrado a baja presión de hasta 10 000 m³.
CPM (Módulo de Compresión y Purificación)	Módulo opcional para hidrógeno de grado D según ISO 14687:2025 a 12 bar(g).

MÓDULO DE POTENCIA Y CONTROL (PCM) + MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE GAS (GPM)

Un sistema de electrolizador XINTC completo consta de dos componentes integrados: el **Módulo de Potencia y Control** (PCM) y el **Módulo de Producción de Gas** (GPM). El PCM contiene la electrónica de potencia y la infraestructura de control del sistema, mientras que el GPM aloja los módulos de gas, la unidad de tratamiento de agua, el sistema de electrolito y los equipos de postratamiento del gas. Ambos módulos están interconectados y funcionan como una unidad única e indivisible. El GPM produce hidrógeno con una pureza de grado 2.5 (99,5 % en gas seco) a una presión de salida próxima a la atmosférica (< 0,25 bar(g)).

Base de rendimiento: los valores de esta ficha se indican a nivel de sistema. Los valores indicados para el GPM no constituyen garantías simultáneas de producción, pureza y presión a la salida del CPM. Los criterios de rendimiento garantizados solo son de aplicación cuando se identifiquen expresamente como tales en la especificación propia del proyecto y en los protocolos de FAT y SAT, en los que se recogen asimismo las condiciones de referencia, los límites de medición, el tratamiento de los consumos auxiliares y en espera, las tolerancias y los métodos de ensayo.



Especificaciones PCM			
Alimentación eléctrica	**Alimentación en CC**	Nominal 380–480 VCC. Tensión objetivo MPPT de las cadenas solares en la barra colectora: 430–440 VCC. Tensión en circuito abierto 550 VCC (máximo).	**A**

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Especificaciones PCM				
	Alimentación en CA	Trifásica 400 VCA (±10 %), 50/60 Hz.		
Compartimentos	**Electrónica de potencia**	**Solo CC**	No se requieren convertidores CC/CC. Las cadenas de paneles solares se conectan directamente a la barra colectora de CC. Se requieren diodos de bloqueo en cada cadena de paneles solares.	
		Solo CA o **CA + CC**	Rectificadores CA/CC (de 300/400 kW cada uno) basados en tecnología IGBT regulable con aislamiento galvánico, diseñados para convertir la tensión externa de CA en tensión interna de CC, con una THDi inferior al 5 %. Incluye cuadro de distribución de potencia e interruptores automáticos de caja moldeada (MCCB).	
	Control del sistema	Equipado con pantalla táctil HMI, interfaz Modbus RTU con la unidad Gateway de XINTC en las instalaciones del Cliente, SAI, sistemas de control de seguridad y registro local de datos completo. En caso de incidente crítico, todos los sistemas de seguridad permanecen activos durante un mínimo de 24 horas.		
Envolvente	**Contenedor marítimo**	Contenedor High Cube de 20 pies, adaptado y compartimentado, con acabado en RAL 7035, protección anticorrosiva C3 y señalización exterior. Recubrimiento C5 opcional.		
	Peso bruto	< 10 500 kg.		
Accesibilidad	**Electrónica de potencia**	Acceso mediante 2 puertas batientes en el extremo.		
	Control del sistema	Acceso mediante una puerta batiente en el lateral longitudinal (frontal).		
Consumo eléctrico	**Conexión**	A través de la entrada de cables existente en el lateral longitudinal (posterior).		
	En espera	Espera en frío aprox. 0,5 kW. Espera en caliente máximo 26 kW, incluida la ventilación forzada.		
Seguridad	Resguardos de protección, pulsadores de emergencia, luces de advertencia, interruptores automáticos, control de temperatura, fusibles, control de tensión, entradas de cables herméticas y detección temprana de fallos.			
Temperatura ambiente y control térmico	**Estándar**	De 5 °C a 35 °C. Refrigeración por aire forzado mediante ventilación mecánica redundante.		
	Opción de refrigeración externa	Hasta 55 °C. Aislamiento térmico adicional e intercambiadores de calor internos para medio de refrigeración externo.		**C**

A	**ALIMENTACIÓN EN CC**

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Los paneles fotovoltaicos (FV) se conectan directamente al Módulo de Potencia y Control (PCM) del sistema de electrolizador XINTC, lo que elimina la necesidad de optimizadores MPPT, convertidores CC/CA o CC/CC y sistemas de almacenamiento en baterías. Cada par de módulos de gas dispone de una PCB de diseño propio y de un software de control integrado que permiten la conmutación de encendido/apagado en tiempo real en respuesta a las fluctuaciones de la aportación solar. De este modo, los módulos de gas funcionan como un Maximum Gas Production Tracker (MGPT), que sustituye a los sistemas MPPT convencionales. El resultado es una arquitectura de sistema más sencilla, más eficiente y más rentable.

Especificaciones GPM		
Producción de gas	**Hidrógeno**	Pureza 99,5 % en gas seco (grado 2.5). Presión de salida < 0,25 bar(g).
	Oxígeno	Diluido internamente hasta concentraciones seguras antes de su liberación a la atmósfera.
Módulo de gas	**Potencia de entrada**	Nominal 5 kW. Potencia de pico 6,5 kW.
	Peso	< 21 kg.
	Temperatura de trabajo	Aprox. 45 °C (55 °C máximo).
	Vida útil prevista	Diseñado para una vida útil de 10 años, tras la cual puede ser necesaria la sustitución de los módulos de gas.
	Degradación	Durante el Periodo de Degradación de 82 800 horas de funcionamiento o diez (10) años, lo que finalice antes, la degradación no supera el 5 % en condiciones normales de funcionamiento y en condiciones climáticas comparables a las del centro de los Países Bajos, entendido como la parte interior de los Países Bajos situada fuera de la franja costera (las «Condiciones Estándar»), o el 9,5 % cuando las condiciones climáticas o de funcionamiento en el Emplazamiento difieran de las Condiciones Estándar, siempre que los módulos de gas se mantengan conforme a los Manuales y al programa de mantenimiento prescrito por XINTC. Se entiende por degradación el aumento del consumo específico de energía (kWh/kg H_2) respecto del valor de referencia registrado en el SAT, determinado conforme a las Condiciones de Garantía (Warranty Conditions).
Sección	Con 30 módulos de gas cooperantes | 15 pares.	
	Potencia de entrada	Nominal 150 kW. Potencia de pico 200 kW [con energía solar o solar + CA].
	Producción	Nominal 62 kg/24 h. Pico 3 kg/h [con energía solar o solar + CA].
		Nominal 29 Nm^3/h. Pico 36 Nm^3/h [con energía solar o solar + CA].
	Con 240 módulos de gas cooperantes | 120 pares.	
	Potencia instalada	Nominal 1200 kW. Potencia de pico 1600 kW [con energía solar o solar + CA].

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Especificaciones GPM			
Sistema | contenedor completo	**Factor de aprovechamiento FV en CC solar**	> 0,99, definido como la relación entre la potencia activa absorbida por el electrolizador o electrolizadores y la potencia activa disponible del campo solar. Con el acoplamiento solar en CC, los umbrales de potencia y las pérdidas por recorte son mínimos. La potencia de pico instalada del sistema se ajusta a la potencia de pico instalada del campo solar.	
	Producción	Nominal 495 kg/24 h. Pico 26 kg/h [con energía solar o solar + CA].	
		Nominal 229 Nm^3/h. Pico 289 Nm^3/h [con energía solar o solar + CA].	
	Dinámica operativa	Relación de regulación (turndown) 120:1 (aprox. 0,83 %–100 %), referida a un sistema completo de 8 secciones (1200 kW nominales).	
	Suministro de agua	Consumo específico de agua aprox. 10 l/kg, aprox. 0,9 l/Nm^3.	
		Toma nominal de agua aprox. 11–13 l/kg, en función de la calidad del agua.	
		Presión de entrada del agua 2–6 bar(g) sin etapa de descalcificación; 3–6 bar(g) cuando se instala una etapa de descalcificación.	
		Conductividad de entrada < 1500 µS/cm, TDS < 1000 mg/l, acidez < 0,1 meq/l, sin cloro disuelto (Cl2).	**B**
		Temperatura de entrada 5–30 °C.	
	Consumo eléctrico	En función de la configuración del sistema, la fuente de energía, el perfil de carga, las condiciones ambientales y la dinámica operativa, el consumo de energía oscila entre 52 y 62 kWh/kg.	
	Consumo específico medio de energía	Alimentación en CA a carga nominal: 58 kWh/kg a nivel de sistema completo. Alimentación en CC a carga nominal: 58 kWh/kg a nivel de sistema completo. Alimentación en CC a carga de pico: 62 kWh/kg a nivel de sistema completo.	
	Tiempo de arranque	Tiempo de arranque en caliente 0–100 %: aprox. 60 s (electrolito > 35 °C).	
		Tiempo de arranque en frío 0–100 %: aprox. 360 s (temperatura ambiente > 5 °C).	
	Parada	100–0 %: aprox. 10 s.	
	Flexibilidad operativa	0–133 % solo con CC solar o con CC solar + CA; 0–100 % solo con alimentación en CA.	
Envolvente	**Contenedor marítimo**	Contenedor High Cube de 40 pies, adaptado, con suelo estanco a líquidos, acabado en RAL 7035, protección anticorrosiva C3 y señalización exterior. Recubrimiento C5 opcional.	
	Peso bruto	< 19 000 kg.	
Compartimento	**Compartimento de producción**	Distribución interior diáfana, con los módulos de gas dispuestos a ambos lados de un pasillo central. Configurable desde un mínimo de 2 secciones hasta un máximo de 8. La alimentación se realiza mediante una barra colectora de CC con bisagra axial. Los equipos auxiliares, como la unidad de RO, el depósito de compensación, la unidad de electrolito, los filtros intercambiables y la unidad de tratamiento de gas, se encuentran en el extremo accesible del contenedor.	

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Especificaciones GPM			
Accesibilidad	Acceso mediante dos puertas batientes en el extremo.		
Consumo eléctrico	**En espera**	Espera en caliente aprox. 15–25 kW según la temperatura ambiente, incluido un máximo de 5 kW para la ventilación forzada.	
		Espera en frío máximo 10 kW.	
Seguridad	Resguardos de protección, pulsadores de emergencia, luces de advertencia, interruptores automáticos, protección contra sobrepresión, control de temperatura, control de nivel, fusibles, control de tensión, entradas de cables herméticas, sensores de detección de hidrógeno y detección temprana de fallos.		
Nivel sonoro	< 85 dB(A) a 5 m de distancia a plena carga.		
Temperatura ambiente y control térmico	**Estándar**	De 5 °C a 35 °C. Refrigeración por aire forzado mediante ventilación mecánica redundante.	
	Opción de refrigeración externa	Hasta 55 °C. Intercambiadores de calor internos adicionales y medio de refrigeración externo.	**C**
	Opción de recuperación de calor[1]	De 5 °C a 35 °C, con intercambiadores de calor internos adicionales para la recuperación externa de calor.	**D**

B	TRATAMIENTO DE AGUA
	La unidad de tratamiento de agua comprende una unidad de ósmosis inversa (RO). De serie se suministra una unidad de RO de una etapa; se emplea una unidad de RO de dos etapas cuando la calidad del agua suministrada así lo requiere. Una etapa de descalcificación opcional elimina los iones responsables de la dureza (Ca2+, Mg2+). El agua suministrada por el Cliente deberá tener un contenido de TDS < 1000 mg/l y no deberá contener cloro disuelto (Cl2); se admiten iones cloruro (Cl-). Cuando el agua contenga cloro disuelto, deberá instalarse un filtro de carbón activo en la línea de suministro.

C	OPCIÓN DE REFRIGERACIÓN EXTERNA
	La opción de refrigeración externa permite utilizar un medio de refrigeración externo para el acondicionamiento térmico de los módulos de gas y para mantener un clima interior controlado en el GPM. Funcionando en paralelo con el circuito de refrigeración primario, esta configuración contribuye a mantener estables las temperaturas de proceso y el rendimiento del electrolizador. La interfaz permite además transferir el excedente de calor de proceso a un sistema externo de gestión térmica, lo que hace posible la integración con sistemas de refrigeración de terceros sin afectar al funcionamiento normal del sistema.

[1] La opción de recuperación de calor del GPM no está disponible en combinación con la opción de refrigeración externa, y viceversa.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

D	**OPCIÓN DE RECUPERACIÓN DE CALOR** Un circuito secundario de recuperación de calor, integrado en paralelo con el circuito de refrigeración primario, permite recuperar energía térmica del sistema de electrolizador. Esta opción mejora la eficiencia global del sistema al combinar la producción de hidrógeno con el aprovechamiento del calor residual. A carga nominal, puede recuperarse hasta el 80 % del calor de proceso para una aplicación secundaria sin afectar al rendimiento del electrolizador. El calor recuperado se suministra normalmente a una temperatura de impulsión de 40 °C, adecuada para calefacción industrial de baja temperatura o para redes de calefacción urbana. La temperatura de impulsión puede elevarse hasta 80 °C mediante una bomba de calor, que no está incluida en el alcance del suministro.

MÓDULO DE POTENCIA SOLAR (SPM) + MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE GAS (GPM)

Un sistema de electrolizador XINTC que funciona exclusivamente con alimentación en CC consta de dos componentes integrados: el **Módulo de Potencia Solar** (SPM) y el **Módulo de Producción de Gas** (GPM). El SPM contiene la electrónica de potencia y la infraestructura de control del sistema necesarias para la conexión a una fuente de energía en CC dedicada, como un campo FV o un sistema de almacenamiento de energía en baterías. El GPM aloja los módulos de gas, la unidad de tratamiento de agua, el sistema de electrolito y los equipos de postratamiento del gas.

El SPM y el GPM están integrados física y funcionalmente y funcionan como una unidad única e indivisible. El GPM produce hidrógeno con una pureza de grado 2.5 (99,5 % en gas seco) a una presión de salida próxima a la atmosférica (< 0,25 bar(g)). Con conexión directa en CC, un GPM con una potencia nominal de 1200 kW puede funcionar temporalmente hasta 1600 kW (133 %).



Especificaciones SPM				
Alimentación eléctrica	**Alimentación en CC**	Nominal 380–480 VCC. Tensión objetivo MPPT de las cadenas solares en la barra colectora: 430–440 VCC. Tensión en circuito abierto 550 VCC (máximo).		**A**
Compartimentos	**Electrónica de potencia**	**Solo CC**	No se requieren convertidores CC/CC. Las cadenas de paneles solares se conectan directamente a la barra colectora de CC. Se requieren diodos de bloqueo en cada cadena de paneles solares.	

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Especificaciones SPM		
	Control del sistema	Equipado con pantalla táctil HMI, interfaz Modbus RTU con la unidad Gateway de XINTC en las instalaciones del Cliente, SAI, sistemas de control de seguridad y registro local de datos completo. En caso de incidente crítico, todos los sistemas de seguridad permanecen activos durante un mínimo de 24 horas.
Envolvente	**Contenedor marítimo**	Contenedor High Cube de 10 pies, adaptado y compartimentado, con acabado en RAL 7035, protección anticorrosiva C3 y señalización exterior. Recubrimiento C5 opcional.
	Peso bruto	< 7000 kg.
Accesibilidad	**Electrónica de potencia**	Acceso mediante 2 puertas batientes en el extremo.
	Control del sistema	Acceso mediante una puerta batiente en el lateral longitudinal (frontal).
Consumo eléctrico	**Conexión**	A través de la entrada de cables existente en el lateral longitudinal (posterior y frontal).
	En espera	Espera en frío aprox. 0,5 kW. Espera en caliente máximo 2 kW, incluida la ventilación forzada.
Seguridad	Resguardos de protección, pulsadores de emergencia, luces de advertencia, interruptores automáticos, control de temperatura, fusibles, control de tensión, entradas de cables herméticas y detección temprana de fallos.	
Temperatura ambiente y control térmico	**Estándar**	De 5 °C a 35 °C. Refrigeración por aire forzado mediante ventilación mecánica redundante.

MÓDULO DE ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO (HSM)

Para un almacenamiento de hidrógeno in situ seguro y eficiente, XINTC ofrece el **Módulo de Almacenamiento de Hidrógeno** (HSM), un componente plenamente integrado en el sistema de electrolizador XINTC. El HSM es un gasómetro semiesférico de baja presión diseñado para almacenar hidrógeno a una presión próxima a la atmosférica. Dispone de un sistema de membranas multicapa que contiene el hidrógeno y lo protege de las influencias ambientales externas. Unas soplantes redundantes ventilan de forma continua el espacio comprendido entre la membrana interior, que contiene el hidrógeno, y la membrana exterior, que actúa como barrera de protección. Este diseño tiene por objeto evitar la formación o acumulación de mezclas de gases potencialmente peligrosas. El HSM está disponible en diversas configuraciones de volumen, hasta 10 000 m^3, para satisfacer distintas necesidades de almacenamiento, y está equipado con funciones de control, supervisión y seguridad integradas en la arquitectura del sistema XINTC.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global



Especificaciones HSM		
Membrana		Tejido de poliéster de dos capas, recubierto de PVC por ambas caras, con propiedades antiestáticas, baja permeabilidad y resistencia a los rayos UV, al crecimiento microbiano, a la abrasión y al biogás. Ignífugo, clasificación B1 según DIN 4102.
Capacidad		Volúmenes: 150 m^3; 400 m^3; 1000 m^3; 1500 m^3; 2000 m^3; 5000 m^3; 10 000 m^3.
Alimentación eléctrica	**Alimentación en CA**	Trifásica 400–440 VCA, 50/60 Hz.
Presión	**Entrada**	10–25 mbar.
	Salida	< 25 mbar.
Nivel sonoro	< 60 dB(A) a 5 m de distancia de las soplantes de aire forzado.	
Cimentación	**Tamaño de la esfera**	150 m^3: Ø8,4 m; 400 m^3: Ø11,6 m; 1000 m^3: Ø15,7 m; 1500 m^3: Ø17,9 m; 2000 m^3: Ø19,7 m; 5000 m^3: Ø26,7 m; 10 000 m^3: Ø33,7 m.
	Tamaño de la losa de hormigón	Cuadrada, con un lado de al menos el diámetro de la esfera + 2 m.
	Anclaje	Sistema mecánico de anclaje con sellado de membrana, instalado sobre cimentación de hormigón mediante bridas de acero inoxidable.
Alimentación	**Conexión**	A través del armario de control.
Control del sistema y seguridad	Detector de hidrógeno, células de carga, sensor de nivel de volumen, válvula de alivio de seguridad, venteo de presión regulable, mirilla de inspección, transmisor de presión y ventilación (de seguridad) por aire forzado mediante soplantes mecánicas ATEX redundantes.	
Temperatura ambiente	De -20 °C a 55 °C.	

MÓDULO DE COMPRESIÓN Y PURIFICACIÓN (CPM)

Para aplicaciones que requieren una mayor pureza del hidrógeno y una presión de salida más elevada, el hidrógeno de grado 2.5 (99,5 % en gas seco) almacenado en el HSM a una presión próxima a la atmosférica puede elevarse a calidad para pilas de combustible conforme a ISO 14687:2025 grado D, a una presión de salida de 12 bar(g), añadiendo el **Módulo de Compresión y Purificación** (CPM). El CPM realiza tres etapas de

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

postratamiento: (1) compresión, (2) eliminación de trazas de oxígeno y (3) secado. El CPM es un componente estandarizado del sistema de electrolizador XINTC y está configurado para una capacidad nominal del sistema de 1 a 1,2 MW. El diseño evita pérdidas de hidrógeno: el hidrógeno empleado para regenerar los recipientes de secado PSA/TSA se recupera y se recircula dentro del sistema.



Especificaciones CPM		
Tratamiento del gas	**Hidrógeno**	A 229 Nm^3/h, ISO 14687:2025 grado D a una presión de salida de 12 bar(g).
Alimentación eléctrica	**Alimentación en CA**	Trifásica 400–440 VCA, 50/60 Hz. Potencia instalada (de pico) de 160 kW.
Compartimentos	**Compresión y purificación (compartimento)**	Skid de compresor de anillo líquido (LRC) de dos etapas y bajo mantenimiento, unidad de desoxidación (DEO) con separador de agua (knock-out), unidad de secado PSA/TSA de diseño propio, medición del caudal de gas de salida y medición de la pureza del gas de salida.
	Control del sistema (compartimento)	Equipado con pantalla táctil HMI, interfaz Modbus RTU con la unidad Gateway de XINTC en las instalaciones del Cliente, SAI, supervisión de seguridad, señalización y registro local de datos. En caso de incidente crítico, todos los sistemas de seguridad permanecen activos durante un mínimo de 24 horas.
Envolvente	**Contenedor marítimo**	Contenedor High Cube de 20 pies, adaptado y compartimentado, con acabado en RAL 7035, protección anticorrosiva C3 y señalización exterior. Recubrimiento C5 opcional.
	Peso bruto	< 9000 kg.
Accesibilidad	**Compresión y purificación**	Acceso mediante puertas batientes dobles en ambos extremos.
	Control del sistema	Acceso mediante una puerta batiente en el lateral longitudinal (frontal).
Alimentación	**Conexión**	A través de la entrada de cables existente en el lateral longitudinal (posterior).
	En espera	Espera en frío (protección antiheladas y electrónica del sistema) aprox. 3 kW. Espera en caliente (modo de recirculación) a plena potencia.
	Consumo	Aprox. 4 kWh/kg a carga nominal.
Control térmico	Refrigeración por aire forzado mediante un sistema de ventilación mecánica de velocidad regulada.	

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Especificaciones CPM		
Seguridad	Resguardos de protección, pulsadores de emergencia, luces de advertencia, interruptores automáticos, control de temperatura, fusibles, control de tensión, entradas de cables herméticas y detección temprana de fallos.	
Temperatura ambiente y control térmico	**Estándar**	De -10 °C a 45 °C. Enfriadora activa.
	Opcional	Hasta 55 °C. Ajuste de la enfriadora activa.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS CON ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

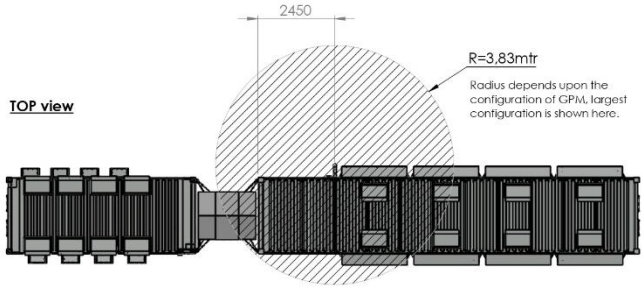
De conformidad con la Directiva 1999/92/CE (Directiva ATEX relativa a los lugares de trabajo) y la norma EN IEC 60079-10-1, los módulos del sistema de electrolizador XINTC, incluidos el Módulo de Potencia y Control (PCM), el Módulo de Potencia Solar (SPM), el Módulo de Producción de Gas (GPM), el Módulo de Almacenamiento de Hidrógeno (HSM) y el Módulo de Compresión y Purificación (CPM), no constituyen zonas con atmósferas explosivas en condiciones normales de funcionamiento. En consecuencia, estos módulos no están sujetos a zonificación ATEX.

La clasificación de zonas con atmósferas explosivas se aplica exclusivamente a los puntos de descarga de alivio de presión definidos, en los que no es probable que se forme una atmósfera explosiva de hidrógeno y aire en funcionamiento normal y en los que, si llega a formarse, solo persistirá durante un breve periodo. Estos puntos son:

- Salida del venteo de alivio de presión del GPM.
- Salidas de los venteos de alivio de presión del HSM, incluidos la cúpula de compensación (buffer) y el foso de conexión de la tubería colectora.
- Salida del venteo de alivio de presión del CPM.

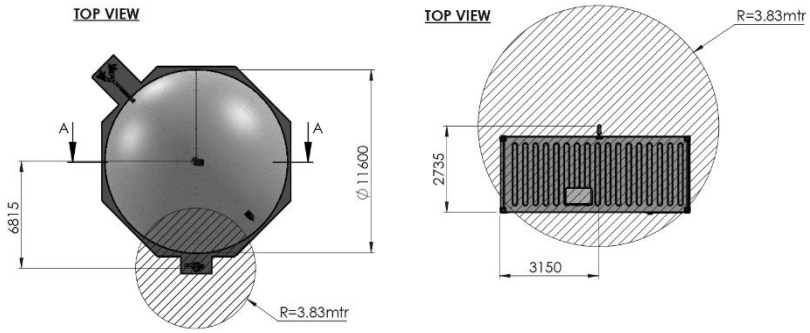
Estas zonas de descarga se clasifican como Zona 2, grupo de gas IIC, clase de temperatura T1. Los equipos instalados en estas zonas deberán ser adecuados, como mínimo, para la categoría 3G. Esta clasificación se basa en las características del hidrógeno (grupo de gas IIC) y en una temperatura superficial máxima admisible de 450 °C (clase de temperatura T1). Fuera de estas zonas de descarga de venteo de alivio definidas localmente no se aplica zonificación ATEX alguna.

La clasificación de zonas con atmósferas explosivas expuesta anteriormente se confirma para cada instalación mediante una evaluación documentada y propia del proyecto que tiene en cuenta la configuración instalada, las fuentes de escape, la ventilación, las interfaces y los equipos circundantes. La clasificación de zonas y el marcado de los equipos se indican por separado. La declaración UE de conformidad, la legislación y las normas aplicables son las vigentes en la fecha de comercialización o de puesta en servicio de los equipos. El reparto de responsabilidades se rige por el contrato de compraventa y su matriz de responsabilidades.



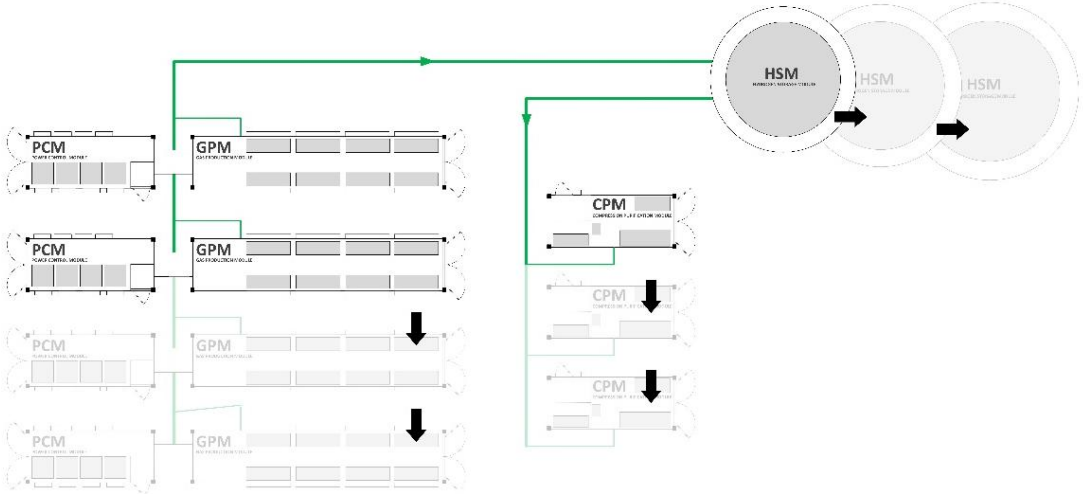
Módulo de Potencia y Control Módulo de Producción de Gas

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

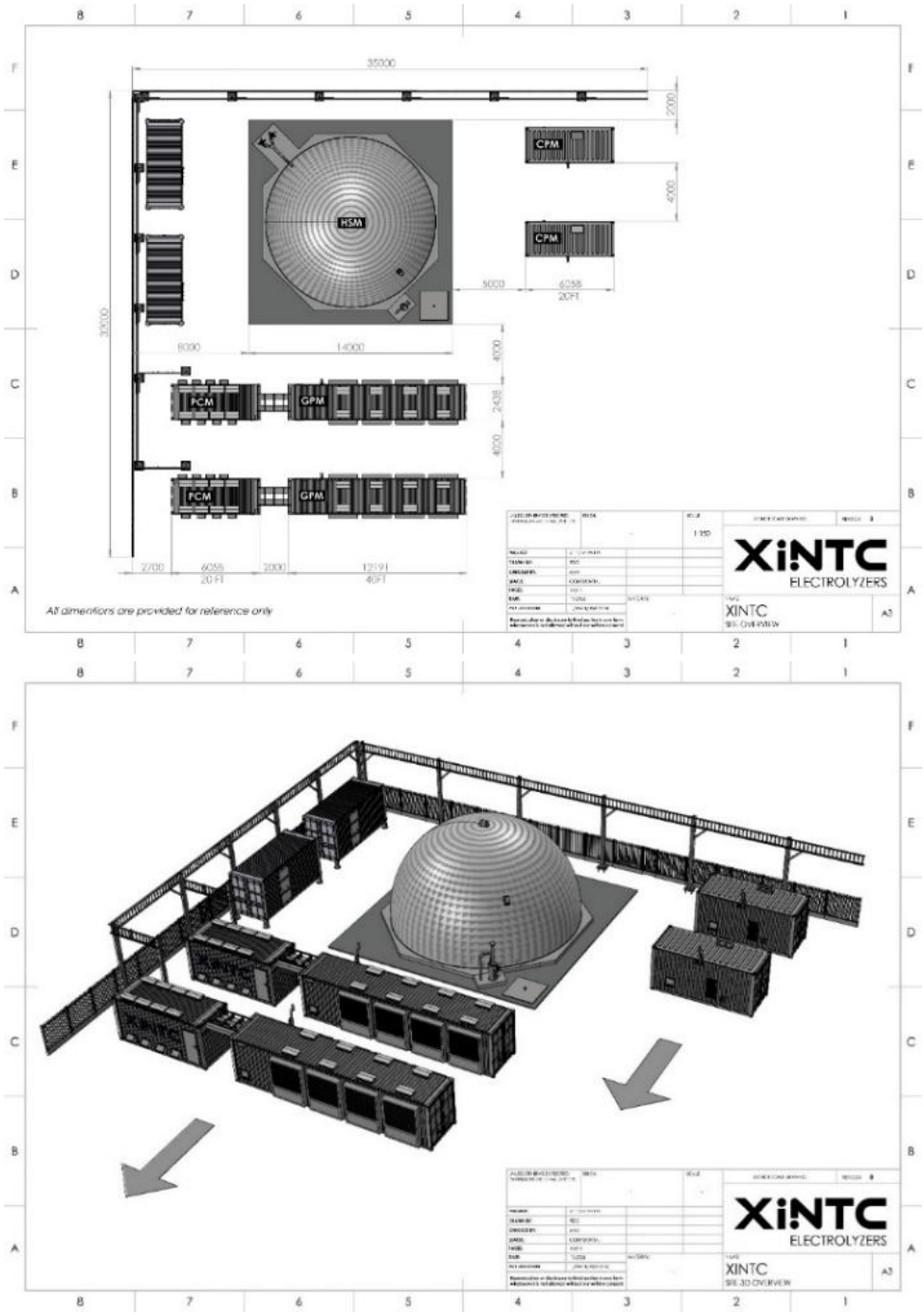


CONFIGURACIÓN LIBRE Y CAPACIDAD ESCALABLE

Los módulos del sistema están diseñados para una implantación flexible, que permite su reconfiguración o ampliación en cualquier fase para adaptarse a la evolución de las necesidades del negocio. La capacidad se amplía añadiendo módulos. El software integrado en cada módulo del sistema está concebido para admitir una futura ampliación de escala y la integración fluida de funciones adicionales. La configuración óptima se determina mediante una evaluación técnica y económica basada en los requisitos, el perfil energético y los objetivos operativos del Cliente.



XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global



LÍMITES DE SUMINISTRO (BATTERY LIMITS)

A continuación se especifican los requisitos de conexión eléctrica. El Cliente es responsable de la selección y el dimensionamiento de los cables, incluidos la sección, el material y el tipo, teniendo en cuenta la longitud del cable y el método de instalación (aérea o enterrada).

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

PCM	Entrada desde	Salida hacia	Especificaciones
Cables de alimentación en CC (solar)	Emplazamiento		4 cajas de entrada, cada una con: 16 cables de CC N y 16 cables de CC P por caja de entrada, unipolares. Cada cable: aprox. 550 Voc / 425 Vmp / 62,5 A Imp.[2]
Cables de alimentación en CA	Emplazamiento		4 cajas de entrada, cada una con: 3 conexiones de CA, cada una trifásica de 400 VCA, 50 Hz, aprox. 420 A; se requiere PE; no se requiere apantallamiento.
Cable de alimentación auxiliar en CA[3]	Emplazamiento		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, aprox. 160 A.
Cable de comunicación		Emplazamiento	Modbus RTU (RS485).
Línea de seguridad	Emplazamiento		24 VCC (amarillo), unipolar.
Línea de seguridad		Emplazamiento	24 VCC (amarillo), unipolar.
Puesta a tierra	Emplazamiento		4 puntos de puesta a tierra, uno en cada esquina del contenedor, conectados a la red de tierra del emplazamiento; varilla maciza de cobre estañado, 50 mm² / Ø8 mm.
SPM			
Cables de alimentación en CC (solar)	Emplazamiento		4 cajas de entrada, cada una con: 16 cables de CC N y 16 cables de CC P por caja de entrada, unipolares. Cada cable: aprox. 550 Voc / 425 Vmp / 62,5 A Imp.
Cable de comunicación		Emplazamiento	Modbus RTU (RS485).
Línea de seguridad	Emplazamiento		24 VCC (amarillo), unipolar.
Línea de seguridad		Emplazamiento	24 VCC (amarillo), unipolar.
Puesta a tierra	Emplazamiento		4 puntos de puesta a tierra, uno en cada esquina del contenedor, conectados a la red de tierra del emplazamiento; varilla maciza de cobre estañado, 50 mm² / Ø8 mm.
GPM			
Agua	Emplazamiento		Acoplamiento para tubería de agua de PEAD OD16 mm con toma de corriente externa de 230 VCA, 50 Hz, 16 A para el traceado calefactor de la tubería de agua.
Drenaje		Emplazamiento	Vertido a la red de saneamiento (sumidero abierto) junto al módulo del sistema.
Agua de proceso	Emplazamiento	Emplazamiento	Rosca BSP de 1 pulgada.

[2] Optimizado para cada sistema solar, en función del tipo de paneles FV, con un objetivo de 425 Vmp. No debe superarse la tensión en circuito abierto.

[3] Si solo se dispone de alimentación en CC dedicada, se selecciona la opción de un inversor CC/CA. Alternativa: batería externa.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

PCM	Entrada desde	Salida hacia	Especificaciones
Puesta a tierra	Emplazamiento		4 puntos de puesta a tierra, uno en cada esquina del contenedor, conectados a la red de tierra del emplazamiento; varilla maciza de cobre estañado, 50 mm² / Ø8 mm.
Hidrógeno gaseoso		HSM	Brida DIN DN65 PN10.
Nitrógeno gaseoso	Emplazamiento		Racor de compresión para tubo de 15 mm.
HSM			
Cable de alimentación	Emplazamiento		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, aprox. 16 A.
Línea de seguridad	Emplazamiento		24 VCC (amarillo), unipolar.
Línea de seguridad		Emplazamiento	24 VCC (amarillo), unipolar.
Cable de comunicación		Emplazamiento	Modbus RTU (RS485).
Hidrógeno gaseoso	GPM		Brida DIN DN65 PN10.
Hidrógeno gaseoso		Emplazamiento / CPM	Brida DIN DN100 PN16.
Puesta a tierra			Conductor de protección (PE).
CPM			
Cable de alimentación	Emplazamiento		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, aprox. 350 A; se requiere cable apantallado y armado.
Línea de seguridad	Emplazamiento		24 VCC (amarillo), unipolar.
Línea de seguridad		Emplazamiento	24 VCC (amarillo), unipolar.
Cable de comunicación		Emplazamiento	Modbus RTU (RS485).
Puesta a tierra	Emplazamiento		4 puntos de puesta a tierra, uno en cada esquina del contenedor, conectados a la red de tierra del emplazamiento; varilla maciza de cobre estañado, 50 mm² / Ø8 mm.
Hidrógeno gaseoso	HSM		Brida DIN DN100 PN16.
Hidrógeno gaseoso		Emplazamiento	Brida DIN DN50 PN25.
Nitrógeno gaseoso	Emplazamiento		Racor de compresión para tubo de 15 mm.
Drenaje		Emplazamiento	Vertido a la red de saneamiento (sumidero abierto) junto al módulo del sistema.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

REQUISITOS ADICIONALES DE INSTALACIÓN

Ubicación	Las unidades PCM (o SPM) y GPM se instalan alineadas entre sí, manteniendo una separación mínima de 2 m. Todas las unidades en contenedor deben colocarse sobre una superficie de hormigón nivelada conforme a DIN 18202:2019-07 y con capacidad portante suficiente. El emplazamiento de la instalación debe ser libremente accesible tanto para una góndola (camión de plataforma baja) como para una grúa.
Requisitos adicionales	En función del resultado de una evaluación de riesgos formal, la autoridad competente (como el servicio medioambiental) puede exigir medidas de seguridad adicionales, como un vallado alrededor de la instalación del electrolizador, videovigilancia (CCTV) o la construcción de un muro divisorio de bloques de hormigón.

NORMAS TÉCNICAS

Legislación aplicable

Módulo	Reglamento de Máquinas (UE) 2023/1230	Directiva CEM 2014/30/UE	Directiva RoHS 2011/65/UE	Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/UE	Reglamento de Ciberresiliencia (CRA) (UE) 2024/2847
PCM / SPM + GPM	X	X	X		Módulos preparados para el CRA
HSM	X	X	X		
CPM	X	X	X	X	

Normas aplicadas

Estándar	Título
EN IEC 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas – Parte 1: Requisitos generales
EN IEC 62061:2021	Seguridad de las máquinas – Seguridad funcional de los sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables
EN ISO 22734-1:2025	Generadores de hidrógeno que utilizan la electrólisis del agua – Parte 1: Seguridad
ISO 14687:2025	Calidad del hidrógeno como combustible – Especificación de producto
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (CEM) – Normas genéricas – Inmunidad en entornos industriales
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Compatibilidad electromagnética (CEM) – Normas genéricas – Norma de emisión en entornos industriales
EN IEC 62443-3-3:2019	Redes de comunicación industriales – Seguridad en redes y sistemas – Parte 3-3: Requisitos de seguridad del sistema y niveles de seguridad
EN IEC 62443-4-1:2018	Seguridad de los sistemas de automatización y control industrial – Parte 4-1: Requisitos del ciclo de vida del desarrollo seguro de productos
EN IEC 60079-10-1:2021	Atmósferas explosivas – Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos – Atmósferas explosivas gaseosas

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Estándar	Título
EN IEC 60079-14:2025	Atmósferas explosivas – Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas

La lista completa de normas aplicadas figura en la Declaración UE de Conformidad.

CONSIDERACIONES

Eficiencia electroquímica	La conversión electroquímica en los módulos de gas es más eficiente con cargas de potencia bajas (es decir, con densidades de corriente bajas). Aunque las cargas más elevadas generan una mayor producción de hidrógeno, conllevan una ligera disminución de la eficiencia. Por ello, cuando sea viable desde el punto de vista operativo, instalar capacidad adicional y operar a niveles de potencia reducidos puede mejorar la eficiencia global del sistema.
Configuración del sistema	Configurar el sistema con un número par de secciones, en lugar de un número impar, puede aportar ahorros de costes, un menor consumo de materiales y una mayor eficiencia de conversión energética en condiciones normales de funcionamiento. Se recomienda realizar cálculos basados en escenarios para fundamentar decisiones bien informadas y evaluar el TCO con precisión.

SERVICIO Y MANTENIMIENTO

El servicio y el mantenimiento de un electrolizador XINTC están concebidos para ser sencillos, rentables y mínimamente disruptivos. La arquitectura modular del sistema y el uso de componentes de bajo mantenimiento, como los módulos de gas de polímero diseñados para 100 000 ciclos de conmutación, reducen considerablemente la necesidad de intervenciones periódicas.[4]

El mantenimiento preventivo se centra principalmente en inspecciones rutinarias, actualizaciones de software y la sustitución oportuna de un número limitado de piezas sujetas a desgaste, como juntas, bombas y válvulas. Una vez al año se realiza una inspección técnica completa, que incluye la revisión de todos los componentes rotativos y la cumplimentación de la lista de comprobación de mantenimiento del sistema. El electrolito debe sustituirse anualmente y, en función de la calidad del agua de alimentación, se prevé que los filtros de RO también deban sustituirse una vez al año. Del mismo modo, los filtros de los conductos de admisión de aire del Módulo de Producción de Gas deben revisarse y sustituirse anualmente, en función de las condiciones ambientales. Las actualizaciones necesarias del Software, incluidas las actualizaciones de seguridad, son instaladas in situ por XINTC o por un socio de servicio, de conformidad con el Acuerdo de Nivel de Servicio (Service Level Agreement) y el Contrato de Licencia (Licence Agreement).

Cada módulo registra los datos básicos, por segundo y por componente, en su registro local de datos. El Gateway los agrupa en datos operativos del sistema, incluidas las alarmas, que se ponen a disposición del sistema de control del Cliente. El Cliente comparte los datos operativos del sistema con XINTC al menos mensualmente, por el método acordado. XINTC utiliza estos datos para dar soporte al mantenimiento predictivo, identificando

[4] Las cifras de vida útil, degradación, OPEX y LCOH son indicativas, salvo que se identifiquen expresamente como criterios garantizados propios del proyecto. La base del OPEX deberá indicar el periodo anual, los precios de lista de referencia, el mantenimiento incluido, las provisiones para consumibles y sustituciones, así como el tratamiento de la electricidad, el agua, las tarifas de software y los cargos por el uso de los módulos del sistema. Los escenarios ilustrativos de LCOH no modifican el precio de compra, el alcance del suministro ni los criterios de rendimiento acordados.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Países Bajos
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

tendencias y señales de alerta temprana de desgaste o fallo de piezas como sensores, bombas y ventiladores. Cuando se requieran datos a nivel de componente, XINTC lee in situ el registro local de datos, durante el mantenimiento o tras un error. Gracias al elevado grado de estandarización, todas las tareas de servicio pueden realizarse in situ de forma rápida y uniforme. Este enfoque favorece una alta disponibilidad del sistema y contribuye a un TCO reducido.

Los gastos operativos (OPEX) previstos para los módulos del electrolizador son del 1,5 % al 2,5 % anual de los precios de lista aplicables, expresados como valor indicativo medio a lo largo de todo el periodo de amortización de los módulos, excluida la sustitución de los módulos de gas al término de su vida útil. Esta cifra debe considerarse únicamente orientativa, ya que el OPEX real depende de múltiples variables, entre ellas el perfil de utilización (como las horas de funcionamiento, la frecuencia de ciclos y la variabilidad de la carga), las condiciones climáticas y ambientales existentes y las características del emplazamiento de la instalación y del suministro eléctrico. La cifra de OPEX incluye una provisión para piezas de repuesto, así como los principales consumibles y las actividades de mantenimiento rutinario necesarias durante la vida útil del sistema. Otros factores determinantes son los costes de los consumibles y de los medios filtrantes, las tarifas de servicio locales, los gastos de desplazamiento y las posibles tarifas de servicio in situ aplicables. Los costes de servicio y mantenimiento pueden fluctuar anualmente y es probable que se vean afectados por la inflación local y por la dinámica general del mercado.

Las cifras de vida útil, degradación, OPEX y LCOH de esta ficha son indicativas, salvo que se identifiquen expresamente como criterios garantizados en el contrato de compraventa. Los escenarios ilustrativos de LCOH no modifican el precio de compra, el alcance del suministro ni los criterios de rendimiento acordados. Lo anterior no limita ninguna garantía expresa ni ningún compromiso de servicio previstos en el contrato de compraventa o en las Condiciones de Garantía.