MANUAL DE USUARIO

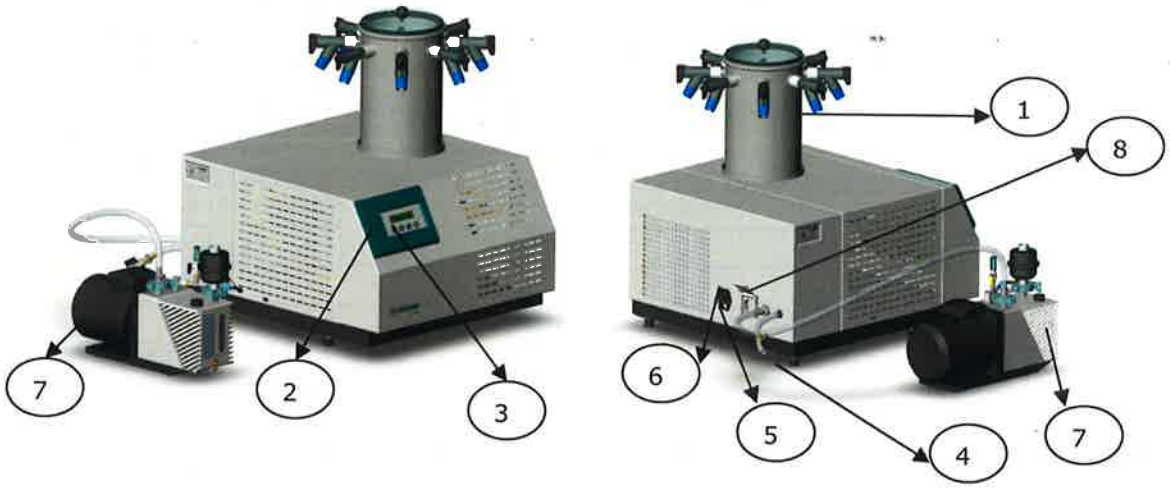
Liofilizador de Laboratorio CRYODOS

CRYODOS_E_rev0108US

Telstar, S.L.
Josep Tapiolas, 120
08226 TERRASSA (España)
Tel. +34 937 050 010
Fax: +34 937 861 380
info@ima-telstar.com
www.ima-telstar.com

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES ____ 3
2. DATOS DEL LIOFILIZADOR ____ 4
   2.1. Objetivo del manual ____ 4
   2.2. Descripción ____ 4
   2.3. Aplicación ____ 5
   2.4. Servicios necesarios ____ 5
   2.5. Características técnicas ____ 6
3. TRANSPORTE ____ 7
4. PRECAUCIONES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA ____ 7
   4.1. Emplazamiento del equipo ____ 7
   4.2. Conexión eléctrica ____ 7
   4.3. Bomba de vacío ____ 8
   4.4. Condensador de hielo ____ 9
   4.5. Grupo frigorífico ____ 9
   4.6. Engrase ____ 9
   4.7. Conexión de la expulsión de las bombas de vacío ____ 9
   4.8. Paro prolongado ____ 10
5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO ____ 10
   5.1. Congelación ____ 10
   5.2. Liofilización ____ 10
   5.3. Entrada de aire en la cámara al final de operación ____ 11
6. ACCESORIOS OPCIONALES ____ 12
7. INSTRUCCIONES DE USO ____ 12
   7.1. Operaciones previas a la puesta en marcha ____ 12
   7.2. Panel de control ____ 12
   7.3. Instrucciones de puesta en marcha ____ 13
   7.4. Parada del liofilizador ____ 14
   7.5. Notas al funcionamiento del equipo ____ 14
   7.6. Alarmas ____ 15
8. ANEXOS ____ 17
   8.1. Diagrama de funcionamiento ____ 17
   8.2. Certificado de Garantía ____ 18
   8.3. Declaración de conformidad ____ 19



1.- Condensador con 8 tomas.

2.- Visualizador LCD alfanumérico.

3.- Panel con pulsadores de membrana.

4.- Desagüe.

5.- Conexión eléctrica.

6.- Interruptor.

7.- Bomba de vacío.

8.- Toma de corriente Bomba de vacío

2.3. APLICACIÓN

Mediante las diferentes configuraciones que incorpora la unidad base y la posibilidad de conectar varios accesorios, este modelo de liofilizador puede utilizarse para la liofilización en frascos, viales, ampollas o a granel.

PRECAUCIÓN ⚠

- En ningún caso es posible la manipulación en ambiente de gases corrosivos, inflamables o explosivos.
- En el caso de liofilizar productos que contengan disolventes corrosivos o explosivos, rogamos consultar al Servicio Técnico, para tomar las precauciones específicas al producto utilizado.

2.4. SERVICIOS NECESARIOS

Suministro eléctrico: 230V monofásico + T, 50 Hz. / 230V monofásico + T, 60 Hz.

Potencia instalada: 1 kW para el CRYODOS –50 y 1,5 kW para el CRYODOS –80.

Consumo en Amperios: 5,5 A para el CRYODOS –50 y 8,5 A para el CRYODOS –80.

Temperatura ambiental máxima de trabajo: +30ºC.

2.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE VACÍO			CRYODOS –50 50 Hz / 60 Hz	CRYODOS –80 50 Hz / 60 Hz
Modelo			VARIAN DS 102	
Dimensiones		LxWxH	430 x 132 x 212	
Peso		Kg.	22	
Caudal de aspiración		m^3/h	5 / 6	
Revoluciones por minuto		r.p.m.	1500 / 1800	
Potencia del motor		kW	0,45 / 0,55	
Aceite	Capacidad	Litros	0,5	
	Tipo		AV-30	
CONDENSADOR DE HIELO				
Superficie condensación		m^2	0,136	0,136
Temperatura final		ºC	-50	-80
Capacidad de hielo		kg.	4 (1,5 kg/24 h)	4 (4 kg/24 h)
Material de construcción del condensador			AISI – 316L	
GRUPO FRIGORÍFICO				
Nº de compresores			1	2
Tipo hermético			Compresor de 1 etapa	Compresores de 1 etapa
Potencia frigorífica		W	450	900
Refrigerante. Libre de CFC			R-404a	R-404a / R-23
Refrigeración del conjunto			Por circulación de aire	Por circulación de aire
EQUIPO				
Tensión alimentación		V/ph/hz	230/1/50 230/1/60	230/1/50 230/1/60
Potencia total instalada		kW	1	1,5
Vacío a boca de bomba		mbar	5×10^{-3}	5×10^{-3}
Vacío en proceso (sin carga) Con condensador a –45ºC (CRYODOS -50) Con condensador a –75ºC (CRYODOS -80) (Con temperatura ambiente no superior a +21ºC)		mbar	7×10^{-2}	1×10^{-2}
Dimensiones del mueble	Alt.	mm	700	700
	Anch.	mm	660	660
	Prof.	mm	730	730
Vacuómetro			DIGITAL	DIGITAL
Indicador de temperatura. Sonda Pt 100			DIGITAL	DIGITAL
Peso de la unidad base		kg	60	90

3. TRANSPORTE

El liofilizador se suministra embalado unitariamente y de forma adecuada para que no sufra daños durante el transporte.

Junto al liofilizador se suministra la bomba de vacío con su propio embalaje, incluyendo documentación técnica y un litro de aceite para su funcionamiento. Además se incluye grasa de silicona, para el mantenimiento de las juntas del equipo.

Al desembalar el liofilizador, comprobar si el suministro incluye accesorios opcionales, que serían embalados unitariamente con la protección adecuada.

Este manual forma parte del envío.

4. PRECAUCIONES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

Para un correcto procedimiento de puesta en marcha del liofilizador se deben seguir paso a paso las siguientes instrucciones.

4.1. EMPLAZAMIENTO DEL EQUIPO

El equipo puede ser emplazado directamente sobre una mesa o poyata si su superficie es perfectamente lisa y horizontal. Debe asegurarse un perfecto asentamiento de la unidad base, para evitar vibraciones.

4.2. CONEXIÓN ELÉCTRICA

a) Conectar el cable eléctrico de la unidad base a la red.

b) Comprobar que la tensión de suministro sea la indicada para el equipo.

c) El cable de conexión se suministra con toma europea.

PRECAUCIÓN ⚠

- Antes de conectar el liofilizador, verificar que la tensión de la fuente de suministro coincide con la expresada en la placa de características.
- Ante un corte o fallo de suministro de energía prolongado, proceder al paro del liofilizador.
- La instalación donde se conecte el liofilizador debe cumplir los requisitos de seguridad vigentes en cada país.

3. TRANSPORTE

El liofilizador se suministra embalado unitariamente y de forma adecuada para que no sufra daños durante el transporte.

Junto al liofilizador se suministra la bomba de vacío con su propio embalaje, incluyendo documentación técnica y un litro de aceite para su funcionamiento. Además se incluye grasa de silicona, para el mantenimiento de las juntas del equipo.

Al desembalar el liofilizador, comprobar si el suministro incluye accesorios opcionales, que serían embalados unitariamente con la protección adecuada.

Este manual forma parte del envío.

4. PRECAUCIONES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

Para un correcto procedimiento de puesta en marcha del liofilizador se deben seguir paso a paso las siguientes instrucciones.

4.1. EMPLAZAMIENTO DEL EQUIPO

El equipo puede ser emplazado directamente sobre una mesa o poyata si su superficie es perfectamente lisa y horizontal. Debe asegurarse un perfecto asentamiento de la unidad base, para evitar vibraciones.

4.2. CONEXIÓN ELÉCTRICA

a) Conectar el cable eléctrico de la unidad base a la red.

b) Comprobar que la tensión de suministro sea la indicada para el equipo.

c) El cable de conexión se suministra con toma europea.

PRECAUCIÓN ⚠

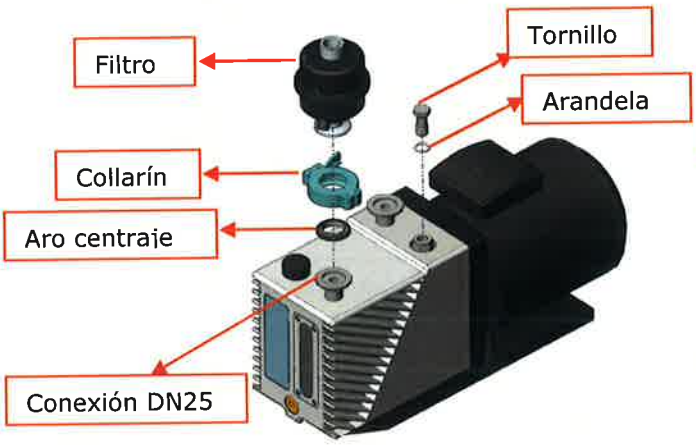
- Antes de conectar el liofilizador, verificar que la tensión de la fuente de suministro coincide con la expresada en la placa de características.
- Ante un corte o fallo de suministro de energía prolongado, proceder al paro del liofilizador.
- La instalación donde se conecte el liofilizador debe cumplir los requisitos de seguridad vigentes en cada país.

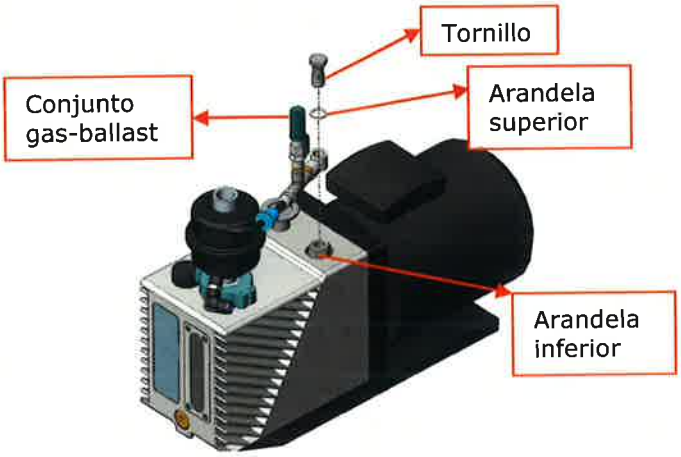
4.3. BOMBA DE VACÍO

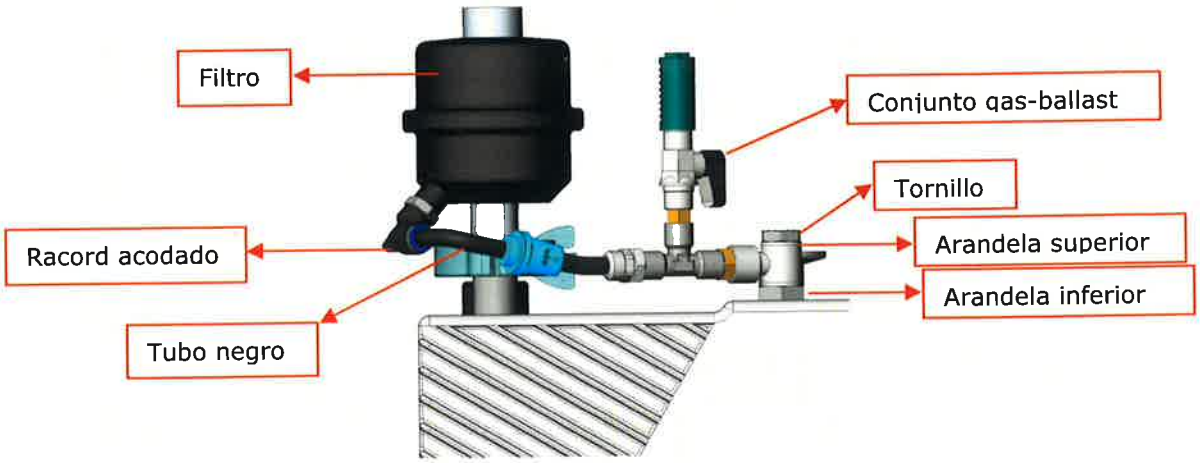
Pasos para montar el filtro y el conjunto gas-ballast antes de la puesta en marcha de la bomba:

1. Conectar el filtro de retorno de aceite a la bomba mediante el aro de centraje y el collarín a la conexión DN25.

2. Extraer el tornillo y una arandela de la conexión del retorno del aceite.







3. Insertar el conjunto gas-ballast a el tornillo y roscarlo a la conexión del retorno de aceite.

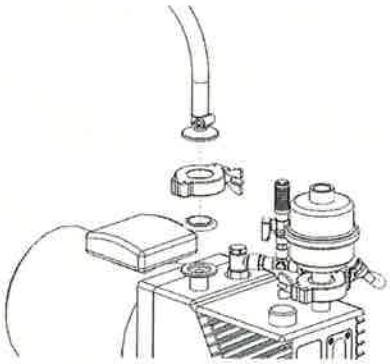
4. Conectar el tubo negro al racord acodado que hay en la base del filtro conexión rápida.

Llenar la bomba de vacío con el aceite suministrado. Comprobar el nivel. Capacidad total de carga de aceite: 0,5 litros (ver apartado 2.1.3. del manual de mantenimiento).

Con el objeto de eliminar los vapores del producto incondensables y así evitar que pueda contaminarse el aceite de la bomba, se recomienda mantener el Gas-Ballast abierto ¼ durante el ciclo de liofilización.

La bomba de vacío viene provista de un filtro en la expulsión, cuya misión es la de retener los vapores de aceite.

La conexión eléctrica de la bomba debe conectarse a la base situada en la parte posterior del equipo. Además, se debe conectar la admisión de la bomba a la unidad base mediante el tubo suministrado.



4.4. CONDENSADOR DE HIELO

Abrir antes de cada operación la válvula de desagüe del agua del condensador, para asegurarse de que el hielo condensado en la operación anterior, haya sido totalmente eliminado. Si quedan residuos de agua en el condensador o en el conducto de descarga, el agua se congela durante la siguiente operación por efecto del vacío producido, pudiendo comprometer las condiciones de trabajo.

4.5. GRUPO FRIGORÍFICO

Para asegurar una correcta refrigeración del grupo frigorífico (refrigerado por circulación forzada de aire mediante un ventilador) todas las rejillas deben quedar separadas, mínimo 20 cm, de otros equipos o la pared.

4.6. ENGRASE

Engrasar ligeramente las juntas de estanqueidad con grasa de silicona. Mantener siempre limpias y engrasadas las superficies de contacto de estas juntas de cierre. Evitar la acumulación de suciedad.

4.7. CONEXIÓN DE LA EXPULSIÓN DE LAS BOMBAS DE VACÍO

En el caso de que se canalice al exterior la salida de humos de la bomba de vacío, conectar esta canalización a la expulsión del grupo de vacío, eliminando el filtro instalado.

4.8. PARO PROLONGADO

En caso de paro prolongado del liofilizador, debe procederse a un cambio del aceite de la bomba de vacío, para evitar la presencia de residuos corrosivos que podrían dañarla. Desconectar eléctricamente el equipo. Limpiar todos los componentes del liofilizador, llaves del manifold, cámara, etc. Asegurarse de que el condensador ha sido totalmente vaciado y engrasar las juntas de estanqueidad de la cámara, válvulas y condensador.

5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

5.1. CONGELACIÓN

Los productos deben estar congelados antes de ser liofilizados. El espesor de la capa de producto debe de ser el mínimo posible (se recomienda menor de 20 mm.). La duración de la operación de liofilización depende esencialmente de esta altura y de la composición en sólido del producto. Es muy recomendable cargar uniformemente el liofilizador y procurar que las alturas de producto sean iguales dentro de los diferentes recipientes a secar. Se evitará, por la misma razón, la mezcla de productos a secar.

La temperatura de congelación está en función del punto de solidificación del producto. La velocidad de congelación influye en el tamaño de los cristales y por lo tanto en la velocidad de sublimación. Es por lo tanto esencial encontrar para cada producto los parámetros de congelación más apropiados. Es aconsejable congelar los productos a una temperatura por debajo los -20°C y durante un tiempo entre 3 a 4 horas.

5.2. LIOFILIZACIÓN

Cuando el condensador alcanza la temperatura programada y la bomba de vacío se pone en marcha se conectan a continuación los frascos o botellones, con el producto previamente congelado, a las válvulas de conexión al condensador. Abrir las válvulas con lo que se efectúa el vacío en el interior del recipiente, empezando la sublimación del producto. Una vez conectados todos los frascos y abiertas las válvulas, en menos de 4 minutos debe alcanzarse un vacío inferior a 10 mbar, en caso contrario se pararía la bomba mostrándose la alarma del sistema de vacío. Si se para la bomba, efectuar una revisión de las conexiones válvula-frasco a fin de asegurarse que no exista ninguna fuga. Para continuar con el proceso, pulsar la tecla ENTER.

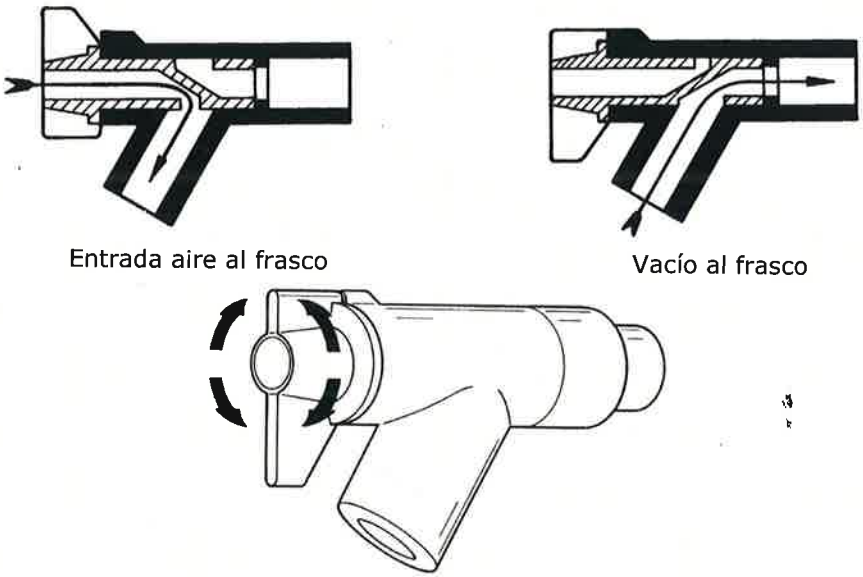
En caso de querer conectar frascos adicionales cuando el proceso de liofilización ya ha empezado, debe procederse de la siguiente forma:

1. Cerrar Todas las válvulas que conectan los frascos con el liofilizador (válvula en posición horizontal).
2. Conectar el frasco nuevo y abrir esta válvula.
3. Esperar un corto tiempo para que se restablezca el vacío en el conjunto (10-15 segundos).
4. Abrir las válvulas de los otros frascos.
5. Una vez se han conectado todos los frascos, se deja en funcionamiento el equipo hasta la total desecación del producto.

En el caso de precisar aporte de calor externo al producto en curso de desecación, para acelerar el proceso de secado, éste puede suministrarse mediante una fuente de calor eléctrica externa, la cual se sitúa a la distancia conveniente, para que aporte el calor por radiación, necesario al producto. También puede utilizarse un calefactor de aire caliente dirigido hacia los frascos.

Al principio de la operación se formará una capa de hielo en la pared externa del frasco, la cual irá desapareciendo a medida que avance la desecación. Cuando el exterior del frasco alcance la temperatura ambiente nos indicará la total desaparición del hielo en el producto, y por lo tanto, el final de la operación de secado. Una vez terminado el proceso, se cierran las correspondientes llaves del manifold y se efectúa una entrada de aire al frasco o frascos, a fin de poder ser retirados.

VALVULA CONEXIÓN



La duración del secado, durante el proceso de liofilización, depende esencialmente de:

- La temperatura de calefacción que pueda suministrarse al producto(externa al equipo).
- La temperatura máxima de calefacción final que acepte el producto.
- El grado de humedad final que desee obtenerse.
- El porcentaje en materias sólidas que contenga el producto.
- El grado de vacío obtenido.
- La cantidad total de producto a secar por operación.
- La temperatura del condensador.

5.3. ENTRADA DE AIRE EN LA CÁMARA AL FINAL DE OPERACIÓN

Parar el proceso pulsando ON/OFF con lo que se detiene la bomba y el grupo frigorífico y se abre la entrada de aire por alguna de las válvulas de conexión del condensador. Se dispondrá un recipiente en el tubo de desagüe y se abrirá la válvula. Para acelerar la descongelación puede utilizarse una fuente de aire caliente sobre el serpentín del condensador. En todos los casos es conveniente retirar el cilindro con las válvulas, para acelerar la descongelación del hielo del serpentín.

Antes de empezar una nueva operación verificar que el condensador está totalmente descongelado, que no quedan restos de agua en el tubo de desagüe y se ha cerrado de nuevo la válvula de desagüe.

6. ACCESORIOS OPCIONALES

1 - Cámara dotada con dispositivo de cerrado al vacío. Cód. 7801

Cámara cilíndrica de vidrio de 200 mm. de diámetro con tres bandejas no termostatizadas y dispositivo manual de cerrado al vacío, para viales provistos de tapón.

2 - Cámara cilíndrica a bandejas. Cód. 8956

Cámara cilíndrica de vidrio de 200 mm. de diámetro con tres bandejas para la liofilización en viales, frascos y materia prima a granel.

3 – Manifold con 8 tomas de vacío. Cód. 70205

Manifold de tipo horizontal. Cada una de las 8 tomas (3/4" Ø interior 18,7 mm) viene provista de la correspondiente válvula de 3 vías que permite aislar y restablecer la presión atmosférica a cada uno de los frascos independientemente. Las válvulas permiten la conexión de frascos de boca esmerilada mediante el adaptador en cono, que incorporan. Sacando este adaptador se pueden introducir en la válvula tubos o viales directamente.

4 - Manifold de 40 tomas. Cód. 7917

Manifold con 40 tomas para tubos de 13 mm de diámetro. NOTA: Para poder instalarse es necesaria la tapa adaptador para manifolds.

5 - Adaptador para manifold. Cód. 7820

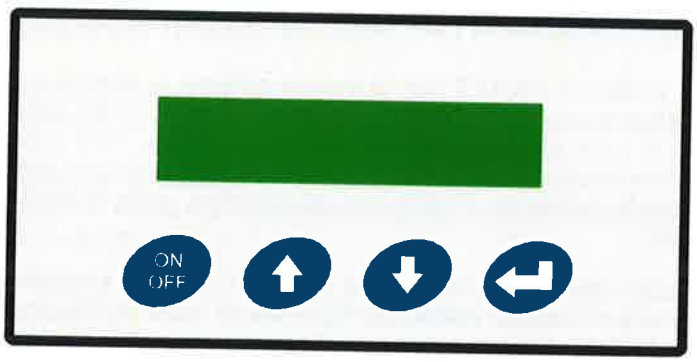
Tapa adaptador para manifolds con conexión DN-50.

7. INSTRUCCIONES DE USO

7.1. OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA

- Comprobar que se ha eliminado totalmente el agua de descongelación de la operación anterior abriendo la válvula de desagüe. Cerrar nuevamente.
- Comprobar que esté tapado el condensador con su tapa transparente.
- Comprobar que todas las llaves de la cámara estén cerradas.

7.2. PANEL DE CONTROL



7.3. INSTRUCCIONES DE PUESTA EN MARCHA

Para poner en marcha el equipo se procede de la siguiente forma:

Se presiona el interruptor situado en la parte posterior, encima de la clavija de conexión eléctrica de entrada, en posición I.

Aparecerá la siguiente pantalla:

CRYODOS V 3.1 -50
TELSTAR (c)

Fig. 1

Al cabo de unos segundos aparecerá la pantalla principal

SISTEMA LISTO

Fig. 2

Presionar la tecla ON/OFF y aparecerá la pantalla:

VACIO: 0.000 mBar
T. COND: -000.0 ºC

Fig. 3

Donde se visualizan los valores de vacío en cámara y temperatura en el condensador.

En este momento se inicia el siguiente proceso automáticamente:

- Se pone en marcha el sistema de frío (compresor 1).
- En el CRYODOS –80, el compresor 2 arranca 4 minutos después de que el compresor 1 haya arrancado.
- Cuando el condensador alcanza una temperatura (T) programada, arranca automáticamente la bomba de vacío.

  T=-30ºC en el CRYODOS-50
  T=-45ºC en el CRYODOS-80

NOTA: Estos Set Points de Temperatura de arranque de la bomba son fijos de manera que no pueden ser modificados por el usuario.

Cada 3 segundos se irá intercalando la Fig. 3 con la Fig. 4.

FRIO + VACIO
TIEMPO: 00:00:00

Fig. 4

7.4. PARADA DEL LIOFILIZADOR

Para ambos modelos, cuando el proceso ha finalizado, se para el equipo pulsando la tecla ON/OFF. El compresor 1 sigue en marcha durante 2 minutos, para recoger el fluido refrigerante del sistema.

Parada accidental del liofilizador.

En el CRYODOS-50 tras una parada accidental, desconexión o corte de suministro eléctrico, el liofilizador se para y se mantiene el vacío en la cámara. Al restablecerse la corriente, el proceso continúa tal como estaba antes del corte.

En el CRYODOS-80, tras una parada accidental, al restablecerse la corriente eléctrica, el compresor 2 tiene un retardo de puesta en marcha de 4 minutos.

7.5. NOTAS AL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Pantallas auxiliares. Existen cuatro pantallas auxiliares de visualización de los contadores horarios del compresor 1, compresor 2 (sólo para el CRYODOS –80), la bomba de vacío y la selección de idioma. Para acceder a las pantallas auxiliares, presionar las teclas UP/DOWN secuencialmente estando el liofilizador en reposo, antes de haber presionado la tecla de puesta en marcha ON/OFF y por lo tanto apareciendo en pantalla "SISTEMA LISTO".

Si en cualquiera de estas pantallas pasan más de 5 segundos sin pulsar las teclas UP/DOWN, el programa vuelve a la pantalla principal.

CONT. HORARIO

BOMBA 00060 H

Fig. 5

CONT. HORARIO

COMP E2 00070 H

Fig. 6

CONT. HORARIO

COMP E1 00080 H

Fig. 7

SELECCIÓN IDIOMA

ESPAÑOL

Fig. 8

Cambio de idioma

Esta opción permite cambiar el idioma de las pantallas. Se dispone de 4 idiomas: español, ingles, francés y alemán. Mediante la tecla ENTER se pasará de un idioma a otro, fijar el idioma pulsando una de las teclas UP/DOWN.

SELECT LANGUAGE
English

SELECCIÓN IDIOMA
Español

SELECTION LANGUE
Français

SPRACHWAHL
Deutsch

7.6. ALARMAS

ALARMA DEL SISTEMA DE VACÍO

Si cuando está en marcha la bomba de vacío, el nivel de vacío no alcanza los 10 mbar en un tiempo inferior a 4 minutos, se para la bomba y se visualiza el siguiente mensaje:

ALARMA [< -]
SISTEMA DE VACIO

Fig. 9

Efectuar una revisión de todas las juntas. Comprobar que las válvulas y el desagüe esten cerrados.

Una vez solucionada la fuga el mensaje desaparecerá pulsando la tecla ENTER poniéndose la bomba de nuevo en funcionamiento.

Si por el contrario la alarma persiste, ponerse en contacto con el Servicio Técnico.

ALARMA DE LA SONDA DE VACÍO

Si la lectura del vacío es inferior a $1x10^{-3}$ mbar, indicará que la sonda de vacío está rota o desconectada, mostrándose el siguiente mensaje de alarma:

ALARMA [< -]
SONDA DE VACIO

Fig. 10

Proceder a revisar la sonda y en el caso que este rota deberá ser substituida. Una vez verificado el correcto funcionamiento de la sonda, volver a conectar presionando la tecla ENTER.

ALARMA DE LA SONDA DE TEMPERATURA

Si la sonda de temperatura está rota o mal conectada se mostrará el siguiente mensaje de alarma:

ALARMA [< -]
SONDA TEMPERATURA

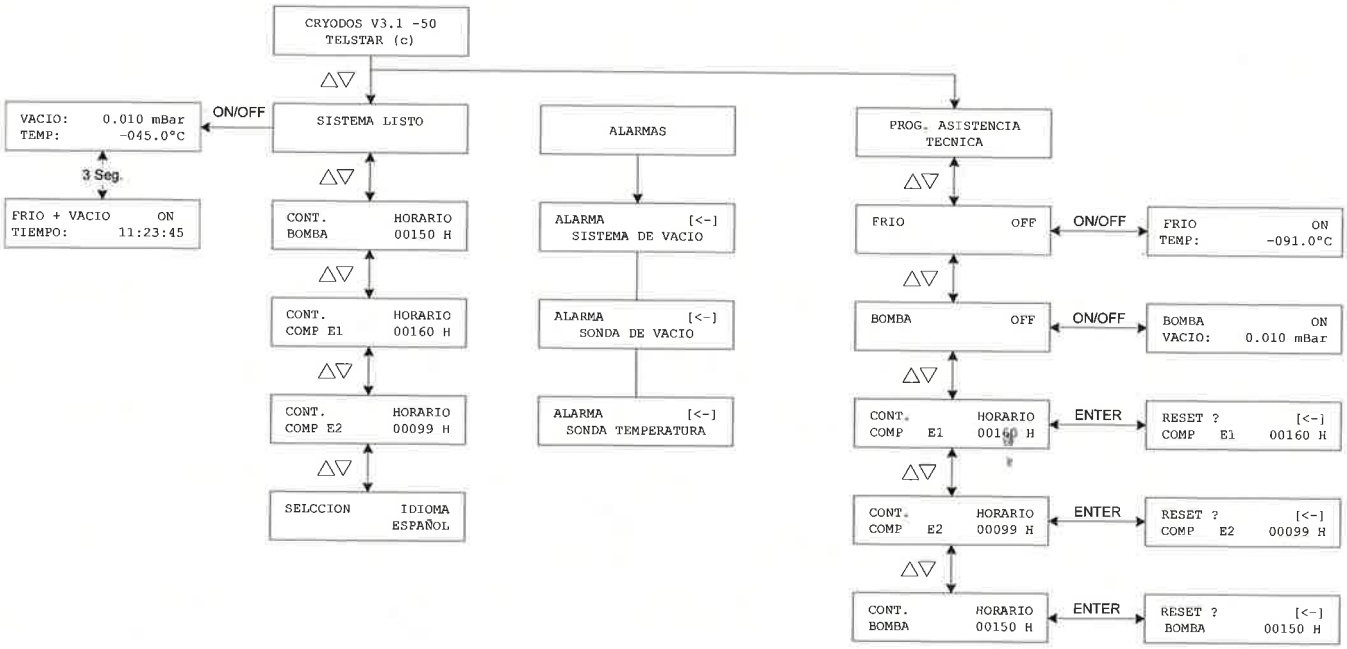
Fig. 11

Proceder a revisar la sonda y en el caso que esté rota deberá ser substituida.

Una vez verificado el correcto funcionamiento de la sonda, volver a conectar presionando la tecla ENTER.

8. ANEXOS

8.1. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



CRYODOS V3.1