

H_2 REFRIGERATION

THE SUSTAINABLE
TEMPERATURE CONTROL
FOR HYDROGEN

HYDROGEN REFRIGERATION

Sustainable temperature control for hydrogen



PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO



La **refrigeración** de electrolizadores es **esencial** para mantener eficiencia y seguridad **en la producción de hidrógeno**. Utiliza sistemas de control térmico para disipar el calor generado durante la electrólisis, optimizando el rendimiento y prolongando la vida útil del equipo. Estrategias avanzadas incluyen refrigeración líquida y gestión inteligente de la temperatura.

PURIFICACIÓN DE HIDRÓGENO



Tras el proceso de **electrólisis**, la corriente de hidrógeno contiene trazas de agua que deben ser eliminadas para cumplir los estándares especificados en la ISO14687 para su uso en pilas de combustible, en cuyas aplicaciones se requieren de niveles de pureza de hasta el 99,999 %. Esta purificación se logra mediante un proceso de absorción por oscilación de presión (PSA, por sus siglas en inglés). Previo a este proceso, una cantidad significativa de humedad se puede extraer enfriando el hidrógeno, evitando temperaturas negativas para prevenir la formación de hielo.

REFRIGERACIÓN DEL COMPRESOR



La refrigeración en compresores de hidrógeno es vital para gestionar el calor generado durante la compresión, manteniendo la eficiencia operativa y la seguridad. **Sistemas de refrigeración** especializados, como plantas enfriadoras con fluidos secundarios a temperatura negativa, **ayudan a** controlar la temperatura, reduciendo el riesgo y prolongando **la vida útil del equipo**. Este enfoque garantiza un suministro constante y seguro de hidrógeno comprimido.



Dentro de la cadena de valor del hidrógeno, **INTARCON** aporta soluciones para la refrigeración de electrolizadores, refrigeración y calefacción de salas técnicas, refrigeración de compresores para hidrógeno y equipos de refrigeración diseñados específicamente para el suministro de hidrógeno en vehículos. Entre las líneas estratégicas de **INTARCON** se encuentra el uso de refrigerantes naturales y la apuesta por soluciones tecnológicas que optimicen los procesos en su conjunto.



DISPENSADO DE HIDRÓGENO



Durante el repostaje del vehículo, la presión en el tanque aumenta, provocando también un aumento de temperatura. Este calentamiento puede causar la degradación térmica del tanque, razón por la cual normativas como la ISO 19880 y SAE J2601 limitan la temperatura máxima.

Para evitar alcanzar estas temperaturas, existen dos opciones:

- ▮ Carga lenta: Poco utilizada, permite que el calor se disipe a través de la estructura del tanque. Esto es posible solo para vehículos pesados (H35) y requiere tiempos de llenado muy largos.
- ▮ Refrigeración del hidrógeno: Se opta por enfriar el hidrógeno en el rango de temperatura entre -10 °C y -40 °C, dependiendo de la aplicación, con el objetivo de garantizar un repostaje seguro y rápido.

Los **electrolizadores** desempeñan un papel fundamental en la producción de hidrógeno verde. Estos dispositivos utilizan electricidad, generalmente de fuentes renovables como la energía solar o eólica, para dissociar la molécula de agua (H_2O) en hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2) a través de un proceso conocido como electrólisis.

El hidrógeno resultante es una fuente de energía limpia y sostenible, ya que no produce emisiones de carbono, ni en su producción ni en su posterior utilización, ya sea en pilas de combustible para generar electricidad o como insumo químico. Los electrolizadores permiten la generación de hidrógeno verde a gran escala, contribuyendo a la transición hacia una economía baja en carbono y desempeñando un papel crucial en la descarbonización de sectores como la movilidad y la industria.

A pesar de las altas eficiencias de los electrolizadores PEM y Alcalinos, una parte de la energía se convierte en calor, lo que requiere la incorporación de un sistema de refrigeración que disipe ese calor y mantenga el electrolizador trabajando dentro de su rango óptimo de temperaturas.



PLANTAS ENFRIADORAS PARA PROCESOS

REFRIGERACIÓN ELECTROLIZADORES



REFRIGERACIÓN DE COMPRESORES



DISPENSADO T10 Y T20



R-290 o R-717



Fiabilidad y eficiencia



< 800 kW



-30 a 20 °C



Plug & Play



Fácil instalación



Monitorización y control



Las plantas enfriadoras de INTARCON gracias al uso de refrigerantes naturales como el R-290 y el R-717, son una solución de futuro ya que cumplen con la normativa F-Gas y Reach.

Plantas enfriadoras de agua o glicol en construcción intarCUBE o intarWatt para aplicaciones de refrigeración industrial. Cuentan con una **reducida carga de R-290**, y emplean compresores Full Inverter que proporciona un control preciso sobre la temperatura de suministro de glicol, frente a una demanda térmica variable.

Este sistema controla de forma secuencial y simultánea la capacidad de los compresores, variando la velocidad del motor de 30 a 70Hz, y evitando continuos arranques y paradas, con un importante ahorro energético.

- | Carga reducida de R-290.
- | Compresores semiherméticos de R-290 con control de capacidad y arranque descargado, con resistencia de cárter de clase ATEX, con accionamiento Inverter en cada compresor (Full INVERTER).
- | Circuitos frigoríficos fabricados en tubo de cobre o inox recocido con uniones soldadas, filtro deshidratador, presostatos de alta y baja presión ATEX, transductores de presión, sondas de temperatura y válvula de seguridad conducida por circuito frigorífico con descarga común.
- | Circuito hidráulico fabricado en tubo de cobre con conexiones roscadas, con válvula de llenado/vaciado, purgador de aire, interruptor de flujo, termómetros y manómetros de entrada y salida.

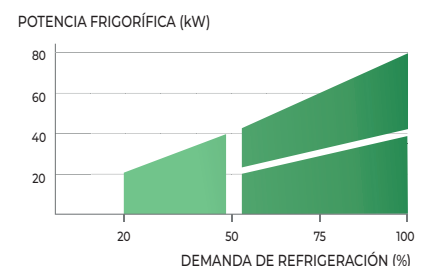
Por su parte, **las plantas enfriadoras de frío industrial con tecnología de baja carga de amoníaco** desarrollada por INTARCON, para aplicaciones de media y baja temperatura condensada por aire.

Estas plantas gracias a su tamaño permiten que la utilización del amoníaco como refrigerante tenga un alto rendimiento y además muy eficiente. Ammolite reúne la última tecnología de amoníaco para lograr una reducción de la carga de refrigerante y por consiguiente una mejora en su rendimiento y eficiencia.

Full INVERTER

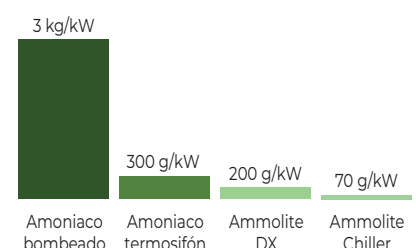
El sistema Full INVERTER proporciona un control preciso sobre la temperatura de suministro de glicol, frente a una demanda frigorífica variable.

Este sistema controla de forma secuencial y simultánea la capacidad de los compresores, variando la velocidad del motor de 30 a 70Hz, y evitando los arranques y paradas, con un importante ahorro energético.



Baja carga de amoníaco

El amoníaco es un refrigerante natural de nulo efecto invernadero. Gracias al diseño en carga crítica y los componentes de baja carga, hemos logrado la menor carga específica de refrigerante, de tan solo 70 g por kW frigorífico.



400V 3N 50Hz | Media temperatura | Alta temperatura | Compresor semihermético Full INVERTER | R-290

Refrigerante	Compresor	Serie / Modelo	Compresor		Potencia frigorífica (kW) ⁽¹⁾		Potencia abs. nominal (kW)	Ecodiseño SEPR ⁽²⁾	Intensidad máx. abs. (A)	Condensador		Caudal (m³/h)	Conexión hidráulica	Peso (kg)	SPL dB(A) ⁽³⁾
			CV	Modelo	Temperatura E/S propilenglicol -2/-8 °C	Temperatura E/S agua 12/7 °C				Ventilador Ø (mm)	Caudal (m³/h)				
R-290	1x Semihermético	MWT-FD-1 0121 AWT-FD-1 0121	12i	S12-42AXH Full Inverter	24	37	13,2 13,7	3,2 5,6	26	1x Ø 800	17 000	3,7 6,3	2"	790	48
		MWT-FD-1 0151 AWT-FD-1 0151	15i	S15-52AXH Full Inverter	29	44	15,6 16,7	3,4 5,8	33	1x Ø 800	17 000	4,5 7,5	2"	800	49
		MWT-FD-1 0201 AWT-FD-1 0201	20i	S20-56AXH Full Inverter	32	48	17,6 19,1	3,4 5,9	41	1x Ø 800	17 000	4,9 8,2	2"	805	50
		MWT-FD-1 0251 AWT-FD-1 0251	25i	V25-71AXH Full Inverter	37	56	21,3 23,5	3,5 5,9	42	1x Ø 800	17 000	5,7 9,6	2 1/2"	860	50
		MWT-FD-2 0242 AWT-FD-2 0242	24i	2x S12-42AXH Full Inverter	48	73	26,6 27,6	3,2 5,6	52	2x Ø 800	34 000	7,4 12,5	2 1/2"	1 130	51
	2x Semihermético	MWT-FD-2 0302 AWT-FD-2 0302	30i	2x S15-52AXH Full Inverter	58	87	31,3 33,6	3,4 5,8	67	2x Ø 800	34 000	8,8 14,9	3"	1 140	52
		MWT-FD-2 0402 AWT-FD-2 0402	40i	2x S20-56AXH Full Inverter	62	96	35,6 38,3	3,4 5,9	81	2x Ø 800	34 000	9,5 16,4	3"	1 150	53
		MWT-FD-2 0502 AWT-FD-2 0502	50i	2x V25-71AXH Full Inverter	74	112	42,7 47,1	3,5 5,9	83	2x Ø 800	34 000	11,3 19,2	3"	1 260	53
		MWW-FD-1 0502 AWW-FD-1 0502	50i	2x V25-71AXH Full Inverter	77	115	41,2 45,5	3,8 6,4	82	2x Ø 800	46 000	11,8 19,7	DN80	1 525	51
		MWW-FD-1 0702 AWW-FD-1 0702	70i	2x V35-103AXH Full Inverter	109	156	56,7 64,2	4,1 6,4	102	2x Ø 800	44 000	16,7 26,7	DN80	1 540	53
		MWW-FD-2 0802 AWW-FD-2 0802	80i	2x Z40-126AXH Full Inverter	141	213	70,5 75,4	3,9 6,8	138	4x Ø 800	92 000	21,6 36,5	DN100	2 780	56
		MWW-FD-2 1002 AWW-FD-2 1002	100i	2x Z50-168AXH Full Inverter	180	267	92,8 103,0	4,0 6,6	165	4x Ø 800	88 000	27,6 45,7	DN100	2 785	58
		MWW-FD-2 1502 AWW-FD-2 1502	150i	2x W75-228AXH Full Inverter	227	340	125,9 141,3	4,0 6,2	231	4x Ø 800	88 000	34,9 58,4	DN125	2 953	61
		MWW-FD-3 1203 AWW-FD-3 1203	120i	3x Z40-126AXH Full Inverter	212	320	106,0 113,0	3,9 6,4	207	6x Ø 800	138 000	32,5 54,7	DN125	4 160	58
		MWW-FD-3 1503 AWW-FD-3 1503	150i	3x Z50-168AXH Full Inverter	270	401	139,0 155,0	4,0 6,8	248	6x Ø 800	132 000	41,3 68,5	DN125	4 170	60
	3x Sh.	MWW-FD-3 2253 AWW-FD-3 2253	225i	3x W75-228AXH Full Inverter	342	513	189,3 212,4	4,0 6,2	347	6x Ø 800	132 000	52,6 88,0	DN125	4 421	63
		MWW-FD-4 2004 AWW-FD-4 2004	200i	4x Z50-168AXH Full Inverter	360	534	186,0 206,0	4,0 6,8	330	8x Ø 800	176 000	55,1 91,4	DN125	5 550	61
		MWW-FD-4 3004 AWW-FD-4 3004	300i	4x W75-228AXH Full Inverter	455	684	251,8 283,2	4,0 6,2	463	8x Ø 800	176 000	69,8 117,3	DN150	5 889	64
	4x Sh.	MWW-FD-5 3755 AWW-FD-5 3755	375i	5x W75-228AXH Full Inverter	568	855	314,8 354,0	4,0 6,2	579	10x Ø 800	220 000	87,3 146,6	DN150	7 357	65

Planta enfriadora Full INVERTER intarWatt

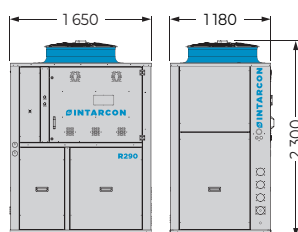


Opcionales

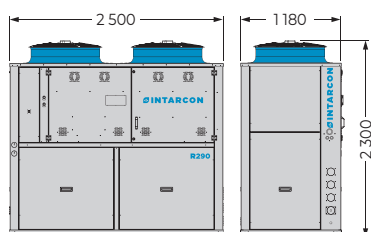
- Grupos hidráulicos modulares (intarCUBE) o integrables (intarWatt).
- Recuperación de calor.

Dimensiones

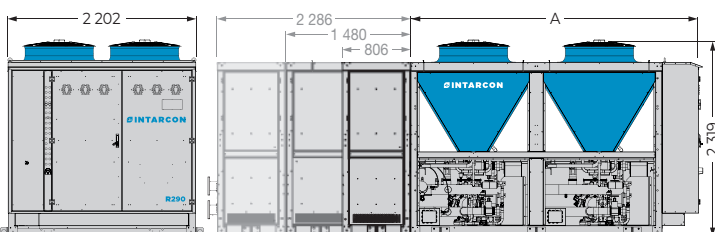
Serie WT-1



Serie WT-2



Serie WW



Cotas en mm.

Módulo hidráulico ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Condiciones nominales: temperatura ambiente 35 °C con entrada/salida de glicol a -2/-8 °C, o con una concentración de propilenglicol del 35 % entrada / salida de agua a 12/7 °C.

⁽²⁾ Factor de rendimiento estacional (SEPR) según Reglamento (UE) 2015/1095 y (UE) 2016/2281.

⁽³⁾ Nivel sonoro máximo referido a nivel de presión acústica en dB(A), medido en campo abierto a 10 m de distancia de la fuente.

Dimensiones WW (mm)	A
serie 1	1 947
serie 2	3 422
serie 3	4 899
serie 4	6 848
serie 5	8 329

HIDROGENERAS

DISPENSADO T20, T30 Y T40



R-744



Fiabilidad y eficiencia



< 250 kW



-40 a -20 °C



Plug & Play



Fácil instalación



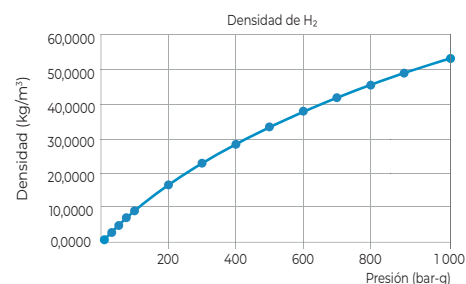
Monitorización y control

Central compacta de CO₂ transcrítico de dos etapas con gas cooler incorporado para la refrigeración de dispensadores de hidrógeno.

- | Cumplimiento de normativas F-Gas y Reach.
- | Exento de fluidos secundarios y refrigerantes HFC.
- | Intercambiador inundado, permitiendo un enfriamiento inmediato del hidrógeno.
- | Suministro de hidrógeno a temperatura constante.
- | Diseñado para cumplir los requisitos más exigentes de la SAE J2601 (T20, T30 y T40).
- | Asesoramiento técnico en la instalación y puesta en marcha.
- | Redundancia y back-up en elementos críticos.

Almacenamiento de hidrógeno

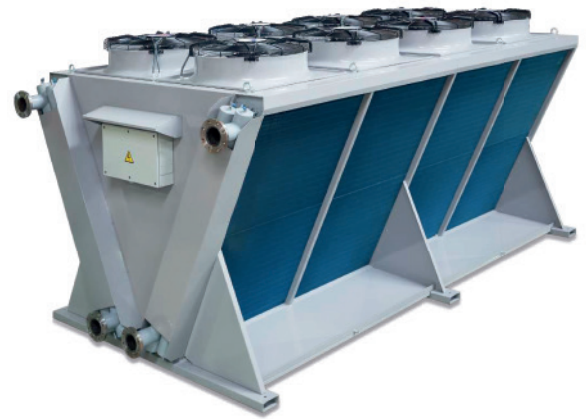
Al almacenar hidrógeno a alta presión, se aumenta su densidad energética por unidad de volumen. Esto significa que se puede almacenar más energía en un espacio más pequeño, lo que es crucial para aplicaciones donde el espacio es limitado, como en vehículos de hidrógeno. Cuanto más hidrógeno se pueda almacenar en el tanque de un vehículo, mayor será su autonomía, haciendo los vehículos de hidrógeno más prácticos y competitivos.



VALOR AÑADIDO

DRY COOLER

Equipos para disipar directamente en ambiente exterior el calor de proceso. Solución modular e industrial. Potencias desde 5 kW hasta 1.2 MW, en dry coolers con configuraciones verticales, horizontales y en formato "V". Ventiladores electrónicos para un control preciso de la temperatura. Tratamientos anticorrosión y distintas configuraciones de paso de aleta para ambientes agresivos o sucios. Integración directa con plantas enfriadoras para la gestión automática de modos de free-cooling.



GRUPOS HIDRÁULICOS

Grupos hidráulicos de bombeo de agua o glicol en circuito cerrado, ensamblados en carrocería y estructura de chapa de acero galvanizado con pintura poliéster para instalación en intemperie.

Caudal hasta 90 m³/h.

Construcción modular fácilmente integrable con reducida ocupación en planta.

Configuraciones adaptables:

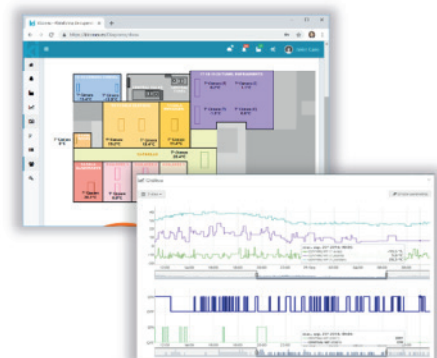
- | Grupo hidráulico primario.
- | Grupo hidráulico primario + depósito.
- | Grupo hidráulico primario + depósito + secundario. Bombas de reserva. Control electrónico para la gestión de bombas y seguridad del sistema.



IoT - SERVICIOS CONECTADOS

Servicio de control remoto, monitorización y auditoría de equipos e instalaciones frigoríficas con tecnología IoT.

- | Acceso remoto de tu instalación desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.
- | Monitorización proactiva, servicio de soporte remoto para resolver cualquier incidencia.
- | Optimización inteligente, mayor fiabilidad, eficiencia energética, productividad e implementación de un funcionamiento inteligente adaptado a cada necesidad.





intarcon.com



Miembros de

**Clúster
Andaluz del
Hidrógeno**