CNP10

Generador compacto de nitrógeno líquido in situ de Imtek Cryogenics



CNP10 es un generador compacto y totalmente integrado de nitrógeno líquido para laboratorios, centros de investigación, almacenamiento biológico, universidades, instituciones médicas e industria que requieren un suministro fiable y continuo de LN_2 in situ. Combina la tecnología PSA de IMTEK Cryogenics con licuefacción mediante criorefrigerador GM en un único sistema coordinado. Su producción nominal supera los 10 L/día a 1 barg en las condiciones de referencia especificadas. Una ampliación opcional permite alcanzar hasta 15 L/día y aporta flexibilidad ante una demanda de nitrógeno líquido mayor o variable.

El equipo integra compresor de aire, tratamiento, filtración y eliminación de condensados, PSA, depósito pulmón de nitrógeno, licuefacción, depósito de LN_2 aislado al vacío, PLC, instrumentación y dispositivos de seguridad. La versión estándar produce LN_2 a partir del aire ambiente y solo requiere alimentación eléctrica adecuada, refrigeración del local y ventilación con aire fresco. El diseño integrado simplifica conexiones, instalación y operación. Se ofrecen conexiones opcionales de aire comprimido o nitrógeno externos según las condiciones del emplazamiento, los servicios disponibles o la configuración requerida.

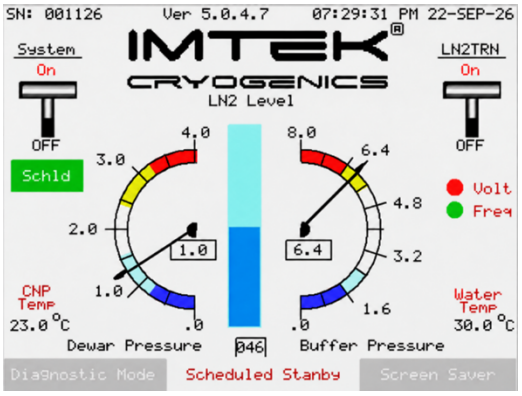
Control del suministro de aire (IAMA)

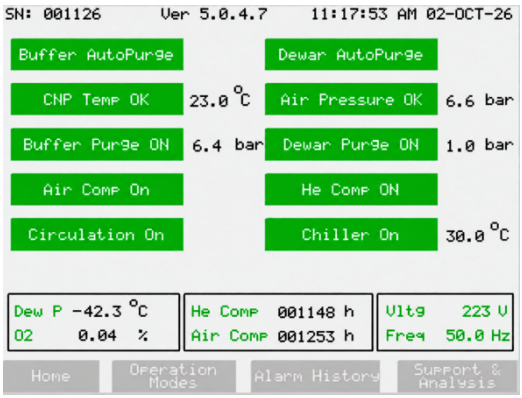
El algoritmo inteligente de gestión del aire IAMA de IMTEK regula el suministro al PSA y compensa las variaciones de presión debidas a los ciclos PSA, la descarga de condensados y los cambios de demanda.

El control del aire permite:

- Pureza de nitrógeno estable
- Menor consumo de aire comprimido
- Mayor vida útil del adsorbente
- Condiciones de licuefacción estables
- Funcionamiento fiable a largo plazo

Las cuatro vistas ilustrativas de la HMI muestran funciones de operación y diagnóstico; los valores son ejemplos, no especificaciones del CNP10. La pantalla principal indica el nivel de LN_2, las presiones del dewar y del depósito pulmón de nitrógeno, el modo y el estado actual del sistema. Diagnóstico muestra el estado de los componentes, temperaturas del proceso, punto de rocío, concentración de O_2, horas del compresor de helio, tensión y frecuencia. Soporte y análisis permite seleccionar modos y ajustar la hora local y acceder al análisis de potencia, mantenimiento, historial de alarmas y configuración. Análisis de producción muestra la producción total de LN_2, la tasa de producción actual o media, la energía eléctrica total consumida y el consumo específico en kWh/L.





El PLC supervisa presiones, temperaturas, nivel de LN_2, vacío del dewar, O_2, punto de rocío, tensión, frecuencia y refrigeración. Las desviaciones activan avisos o paradas según el parámetro; el historial facilita diagnóstico y mantenimiento. La purga automática de condensados, la filtración multietapa y la vigilancia continua del punto de rocío suministran aire limpio y seco al PSA y detectan anomalías antes de que afecten a la producción.

Generación de nitrógeno

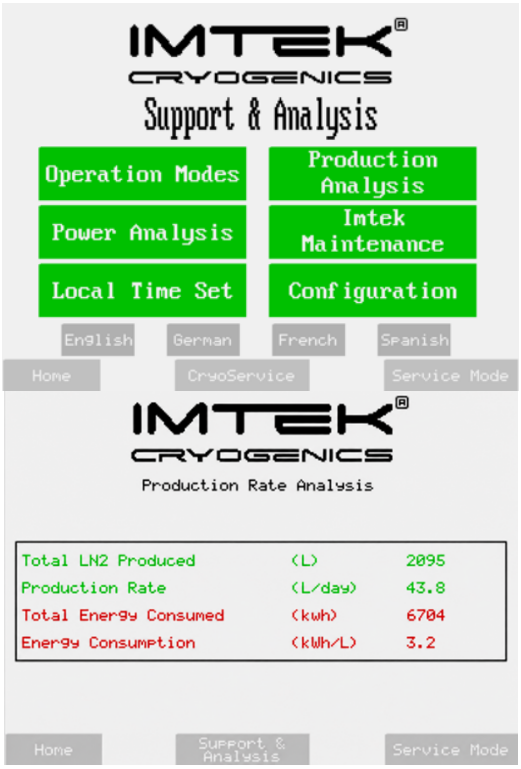
El aire ambiente se comprime y pasa por etapas de filtración, eliminación de condensados y secado.

El secador integrado reduce el punto de rocío a presión del proceso a unos −40 °C. Diagnóstico lo indica continuamente si el sensor de humedad está habilitado.

El sistema de adsorción por oscilación de presión (PSA) de doble columna de IMTEK utiliza tamiz molecular de carbono (CMS) para separar nitrógeno del aire tratado. Ofrece:

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

El nitrógeno se acumula en un depósito pulmón seco antes de la licuefacción.



Licuefacción criogénica

El sistema de refrigeración GM del CNP10 consta de:

- Un compresor de helio Sumitomo F20
- Un cabezal frío Sumitomo CH104
- Un depósito de LN_2 aislado al vacío

El nitrógeno se licúa directamente en el depósito integrado aislado al vacío.

El cabezal frío industrial admite intervalos de mantenimiento de hasta 15,000 h. El compresor funciona en circuito cerrado de helio; el intervalo de servicio de su adsorbedor es de hasta 30,000 h.

Supervisión y protección

El PLC supervisa continuamente:

- Presiones de los depósitos pulmón de aire y nitrógeno y del dewar
- Nivel de LN_2 y vacío del dewar
- Punto de rocío y concentración de O_2 del proceso
- Temperaturas del armario, proceso, motor y refrigeración
- Presión y estado del compresor de helio
- Tensión y frecuencia de alimentación
- Condiciones de funcionamiento del PSA y criorefrigerador
- Alarmas, avisos y paradas

Operación y mantenimiento

La operación automática requiere poca intervención. Funciones estándar:

- Arranque con un botón
- Producción automática según nivel
- Modos Continuo, Programado y Ciclo único
- Gestión de avisos y paradas en dos niveles
- Supervisión remota opcional
- Interfaz PLC/HMI de manejo sencillo
- Registro de horas y mantenimiento
- Selección configurable de aire y nitrógeno internos o externos

El mantenimiento habitual consiste principalmente en cambiar filtros y realizar inspecciones periódicas.

El cabezal frío puede mantenerse in situ conforme a los procedimientos y requisitos del Manual de servicio.

Diseño integrado

Preparación de aire, generación de nitrógeno, licuefacción, almacenamiento y control se integran en un armario móvil. Hay versiones refrigeradas por aire o agua. Los paneles superiores y laterales desmontables facilitan la inspección y el servicio.

Sección	Especificación técnica del CNP10
Rendimiento y capacidad	Producción automática de LN_2 en las condiciones de referencia especificadas, regulada por el modo seleccionado, el nivel y los límites del proceso. Un sensor de O_2 en línea supervisa continuamente la pureza del nitrógeno.
Compresión y tratamiento de aire	Incluye compresor, depósito pulmón, filtración multietapa, purga automática de condensados y secador. Supervisión continua del punto de rocío. Conexión de aire comprimido externo opcional.
Generador de nitrógeno PSA	El PSA CMS de doble columna de IMTEK suministra nitrógeno a través de un depósito pulmón seco que estabiliza presión y caudal antes de licuar. Conexión de nitrógeno externo opcional.
Licuefacción criogénica	Un cabezal frío GM Sumitomo CH104, accionado por un compresor de helio F20 de ciclo cerrado, licúa nitrógeno directamente en el depósito integrado.
Compresor de helio	El Sumitomo F20 hace circular helio en un circuito frigorífico cerrado y hermético. El PLC supervisa su estado, presión de helio, temperatura del motor y refrigeración.
Dewar de almacenamiento de LN_2	Depósito integrado con alto vacío y aislamiento multicapa. El control independiente de nivel inicia y detiene la producción según el modo seleccionado. Supervisión continua de nivel, presión y vacío.

PLC y HMI	Control industrial de operación, avisos, alarmas y paradas de protección en modos Continuo, Programado y Ciclo único. Muestra datos del proceso, historial de alarmas, horas, producción de LN_2 y análisis energético. Supervisión remota Ethernet opcional.
Servicio y mantenimiento	Los paneles superiores y laterales desmontables dan acceso a filtros y componentes principales. El armario móvil facilita el servicio y se inmoviliza mediante ruedas bloqueables. Los registros de horas y mantenimiento permiten planificar las intervenciones.
Certificados y documentación	Suministro conforme a los requisitos aplicables del proyecto y de CE. Incluye manuales de seguridad, instalación y operación; esquemas eléctricos; P&ID; datos del modelo; información de repuestos; documentación de formación y de conformidad específica del proyecto.

Especificaciones	**CNP10**
Capacidad de producción de LN_2	>10 L/día a 1 barg; ampliación opcional a 15 L/día *,**
Presión de operación del LN_2	1 barg nominal
Capacidad de almacenamiento de LN_2	35 L o 60 L
Demanda de nitrógeno del proceso	Aprox. 0.3 m^3/h
Aire requerido para el proceso	Aprox. 1.2 m^3/h
Pureza del nitrógeno	Típicamente, 99.2–99.5% N_2
Cabezal frío criogénico	Sumitomo CH104
Compresor de helio	Sumitomo F20
Tecnología PSA	PSA CMS de doble columna
Sistema de control	PLC industrial + HMI táctil en color
Modos de operación	Continuo, Programado y Ciclo único
Supervisión remota	Acceso Ethernet opcional
Punto de rocío a presión del proceso	Aprox. −40 °C (−70 °C opcional)
Dimensiones en servicio (An × P × Al)	765 × 1210 × 1120 mm (35 L) 765 × 1127 × 1385 mm (opción de 60 L)
Nivel de ruido	<65 dB(A) a 1 m
Alimentación eléctrica estándar	200–230 V / 1 fase / 50 Hz o 60 Hz**
Potencia eléctrica máxima	2.7 kW
Refrigeración	Por aire o por agua
Disipación térmica máxima	Aire: 3 kW al local / Agua: 3 kW al circuito de refrigeración
Conexión eléctrica	TTR 3 × 4 mm^2; clavija/toma suministradas; circuito de toma del local: 1P C25 A
Intervalos de mantenimiento	Cabezal frío: hasta 15,000 h / adsorbedor del compresor de helio: hasta 30,000 h

* Los valores pueden variar según la configuración final y las condiciones del emplazamiento.
** Otras configuraciones eléctricas y capacidades superiores de producción disponibles bajo pedido.

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