CNP120

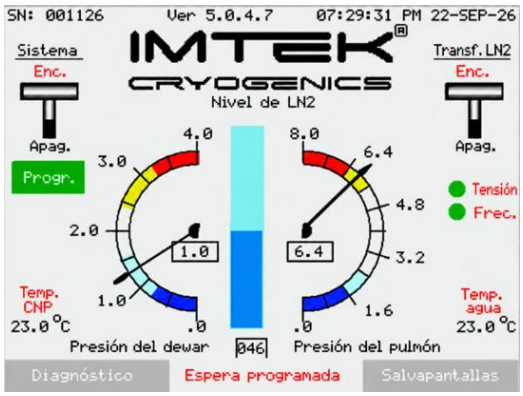
Generadores compactos de nitrógeno líquido in situ de Imtek Cryogenics



CNP120 es un sistema compacto y totalmente integrado de generación de nitrógeno líquido, diseñado para laboratorios, centros de investigación, aplicaciones de almacenamiento biológico, universidades, instituciones médicas y usuarios industriales que requieren una producción fiable de nitrógeno líquido in situ. Al combinar la tecnología probada de generación de nitrógeno PSA de IMTEK Cryogenics con la licuefacción mediante crioenfriadores GM, CNP120 produce 120 litros de nitrógeno líquido al día, manteniendo una pureza estable, bajos costos operativos y una alta fiabilidad de funcionamiento.

El sistema integra la generación de nitrógeno, la licuefacción criogénica, el almacenamiento de nitrógeno líquido, la automatización, la supervisión y las funciones de seguridad en una plataforma compacta de dos módulos, minimizando los requisitos de instalación y reduciendo la dependencia del suministro de nitrógeno líquido a granel. Frente a las cadenas convencionales de suministro de LN_2, que requieren entregas periódicas y logística de almacenamiento, CNP120 permite producir nitrógeno líquido de forma continua in situ, directamente a partir del aire atmosférico.

Algoritmo de gestión inteligente del aire (IAMA)



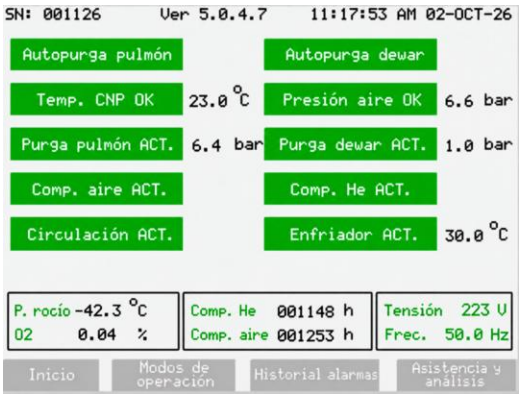
A pesar de su tamaño compacto, CNP120 incorpora el algoritmo de gestión inteligente del aire (IAMA) de IMTEK, desarrollado originalmente para plantas criogénicas de mayor tamaño. IAMA compensa continuamente las fluctuaciones de presión causadas por los ciclos PSA, la descarga de condensados y las variaciones del consumo de aire.

Al estabilizar el suministro de aire al sistema PSA, IAMA contribuye a:

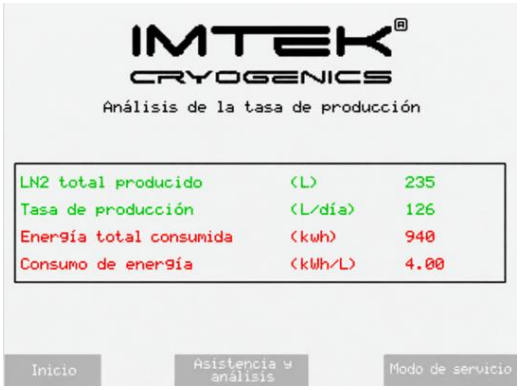
- Mayor estabilidad de la pureza del nitrógeno
- Menor consumo de aire comprimido
- Mayor vida útil del adsorbente
- Rendimiento estable de licuefacción
- Mayor fiabilidad operativa a largo plazo

IMTEK CRYOGENICS
CNP es una marca registrada de Imtek Cryogenics. Saray Mah. 50. Sok. No:13 Kahramankazan, Ankara, 06980, Turquía. Tel. +90 (312) 235 4309 - Fax. +90 (312) 235 4316 - info@imtekcryogenics.com - www.imtekcryogenics.com

La gestión integrada de condensados, la filtración en varias etapas y el control avanzado del punto de rocío garantizan que solo entre aire limpio y seco al sistema PSA.







Sistema de generación de nitrógeno

El aire atmosférico se comprime y pasa por un tratamiento de varias etapas que incluye filtración, eliminación de condensados y secado.

El secador integrado reduce el punto de rocío hasta –40 °C o, de forma opcional, hasta –70 °C, según la configuración.

El aire purificado entra en el PSA de doble columna de IMTEK, basado en tamiz molecular de carbono y optimizado para proporcionar:

- Alta eficiencia de producción de nitrógeno
- Larga vida útil del adsorbente
- Bajo consumo de aire comprimido
- Bajo costo operativo
- Pureza estable del nitrógeno

El nitrógeno generado se acumula en un tanque pulmón de nitrógeno seco antes de entrar en la etapa de licuefacción criogénica.

Sistema de licuefacción criogénica

El núcleo del CNP120 es un sistema de refrigeración mediante crioenfriadores de tipo GM, compuesto por:

- Dos compresores de helio Sumitomo F70 refrigerados por agua
- Dos cabezales fríos criogénicos Sumitomo CH110
- Dos recipientes de almacenamiento de nitrógeno líquido de 120 L con aislamiento al vacío (240 L en total)

Cada módulo combina un compresor F70, un cabezal CH110 y un recipiente de 120 L. La licuefacción continua requiere refrigeración por agua y un enfriador externo.

Los cabezales fríos industriales ofrecen intervalos de mantenimiento de hasta 15.000 horas. Los compresores funcionan en circuitos cerrados de helio, con sustitución de adsorbedores hasta las 30.000 horas de funcionamiento.

Arquitectura inteligente para la fiabilidad

CNP120 combina hardware fiable con funciones inteligentes de supervisión y diagnóstico. El PLC supervisa continuamente:

- Presión del aire
- Presión del dewar
- Rendimiento del crioenfriador
- Temperaturas del proceso
- Alarmas y advertencias del sistema
- Presión del nitrógeno
- Nivel de LN_2
- Estado del compresor de helio
- Condiciones de operación del PSA

El historial de funcionamiento, alarmas y mantenimiento facilita el diagnóstico y la planificación del servicio. Esta supervisión proactiva mejora la fiabilidad y reduce las paradas.

Experiencia de uso y mantenimiento

CNP120 permite una operación diaria sencilla, con mínima intervención del operador. Sus funciones incluyen:

- Arranque con un solo botón
- Control automático de producción
- Capacidad de supervisión remota
- Registro de horas de funcionamiento
- Operación totalmente automática
- Gestión inteligente de alarmas
- Interfaz PLC/HMI fácil de usar
- Seguimiento y avisos de mantenimiento

El mantenimiento rutinario consiste principalmente en sustituir los filtros y realizar inspecciones periódicas.

El servicio del cabezal frío puede realizarse in situ, reduciendo los costos de mantenimiento y las interrupciones operativas.

Diseño de plataforma compacta

El diseño modular integra generación, licuefacción, almacenamiento y control, simplifica la instalación y facilita el acceso para el servicio. Su reducido espacio permite instalarlo en laboratorios, universidades, centros de investigación y entornos industriales, con producción fiable y bajos costos operativos.

Sección Especificaciones técnicas del CNP120

Rendimiento y capacidad de la planta	El sistema proporciona una capacidad nominal de producción de nitrógeno líquido de 120 litros/día a una temperatura ambiente de 23 °C, equivalente a aproximadamente 5,0 litros/hora. La pureza del nitrógeno líquido producido suele estar entre el 99,0 % y el 99,5 % de N_2. El rendimiento real depende de la configuración seleccionada, las condiciones del agua de refrigeración y las condiciones del emplazamiento.
Compresor y tratamiento de aire	Se dispone de tres opciones de compresor de aire, con motores de 2,2, 3,0 o 4,0 kW. La selección se realiza según la altitud, la temperatura ambiente y el caudal de aire requerido en el lugar de instalación. Cada conjunto incluye secado frigorífico; la filtración posterior, la eliminación de condensados y el secado de proceso protegen el PSA. El aire caliente del compresor debe conducirse al exterior del cuarto de equipos.
Generador de nitrógeno PSA	El sistema de generación de nitrógeno utiliza la tecnología de adsorción por oscilación de presión de doble columna de IMTEK con tamiz molecular de carbono (CMS). El PSA está optimizado para una alta recuperación de nitrógeno, bajo consumo de aire comprimido y pureza estable. Incorpora un tanque pulmón de nitrógeno seco para estabilizar la presión y el caudal antes de la licuefacción. Se ofrecen funciones opcionales de análisis de oxígeno y supervisión de la pureza.
Sistema de licuefacción criogénica	El sistema de licuefacción consta de dos cabezales fríos GM Sumitomo CH110, cada uno conectado a un compresor de helio F70 y a un recipiente de almacenamiento de 120 L con aislamiento al vacío. La configuración de dos módulos proporciona una producción nominal de 120 litros/día. Los intervalos de mantenimiento de los cabezales fríos son de hasta 15.000 horas de funcionamiento. La refrigeración es por agua y requiere un enfriador externo.
Sistema de compresión de helio	Dos compresores de helio Sumitomo F70 refrigerados por agua funcionan en circuitos cerrados de helio. El helio recircula y no se consume durante el funcionamiento normal. Los intervalos de sustitución de los adsorbedores de helio son de hasta 30.000 horas de funcionamiento. La potencia eléctrica conjunta de referencia preliminar es de 14 kW; los valores nominales definitivos corresponden a las placas de características de los equipos suministrados.

Dewar para almacenar LN_2	El nitrógeno líquido se almacena en dos recipientes criogénicos de 120 L con aislamiento al vacío, con un almacenamiento nominal total de 240 L. Cada recipiente forma parte de un módulo de licuefacción. La supervisión automática del nivel controla la producción y contribuye a la protección de la transferencia. Las presiones de operación y transferencia corresponden a la configuración aprobada del CNP120.
PLC y HMI	El sistema se controla mediante una plataforma PLC industrial con interfaz HMI de pantalla táctil a color. Las funciones de arranque, parada, rearranque, gestión de alarmas y protección del proceso están totalmente integradas. Los parámetros de funcionamiento en tiempo real, el historial de alarmas, la información de servicio y las horas de funcionamiento se supervisan y registran de forma continua. Se ofrece supervisión remota opcional mediante Ethernet.
Servicio y mantenimiento	CNP120 está diseñado con una arquitectura que facilita el servicio, minimiza las paradas y simplifica el mantenimiento. El mantenimiento de los cabezales fríos puede realizarse in situ sin modificaciones importantes del sistema. Los largos intervalos de servicio, el acceso sencillo a los componentes y el seguimiento del mantenimiento predictivo contribuyen a bajos costos operativos y una alta disponibilidad del sistema.
Certificados y documentación	CNP120 se fabrica bajo un sistema de gestión de calidad certificado según ISO 9001 y cumple los requisitos CE aplicables. La documentación completa incluye manuales de operación y mantenimiento, planos eléctricos, diagramas P&ID, listas de repuestos recomendados y materiales de capacitación para operadores. Se dispone de soporte técnico y servicio posventa durante todo el ciclo de vida del sistema.

Especificaciones	**CNP120**
Capacidad de producción de LN_2	>120 litros/día nominales a 23 °C
Tasa de producción de LN_2	Aprox. 5,0 litros/hora
Capacidad de almacenamiento de LN_2	2 × 120 L; 240 L en total
Demanda de nitrógeno gaseoso	Aprox. 3,4 Nm^3/h netos; suministro de diseño de 4,0 Nm^3/h con margen incluido
Pureza del nitrógeno	≥ 99,0 %
Cabezales fríos criogénicos	2 × Sumitomo CH110
Compresor de helio	2 × Sumitomo F70; refrigerados por agua
Tecnología PSA	PSA de doble columna
Sistema de control	PLC + HMI
Modo de operación	Totalmente automático
Supervisión remota	Opcional
Punto de rocío	–40 °C (–70 °C opcional)
Altitud máxima	Específica del emplazamiento; sujeta a la selección y aprobación del compresor**
Nivel de ruido	< 65 dB
Alimentación eléctrica	Trifásica; 380-415 V a 50/60 Hz; 460-480 V a 60 Hz
Consumo eléctrico*	Compresores de He: 14 kW conjuntos como referencia preliminar; equipos auxiliares adicionales
Agua de refrigeración requerida	Al menos 20 L/min a 2 bar
Consumo eléctrico del compresor de aire*	Opciones de motor de 2,2 / 3,0 / 4,0 kW (50 Hz)
Potencia total instalada*	Aprox. 22–26 kW (compresores de helio + compresor de aire + enfriador); equipos auxiliares adicionales. Por definir según la configuración
Intervalo de mantenimiento	Cabezales fríos: hasta 15.000 h; adsorbedores de helio: hasta 30.000 h

Base de cálculo del nitrógeno: 1 L de LN_2 ≈ 0,645 Nm^3 de gas (0 °C, 1,013 bar). La demanda neta es de 3,22 Nm^3/h a 120 L/día o de 3,39 Nm^3/h a 126 L/día. Un suministro de diseño de 4,0 Nm^3/h proporciona un margen aproximado del 18 % a 126 L/día; la demanda de purga inicial es adicional.

* Los valores pueden variar según la configuración final y las condiciones del emplazamiento.

** La altitud máxima de instalación está sujeta a la selección del compresor para el emplazamiento específico y a la aprobación del fabricante.