

# NH3

TW\_MNHN3\_22MLV3.0

**MANUAL DE SEGURIDAD, USO Y MANTENIMIENTO**

*Versión español*

**SAFETY, USE AND MAINTENANCE MANUAL**

*English version*

**MANUEL DE SÉCURITÉ, D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN**

*Version française*

**MANUAL DE SEGURANÇA, UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO**

*Versão portuguesa*



página 3



**MANUAL DE SEGURIDAD, USO Y MANTENIMIENTO**  
Versión español

página 39



**SAFETY, USE AND MAINTENANCE MANUAL**  
English version

página 75



**MANUEL DE SÉCURITÉ, D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN**  
Version française

página 111



**MANUAL DE SEGURANÇA, UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO**  
Versão portuguesa

**NH3**

TW\_MNNH3\_22ESV3.0

**MANUAL DE SEGURIDAD, USO Y MANTENIMIENTO**  
**Versión español**



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Avisos importantes y de seguridad</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Tabla de resumen de las etiquetas</b> .....	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Inspección de la central frigorífica .....	7
	4.2 Elevación y posicionamiento.....	7
	4.3 Instalación del equipo.....	9
	4.3.1 Deshacerse del embalaje .....	9
	4.3.2 Colocación y ubicación de la central frigorífica .....	9
	4.3.3 Montaje y conexión de tuberías .....	9
	4.3.4 Cableado.....	10
	4.3.5 Alineación del compresor y el motor.....	10
	4.4 Preparación antes de la puesta en marcha.....	10
	4.5 Conexión del equipo a las fuentes externas de energía.....	11
	4.5.1 Conexión energía eléctrica .....	12
	4.6 Puesta en servicio del equipo .....	12
	4.6.1 Comprobaciones en puesta en servicio del equipo .....	14
<b>5.</b>	<b>Revisiones rutinarias</b> .....	<b>14</b>
	5.1 Mantenimiento y revisiones rutinarias .....	14
	5.2 Mantenimiento después de corto tiempo o de la puesta en marcha .....	14
	5.3 Mantenimiento después de poner en funcionamiento .....	15
	5.4 Mantenimiento después de poner en funcionamiento .....	17
	5.5 Cómo encargar las piezas de recambio.....	17
<b>6.</b>	<b>Descripción de la central frigorífica</b> .....	<b>18</b>
	6.1 Componentes incluidos .....	18
	6.1.1 Compresor de tornillo.....	18
	6.1.2 Separador de aceite.....	19
	6.1.3 Enfriador de aceite.....	19
	6.1.4 Economizador.....	19
	6.1.5 Cuadro de control con microprocesador (opcional).....	19
	6.2 Esquema tipo central frigorífica NH3.....	20
<b>7.</b>	<b>Averías y soluciones</b> .....	<b>21</b>
	7.1 Averías y soluciones.....	21
	7.1.1 Averías y soluciones de la central frigorífica.....	21
	7.1.2 Fuga de prensa.....	26
	7.1.3 Sobrecarga de motor eléctrico.....	27
	7.1.4 Vibración y ruido .....	28
<b>8.</b>	<b>Desguace del equipo</b> .....	<b>29</b>

\*Versión original de referencia en español.

## 1. INTRODUCCIÓN

Deseamos agradecerle la confianza que ha depositado en nosotros al adquirir una nueva Central Frigorífica.

Le rogamos que lea atentamente este manual, preparado expresamente, con consejos y avisos sobre el correcto modo de instalación, uso y manutención de nuestro producto, para que pueda sacar el máximo provecho de todas sus características. Guarde este manual para futuros usos.

## 2. AVISOS IMPORTANTES Y DE SEGURIDAD

A continuación recogemos algunos consejos, relativos a la seguridad, a seguir durante la instalación y el uso del equipo.

- La instalación de la Central Frigorífica se tiene que realizar conforme a los esquemas y los consejos proporcionados por el fabricante.
- Los daños debidos a conexiones impropias están excluidos.
- No se admite un conductor neutro como conductor de protección, aunque sea de tierra.
- La instalación eléctrica del entorno en donde se instala el equipo tiene que ser conforme a las normas vigentes para las instalaciones eléctricas.
- La manutención del equipo debe ser realizada por personal cualificado o el Fabricante, siguiendo todas las disposiciones previstas por la normativa EN-378.



**Para evitar cortes en las manos, use guantes.  
Para evitar el contacto con NH<sub>3</sub> use PPE**



Para cualquier empleo no previsto del equipo, en especial durante su uso, o de todas formas para cualquier intervención que se quiera realizar en la Central Frigorífica, el Usuario está obligado a informarse a través del Fabricante sobre eventuales contraindicaciones o peligros que se podrían deber a un uso inadecuado de dicha Central Frigorífica.

- La Central Frigorífica debe utilizarse conforme a las instrucciones de uso y para los usos previstos por el Fabricante. Cualquier uso incorrecto del equipo representa una condición anómala y puede provocar daños al equipo mismo y constituir un serio peligro para la salud de las personas.



**Esta Central no ha sido construida para trabajar en un entorno explosivo. Queda terminantemente prohibido usar el equipo en atmósferas con peligro de explosión.**



En caso de manutención con necesidad de intervención en el circuito frigorífico, hay que vaciar el sistema y llevarlo a la presión atmosférica. Los residuos de aceite que hayan quedado en el recipiente del líquido han de ser recuperados y eliminados por empresas especializadas según las leyes nacionales en vigor.






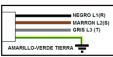


**Purgar siempre al aire libre.  
El contacto con NH<sub>3</sub> en estado líquido producirá quemaduras**

- La recarga del refrigerante se debe hacer siguiendo las indicaciones de la etiqueta técnica respecto al tipo de refrigerante. Asegurarse de que el gas refrigerante es de alta calidad.
- No se admiten modificaciones o alteraciones del circuito frigorífico o de los componentes, como soldaduras en el compresor, en la pared del recipiente del líquido o del separador de líquido.
- Reglajes oficiales eventualmente necesarios de aparatos bajo presión y repetidos controles que eventualmente hay que realizar, están regulados por leyes y/o reglamentos nacionales del Estado en donde tiene lugar la instalación del sistema. El respeto de las leyes, los reglamentos y susodichas reglas técnicas forma parte de las responsabilidades del gestor.
- El usuario final tiene que proteger el sistema de peligros de incendio procedentes del exterior.

### 3. TABLA DE RESUMEN DE LAS ETIQUETAS

		TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U. <b>1370</b> Calle K, 15 46394 - Ribarroja del Turia Valencia - (España)		
Num. Serie	<input type="text" value="(3)"/>	Masa Ce.	<input type="text" value="(10)"/>	kg
Modelo	<input type="text" value="(2)"/>	Masa Co.	<input type="text" value="(11)"/>	kg
Refrigerante	<input type="text" value="(9)"/>	Tensión	<input type="text" value="(4)"/>	
Cons. Marcha	<input type="text" value="(5)"/>	A	<input type="text" value="(5)"/>	Kw
Cons. Max.	<input type="text" value="(6)"/>	A	PSHP	<input type="text" value="(15)"/>
Cons. Arranq.	<input type="text" value="(7)"/>	A	TSHP	<input type="text" value="(15)"/>
Pot Compresor	<input type="text" value="(8)"/>	Kw	PSVhigh	<input type="text" value="(17)"/>
			PSVlow	<input type="text" value="(18)"/>
			CAT	<input type="text" value="(12)"/>
			MOD	<input type="text" value="(12)"/>
			PSLP	<input type="text" value="(14)"/>
			TSLP	<input type="text" value="(16)"/>

- 1) Año de fabricación
- 2) Código equipo.
- 3) Número de serie
- 4) Tensión
- 5) Consumo en marcha
- 6) Consumo máximo
- 7) Consumo de arranque
- 8) Potencial nominal compresor
- 9) Refrigerante: Tipo
- 10) Masa equipo
- 11) Masa condensador
- 12) Categoría y Modulo (PED)
- 13) Presión de alta
- 14) Presión de baja
- 15) Temperatura de alta
- 16) Temperatura de baja
- 17) Presión Val. Seguridad de alta
- 18) Presión Val. Seguridad de baja.

	Fluido frigorífero		<b>Cuidado: peligro de electrocución</b>
	<b>Cuidado: partes calientes o frías</b>		<b>Colores de los hilos del cable de alimentación</b>
	<b>Cuidado: antes de manipular el equipo desconecte el interruptor general</b>		<b>Sentido de la rotación</b>
	<b>Conecte este equipo a un interruptor magnetotérmico. Nunca directamente a la línea principal.</b>		

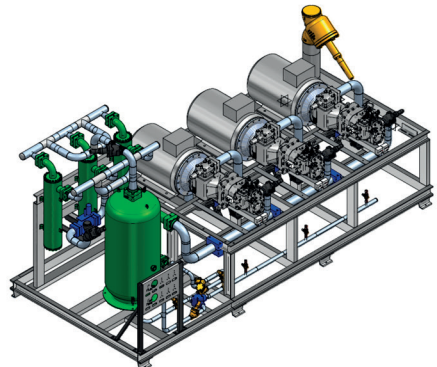
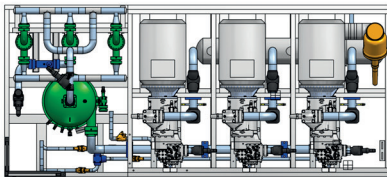
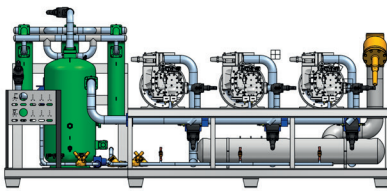
## 4. GENERALIDADES

### 4.1 INSPECCIÓN DE LA CENTRAL FRIGORÍFICA

Una vez recibida la central frigorífica en la instalación y antes de realizar ninguna operación, es importante inspeccionar visualmente la central multicompresores. Si ha recibido algún daño, se deberá comunicar detalladamente y hacer fotos de la/s parte/s dañada/s para notificar inmediatamente al transportista y a TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U.

Todas las conexiones están selladas con tapas. El panel de control está plastificado para su protección contra agua y humedad durante el transporte.

Para evitar la oxidación, la central está presurizada con nitrógeno seco en el interior de todos los circuitos conectados entre sí con una presión aproximada de 5 bares.



### 4.2 ELEVACIÓN Y POSICIONAMIENTO

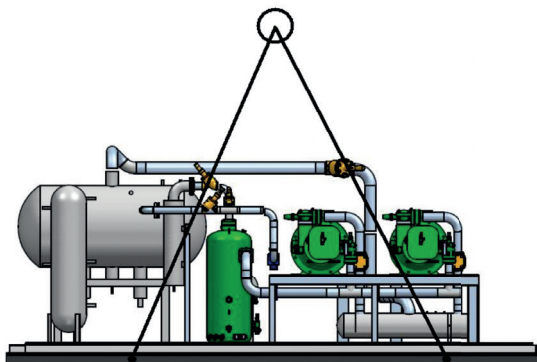
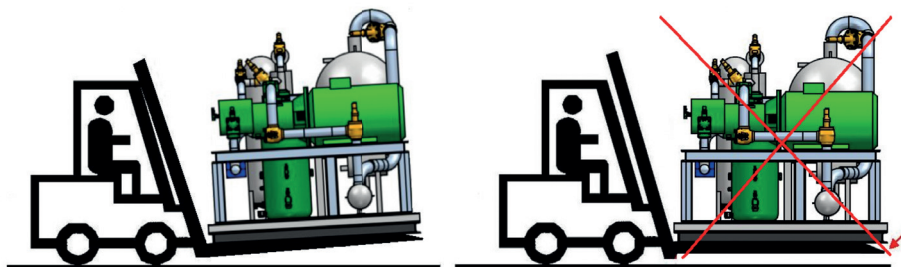
Se deben aplicar las directrices indicadas en el Plan de Seguridad específico de cada obra para movimientos de cargas.

La utilización de grúas u otros medios de elevación deben tener en cuenta los siguientes puntos.

- La condición del suelo debe ser verificado por el especialista de suspensión. El suelo debe tener la superficie plana y lo suficientemente resistente para la suspensión por grúa.

Los grilletes de las eslingas se amarrarán en los sitios indicados a tal efecto.

- Los operarios no debe permanecer bajo la carga durante el proceso de elevación.
- El cable debe tener suficiente resistencia, longitud para la suspensión y balanceo.
- Prestar especial atención que el cable no toque a los componentes de la central frigorífica para evitar daños.
- No debe utilizar los cáncamos del compresor ni del motor para suspender la central frigorífica.



### AVISOS



La operación de carga, transporte y descarga solo se debe realizar por personal cualificado para el manejo sistemas de elevación y sujeción. ES NECESARIO EL USO DE DISTANCIADORES EN CASO DE IZAR LA MAQUINA CON GRUA, para evitar dañar cualquier elemento de la máquina.



Tenga mucho cuidado de que nadie transite por la zona de maniobra del medio para el levantamiento y el transporte, para evitar cualquier posibilidad de accidente del personal durante el traslado de la carga.



Hay que prestar especial cuidado para que la velocidad de levantamiento de la Central Frigorífica no provoque oscilaciones con peligro de caída y que la inclinación de la palas sea la adecuada según imagen superior

## 4.3 INSTALACIÓN DEL EQUIPO

**El Fabricante ha aplicado el uso de etiquetas de advertencia con las indicaciones recogidas en la tabla resumen.**

### 4.3.1 Deshacerse del embalaje

Los embalajes, plástico y polietileno se tienen que eliminar conforme a las leyes vigentes en el Estado en que se utiliza el equipo.

### 4.3.2 Colocación y ubicación de la Central Frigorífica

La elección del lugar de instalación y ubicación de la Central Frigorífica, así como las conexiones eléctricas externas, son responsabilidades del cliente y / o instalador, nunca del fabricante.

La posición y el lugar de instalación de la central frigorífica deberán cumplir las siguientes características:

- Debe permitir el uso correcto del equipo y facilitar una ágil mantenimiento del mismo en condiciones de seguridad, está previsto que la instalación tenga lugar en una posición que respete los espacios libres mínimos para la apertura del equipo.
- El grado de humedad ambiental no debe superar el 85%.
- Debe estar alejada de fuentes de calor.
- Debe disponer de una renovación de aire continua.
- En recintos cerrados debe instalarse un sistema de detección apropiado.



#### **ATENCIÓN**

**La central se debe instalar con los antivibradores adecuados a cada pata quedando totalmente nivelada.**

- Está terminantemente prohibido caminar sobre el equipo o subir a él, ya que existe el riesgo de causar daños al propio equipo o a personas.

### 4.3.3 Montaje y conexión de tuberías

Hay que conectar las siguientes tuberías con cada conexión en la central frigorífica.

- Tubería de descarga
- Salida del gas de las válvulas de seguridad
- Tubería de suministro de líquido al enfriador de aceite
- Tubería de retorno de gas del enfriador de aceite.
- Tubería de retorno de gas de aspiración.



### **ATENCIÓN**

La conexión del tubo de desagüe de la válvula de seguridad nunca podrá realizarse con un tubo de cobre y deberá ser con otro material teniendo en cuenta el diámetro correspondiente, adaptado según la normativa para que no comprometa el funcionamiento de la válvula.

La eventual salida de los gases tiene que producirse de forma que no perjudique ni a las cosas ni a las personas y es obligado encauzarla hacia el exterior o alguna balsa de agua que posteriormente deberá ser tratada.

#### **4.3.4 Cableado**

Es necesario efectuar el cableado de los siguientes componentes en caso de que la central sea adquirida sin instalación eléctrica:

- Motores de compresores
- Calentador de aceite
- Válvulas solenoides de capacidad de compresores, termosifón, inyección de líquido, sensores
- Presostato de Baja por compresor (BP)
- Presostato de alta por compresor (HP)
- Presostato de alta general (HP)
- Presostato de alta (HP)
- Bombas

Refiérase al diagrama de cableado facilitado por **TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U**, el cual indica los detalles de la conexión de cables eléctricos para los componentes suministrados.

#### **4.3.5 Alineación del compresor y el motor**

El compresor y el motor colocados en la base salen de la fábrica alineados.

- Las tuercas utilizadas para apretar el motor tiene la función de apriete sobre el acoplamiento.
- Si la central frigorífica está instalada en el aire libre, se recomienda cubrir la superficie de acoplamiento con grasa para evitar la oxidación.
- Para ajustar la altura del acoplamiento, se debe aflojar los tornillos de sujeción. El par de apriete indicado por el fabricante Bitzer es de 220 Nm.

#### **4.4 PREPARACIÓN ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA**

Después de terminar la obra de instalación definitiva y antes de poner la central frigorífica en marcha se deben de observar los siguientes puntos:

- Quitar los tapones y la tapa ciega de las tuberías, que se han utilizado para la prueba de presión.
- La prueba de fuga debe ser ejecutada para todas las bridas y conexiones, etc., especialmente para las conexiones colocadas después de la instalación de la central frigorífica.
- Efectúe una prueba de presión para comprobar la estanqueidad de todas sus partes.

La presión de prueba tendrá que ser  $\geq 0,9$  PS y  $\leq 1,0$  x PS según las reglas previstas por las normas, y durante esta prueba no podrá presentarse ningún tipo de deformaciones permanentes. La prueba de estanqueidad se tendrá que efectuar con gas no nocivo, preferentemente nitrógeno u otro gas inerte. Los dispositivos que se tienen que utilizar para realizar las pruebas tienen que disponer de un limitador de presión y de un regulador con manómetro para evitar superar el valor de seguridad. Mantenga la estructura en presión durante por lo menos 5 horas verificando que el nivel de presión no disminuya (la verificación tiene que llevarse a cabo con una temperatura ambiente constante).

- Verificar todos los tornillos y las tuercas apretándolos firmemente si fuese necesario.

## VACÍO



### **AVISO**

**Conecte la bomba de vacío hasta que alcance una presión inferior a 6,75 mbar absolutos y cuando haya alcanzado el nivel de vacío recomendado, se debe mantener al menos durante 6 horas sin que se aprecie aumentos de presión. El objetivo será conseguir que los circuitos sean estancos y estén secos antes de cargar el NH3.**

- Confirmar la alimentación para todos los aparatos eléctricos, tales como, motor del compresor, calentador de aceite, válvulas de solenoide, etc.
- Verificar si los PARAMETROS de los controles están ajustados correctamente.
- Confirmar la DIRECCION DE GIRO DE MOTOR. La dirección de giro debe ser la indicada en la parte superior del compresor en la parte del acoplamiento del motor.
- Confirmar la apertura de las válvulas para las sondas. Comprobar si todas las válvulas están abiertas.
- Refiérase al diagrama de flujo de la central frigorífica de TEWIS para obtener la lista completa de las válvulas.
- Revisar las lecturas del panel de control.
- Si la central frigorífica va a ser instalada en una instalación en funcionamiento (antigua), poner un saco de tela en el cartucho del filtro de aspiración para la protección del compresor contra la entrada de escorias, residuos, etc. procedentes de la instalación.
- Abastecer del aceite de carga inicial a través de la conexión instalada para este objeto. Refiérase a la instrucción de TEWIS

## LIMPIEZA DEL EQUIPO

Limpie el equipo con cuidado, eliminando el polvo, las sustancias ajenas o la suciedad que eventualmente se hubieran depositado en el mismo durante su traslado, utilizando detergentes o desengrasantes.

## 4.5 CONEXIÓN DEL EQUIPO A LAS FUENTES EXTERNAS DE ENERGÍA



### CUIDADO

Antes de realizar la conexión eléctrica, compruebe que el voltaje y la frecuencia de la red de alimentación corresponden a lo que indica la etiqueta del equipo y que la corriente se mantenga en una tolerancia del +/- 10% respecto al valor nominal.

### 4.5.1 Conexión energía eléctrica

La Central Frigorífica es suministrada al cliente lista para realizar su conexionado eléctrico pero antes de su conexión se debe haber realizado una inspección preventiva de los componentes del cuadro, quedando a cargo del instalador o cliente la elección de los materiales y dispositivos de protección que considere más oportunos en función de la normativa vigente.



### CUIDADO

La conexión a la línea ha de hacerse con un oportuno dispositivo de protección (magnetotérmico o magnetotérmico diferencial) escogido por el instalador en base al tipo de línea y al consumo indicado en la etiqueta del equipo.

Cuando en una cámara hay más de una central frigorífica, es oportuno que cada equipo tenga su propio dispositivo de protección.

Proceda pues a la conexión de la central frigorífica teniendo en cuenta el color de los hilos que salen del cable de alimentación:

a) 230V/1/50-60Hz	3 hilos	Azul = Neutro Amarillo/verde = tierra Marrón = fase
b) 230V/3/50-60Hz	4 hilos	Gris = fase Amarillo/verde = tierra Marrón = fase Negro = fase
c) 400/3/50 Hz	5 hilos	Azul = neutro Amarillo/verde = tierra Marrón = fase Negro = fase Gris = fase

**CUIDADO**

El eventual reemplazamiento de partes eléctricas defectuosas podrá ser realizado solo y exclusivamente por personal cualificado.

La conexión eléctrica tiene que ser realizada por una persona competente.

**4.6 PUESTA EN SERVICIO DEL EQUIPO**

Antes de poner en marcha verificar que todos los elementos de seguridad funcionan correctamente y de la correcta colocación de todos los filtros, accesorios suministrados y realizar la carga de aceite hasta el visor del separador de aceite principal.

**AVISO**

Comprobar el sentido de giro correcto de cada uno de los compresores.

**Durante la puesta en marcha se procederá a la verificación de los limitadores de presión y dispositivos de seguridad.**

Comprobar temperaturas de trabajo:

- Temperatura de evaporación y condensación
- Temperatura de aspiración
- Temperatura de descarga > 40 °C (50 °C)
- Temperatura de aceite > 20 °C (30 °C)
- Conectar las resistencias calefactoras del aceite

Comprobar que los ciclos de paro y arranque sean como máximo entre 6 y 8 arranques/hora y como mínimo con un intervalo de 5 minutos.

Transcurridas 48 horas de funcionamiento se deberá proceder a verificar los niveles de aceite, nivel de refrigerante y el nivel de humedad en el circuito que deberá ser inferior a 50 ppm. Si el equipo incorpora separador de aceite desmontable, se deberá desmontar para comprobar que no hay partículas que puedan impedir su buen funcionamiento.

Compruebe que el consumo de corriente de las máquinas corresponda a los valores indicados en las etiquetas.

Se recomienda revisar y limpiar los filtros de aspiración suministrados con la central asegurado que no pueden quedar residuos de la instalación. También se recomienda limpiar los filtros líquido.

**CUIDADO**

Observe que todos los dispositivos de protección y seguridad estén correctamente montados antes de la puesta en marcha de la Central Frigorífica

Unas horas tras la puesta en marcha compruebe con los compresores parados el nivel de aceite observando el indicador del separador, si es inferior al nivel aconsejado encárguese de rellenarlo gradualmente utilizando aceite del tipo aconsejado. Repita el control 2 días más tarde.

La temperatura de aceite en el depósito de separador de aceite debe ser 30 °C como mínimo. Si la temperatura es más baja, utilizar el calentador de aceite antes de poner en marcha.

### **ARRANCAR EL COMPRESOR**

Al arrancar el compresor, verificar inmediatamente;

La presión de descarga se sitúa por encima de 8 bar con respecto a la aspiración.

Diferencia de presión de aceite entre la entrada y la salida del filtro de aceite. Si se observa ruido o vibración anormal, parar el compresor inmediatamente.

- Verificar la carga de los compresores y el funcionamiento de la corredera en los compresores de la serie 85.
- Colocar las válvulas para retorno de aceite;
- Válvula de paso para la alimentación de aceite al compresor debe estar abierta completamente.
- Válvula de paso en el retorno de aceite hacia el colector de aspiración debe estar abierta ligeramente.
- Verificar el filtro de aceite.

#### **4.6.1 Comprobaciones en puesta en servicio del equipo**

Fichas de comprobación.

## **5. REVISIONES RUTINARIAS**

### **5.1 MANTENIMIENTO Y REVISIONES RUTINARIAS**

Las revisiones rutinarias y mantenimiento periódico son sustancialmente importantes para mantener larga vida de la central frigorífica TEWIS. Las revisiones y los mantenimientos recomendados por TEWIS se realizan para que los operadores conozcan las condiciones de la central frigorífica y para prevenir las averías ocasionales de la máquina.

Es imprescindible que los usuarios o los operarios de las máquinas observen y efectúen registros diarios de las condiciones de funcionamiento y datos de operación para poder así analizar las condiciones de la máquina y determinar el momento a realizar el mantenimiento predictivo evitando averías del compresor.

### **5.2 MANTENIMIENTO DESPUÉS DE CORTO TIEMPO O DE LA PUESTA EN MARCHA**

Durante el período de la puesta en marcha o en las primeras 100-200 horas de funcionamiento, deben de ser ejecutadas las siguientes revisiones y sustitución de elementos para, al mismo tiempo, poder conocer la condición actual de la central frigorífica.

#### **1) Filtro de aceite**

Durante la primera puesta en marcha, se recomienda colocar el cartucho de filtro micrónico de papel, el cual se utiliza durante la recirculación inicial y para la filtración inicial de aceite de lubricación. Este cartucho se utiliza muy poco tiempo en el caso de que la central frigorífica trabaje con NH3. Al terminar la primera puesta en marcha o después de pasar unas 100 horas desde el primer arranque, hay que inspeccionar el elemento filtrante y comprobar las condiciones actuales del circuito de gas y aceite.

#### **2) Filtro de aspiración**

A veces, se incorpora un saco de tela en el cartucho del filtro de aspiración (por el instalador) para eliminar todos los residuos y escorias evitando el deterioro del cartucho. En este

caso, hay que quitar el saco de tela en el final de la primera puesta en marcha o después de 200 horas del primer funcionamiento. Si no se encuentra suciedad anormal, el cartucho de acero inoxidable es suficiente para el normal funcionamiento.

**3) Cartucho para el separador de aceite coalescentes:** Si el gas no contiene ninguna partícula sólida, los filtros del separador no sufrirán atascos o contaminaciones. Sin embargo, se recomienda verificar el estado de los filtros al final de primera puesta en marcha o después de las 200 horas del primer funcionamiento. Una vez confirmad su buen estado, se podrá continuar con un largo plazo sin problema del separador de aceite.

#### **4) Análisis del aceite de lubricación**

Se recomienda realizar un test del aceite al terminar la primera puesta en marcha o después de las 200 horas del primer funcionamiento.

### **5.3 MANTENIMIENTO DESPUÉS DE PONER EN FUNCIONAMIENTO**

En este capítulo, explicamos del mantenimiento después de la primera puesta en marcha. Sin embargo, es indispensable el mantenimiento diario. Es muy importante observar y comprobar diariamente los niveles y datos de los compresores y los equipos de la central frigorífica de lo mencionado anteriormente.

#### **1) HORARIO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO**

La página adjunta refleja el programa del mantenimiento recomendado para los componentes montados en la central frigorífica. Esta lista indica las mínimas operaciones para mantener en buen estado la central frigorífica de refrigeración y no se incluyen aquellas operaciones de vigilancia que se entienden normales en estos sistemas. Si se observa cualquier situación irregular o fenómeno anormal en la instalación o en la central frigorífica, hay que parar e inspeccionar el compresor inmediatamente sin relación con las horas de funcionamiento.

#### **LAS TAREAS MÁS IMPORTANTES PARA MANTENER EL BUEN ESTADO DE OPERACION DE LAS CENTRALES FRIGORIFICAS SON LAS SIGUIENTES:**

- **Análisis del aceite de lubricación**

El buen estado del aceite de lubricación es muy importante para el compresor y sus accesorios. Por lo tanto, se recomienda un especial cuidado en la frecuencia de extracción y análisis del mismo ya que es el único modo de conocer su estado actual. Se recomienda su análisis después de las 200 horas de la primera operación, y cada seis meses como mínimo. Hay que cambiar el aceite cuando se encuentre cualquier anomalía a través del análisis, o en cada 6.000 horas de funcionamiento.

- **Compresor**

Durante la operación en la condición normal, se observarán goteos en el prensa. Se recomienda desmontar y verificar el prensa como mínimo una vez al año y la sustitución de piezas de desgaste si fuese necesario.

Se recomienda efectuar el desmontaje completo e inspección del compresor una vez cumplidas 25.000 horas de funcionamiento. Este período se considera normal para acometer la inspección de las piezas internas del compresor y la sustitución de las piezas desgastadas en caso necesario asegurando así un buen funcionamiento para el futuro.

- **Filtros, separador**

Como se menciona en el capítulo anterior, deberá cambiar los cartuchos de los filtros coalescentes cuando se active la alarma de alta presión diferencial. También se recomienda inspeccionar una vez al año durante el mantenimiento periódico a pesar de que no se observe pérdida de carga.

- **Presostatos, instrumentos, válvula de seguridad**

Estos aparatos tienen un margen de error en la medición de presión, temperatura. Deberá comprobar la precisión de la lectura una vez al año. Se requiere calibrar o ajustar el valor de ajuste en caso necesario.

## **2) SITUACIÓN IRREGULAR Y CONDICIÓN ANORMAL**

La siguiente lista es un resumen de las situaciones irregulares y condiciones anormales que se necesitan una especial atención.

- Ruido anormal del compresor, motor.
- Vibraciones anormales del compresor, motor, bancada, tuberías, etc.
- Incremento drástico de goteo del prensa.
- Temperatura anormal de los cuerpos del compresor.
- Notable aumento de amperios del motor a pesar de las mismas condiciones de presión, temperatura, carga térmica, etc.
- Color anormal o mala calidad del aceite de lubricación.

### **3) AL INSPECCIONAR EL COMPRESOR:**

- Parar el compresor.
- Cerrar las válvulas necesarias de cierre y de paso.
- Purgar el gas para depresionar la central frigorífica.
- Cortar la alimentación; motor del compresor, calentador de aceite, etc.
- Desmontar el compresor de la bancada. Tapar la abertura de bridas para evitar la entrada en el compresor y la central frigorífica de cualquier partícula, suciedad, aire y humedad.

### **4) PIEZAS DE RECAMBIO**

Seleccionar las piezas necesarias mirando los planos del compresor, etc. La lista de las piezas recomendadas está añadida en la siguiente página. Estas piezas son las que se recomienda almacenar en la instalación para ahorrar tiempo en el envío de las piezas.

- Juntas
- Filtros
- Bobinas de electroválvulas
- Aceite

**TEWIS** garantiza un buen funcionamiento y larga duración de la vida de los equipos si se presta una especial atención a las revisiones diarias y periódicas.

Operaciones a realizar trascurridas las primeras horas de funcionamiento aproximadamente unas 50 horas.

TAREAS A REALIZAR
Inspeccionar los elementos filtrantes de aceite y comprobar las condiciones del aceite.
Limpie el filtro mecánico de aspiración del compresor y quite, cuando esté previsto, el filtro de tejido.
Compruebe las temperaturas y presiones de funcionamiento.
Controle las posibles pérdidas de aceite del equipo frigorífico y apriete donde haga falta.
Compruebe el nivel de aceite del compresor y rellene si hace falta.
Verificar el estado del cartucho de los separadores coalescentes.

**AVISO**

Para evitar cortes en las manos, use guantes de protección.

**AVISO**

Antes de manipular el equipo, quite la corriente.

### OPERACIONES PROGRAMADAS A REALIZAR DURANTE LA VIDA DE LA CENTRAL FRIGORÍFICA.

TAREAS A REALIZAR	FRECUENCIA			
	Semanal	1500 horas (3 meses aprox.)	3000 horas (6 meses aprox.)	6000 horas (1 año aprox.)
Comprobar Nivel de aceite	COMPROBAR			
Nivel de refrigerante	COMPROBAR			
Detección de posibles fugas	COMPROBAR			
Comprobar apriete de conexiones y bornes eléctricos		COMPROBAR		
Comprobar apriete de tuercas y uniones flexibles		COMPROBAR		
Comprobar apriete de conexiones desmontables que lleven juntas (visores, filtros, boyas, etc.)		COMPROBAR		
Compruebe las temperaturas y presiones de funcionamiento			COMPROBAR	

TAREAS A REALIZAR	FRECUENCIA			
	Semanal	1500 horas (3 meses aprox.)	3000 horas (6 meses aprox.)	6000 horas (1 año aprox.)
Comprobar las válvulas de seguridad y elementos de control				COMPROBAR
Cambio de aceite de la instalación	5000 horas de funcionamiento			

## 5.4 MANTENIMIENTO DESPUÉS DE PONER EN FUNCIONAMIENTO

Documentación Bitzer Anexo III

## 5.5 CÓMO ENCARGAR LAS PIEZAS DE RECAMBIO

En caso de que se tengan que encargar piezas de recambio, haga referencia al número de matrícula que se encuentra en la etiqueta del equipo.



### AVISO

El reemplazo de partes desgastadas solo está permitido a personal cualificado o al mismo fabricante

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL FRIGORÍFICA

### 6.1 COMPONENTES INCLUIDOS

La central frigorífica **TEWIS** lleva los siguientes componentes principales: Compresor/es de tornillo, separador de aceite vertical, separador /es coalescente vertical, filtro de aspiración, filtro de aceite, enfriador de aceite, acoplamiento y defensa, válvula combinada de retención y cierre de descarga, válvulas de seguridad y panel de control. Todos los componentes han sido seleccionados para asegurar máxima fiabilidad y mejor rendimiento.

#### 6.1.1 Compresor de tornillo

##### ROTOR

Los elementos fundamentales del compresor, son dos rotores ranurados, que asentados sobre cojinetes en cada extremo del cuerpo del compresor, engranan helicoidalmente. Al rotor que posee cinco lóbulos convexos se le denomina «rotor macho» y al que posee siete lóbulos cóncavos «rotor hembra». El perfil de los rotores es el original de BITZER. Es asimétrico (Perfil-O) que reduce el volumen triangular de Blow Off a 60%, minimizando la fuga de gas producida por la diferencia de presión.

##### COJINETES

Los cojinetes de bancada son de casquillo, y se emplean en el lado de aspiración y de descarga. Estos cojinetes están previstos para soportar la carga de antifricción (carga radial). La carga de empuje axial se reduce mediante el uso de rodamientos de bolas de contacto angular.

**PRENSA**

El prensa o cierre mecánico, está compuesto de morganita, anillo cierre fijo y juntas de teflón para el perfecto cierre. En ambos casos, se asegura, con la combinación de morganita y metal, la durabilidad de las partes móviles y el efecto de cierre.

**CONTROL DE CAPACIDAD**

El control de capacidad se efectúa mediante una válvulas solenoides que activan unos pistones reducen la carga en el compresor. Esto alarga o acorta las zonas de compresión del rotor y además provoca el retorno del gas al lado de aspiración, según la situación la apertura o cierre de las válvulas.

**SISTEMA DE LUBRICACIÓN**

Está mecanizado el paso de aceite en los cuerpos de compresor. Se suministra el aceite desde el colector a través de cada orificio de inyección.

**6.1.2 Separador de aceite**

El separador de aceite es vertical en combinación con los coalescentes que se emplea en la central frigorífica TEWIS. Lleva dos visores de nivel de aceite. Los elementos de separación empleados garantizan una alta eficiencia de separación de hasta 5 ppm según refrigerante.

**6.1.3 Enfriador de aceite****ENFRIADOR DE ACEITE TERMO-SIFON**

El objetivo del enfriador de aceite es mantener la temperatura de aceite aproximadamente 15 °C más alto que la temperatura de condensación. El enfriador de aceite termo-sifón es del tipo combinado placas-carcasa y la circulación del aceite se efectúa por el lado de la carcasa y la del refrigerante por el lado de las placas. Con este concepto, se ha minimizado el tamaño de enfriador.

**6.1.4 Economizador**

El objeto del economizador es aumentar la capacidad frigorífica siendo el aumento de la potencia absorbida relativamente pequeño en comparación con el aumento de la potencia frigorífica. El economizador subenfriador de líquido es de tipo abierto con separador. El gas refrigerante desde sub-enfriador entra en el compresor a través de un orificio especial que llevan todos los compresores. Se incluyen válvula solenoide y filtro de gas para este sistema.

**6.1.5 Cuadro de control con microprocesador (Opcional)**

Este control con microprocesador es un diseño especial para compresores de tornillo TEWIS el cual realiza las siguientes funciones:

Controlar todos los parámetros de funcionamiento de la central frigorífica, facilitando históricos de incidencias así como registros de las modificaciones que se efectúan en los puntos de consigna. Cuenta con alarmas y pre-alarmas de todos los parámetros a controlar, con señalización óptica de las mismas.

Visualiza todos los parámetros de proceso así de los ajustes de la central frigorífica, incidencias y lecturas de funcionamiento.



## 7. AVERÍAS Y SOLUCIONES

### 7.1 AVERÍAS Y SOLUCIONES

Durante la operación continua del sistema y durante un largo período de funcionamiento pueden producirse paradas ocasionales por fallos en alguno de los sistemas que componen la instalación. Esto puede ser evitado observando con cuidado los parámetros de funcionamiento de la central frigorífica con el objeto de apreciar una mínima desviación de los valores que la experiencia de ese análisis nos muestra como normales. Las personas al cargo de la vigilancia del sistema deben de ser capaces de poder analizar estas desviaciones y tomar las medidas oportunas para evitar males mayores y consiguientes pérdidas económicas.

Esta información presenta unos ejemplos y guías de los posibles problemas de la máquina, las causas presumibles, acciones efectivos en tal situación anormal

#### 7.1.1 Averías y soluciones de la central frigorífica

Sección	Contenido
1.	Vibración anormal inicial en el arranque de compresor.
2.	Vibración anormal continúa.
3.	Vibración anormal aparece de vez en cuando.
4.	Ruido anormal durante la operación.
4-1.	Compresor está produciendo ruido anormal.
5.	Alarma de protección.
5-1.	Fallo de flujo de aceite.
5-2.	Alta presión de descarga.
5-3.	Alta temperatura de descarga.
5-4.	Alta temperatura de aceite.
5-5.	Baja presión de aspiración.
5-6.	Sobrecorriente de motor principal.
6.	El nivel de aceite no se mantiene estable.
6-1.	Nivel de aceite baja, consumo excesivo de aceite.
6-2.	Nivel de aceite aumenta durante la operación.
6-3.	Aceite de lubricación está sucio.
7.	Alta temperatura anormal del cuerpo de compresor.
7-1.	La temperatura de aceite está normal.
7-2.	La temperatura de aceite está subiendo continuamente.
8.	Fuga excesiva del prensa de compresor.
9.	La capacidad de compresor no funciona correctamente.
10.	Válvula corredera del descargador mueve, pero no funciona bien.
11.	El rotor gira al revés cuando para el compresor, y dura cierto tiempo.

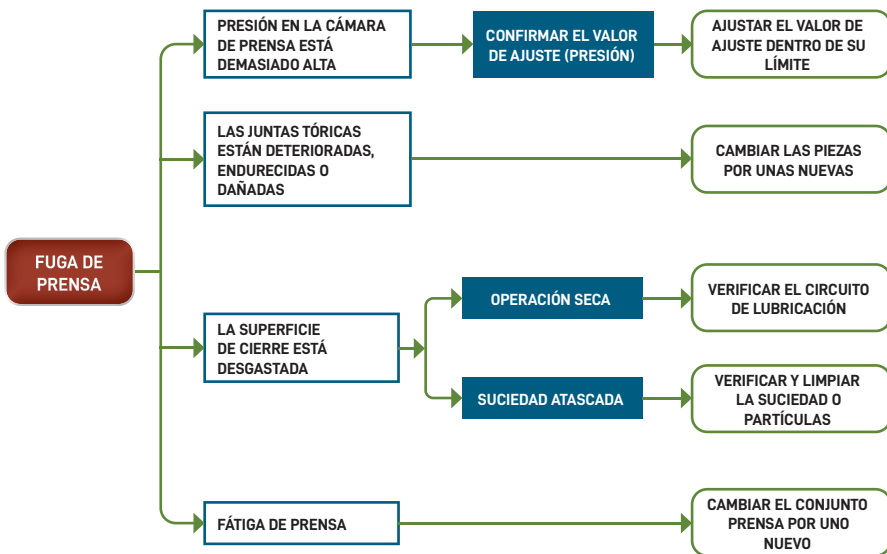
SEC.	POSIBLE CAUSA		SOLUCIÓN
<b>1</b>	<b>Vibración anormal inicial en el arranque de compresor.</b>		
	<b>a)</b>	Compresión de líquido por la existencia de aceite en el compresor	Alargar el tiempo de drenaje de aceite
	<b>b)</b>	Líquido está entrando por la tubería de aspiración cuando arranca el compresor	Comprobar estanqueidad de solenoide de aceite
<b>2-1</b>	<b>Vibración anormal continua</b>		
	<b>a)</b>	Los pernos de anclaje están flojos	Apretar
	<b>b)</b>	Alineación incorrecta entre compresor y motor	Verificar la alineación y corregir dentro del valor establecido
	<b>c)</b>	Montaje de acoplamiento no está correcto	Verificar, remontar adecuadamente
	<b>d)</b>	El rotor de motor no está balanceado	Verificar y arreglar.
<b>2-2</b>	<b>a)</b>	Resonancia de la tubería	Colocar soportes para la tubería, cambiar la posición de soporte.
<b>3</b>	<b>Vibración anormal aparece de vez en cuando</b>		
	<b>a)</b>	Resonancia natural entre equipos	Dar pesos o soportes para la bancada, equipos y tuberías, etc.
<b>4-1</b>	<b>Compresor está produciendo ruido anormal</b>		
	<b>a)</b>	Han entrado partículas metálicas en el compresor	Desmontar y reparar el compresor. limpiar el filtro de aspiración
	<b>b)</b>	Rodamientos están dañados	Cambiar los rodamientos
	<b>c)</b>	Rotor y cuerpos están contactando entre ellos por el desgaste de cojinetes	Desmontar y verificar el compresor. cambiar las piezas necesarias
	<b>d)</b>	La chaveta del eje está perdida	Colocar la chaveta. Apretar el tornillo de fijación
	<b>e)</b>	Los elementos elásticos de acoplamiento están produciendo ruido por incorrecta alineación o fatiga	Verificar la alineación y corregirlo. Cambiar los elementos de acoplamiento
<b>5-1</b>	<b>Fallo de flujo de aceite</b>		
	<b>a)</b>	Está atascado el filtro de aceite	Verificar, limpiar o cambiar el filtro
	<b>b)</b>	Funcionamiento incorrecto de la válvula de seguridad de descarga o ajuste incorrecta	Verificar y ajustar correctamente. Reparar la válvula de seguridad
	<b>c)</b>	La tubería de aceite está obstruida	Limpiar
	<b>d)</b>	Insuficiente cantidad de aceite	Cargar aceite
	<b>e)</b>	Insuficiente viscosidad de aceite, selección inadecuada, disolución de gas	Cambiar el tipo de aceite
	<b>f)</b>	Funcionamiento incorrecto del flujostato	Verificar y cambiar el flujostato
<b>5-2</b>	<b>Alta presión de descarga</b>		
	<b>a)</b>	Válvula de paso en la descarga de gas está cerrada	Abrir la válvula
	<b>b)</b>	Elemento en el separador de aceite está atascado	Verificar y cambiar el elemento

SEC.	POSIBLE CAUSA		SOLUCIÓN
	c)	El Presostato de alta está ajustado muy bajo	Ajustar correctamente
	d)	Funcionamiento incorrecto del presostato	Verificar y cambiar el Presostato
<b>5-3</b>	<b>Alta temperatura de descarga</b>		
	a)	Alta temperatura de aspiración	Bajar la temperatura de aspiración
	b)	Alta temperatura de aceite	Refiérase a 5-4
	c)	Agua de enfriamiento para enfriador de aceite está atascado, o está reducido el caudal	Suministrar apropiadamente, suficiente caudal de agua de enfriamiento
	d)	Se ha reducido la potencia de enfriador aceite	Verificar y limpiar el enfriador de aceite
	e)	Aumento de relación de compresión	Bajar la presión de descarga. Aumentar la presión de aspiración
	f)	Ajuste erróneo de calentador de aceite	Arreglar el ajuste de termostato
	g)	Termostato para calentador de aceite funciona mal	Verificar y cambiar el termostato
	h)	Está ajustado muy bajo el termostato	Ajustar correctamente
	i)	Funcionamiento incorrecto de termostato	Verificar y cambiar el termostato
<b>5-4</b>	<b>Alta temperatura de aceite</b>		
	a)	Insuficiente caudal de agua de enfriamiento	Suministrar suficiente caudal de agua
	b)	Alta temperatura de agua de enfriamiento	Suministrar el agua con temperatura adecuada
	c)	Caída de potencia de enfriador de aceite	Verificar, limpiar el enfriador
	d)	Alta temperatura de aspiración	Bajar temperatura de aspiración
	e)	Ajuste erróneo de control de temperatura de aceite, funcionamiento incorrecto	Verificar el controlador, reajustar
	f)	Funcionamiento incorrecto de la válvula de control de temperatura de aceite	Verificar el elemento de suministro de aire
	g)	Ajuste de termostato de calentado de aceite está muy alto	Arreglar el ajuste
	h)	Ajuste de termostato está muy bajo	Arreglar el ajuste
	i)	Funcionamiento incorrecto de termostato	Verificar, cambiar el termostato
<b>5-5</b>	<b>Baja presión de aspiración</b>		
	a)	Válvula de paso en la aspiración está cerrada	Abrir la válvula
	b)	Insuficiente caudal de gas	Carga de refrigerante
	c)	Atasco de filtro aspiración	Verificar, cambiar el Presostato
	d)	Está ajustado muy bajo	Arreglar el ajuste
	e)	Funcionamiento incorrecto o tolerancia inadecuada del presostato	Verificar, cambiar el presostato
<b>5-6</b>	<b>Sobrecorriente de motor principal</b>		
	a)	Agitación de la electricidad	Verificar el circuito de electricidad
	b)	Insuficiente potencia de motor	Verificar la potencia de motor
	c)	Mal función mecánica en el sistema de control o en el circuito de la electricidad	Verificar todo el circuito y corregirlo
	d)	Sobrecarga de motor por la condición de trabajo muy dura	Ajustar la operación en la condición apropiada
	e)	Sobrecarga de motor por el fallo mecánico de compresor, cojinetes, rotores, etc.	Desmontar el compresor, cambiar las piezas, reparar el compresor
	f)	Agarrotamiento de motor	Verificar, reparar, cambiar el motor

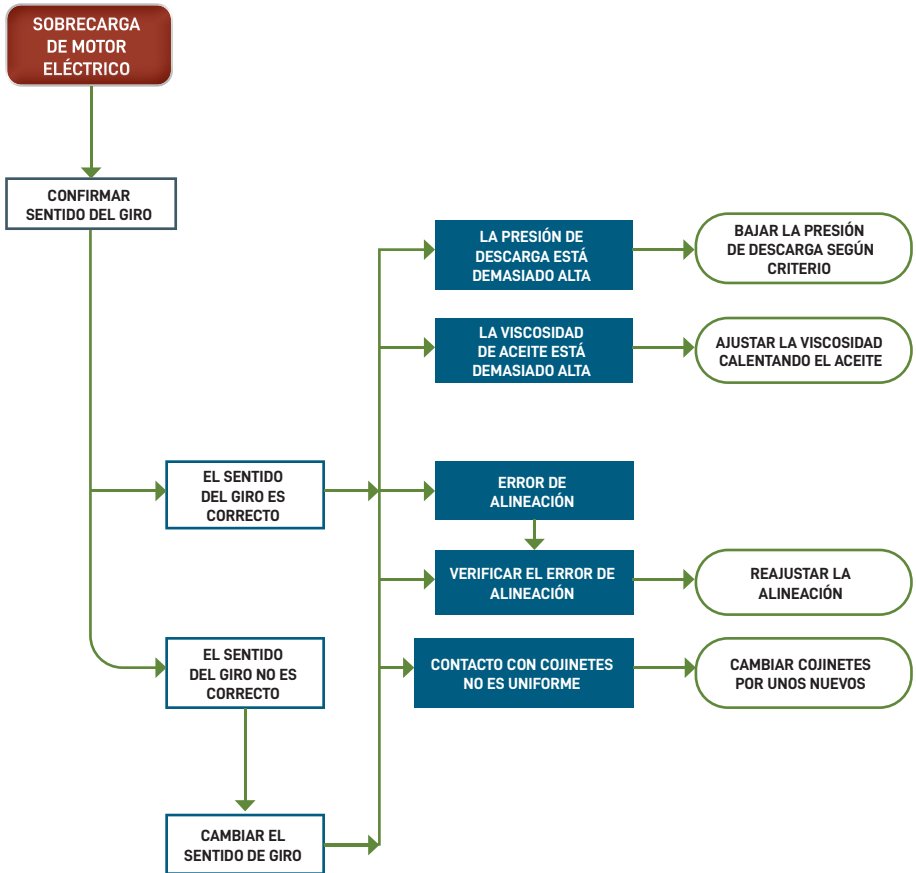
SEC.	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN	
<b>6-1</b>	<b>Nivel de aceite bajo, consumo excesivo de aceite</b>		
	a)	Arrastre de aceite desde separador por la diferencia entre condición actual y de diseño	Ajustar la condición de operación a los valores de diseño cuando pueda
	b)	Demasiado cambio de carga y descarga	Mantener en la operación estable
	c)	Cambio sustancial de la presión de descarga, el cual provoca burbujas en el aceite por el gas disuelto	Evitar la caída precipitada de la presión
	d)	El aceite no retorna desde el separador	Verificar la válvula de retorno de aceite. Abrir ligeramente la válvula.
	e)	Error de montaje o de cierre de los elementos del separador	Verificar, montar los elementos correctamente
	f)	Elemento de separador de aceite está roto	Verificar, cambiar los elementos
<b>6-2</b>	<b>Nivel de aceite aumenta durante la operación</b>		
	a)	Solubilidad de gas en el aceite. Demasiada disolución causada por baja temperatura de aceite baja temperatura de descarga	Nivel normal de solubilidad es aceptable Subir la temperatura de aceite Subir la temperatura de aceite, arreglar el caudal de inyección, evitar la operación de descarga, operar en 100% de la carga
	b)	Existencia de refrigerante líquido en el gas. El punto de rocío de gas es más alto que la temperatura de descarga	Subir la temperatura de aceite y descarga Separar cualquier componente de moléculas pesado antes del compresor
c)	Existencia de agua. El punto de rocío de agua es más alto que la temperatura de descarga	Igual que el apartado b) 6-2. Separar el agua antes de compresor	
<b>7-1</b>	<b>La temperatura de aceite está normal</b>		
	a)	Anormal calor de fricción producido por los cojinetes y otras piezas móviles de compresor	Parar la operación, desmontar y reparar el compresor
	b)	Insuficiente caudal de aceite	Verificar el flujostato de aceite, reparar o cambiar
	c)	Refiérase a 5-3.	Refiérase a 5-3.
d)	Refiérase a 5-4.	Refiérase a 5-4.	
<b>8</b>	<b>Fuga excesiva del prensa de compresor</b>		
	a)	La máxima fuga de aceite permisible es 3 mililitros por hora	
	b)	Daño de la superficie de cierre del prensa por las partículas sucias o por el calor de fricción	Verificar el prensa, cambiar las piezas necesarias
	c)	Daño de juntas tóricas o juntas de teflón por las partículas sucias o por desgaste	Verificar el prensa, cambiar las piezas necesarias. Verificar la calidad de aceite, cambiar
d)	Error grande de alineación y/o vibración por incorrecta alineación	Comprobar, ajustar la alineación	

SEC.	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN	
<b>9</b>	<b>La capacidad de compresor no funciona correctamente</b>		
	a)	Agarrotamiento de la válvula corredera	Desmontar, reparar el compresor
	b)	Atasco por la suciedad de válvulas solenoides	Inspeccionar válvulas solenoides
	c)	Funcionamiento incorrecto de las válvulas solenoides	Verificar, cambiar la bobina, etc.
	d)	Cableado erróneo de las válvulas solenoides	Corregir cableado
	e)	Error en el circuito de control	Verificar el cuadro de control, cableado
<b>10</b>	<b>Válvula corredera del descargador mueve, pero no funciona bien.</b>		
	a)	Está fugando a través de la válvula de retención de descarga, o funciona incorrectamente	Verificar, reparar, cambiar la piezas necesarias o válvula completas

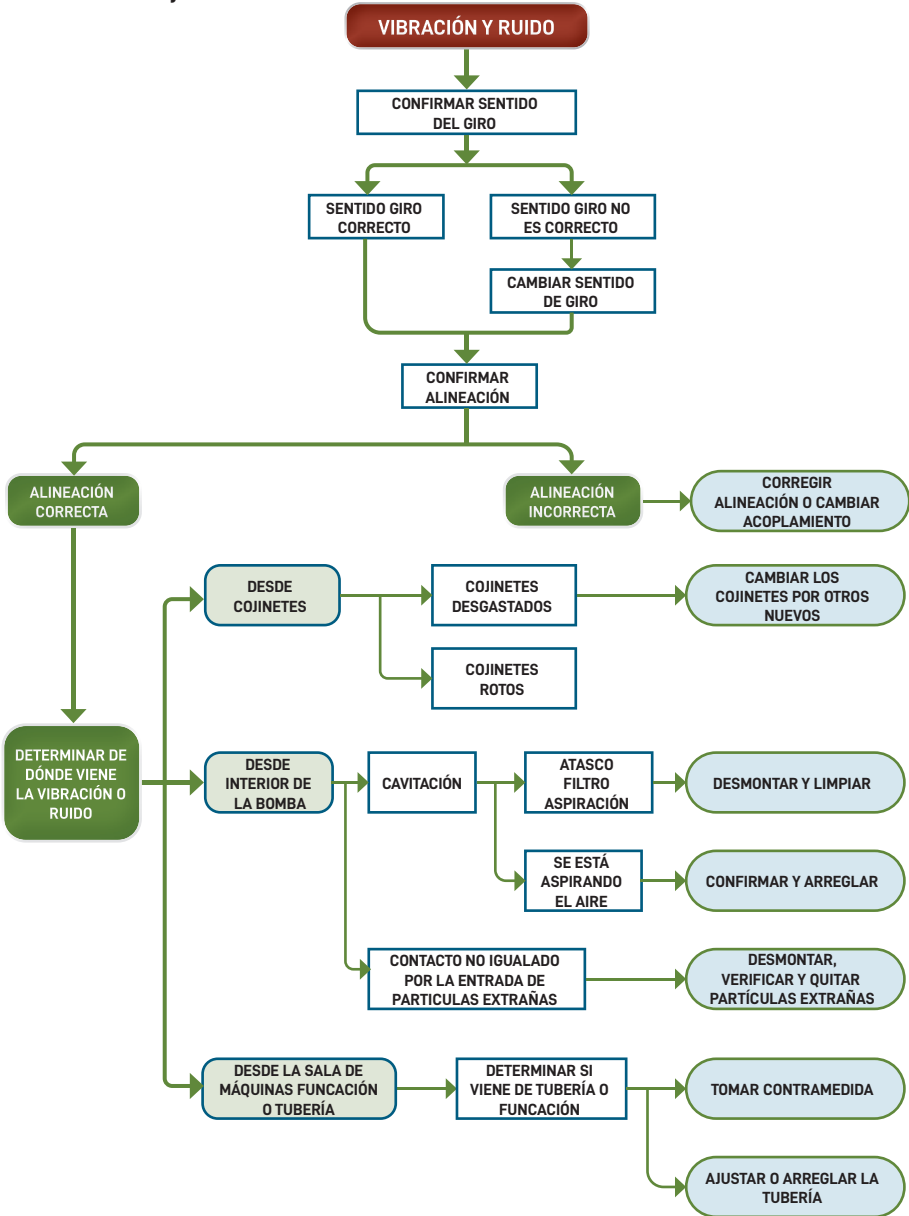
### 7.1.2 Fuga de prensa



### 7.1.3 Sobrecarga de motor eléctrico



### 7.1.4 Vibración y ruido





## ANEXO 1 – SEGURIDAD NH3

### NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS INSTALACIONES DE AMONIACO

Esta información tiene por objeto ayudarle a evitar accidentes y a proteger a su personal.

Debido a las limitaciones de espacio, esta información debe ser complementada con las prácticas de seguridad industrial comúnmente conocidas y aceptadas, así como con las Reglamentos locales en vigor. Asegúrese de que una persona responsable de su organización lee y comprende totalmente el contenido de este Manual y lo divulga entre su personal.

Todo el personal que intervenga en su instalación de refrigeración debe estar cualificado para trabajar en la misma. Debe, por tanto, conocer los principios básicos de la refrigeración, sobre todo la relación entre presiones y temperaturas. Dicho conocimiento debe ser suficiente para:

- Hacer funcionar la instalación de forma segura.
- Entender el funcionamiento y la función de cada componente
- Darse cuenta de la relación entre los diversos componentes de instalación.

El mantenimiento preventivo y la observación de la instalación son las bases de la seguridad, pudiendo decirse, por tanto, que la seguridad es un mantenimiento planificado y una función operacional.



**NO OLVIDE QUE**

- **NO EXISTEN INSTALACIONES DEMASIADO SEGURAS**
- **LA SEGURIDAD HA DE CONSTITUIR SU GRAN PREOCUPACIÓN.**

#### 1. EL AMONIACO

##### EL AMONIACO DEBE TRATARSE CON RESPETO.

##### 1.1. NOCIONES SOBRE EL AMONIACO

El amoníaco, a temperaturas y presiones normales, es un gas incoloro, más ligero que el aire y que tiene un olor acre y picante característico.

Aunque es una sustancia relativamente tóxica, no es un veneno acumulativo.

Es muy soluble en el agua, formando una solución conocida como hidróxido de amoníaco o agua amoniacal, usada comúnmente como limpiador doméstico.

El amoníaco anhidro es el amoníaco puro (en forma de gas o de líquido) técnicamente libre de agua. Es la sustancia usada como refrigerante industrial.

- |                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| • Fórmula molecular:                  | NH3      |
| • Peso molecular:                     | 17,03    |
| • Temperatura de ebullición a 1 atm:  | -33,3 °C |
| • Temperatura de congelación a 1 atm: | -77,7 °C |



**LA COMBINACIÓN AMONIACO-AIRE ES INFLAMABLE POR LAS CHISPAS EN CONCENTRACIONES DEL 16 AL 25% EN VOLUMEN. EL ACEITE ARRASTRADO POR EL AMONIACO REDUCE ESTE NIVEL CONSIDERABLEMENTE, Y EN GENERAL, UN 4% SE CONSIDERA COMO EL LIMITE DE SEGURIDAD PARA EVITAR EXPLOSION.**

## 1.2. EFECTOS SOBRE EL CUERPO HUMANO

Como ya se ha dicho, el amoníaco no es un veneno acumulativo. Los iones de amoníaco están presentes, de forma natural, en el cuerpo humano, produciéndose en los riñones así como en el metabolismo de las proteínas.

El hígado convierte dichos iones en urea, la cual interviene en los procesos corporales o es expulsada en la orina. No produce efectos crónicos o a largo plazo serios, pero pueden presentarse a corto plazo riesgos definidos y agudos.

Al ser una sustancia que se disuelve en el agua, formando iones hidroxilo, es corrosiva y destruye los tejidos del cuerpo. El amoníaco anhidro, tanto en forma líquida como gaseosa, atrae fuertemente al agua y a la humedad, tanto fuera como dentro del cuerpo humano.

## 1.3. OLOR CARACTERÍSTICO

No se considera al amoníaco como un serio peligro, ni que pone en peligro la vida, porque su olor acre es irritante y en grandes concentraciones es intolerable.

El amoníaco tiene efectivamente un olor relativamente poco común fuerte, casi intolerable a niveles que se consideran perjudiciales.

Es por ello que, generalmente se acepta que, tiene unas propiedades de aviso adecuadas, antes de que se produzca un daño serio o la muerte.

El aire que contiene amoníaco, y en el cual una persona puede permanecer, no es especialmente peligroso, aunque hay que tener cuidado y evitar exposiciones prolongadas como con cualquier otra atmósfera irritante.

El peligro real se presenta cuando una persona no puede abandonar un ambiente de amoníaco gaseoso, y cuando el líquido entra en contacto con el cuerpo, especialmente los ojos.

El umbral de percepción es variable según los estudios y depende de las personas. En términos generales, puede decirse que el olor es detectable a 5 ppm, fácilmente perceptible a 20 ppm y moderadamente fuerte a 100 ppm.

## 1.4 EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL GAS AMONIACO

Como ya se ha dicho, el amoníaco anhidro gas reacciona con la humedad tanto sobre como dentro del cuerpo, formando una solución básica (caústica), que irrita los tejidos en concentraciones elevadas.

Una exposición en un aire que tenga 50 ppm de amoníaco, produce sequedad en la nariz y la garganta.

Una exposición por encima de las 100 ppm produce irritación de los ojos y las mucosas.

Una exposición prolongada a 400 ppm puede producir la destrucción de las mucosas.

A 700 ppm la irritación de los ojos es significativa, siendo intolerable a mayores concentraciones. A 1.720 ppm se produce tos convulsiva.

Una exposición superior a 2.500 ppm, durante 30 minutos, es peligrosa aunque los efectos más importantes no sean inmediatos y pueden pasar varios días antes de que se produzca un edema pulmonar.

Por encima de las 5.000 ppm no es permisible una exposición sin una protección respiratoria que cubra toda la cara (ojos incluidos).

Aun con esa protección, por encima de las 15.000 ppm (1,5%), se producirán problemas en la piel (axilas, cintura, etc.), debido a la solución cáustica generada por el amoníaco y la transpiración.



**LA MAYORIA DE LAS SALAS DE MÁQUINAS, INCLUSO CON BUENA VENTILACION, TIENEN UNA CONCENTRACION APROXIMADA DE 5 PPM.**

## 1.5. EFECTOS DE LA EXPOSICION AL AMONIACO LÍQUIDO PURO

Debido al mayor potencial del amoníaco líquido, el peligro más serio es el daño en los ojos cuando estos entran en contacto con aquel. A menos que se laven rápida (en menos de 20 segundos) y abundantemente, se pueden producir daños permanentes e incluso llegar a la ceguera.

Al contacto con la piel producirá la destrucción del tejido con formación de ampollas y quemaduras químicas.

Además pueden producirse quemaduras térmicas por congelación.

## 2. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de percance actúe con rapidez y serenidad, ya que **LOS SEGUNDOS CUENTAN**.

### 2.1. OJOS

- Lleven inmediatamente al personal afectado a una zona no contaminada o al aire libre.
- Lávenlos inmediatamente con agua abundante.
- Manténganles los ojos abiertos para asegurar el contacto del globo ocular y del párpado interno con el agua.

Se pueden rociar los ojos con agua, o bien sumergir la cabeza en agua, abriendo y cerrando los ojos para garantizar la irrigación.



**ES MUY IMPORTANTE LAVARLOS INMEDIATAMENTE. TENGA SIEMPRE A MANO PEQUEÑOS PULVERIZADORES DE AGUA PARA IRRIGAR LOS OJOS INCLUSO DE CAMINO A UN SITIO CON AGUA ABUNDANTE.**

- Irriguen los ojos por lo menos durante 15 minutos antes de llevarles al oftalmólogo.
- En caso de exposición benigna al amoníaco, y después de los 15 minutos de irrigación, se puede echar a los ojos una solución al 2% de ácido bórico, o 2 ó 3 gotas de una solución de Pontocaina al 0,5% u otro anestésico de tipo acuoso.

- **NO PONER** jamás una preparación aceitosa, ya que el aceite tiende a retener el amoníaco en el ojo, retardando la capacidad natural de éste para eliminar las materias extrañas.
- **SE RECOMIENDA**, que el personal que trabaja en instalaciones de amoníaco no use lentillas, ya que éstas pueden causar mayores daños por su capacidad de retener la sustancia cáustica en el ojo.
- Lleven al afectado a un oftalmólogo lo antes posible.

## 2.2. INHALACIÓN

El olor asfixiante e irritante del amoníaco hace que el personal intente huir de él, aunque evidentemente inhalará una cierta cantidad.

Si, por la causa que sea, la evacuación se hace lenta, es posible que la víctima quede inconsciente en la zona contaminada, inhalando gas profundamente. En este caso, pueden producirse espasmos laríngeos y bronquiales así como congestión pulmonar y edema.

- Saquen al personal afectado y llévenlo a una zona no contaminada.
- Colóquenlo tumbado sobre la espalda, en posición relajada y cubierto con una manta.
- Vigilen si hay señales de shock.
- Llamen a un médico, sobre todo si la víctima experimenta dolores en el pecho, o al respirar, o tiene una tos persistente.
- Si deja de respirar, realícenle inmediatamente la respiración artificial y continúen hasta que la víctima recobre el sentido.
- NO USAR jamás medios de respiración mecánica (pulmón de acero).
- El oxígeno es beneficioso, pero debe ser administrado por el médico u otra persona experimentada.
- NO DAR jamás líquidos a una persona inconsciente,
- Si la exposición ha sido ligera pero presenta ciertas molestias con reacción benigna, puede ayudarlo el inhalar una solución al 2% de ácido bórico, que puede también usarse para hacer gárgaras para aliviar la irritación de nariz y garganta.

## 2.3. INGESTIÓN

- Si la víctima está consciente, háganle tragar grandes cantidades de agua.
- Si vomita, colóquenle cabeza abajo, con la cabeza más baja que las caderas para evitar que el vómito entre en los pulmones.
- Llévenlo urgentemente al médico si la víctima está bajo shock, inconsciente o con dolores. En este caso, no le den agua ni le induzcan al vómito.

## 2.4. PIEL

El amoníaco líquido hace que el agua de la piel se congele, dilatando las células hasta romperlas, produciendo quemaduras.

- Lavar abundante y cuidadosamente la piel al menos durante 15 minutos.
- Si la superficie afectada es grande, coloquen a la víctima completamente vestida, bajo una ducha o en una bañera

- Quitarle cuidadosamente la ropa después del lavado si es que ya se ha descongelado.
- Avisen al médico. No apliquen ningún medicamento en las quemaduras.
- Si las quemaduras son ligeras, pueden, después de un largo periodo de rociado con agua, tratarlas con ácido pícrico, o con una solución al 0,5% de ácido tánico, jugo de limón, vinagre o con una solución al 2% de ácido acético.
- Calmen las quemaduras, hasta la llegada del médico, manteniéndolas húmedas con una solución de ácido bórico.
- En general, tratar estas quemaduras, durante 24 horas, con apósitos empapados periódicamente con una solución oxidante-reductora suave, como el tiosulfato sódico.

### 3. MATERIAL DE PRIMEROS AUXILIOS

#### **EL AGUA ES LO MAS IMPORTANTE EN LOS PRIMEROS AUXILIOS.**

- Dispongan de una toma de agua cercana y operativa.
- Mejor una ducha o bañera próxima.
- O al menos 200 ltrs. de agua limpia en un recipiente abierto y un cubo.

Independientemente del agua, deberán disponer de un KIT DE PRIMEROS AUXILIOS, inmediata y permanentemente accesible al personal, con todo el material perfectamente etiquetado y compuesto de:

- Solución saturada de Tiosulfato Sódico, o Agua Esterilizada, para aplicación con vendajes en las zonas de quemaduras externas, después de una cuidadosa irrigación.
- Compresas o vendajes esterilizados, para cubrir las zonas quemadas. (Cuando se utilicen, mantenerlas mojadas con los productos indicados en el apartado anterior).
- Solución de Pontocaina al 0,5% (con cuentagotas para los ojos), para el dolor de los ojos después de una cuidadosa irrigación. Dos gotas en cada ojo.
- Jeringa con perilla de goma, para irrigar los ojos con agua.



**NO USAR NADA MÁS QUE AGUA, A NO SER BAJO PRESENCIA MÉDICA.  
COMPRUEBE PERIÓDICAMENTE LAS TOMAS DE AGUA Y EL KIT PRIMEROS AUXILIOS.**

### 4. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El vigente Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, en el apartado 3 de su Instrucción MI.IF-016, establece los requisitos mínimos en esta materia y que se detallan a continuación:

- Para carga superior a 50 kg e inferior a 500 kg, existirán dos máscaras antigás.
- Para carga superior a 500 kg, existirán dos equipos autónomos de aire comprimido y dos trajes de protección estancos a dichos gases.
- En el caso de emplear atmósfera artificial, existirá, al menos, un equipo autónomo de aire comprimido.

Tanto las máscaras antigás y los equipos autónomos como los trajes de protección deberán encontrarse en condiciones de utilización y colocados en lugar accesible, junto a la entrada a los locales en los que estén emplazadas las instalaciones frigoríficas o fuera de la sala de máquinas.



**NO TENGA INCONVENIENTE EN SUPERAR LOS REQUISITOS MÍNIMOS. DOTE DE EQUIPO DE PROTECCIÓN A CADA OPERARIO EN LA ZONA. TENGA REPUESTOS DISPONIBLES PARA ESTOS EQUIPOS.**

Todo el personal que manipule la instalación debe disponer de guantes criogénicos, protecciones en los zapatos y delantales impermeables al amoníaco. Asimismo, deberán disponer de gafas protectoras y protector facial.

Las máscaras deberán cubrir toda la cara, incluso los ojos.

Los filtros de las máscaras deberán ser adecuados para amoníaco anhidro.

Dichos filtros son efectivos para cortos períodos de tiempo en concentraciones ligeras de vapor de amoníaco, generalmente 15 minutos en concentraciones del 3% (30.000 ppm) o menores y no protegerán la respiración para concentraciones mayores.

Si el olor a amoníaco es perceptible a pesar del filtro, es que éste no es eficaz o que la concentración es demasiado elevada para que haya seguridad.

Los filtros no protegen en atmósferas deficitarias en oxígeno. Como las emergencias suponen la exposición a concentraciones desconocidas, los filtros sólo son adecuados para emergencias en el exterior.

No deben abrirse los filtros hasta el momento de su utilización debiendo desecharlos después de usarlos.

La duración de los filtros no abiertos es limitada, y a menos que el fabricante recomiende un período más corto, se deben desechar a los 3 años.



**MANTENGA EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN PERFECTAS CONDICIONES DE USO. - COMPRUEBELO PERIÓDICAMENTE.**

## 5. PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y FORMACION DEL PERSONAL

### 5.1. INFORMACION AL PERSONAL SOBRE LOS RIESGOS DEL AMONIACO

Todos los operarios deberán ser informados de los riesgos, síntomas principales de sobrexposición, procedimientos de emergencia apropiados y precauciones que hay que adoptar para garantizar un uso de la instalación y un trabajo seguros.



**TODO OPERARIO AL QUE SE LE PUEDA EXIGIR EL USO DE UNA MÁSCARA, DEBE SER CONSIDERADO FISICAMENTE APTO POR EL MÉDICO.**

Se informará sobre los procedimientos de primeros auxilios, recalcando la importancia de una irrigación rápida y abundante de los ojos, aunque al principio no haya dolor.

Se pondrá la información al alcance de los operarios en todos los lugares de trabajo donde haya amoníaco.

Se establecerá un programa de formación continuo para garantizar que todos los operarios tienen un conocimiento actualizado de los peligros del trabajo, procedimientos de mantenimiento adecuados y que todos saben usar correctamente el equipo de protección respiratorio y la ropa de protección. Se verificará que los operarios retienen la información mediante ejercicios de simulación de situaciones de emergencia, realizados cada 6 meses.

Dichos ejercicios deberán cubrir, pero no limitarse a lo siguiente:

- Procedimientos de evacuación.
- Manipulación de derrames y fugas, incluyendo descontaminación
- Localización y uso de los equipos de emergencia contra incendios.
- Procedimientos de primeros auxilios y rescate.
- Uso de los trajes de protección y localización, uso, limitaciones y cuidados de los equipos de protección respiratoria.
- Localización y uso de las válvulas de cierre.
- Localización, finalidades y uso de las duchas de seguridad, fuentes para el lavado de ojos y otras tomas de agua para uso en emergencias.
- Procedimientos de funcionamiento.
- Procedimientos preestablecidos para obtener atención médica en emergencia.

Las deficiencias observadas serán la base de un programa continuo de formación.

## **5.2. PROCEDIMIENTOS Y PRACTICAS DE TRABAJO SEGURO**

Para las zonas con potencial de emergencias se formularán por adelantado procedimientos adecuados al funcionamiento o proceso específicos, informándose a los empleados sobre su puesta en práctica. Los procedimientos incluirán planes pre-establecidos para obtener asistencia médica de emergencia y trasladar a los trabajadores heridos.

## **5.3. REQUERIMIENTOS DE ENTRENAMIENTO**

El personal que tiene que manipular amoníaco debe estar entrenado en prácticas de funcionamiento seguro y en los pasos a seguir en los casos de emergencia.

Los responsables se asegurarán de que las operaciones de carga de amoníaco las realizan personas adecuadamente instruidas.

## 6. OTRAS RECOMENDACIONES

- Tome los datos de funcionamiento de la instalación (presiones, temperaturas y otros), según se indica en la Sección «Comprobaciones Periódicas».
- Analice cada día los datos tomados. Cuando difieran de los límites establecidos o de diseño, determine las causas y haga las correcciones oportunas inmediatamente.
- Mantenga en perfectas condiciones de funcionamiento el sistema de ventilación, así como el alumbrado de emergencia.
- Mantenga libres las salidas de emergencia
- Tenga preparada fuera, pero cerca de la Sala de Máquinas, una cuerda larga para atar, si se diera el caso, a cualquier persona que entre en un local contaminado. De esta forma, tendrá una guía para localizar a la persona y para que esta encuentre más fácilmente la salida.
- No entre nunca en un local con fuertes concentraciones de gas, sin antes advertir a otra persona, que deberá situarse en las proximidades, fuera de peligro y que a ser posible vea al que ha entrado.
- Durante operaciones de rutina utilice el cinturón de seguridad cuando trabaje en altura. Una fuga inesperada le puede sobresaltar, provocando su caída.
- Evite el peligro que entraña la expansión del refrigerante líquido, no cerrando nunca las válvulas de paso que puedan dejarlo atrapado en tramos de tubería no dotados de válvula de seguridad.
- Si el prensaestopas de una válvula se repasa, coloque inmediatamente empaquetadura adicional o renuévela completamente.
- Cuando haya caperuzas que cubran vástagos de apertura manual o de ajuste, quítelas con precaución ya que puede haber refrigerante gas o líquido bajo ellas.
- Localice y repare con prontitud cualquier fuga de refrigerante o aceite.
- No suelde en atmósferas que contengan amoníaco. El aceite arrastrado por el refrigerante puede estar vaporizado, favoreciendo el incendio y la explosión.
- No se suba, apoye o golpee las tuberías. Elimine sus vibraciones si las tuvieran.
- Limpie y pinte cualquier tubería o aparato que presente oxidación. Repare el aislamiento si fuera necesario.
- Compruebe y conserve las defensas de las transmisiones. Colóquelas inmediatamente después de cualquier intervención, y en todo caso, antes de hacer funcionar la maquinaria.
- Mantenga limpios los equipos y la sala de máquinas. Utilice un recipiente a prueba de incendios para los trapos impregnados de aceite.
- Tenga en lugar visible las instrucciones y los teléfonos para emergencias.



**NH3**

TW\_MNNH3\_22ENV2.0

**SAFETY, USE AND MAINTENANCE MANUAL**  
English version



## SUMMARY

<b>1. Introduction</b>	<b>41</b>
<b>2. Important and safety notices</b>	<b>41</b>
<b>3. Summary table of labels</b>	<b>42</b>
<b>4. Generalities</b>	<b>42</b>
4.1 Inspection of the refrigeration unit	42
4.2 Lifting and positioning	43
4.3 Equipment installation	45
4.3.1 Get rid of the packaging	45
4.3.2 Placement and location of the refrigeration unit	45
4.3.3 Assembly and connection of pipes	45
4.3.4 Cabling	46
4.3.5 Compressor and motor alignment	46
4.4 Preparation before start-up	46
4.5 Connection of the equipment to external energy sources	47
4.5.1 Electrical power connection	47
4.6 Start-up of the unit	48
4.6.1 Equipment commissioning checks	49
<b>5. Routine checks</b>	<b>50</b>
5.1 Maintenance and routine checks	50
5.2 Maintenance after short time or commissioning	50
5.3 Maintenance after commissioning	51
5.4 Maintenance after commissioning	53
5.5 How to order replacement parts	53
<b>6. Description of the refrigeration unit</b>	<b>54</b>
6.1 Components included	54
6.1.1 Screw compressor	54
6.1.2 Oil separator	55
6.1.3 Oil cooler	55
6.1.4 Economizer	55
6.1.5 Control panel with microprocessor (optional)	55
6.2 Family CN unit type scheme	56
<b>7. Breakdowns and solutions</b>	<b>57</b>
7.1 Breakdowns and solutions	57
7.1.1 Breakdowns and solutions of the refrigeration unit	57
7.1.2 Compressor seal leak	62
7.1.3 Electric motor overload	63
7.1.4 Vibration and noise	64
<b>8. Tear disposal</b>	<b>65</b>

Translated version. If you have any doubts, please consult the original Spanish version.

## 1. INTRODUCTION

We want to thank you for the trust you have placed in us when acquiring a new refrigeration unit.

We kindly ask you to read this manual, prepared expressly, with advice and notices about the correct way of installation, use and maintenance of our product, so you can take full advantage of all its features. Save this manual for future uses.

## 2. IMPORTANT AND SAFETY NOTICES

Here are some tips, related to safety, to follow during installation and use of equipment.

- The installation of the Refrigeration Plant must be carried out in accordance with the schemes and advice provided by the manufacturer.
- Damages due to improper connections are excluded.
- A neutral conductor is not allowed as a protective conductor, even if it is ground.
- The electrical installation of the environment where the equipment is installed must be in accordance with the regulations in force for electrical installations.
- The maintenance of the equipment must be carried out by qualified personnel or the Manufacturer, following all the provisions provided by the EN-378 standard.



**To avoid handcuts, wear gloves.  
To avoid contact with NH3 use PPE.**



For any unforeseen use of the equipment, especially during its use, or in any case for any intervention that is to be carried out in the Refrigeration unit, the User is obliged to inform himself through the Manufacturer about possible contraindications or dangers that could be due to improper use of the Refrigeration Unit.

- The Refrigeration Unit must be used in accordance with the instructions for use and for the uses intended by the Manufacturer. Any incorrect use of the equipment represents an anomalous condition and can cause damage to the equipment itself and constitute a serious danger to the health of people.



**This equipment has not been built to work in an explosive environment. It is strictly forbidden to use the equipment in atmospheres with danger of explosion.**

When maintenance requires operations on the cooling circuit, drain the system and let it reach the atmospheric pressure. Oil residuals left in the refrigerant receiver should be recovered and disposed of by specialized firms, specially authorized by the national regulations in force





**Always purge outdoors.  
Contact with NH3 in liquid state will cause burns.**







- The refrigerant must be recharged following the instructions on the technical label regarding the type of refrigerant. Ensure that the refrigerant gas is of high quality.

- Modifications or alterations of the refrigeration circuit or components, such as welding in the compressor, in the wall of the liquid container or liquid separator are not allowed.
- Official regulations that may be necessary for devices under pressure and repeated controls that may eventually be carried out are regulated by national laws and / or regulations of the State where the installation of the system takes place. Respect for laws, regulations and these technical rules is part of the manager's responsibilities.
- The end user has to protect the system from fire hazards coming from outside.

### 3. SUMMARY TABLE OF LABELS

		TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U. <b>1370</b> Calle K, 15 46394 - Ribarroja del Turia Valencia - (España)		
Num. Serie	<input type="text" value="(3)"/>	Masa Ce.	<input type="text" value="(10)"/>	kg
Modelo	<input type="text" value="(2)"/>	Masa Co.	<input type="text" value="(11)"/>	kg
Refrigerante	<input type="text" value="(9)"/>	Tensión	<input type="text" value="(4)"/>	
Cons. Marcha	<input type="text" value="(5)"/>	A	<input type="text" value="(5)"/>	Kw
Cons. Max.	<input type="text" value="(6)"/>	A	PSHP <input type="text" value="(15)"/>	bar
Cons. Arranq.	<input type="text" value="(7)"/>	A	TSHP <input type="text" value="(15)"/>	°C
Pot Compresor	<input type="text" value="(8)"/>	Kw	PSHigh <input type="text" value="(17)"/>	bar
			PSVlow <input type="text" value="(18)"/>	bar
			CAT <input type="text" value="(12)"/>	MOD <input type="text" value="(12)"/>

- 1) Year of production
- 2) Unit code.
- 3) Serial number
- 4) Tension
- 5) Consumption in progress
- 6) Run consumption
- 7) Startup consumption
- 8) Compressor nominal power
- 9) Refrigerant: Type
- 10) Mass of the unit
- 11) Capacitor mass
- 12) Category and Module (PED)
- 13) High pressure
- 14) Low pressure
- 15) High temperature
- 16) Low temperature
- 17) Safety valve high pressure
- 18) Safety valve low pressure

	Refrigerating fluid		Caution: danger of electrocution
	Caution: hot or cold parts		Colors of the power cable wires
	Caution: before handling the equipment, disconnect the main switch		Direction of rotation
	Connect this equipment to a circuit breaker. Never directly to the main line.		

### 4. GENERALITIES

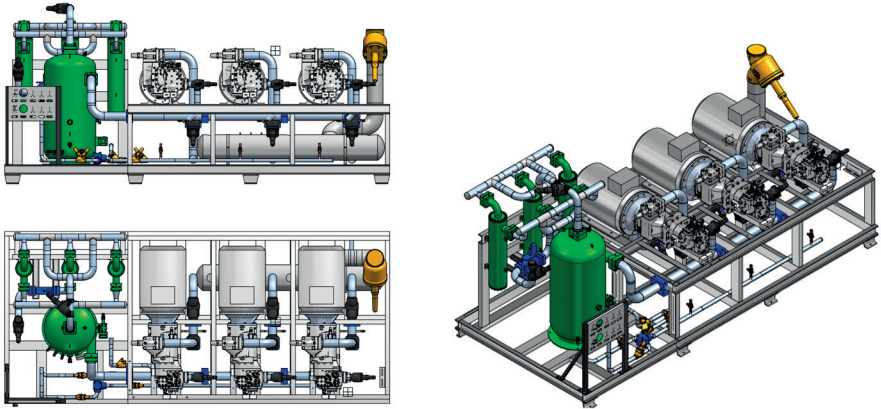
#### 4.1 INSPECTION OF THE REFRIGERATION UNIT

Once the refrigeration plant is received at the installation and before performing any operation, it is important to visually inspect the multi-compressor plant. If you have received

any damage, you must communicate in detail and take photos of the damaged part (s) to immediately notify the carrier and TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U.

All connections are sealed with caps. The control panel is plasticized for protection against water and moisture during transport.

To prevent oxidation, the unit is pressurized with dry nitrogen inside all the circuits connected to each other with an approximate pressure of 5 bars.



## 4.2 LIFTING AND POSITIONING

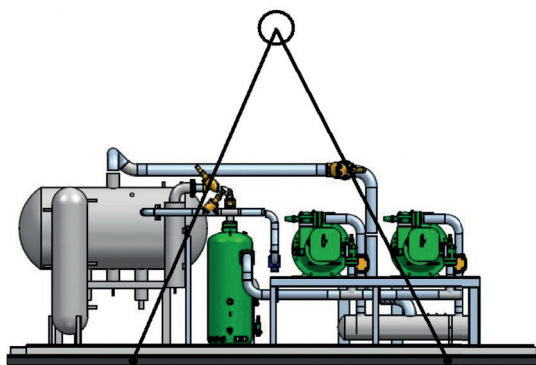
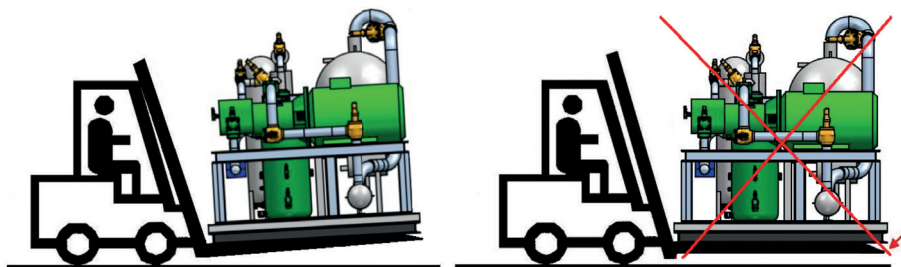
**The guidelines indicated in the specific Safety Plan of each work for load movements must be applied.**

**The use of cranes or other lifting means must take into account the following points.**

- The floor condition must be verified by the suspension specialist. The floor must have a flat surface and strong enough for crane suspension.

**The shackle of the slings will be merged into the following sites.**

- Operators should not remain under load during the lifting process.
- The cable must have sufficient strength, length for suspension and balancing.
- Pay special attention that the cable does not touch the components of the refrigeration unit to avoid damage.
- You should not use the compressor or motor eyebolts to suspend the refrigeration unit.



## WARNINGS



The loading, transport and unloading operation must only be carried out by qualified personnel for handling lifting and restraint systems. IT IS NECESSARY THE USE OF DISTANCERS IN CASE OF LIFTING THE MACHINE WITH CRANE, to avoid damaging any element of the machine.



Be very careful that no one travels through the maneuvering zone of the means for lifting and transport, to avoid any possibility of accident of the personnel during the movement of the cargo.



Special care must be taken so that the lifting speed of the Refrigeration Unit does not cause oscillations with danger of falling and that the inclination of the blades is adequate according to the image above.

## 4.3 EQUIPMENT INSTALLATION

The Manufacturer has applied the use of warning labels with the indications contained in the summary table.

### 4.3.1 Get rid of the packaging

Packaging, plastic and polyethylene must be disposed of in accordance with the laws in force in the State in which the equipment is used.

### 4.3.2 Placement and location of the Refrigeration Unit

The choice of the place of installation and location of the Refrigeration Unit, as well as the external electrical connections, are the responsibility of the client and / or installer, never of the manufacturer.

The position and place of installation of the refrigeration unit must meet the following characteristics:

- It must allow the correct use of the equipment and facilitate an agile maintenance of the same in safety conditions, it is foreseen that the installation takes place in a position that respects the minimum free spaces for the opening of the equipment.
- The degree of ambient humidity must not exceed 85%.
- Must be away from heat sources.
- You must have continuous air renewal.
- In appropriate enclosures an appropriate detection system must be installed.



#### **CAUTION**

**The refrigeration unit must be installed with the appropriate antivibrators to each leg being completely level.**

- It is strictly forbidden to walk on or get on the equipment, as there is a risk of causing damage to the equipment itself or to people.

### 4.3.3 Assembly and connection of pipes

The following pipes must be connected with each connection in the refrigeration unit.

- Discharge pipe
- Gas outlet from safety valves
- Liquid supply line to the oil cooler
- Oil cooler gas return line.
- Suction gas return pipe.

**CAUTION**

The connection of the drain valve of the safety valve can never be made with a copper tube and must be made of another material taking into account the corresponding diameter, adapted according to the regulations so that it does not compromise the operation of the valve.

The eventual exit of the gases must take place in a way that does not harm either things or people and it is obligatory to direct it to the outside or a pool of water that must be treated later.

**4.3.4 Cabling**

It is necessary to perform the wiring of the following components in case the control unit is acquired without electrical installation:

- Compressor motors
- Oil heater
- Compressor capacity solenoid valves, thermosiphon, liquid injection, sensors
- Low pressure switch per compressor (BP)
- High pressure switch per compressor (HP)
- General high pressure switch (HP)
- High pressure switch (HP)
- Pumps

Refer to the wiring diagram provided by **Tewis SMART SYSTEMS S.L.U**, which indicates the details of the electrical cable connection for the supplied components.

**4.3.5 Compressor and motor alignment**

Compressor and motor placed on the base leave the factory aligned.

- The nuts used to tighten the motor have the function of tightening on the coupling.
- If the refrigeration unit is installed in the open air, it is recommended to cover the coupling surface with grease to prevent oxidation.
- To adjust the height of the coupling, the fastening screws must be loosened. The tightening torque indicated by the manufacturer Bitzer is 220 Nm.

**4.4 PREPARATION BEFORE START-UP**

After completing the final installation work and before starting the refrigeration plant, the following points must be observed:

- Remove the plugs and the blind cap of the pipes, which have been used for the pressure test.
- The leak test must be performed for all flanges and connections, etc., especially for connections placed after the installation of the refrigeration unit.
- Perform a pressure test to check the tightness of all its parts. The test pressure must be  $\geq 0.9$  PS and  $\leq 1.0 \times$  PS according to the rules provided by the standards, and during this test no permanent deformations may occur. The tightness test must be carried out with

non-harmful gas, preferably nitrogen or other inert gas. The devices that have to be used to perform the tests must have a pressure limiter and a regulator with pressure gauge to avoid exceeding the safety value. Keep the structure in pressure for at least 5 hours verifying that the pressure level does not decrease (the verification has to be carried out at a constant ambient temperature).

- Check all screws and nuts by tightening firmly if necessary.

## **VACUUM**



### **WARNING**

**Connect the vacuum pump until it reaches a pressure lower than 6.75 mbar absolute and when it has reached the recommended vacuum level, it must be maintained for at least 6 hours without any increase in pressure. The objective will be to ensure that the circuits are tight and dry before loading the NH3.**

- Confirm power for all electrical appliances, such as compressor motor, oil heater, solenoid valves, etc.
- Check if the PARAMETERS of the controls are adjusted correctly.
- Confirm MOTOR TURN DIRECTION. The direction of rotation must be that indicated on the top of the compressor in the part of the motor coupling.
- Confirm the opening of the valves for the probes. Check if all valves are open.
- Refer to the flow chart of the TEWIS refrigeration unit for the complete list of valves.
- Review the control panel readings.
- If the refrigeration unit is going to be installed in a functioning (old) installation, put a cloth sack in the suction filter cartridge to protect the compressor against the entry of slags, debris, etc. coming from the installation.
- Supply the initial charge oil through the connection installed for this object. Refer to the TEWIS instruction

## **CLEANING UNIT**

Clean the equipment carefully, removing dust, foreign substances or dirt that may have been deposited in it during transport, using detergents or degreasers.

## **4.5 CONNECTION OF THE EQUIPMENT TO EXTERNAL ENERGY SOURCES**



### **WARNING**

**Before making the electrical connection, check that the voltage and frequency of the mains correspond to what the equipment label indicates and that the current is maintained at a tolerance of +/- 10% with respect to the nominal value..**

### **4.5.1 Electrical power connection**

The Refrigerating Unit is supplied to the customer ready to make its electrical connection but

before its connection a preventive inspection of the components of the panel must have been carried out, being the responsibility of the installer or client the choice of the materials and protection devices that he considers more appropriate according to current regulations.



**WARNING**

**The connection to the line must be made with an appropriate protection device (magnetothermal or differential magnetothermal) chosen by the installer based on the type of line and the consumption indicated on the equipment label.**

When there is more than one refrigeration unit in a chamber, it is appropriate that each unit has its own protection device.

Then proceed to the connection of the refrigeration unit, taking into account the color of the wires coming out of the power cable:

a) 230V/1/50-60Hz	3 wires	Blue = Neutral Yellow/green = Ground Brown = Phase
b) 230V/3/50-60Hz	4 wires	Grey = fase Yellow/green = Ground Brown = Phase Black = Phase
c) 400/3/50 Hz	5 wires	Blue = neutro Yellow/green = tierra Brown = Phase Black = Phase Grey = Phase



**WARNING**

**The eventual replacement of defective electrical parts may only be carried out by qualified personnel.  
The electrical connection has to be made by a competent person.**

**4.6 START-UP OF THE UNIT**

Before starting up, check that all safety elements are working correctly and that all filters, accessories supplied are correctly installed and the oil is loaded to the main oil separator window.



**ATTENTION**

**Check the correct direction of rotation of each of the compressors.**

During commissioning, the pressure limiters and safety devices will be checked. Check working temperatures:

- Evaporation and condensation temperature
- Suction temperature
- Discharge temperature > 40 °C (50 °C)
- Oil temperature > 20 °C (30 °C)
- Connect the heating elements of the oil

Check that the stop and start cycles are a maximum between 6 and 8 starts / hour and at least with an interval of 5 minutes.

After 48 hours of operation, the oil levels, coolant level and humidity level in the circuit must be checked, which must be less than 50 ppm. If the equipment incorporates a removable oil separator, it must be disassembled to verify that there are no particles that could impede its proper functioning.

Check that the current consumption of the machines corresponds to the values indicated on the labels.

It is recommended to check and clean the suction filters supplied with the refrigeration unit insured that there is no residue left in the installation. It is also recommended to clean the liquid filters.



### **WARNING**

**Observe that all protection and safety devices are correctly installed before the start-up of the Refrigeration Unit.**

A few hours after commissioning, check with the compressors stopped the oil level observing the indicator of the separator, if it is lower than the recommended level, be sure to fill it gradually using oil of the type recommended. Repeat the control 2 days later.

The oil temperature in the oil separator tank must be at least 30 ° C. If the temperature is lower, use the oil heater before starting.

### **START THE COMPRESSOR**

When starting the compressor, check immediately;

The discharge pressure is above 8 bar with respect to aspiration.

Oil pressure difference between the inlet and outlet of the oil filter.

If abnormal noise or vibration is observed, stop the compressor immediately.

- Check the load of the compressors and the operation of the slide in the 85 series compressors.
- Position the valves for oil return;
- Bypass valve for oil supply to the compressor must be fully open.
- Stop valve in the oil return to the suction manifold should be open slightly.
- Check the oil filter.

#### 4.6.1 Equipment commissioning checks

Check sheets.

### 5. ROUTINE CHECKS

#### 5.1 MAINTENANCE AND ROUTINE CHECKS

Routine checks and periodic maintenance are substantially important for maintaining the long life of the TEWIS refrigeration unit. The inspections and maintenance recommended by TEWIS are carried out so that the operators know the conditions of the refrigeration unit and to prevent occasional breakdowns of the machine.

It is essential that users or operators of the machines observe and make daily records of the operating conditions and operating data in order to analyze the conditions of the machine and determine the time to perform predictive maintenance avoiding compressor failures.

#### 5.2 MAINTENANCE AFTER SHORT TIME OR COMMISSIONING

During the commissioning period or in the first 100-200 hours of operation, the following revisions and replacement of elements must be carried out to, at the same time, be able to know the current condition of the refrigeration unit.

##### 1) **Oil filter**

During the first start-up, it is recommended to place the micronic paper filter cartridge, which is used during the initial recirculation and for the initial filtration of lubrication oil. This cartridge is used very little time in case the refrigeration unit works with NH3. At the end of the first start-up or after about 100 hours have passed since the first start-up, the filter element must be inspected and the current conditions of the gas and oil circuit checked.

##### 2) **Suction filter**

Sometimes, a cloth sack is incorporated into the suction filter cartridge (by the installer) to remove all debris and slag avoiding deterioration of the cartridge. In this case, the cloth bag must be removed at the end of the first start-up or after 200 hours of the first operation. If abnormal dirt is not found, the stainless steel cartridge is sufficient for normal operation.

**3) Coalescent oil separator cartridge:** If the gas does not contain any solid particles, the separator filters will not be clogged or contaminated. However, it is recommended to check the condition of the filters at the end of the first start-up or after 200 hours of the first operation. Once confirmed its good condition, you can continue with a long term without problem of the oil separator.

#### **4) Lubrication oil analysis**

It is recommended to perform an oil test at the end of the first start-up or after 200 hours of the first operation.

### **5.3 MAINTENANCE AFTER COMMISSIONING**

In this chapter, we explain the maintenance after the first commissioning. However, daily maintenance is essential. It is very important to observe and check daily the levels and data of the compressors and the equipment of the refrigeration unit of the aforementioned.

#### **1) PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE**

The attached page reflects the recommended maintenance schedule for the components mounted on the refrigeration unit. This list indicates the minimum operations to keep the refrigeration plant in good condition and those surveillance operations that are considered normal in these systems are not included. If any irregular situation or abnormal phenomenon is observed in the installation or in the refrigeration unit, the compressor must be stopped and inspected immediately without regard to the hours of operation.

#### **THE MOST IMPORTANT TASKS TO MAINTAIN THE GOOD CONDITION OF OPERATION OF THE REFRIGERATION UNITS ARE THE FOLLOWING:**

- **Lubrication oil analysis**

The good condition of the lubrication oil is very important for the compressor and its accessories. Therefore, special care in the frequency of extraction and analysis of the same is recommended since it is the only way to know its current state. Its analysis is recommended after 200 hours of the first operation, and at least every six months. The oil must be changed when any anomaly is found through the analysis, or in every 6,000 hours of operation.

- **Compressor**

During operation in the normal condition, drips will be observed in the press. It is recommended to disassemble and verify the press at least once a year and the replacement of wear parts if necessary.

It is recommended to perform the complete disassembly and inspection of the compressor after 25,000 hours of operation. This period is considered normal to undertake the inspection of the internal parts of the compressor and the replacement of worn parts if necessary, thus ensuring a good operation for the future.

- **Filters, separator**

As mentioned in the previous chapter, you must change the coalescing filter cartridges when the high differential pressure alarm is activated. It is also recommended to inspect once a year during periodic maintenance even though no loss of load is observed.

- **Pressure switches, instruments, safety valve**

These devices have a margin of error in the measurement of pressure, temperature. You should check the accuracy of the reading once a year. Calibration or adjustment of the adjustment value is required if necessary.

## **2) IRREGULAR SITUATION AND ABNORMAL CONDITION**

The following list is a summary of irregular situations and abnormal conditions that need special attention.

- Abnormal compressor noise, engine.
- Abnormal vibrations of the compressor, motor, bench, pipes, etc.
- Drastic increase in press dripping.
- Abnormal temperature of the compressor bodies.
- Notable increase in motor amps despite the same conditions of pressure, temperature, thermal load, etc.
- Abnormal color or poor quality lubrication oil.

## **3) WHEN INSPECTING THE COMPRESSOR:**

- Stop the compressor.
- Close the necessary shut-off and stop valves.
- Purge the gas to depress the refrigeration plant.
- Cut off the power; compressor motor, oil heater, etc.
- Remove the compressor from the bed. Cover the flange opening to prevent the entry into the compressor and the refrigeration unit of any particles, dirt, air and humidity.

## **4) REPLACEMENTS PARTS**

Select the necessary parts by looking at the plans of the compressor, etc. The list of recommended parts is added on the next page. These parts are recommended to be stored in the installation to save time in the shipment of the parts.

- Joints
- Filters
- Solenoid valve coils
- Oil

**TEWIS** guarantees a good operation and long duration of the life of the equipment if special attention is paid to the daily and periodic reviews.

Operations to be carried out after the first hours of operation after approximately 50 hours.

### TASKS TO PERFORM

Inspect the oil filter elements and check the oil conditions.
Clean the mechanical suction filter of the compressor and remove, when provided, the tissue filter.
Check operating temperatures and pressures.
Check the possible losses of oil from the refrigeration equipment and tighten where necessary.
Check the oil level of the compressor and refill if necessary.
Check the condition of the coalescing separators cartridge.



#### WARNING

To avoid hand cuts, wear protective gloves.



#### WARNING

Before handling the equipment, turn off the power.

### OPERATIONS SCHEDULED TO BE CARRIED OUT DURING THE LIFE OF THE REFRIGERATION UNIT.

TASKS TO PERFORM	FREQUENCY			
	Weekly	1500 hours (3 months approx.)	3000 hours (6 months approx.)	6000 hours (1 year approx.)
Check oil level	CHECK			
Refrigerant level	CHECK			
Detection of possible leaks	CHECK			
Check tightening of connections and electrical terminals		CHECK		
Check tightening of nuts and flexible joints		CHECK		
Check tightness of removable connections that carry together (visors, filters, buoys, etc.)		CHECK		
Check operating temperatures and pressures			CHECK	
Check safety valves and control elements				CHECK
Oil change of the installation	5000 hours of operation			

## 5.4 MAINTENANCE AFTER COMMISSIONING

Bitzer Documentation Annex III

## 5.5 HOW TO ORDER REPLACEMENT PARTS

In case spare parts have to be ordered, refer to the registration number found on the equipment label.



### **WARNING**

The replacement of worn parts is only allowed to qualified personnel or to the same manufacturer.

## 6. DESCRIPTION OF THE REFRIGERATION UNIT

### 6.1 COMPONENTS INCLUDED

The TEWIS refrigeration unit has the following main components: Screw compressor / s, vertical oil separator, vertical coalescer / separator, suction filter, oil filter, oil cooler, coupling and defense, combined check and closing valve discharge, safety valves and control panel. All components have been selected to ensure maximum reliability and better performance.

#### 6.1.1 Screw compressor

##### **ROTOR**

The fundamental elements of the compressor are two grooved rotors, which, seated on bearings at each end of the compressor body, engage helically. The rotor that has five convex lobes is called the "male rotor" and the one that has seven concave lobes "the female rotor." The profile of the rotors is the original of BITZER. It is asymmetric (O-Profile) that reduces the triangular volume of Blow Off to 60%, minimizing the gas leak produced by the pressure difference.

##### **BEARINGS**

The main bearings are bushing, and are used on the suction and discharge side. These bearings are provided to support the antifriction load (radial load). The axial thrust load is reduced by the use of angular contact ball bearings.

##### **PRESS**

The press or mechanical seal is composed of morganite, fixed seal ring and teflon gaskets for perfect closure. In both cases, it is ensured, with the combination of morganite and metal, the durability of the moving parts and the closing effect.

##### **CAPACITY CONTROL**

The capacity control is carried out by means of a solenoid valves that activate pistons reduce the load on the compressor. This lengthens or shortens the areas of compression of the rotor and also

causes the return of the gas to the suction side, depending on the situation the opening or closing of the valves.

## **LUBRICATION SYSTEM**

The passage of oil in the compressor bodies is mechanized. Oil is supplied from the manifold through each injection hole.

### **6.1.2 Oil separator**

The oil separator is vertical in combination with the coalescers used in the TEWIS refrigeration plant. It has two oil level sight glasses. The separation elements used guarantee a high separation efficiency of up to 5 ppm according to refrigerant.

### **6.1.3 Oil cooler**

#### **THERMO-SIPHON OIL COOLER**

The purpose of the oil cooler is to keep the oil temperature approximately 15 ° C higher than the condensation temperature. The thermo-siphon oil cooler is of the combination plate-housing type and the circulation of the oil is carried out on the side of the housing and that of the refrigerant on the side of the plates. With this concept, the cooler size has been minimized.

### **6.1.4 Economizer**

The object of the economizer is to increase the cooling capacity, the increase in absorbed power being relatively small compared to the increase in cooling capacity. The liquid subcooler economizer is open type with separator. The refrigerant gas from the subcooler enters the compressor through a special hole that all the compressors carry. Solenoid valve and gas filter are included for this system.

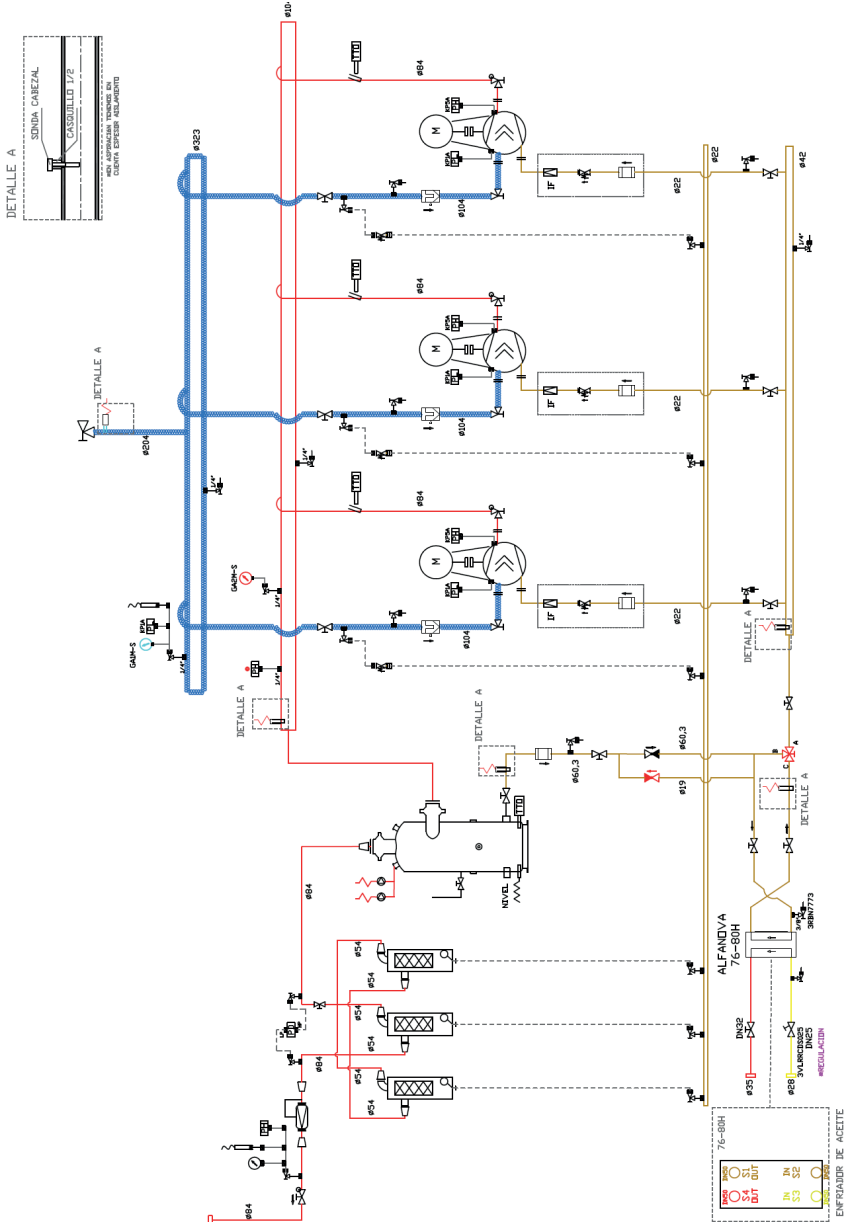
### **6.1.5 Control panel with microprocessor (Optional)**

This microprocessor control is a special design for TEWIS screw compressors which performs the following functions:

Check all the operating parameters of the refrigeration unit, facilitating incident history as well as records of the modifications made to the setpoints. It has alarms and pre-alarms of all the parameters to be controlled, with their optical signaling.

It displays all the process parameters as well as the settings of the refrigeration unit, incidents and operating readings

6.2 NH3 UNIT TYPE SCHEME



## 7. BREAKDOWNS AND SOLUTIONS

### 7.1 BREAKDOWNS AND SOLUTIONS

During continuous operation of the system and for a long period of operation, occasional shut-downs may occur due to failures in any of the systems that make up the installation. This can be avoided by carefully observing the operating parameters of the refrigeration plant in order to appreciate a minimum deviation from the values that the experience of this analysis shows us as normal. The people in charge of monitoring the system must be able to analyze these deviations and take appropriate measures to avoid greater evils and consequent economic losses.

This information presents some examples and guides of the possible problems of the machine, the presumable causes, effective actions in such an abnormal situation.

#### 7.1.1 Breakdowns and solutions of the refrigeration unit

Section	Content
1.	Initial abnormal vibration at compressor start.
2.	Abnormal vibration continues.
3.	Abnormal vibration appears occasionally.
4.	Abnormal noise during operation.
4-1.	Compressor is producing abnormal noise.
5.	Protection alarm.
5-1.	Oil flow failure.
5-2.	High discharge pressure
5-3.	High discharge temperature
5-4.	High oil temperature
5-5.	Low suction pressure
5-6.	Main motor overcurrent.
6.	The oil level is not stable.
6-1.	Low oil level, excessive oil consumption.
6-2.	Oil level increases during operation.
6-3.	Lube oil is dirty.
7.	Abnormal high temperature of the compressor body.
7-1	The oil temperature is normal.
7-2	The oil temperature is rising continuously.
8.	Excessive leakage of the compressor press.
9.	The compressor capacity does not work properly.
10.	Unloader sliding valve moves, but does not work well.
11.	The rotor turns upside down when it stops the compressor, and it lasts for some time.

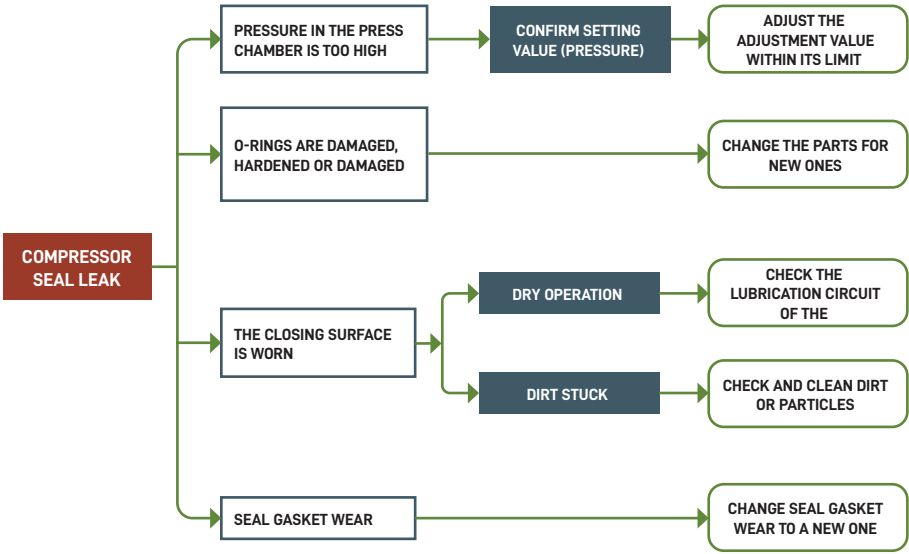
SEC	POSSIBLE CAUSE		SOLUTION
<b>1</b>	<b>Initial abnormal vibration at compressor start.</b>		
	<b>a)</b>	Liquid compression due to the existence of oil in the compressor	Lengthen the oil drain time
	<b>b)</b>	Liquid is entering the suction pipe when the compressor starts	Check oil solenoid tightness
<b>2-1</b>	<b>Abnormal vibration continuous</b>		
	<b>a)</b>	The anchor bolts are loose	To tight
	<b>b)</b>	Incorrect alignment between compressor and motor	Verify alignment and correct within set value
	<b>c)</b>	Coupling mount is not correct	Verify, reassemble properly
	<b>d)</b>	The motor rotator is not balanced	Check and fix.
<b>2-2</b>	<b>a)</b>	Resonance of the pipe	Place pipe supports, change support position.
<b>3</b>	<b>Abnormal vibration appears once when</b>		
	<b>a)</b>	Natural resonance between units	Give weights or stands for the bench, equipment and pipes, etc.
<b>4-1</b>	<b>Compressor is producing abnormal noise</b>		
	<b>a)</b>	Metal particles have entered the compressor	Disassemble and repair the compressor. clean the suction filter
	<b>b)</b>	Bearings are damaged	Change the bearings
	<b>c)</b>	Rotor and bodies are contacting each other for bearing wear	Disassemble and verify the compressor. change the necessary parts
	<b>d)</b>	The shaft key is lost	Place the key. Tighten the fixing screw
	<b>e)</b>	The elastic coupling elements are producing noise due to incorrect alignment or fatigue	Check the alignment and correct it. Change the coupling elements
<b>5-1</b>	<b>Oil flow failure</b>		
	<b>a)</b>	The oil filter is clogged	Check, clean or change the filter
	<b>b)</b>	Malfunction of the discharge safety valve or incorrect adjustment	Check and adjust correctly. Repair the safety valve
	<b>c)</b>	The oil pipe is clogged	Clean
	<b>d)</b>	Insufficient amount of oil	Load oil
	<b>e)</b>	Insufficient oil viscosity, inadequate selection, gas dissolution	Change the type of oil
	<b>f)</b>	Malfunction of the flow switch	Check and change the flow switch
<b>5-2</b>	<b>High discharge pressure</b>		
	<b>a)</b>	Gas discharge valve is closed	Open the valve

SEC	POSSIBLE CAUSE		SOLUTION
	<b>b)</b>	Element in oil separator is stuck	Verify and change the item
	<b>c)</b>	The high pressure switch is set too low	Adjust correctly
	<b>d)</b>	Malfunction of the pressure switch	Check and change the pressure switch
<b>5-3</b>	<b>High discharge temperature</b>		
	<b>a)</b>	High suction temperature	Lower suction temperature
	<b>b)</b>	High oil temperature	Refer to 5-4
	<b>c)</b>	Cooling water for oil cooler is clogged, or the flow rate is reduced	Properly supply sufficient cooling water flow
	<b>d)</b>	Oil cooler power reduced	Check and clean the oil cooler
	<b>e)</b>	Increase compression ratio	Lower the discharge pressure. Increase suction pressure
	<b>f)</b>	Wrong oil heater setting	Fix thermostat setting
	<b>g)</b>	Oil heater thermostat is malfunctioning	Check and change thermostat
	<b>h)</b>	The thermostat is set too low	Adjust correctly
	<b>i)</b>	Thermostat malfunction	Check and change thermostat
<b>5-4</b>	<b>High oil temperature</b>		
	<b>a)</b>	Insufficient cooling water flow	Supply sufficient water flow
	<b>b)</b>	High cooling water temperature	Supply the water with adequate temperature
	<b>c)</b>	Oil cooler power drop	Check, clean the cooler
	<b>d)</b>	High suction temperature	Lower suction temperature
	<b>e)</b>	Incorrect setting of oil temperature control, malfunction	Check controller, reset
	<b>f)</b>	Malfunction of oil temperature control valve	Check the air supply element
	<b>g)</b>	Oil heating thermostat setting is too high	Fix the setting
	<b>h)</b>	Thermostat setting is too low	Fix the setting
	<b>i)</b>	Thermostat malfunction	Check, change thermostat
<b>5-5</b>	<b>Low suction pressure</b>		
	<b>a)</b>	Suction stop valve is closed	Open the valve
	<b>b)</b>	Insufficient gas flow	Refrigerant charge
	<b>c)</b>	Suction filter jam	Check, change the pressure switch
	<b>d)</b>	It is set too low	Fix the setting
	<b>e)</b>	Incorrect operation or inadequate pressure switch tolerance	Check, change the pressure switch

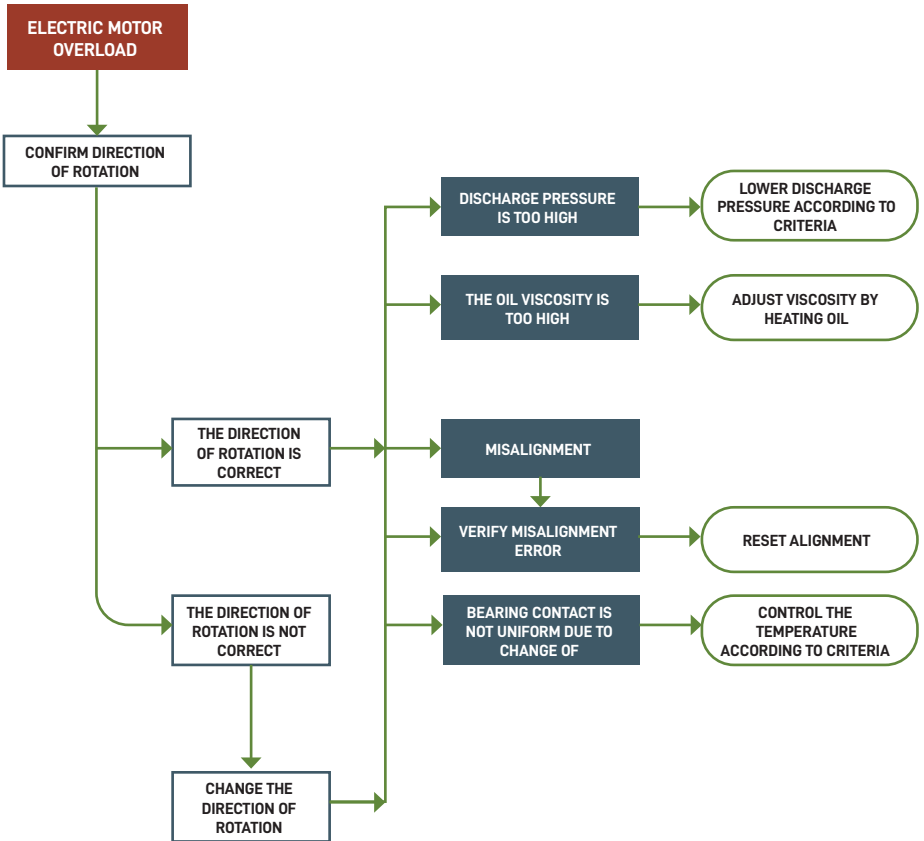
SEC	POSSIBLE CAUSE	SOLUTION	
<b>5-6</b>	<b>Main motor overcurrent</b>		
	a)	Agitation of electricity	Check the electricity circuit
	b)	Insufficient engine power	Check engine power
	c)	Bad mechanical function in the control system or in the electricity circuit	Verify the entire circuit and correct it
	d)	Motor overload due to very hard working condition	Adjust the operation in the appropriate condition
	e)	Motor overload due to mechanical failure of compressor, bearings, rotors, etc.	Remove the compressor, change the parts, repair the compressor
	f)	Motor clutching	Check, repair, change engine
<b>6-1</b>	<b>Low oil level, excessive oil consumption</b>		
	a)	Oil drag from separator due to the difference between current and design condition	Adjust the operating condition to the design values when you can
	b)	Too much change in loading and unloading	Keep in stable operation
	c)	Substantial change in discharge pressure, which causes bubbles in the oil due to dissolved gas	Avoid precipitous pressure drop
	d)	The oil does not return from the separator	Check the oil return valve. Open the valve slightly.
	e)	Mounting or closing error of the separator elements	Verify, mount the elements correctly
	f)	Oil separator element is broken	Verify, change the elements
<b>6-2</b>	<b>Oil level increases during operation</b>		
	a)	Solubility of gas in the oil. Too much dissolution caused by low oil temperature low discharge temperature	Normal level of solubility is acceptable Increase oil temperature Increase the oil temperature, fix the injection flow, avoid the discharge operation, operate at 100% of the load
	b)	Existence of liquid refrigerant in the gas. The gas dew point is higher than the discharge temperature	Increase oil temperature and discharge Separate any heavy molecule component before the compressor
	c)	Existence of water The water dew point is higher than the discharge temperature.	Same as section b) 6-2. Separate water before compressor
<b>7-1</b>	<b>The oil temperature is normal</b>		
	a)	Abnormal friction heat produced by bearings and other moving compressor parts	Stop operation, disassemble and repair the compressor
	b)	Insufficient oil flow	Check the oil flow switch, repair or replace
	c)	Refer to 5-3.	Refer to 5-3.
	d)	Refer to 5-4.	Refer to 5-4.

SEC	POSSIBLE CAUSE	SOLUTION	
<b>8</b>	<b>Excessive leakage of the compressor seal</b>		
	a)	The maximum allowable oil leak is 3 milliliters per hour	
	b)	Damage to the press closure surface due to dirty particles or frictional heat	Check the compressor seal, change the necessary parts.
	c)	Damage of O-rings or Teflon gaskets due to dirty particles or wear	Check the compressor seal, change the necessary parts. Check oil quality, change
	d)	Large alignment and / or vibration error due to incorrect alignment	Check, adjust alignment
<b>9</b>	<b>Compressor capacity does not work properly</b>		
	a)	Gripping the sliding valve	Disassemble, repair the compressor
	b)	Jamming of dirt from solenoid valves	Inspect solenoid valves
	c)	Malfunction of solenoid valves	Check, change coil, etc.
	d)	Incorrect wiring of solenoid valves	Correct wiring
	e)	Error in the control circuit	Check control panel, wiring
<b>10</b>	<b>The downloader valve of the unloader moves, but does not work well.</b>		
	a)	There is a leak through the discharge check valve, or it is malfunctioning	Check, repair, replace the necessary parts or complete valve

### 7.1.2 Compressor seal leak



### 7.1.3 Electric motor overload





**NECESSARY INFORMATION :**

Username : \_\_\_\_\_  
 Compressor Model: \_\_\_\_\_  
 Compressor Manufacturing Number \_\_\_\_\_  
 Operating hours \_\_\_\_\_  
 Have you changed the bearings? \_\_\_\_\_  
 If yes, when? \_\_\_\_\_  
 Recording Date: \_\_\_\_\_  
 Tape (Normal / Cr / FeCR / Metal): \_\_\_\_\_  
 Brand of the tape: \_\_\_\_\_  
 Recorded by : \_\_\_\_\_

**FUNCIONAMENT CONDITION**

Refrigerant: \_\_\_\_\_  
 Type of oil : \_\_\_\_\_  
 Speed: \_\_\_\_\_ (r.p.m.)  
 Suction pressure: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Discharge pressure: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Oil pressure: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Suction temperature: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Discharge temperature: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Oil temperature: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Load: \_\_\_\_\_ 100 (%)  
 In case of compound: Low stage \_\_\_\_\_ 100 (%)  
 High stage \_\_\_\_\_ 100 (%)

**8. TEAR DISPOSAL**

In case of scrapping, the components of the equipment must not be abandoned in the environment; they must be disposed of through authorized companies for the collection and recovery of special wastes, in accordance with the laws in force in the State in which the equipment is used.

**ATTENTION**

**It is not necessary to pour the refrigerant into the atmosphere, it has to be recovered and disposed of by authorized companies to collect special waste.**

# APPENDIX 1 - SAFETY NH3

## SAFETY RULES FOR AMMONIA FACILITIES

This information is intended to help you avoid accidents and protect your staff.

Due to space limitations, this information must be complemented with commonly known and accepted industrial safety practices, as well as with current local regulations. Make sure that a person in charge of your organization reads and fully understands the content of this Manual and discloses it to your staff.

All personnel involved in your refrigeration installation must be qualified to work in it. You must, therefore, know the basic principles of refrigeration, especially the relationship between pressures and temperatures. Such knowledge must be sufficient to:

- Run the installation safely.
- Understand the operation and function of each component
- Realize the relationship between the various installation components.

The preventive maintenance and the observation of the installation are the bases of the security, being able to say, therefore, that the security is a planned maintenance and an operational function.



### **DON'T FORGET THAT**

- **THERE ARE NO TOO SAFE FACILITIES**
- **SECURITY MUST CONSTITUTE YOUR GREAT CONCERN**

## **1. AMMONIA**

### **AMMONIA MUST BE TREATED WITH RESPECT.**

#### **1.1. NOTIONS ON AMMONIA**

Ammonia, at normal temperatures and pressures, is a colorless gas, lighter than air and has a characteristic pungent and pungent smell.

Although it is a relatively toxic substance, it is not a cumulative poison.

It is very soluble in water, forming a solution known as ammonia hydroxide or ammonia water, commonly used as a household cleaner.

Anhydrous ammonia is pure ammonia (in the form of gas or liquid) technically free of water. It is the substance used as an industrial refrigerant.

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| • Molecular formula:             | NH3      |
| • Molecular weight:              | 17,03    |
| • Boiling temperature at 1 atm:  | -33,3 °C |
| • Freezing temperature at 1 atm: | -77,7 °C |



**THE AMONIAC-AIR COMBINATION IS FLAMMABLE BY SPARKS IN CONCENTRATIONS FROM 16 TO 25% BY VOLUME. THE OIL TAKEN BY AMMONIA REDUCES THIS LEVEL CONSIDERABLY, AND IN GENERAL, 4% IS CONSIDERED AS THE SECURITY LIMIT TO AVOID EXPLOSION.**

## 1.2. EFFECTS ON THE HUMAN BODY

As already said, ammonia is not a cumulative poison. Ammonia ions are naturally present in the human body, occurring in the kidneys as well as in protein metabolism.

The liver converts these ions into urea, which is involved in bodily processes or is expelled in the urine. It does not produce serious chronic or long-term effects, but definite and acute risks may occur in the short term.

Being a substance that dissolves in water, forming hydroxyl ions, is corrosive and destroys body tissues. Anhydrous ammonia, both in liquid and gaseous form, strongly attracts water and moisture, both outside and inside the human body.

## 1.3. CHARACTERISTIC SMELL

Ammonia is not considered a serious danger, nor is it life-threatening, because its pungent smell is irritating and in large concentrations it is intolerable.

Ammonia effectively has a relatively uncommon strong smell, almost intolerable at levels that are considered harmful.

That is why it is generally accepted that it has adequate warning properties, before serious damage or death occurs.

The air that contains ammonia, and in which a person can remain, is not especially dangerous, although care must be taken and avoid prolonged exposure as with any other irritating atmosphere.

The real danger arises when a person cannot leave an environment of gaseous ammonia, and when the liquid comes into contact with the body, especially the eyes.

The threshold of perception varies according to the studies and depends on the people. Generally speaking, it can be said that the smell is detectable at 5 ppm, easily detectable at 20 ppm and moderately strong at 100 ppm.

## 1.4 EFFECTS OF AMONIAC GAS EXPOSURE

As already said, anhydrous gas ammonia reacts with moisture both on and inside the body, forming a basic (caustic) solution, which irritates tissues in high concentrations.

An exposure in an air that has 50 ppm of ammonia causes dryness of the nose and throat.

Exposure above 100 ppm causes irritation of the eyes and mucous membranes.

Prolonged exposure to 400 ppm can cause destruction of the mucous membranes.

At 700 ppm the irritation of the eyes is significant, being intolerable at higher concentrations. At 1,720 ppm, a convulsive cough occurs.

Exposure above 2,500 ppm, for 30 minutes, is dangerous although the most important effects are not immediate and it may take several days before pulmonary edema occurs.

Above 5,000 ppm, exposure without respiratory protection covering the entire face (eyes included) is not permissible.

Even with that protection, above 15,000 ppm (1.5%), skin problems (armpits, waist, etc.) will occur, due to the caustic solution generated by ammonia and perspiration.



**MOST OF THE MACHINE ROOMS, EVEN WITH GOOD VENTILATION, HAVE AN APPROXIMATE CONCENTRATION OF 5 PPM.**

## 1.5. EFFECTS OF EXPOSURE TO PURE LIQUID AMMONIA

Due to the greater potential of liquid ammonia, the most serious danger is damage to the eyes when they come into contact with it. Unless washed quickly (in less than 20 seconds) and abundantly, permanent damage can occur and even blindness.

Upon contact with the skin will cause tissue destruction with blistering and chemical burns. In addition, thermal burns may occur by freezing.

## 2. FIRST AID

In case of mishap, act quickly and serenely, **since THE SECONDS COUNT.**

### 2.1. EYES

- Take affected personnel immediately to an uncontaminated area or outdoors.
- Wash them immediately with plenty of water.
- Keep your eyes open to ensure contact of the eyeball and inner eyelid with water.

You can spray your eyes with water, or soak your head in water, opening and closing your eyes to ensure irrigation.



**IT IS VERY IMPORTANT TO WASH THEM IMMEDIATELY. ALWAYS HAVE SMALL WATER SPRAYERS HAND TO IRRIGATE THE EYES EVEN ROAD TO A SITE WITH ABUNDANT WATER.**

- Irrigate the eyes for at least 15 minutes before taking them to the ophthalmologist.
- In case of benign exposure to ammonia, and after 15 minutes of irrigation, a solution of 2% boric acid, or 2 or 3 drops of a solution of 0.5% Pontocaine or other anesthetic can be put into the eyes aqueous type
- Never put an oily preparation, since the oil tends to retain the ammonia in the eye, delaying its natural ability to eliminate foreign matter.

- **IT IS RECOMMENDED**, that personnel working in ammonia facilities do not wear contact lenses, as these can cause greater damage due to their ability to retain the caustic substance in the eye.
- Take the affected person to an ophthalmologist as soon as possible.

## 2.2. INHALATION

The suffocating and irritating smell of ammonia causes staff to try to run away from it, although it will obviously inhale a certain amount.

If, for whatever reason, the evacuation becomes slow, it is possible that the victim will be unconscious in the contaminated area, inhaling gas deeply. In this case, laryngeal and bronchial spasms can occur as well as pulmonary congestion and edema.

- Remove affected personnel and take them to an uncontaminated area.
- Place it lying on your back, in a relaxed position and covered with a blanket.
- Watch for signs of shock.
- Call a doctor, especially if the victim experiences chest pain, or breathing, or has a persistent cough.
- If the person stops breathing, immediately perform artificial respiration and continue until the victim regains consciousness.
- DO NOT use mechanical ventilation (steel lung).
- Oxygen is beneficial, but must be administered by the doctor or another experienced person.
- Never give liquids to an unconscious person,
- If the exposure has been mild but has some discomfort with a benign reaction, it may help to inhale a 2% solution of boric acid, which can also be used to gargle to relieve nose and throat irritation.

## 2.3. INGESTION

- If the victim is conscious, have him swallow large amounts of water.
- If the person vomits, place him head down, head lower than the hips to prevent vomiting from entering the lungs.
- Take it urgently to the doctor if the victim is under shock, unconscious or in pain. In this case, do not give water or induce vomiting.

## 2.4. SKIN

Liquid ammonia causes the water in the skin to freeze, dilating the cells to break them, producing burns.

- Wash the skin thoroughly and carefully for at least 15 minutes.
- If the affected area is large, place the victim fully dressed, under a shower or in a bathtub
- Carefully remove clothing after washing if it has already been thawed.

- Let the doctor know. Do not apply any medication to burns.
- If the burns are light, they can, after a long period of spraying with water, treat them with picric acid, or with a 0.5% solution of tannic acid, lemon juice, vinegar or with a 2% acid solution acetic.
- Calm the burns, until the arrival of the doctor, keeping them moist with a solution of boric acid.
- In general, treat these burns, for 24 hours, with dressings periodically soaked with a mild oxidant-reducing solution, such as sodium thiosulfate.

### 3. FIRST AID MATERIAL

#### **WATER IS THE MOST IMPORTANT IN THE FIRST AID**

- Have a nearby and operational water outlet.
- Better a shower or bath nearby.
- Or at least 200 ltrs. of clean water in an open container and bucket.

Regardless of the water, they must have a FIRST AID KIT, immediately and permanently accessible to the staff, with all the material perfectly labeled and composed of:

- Saturated solution of Sodium Thiosulfate, or Sterilized Water, for application with bandages in the areas of external burns, after careful irrigation.
- Compresses or sterilized bandages, to cover burned areas. (When used, keep them wet with the products indicated in the previous section).
- 0.5% Pontocaine solution (with eye dropper), for eye pain after careful irrigation. Two drops in each eye.
- Syringe with rubber knob, to irrigate the eyes with water.



**DO NOT USE ANYTHING MORE THAN WATER, UNDER MEDICAL PRESENCE. PERIODICALLY CHECK THE WATER TAKES AND THE FIRST AID KIT.**

### 4. PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT

The current Safety Regulations for Refrigeration Plants and Facilities, in section 3 of its Instruction MI.IF-016, establishes the minimum requirements in this area and are detailed below:

- For loads greater than 50 kg and less than 500 kg, there will be two gas masks.
- For a load exceeding 500 kg, there will be two autonomous compressed air equipment and two protective suits that are waterproof.
- In the case of using artificial atmosphere, there will be at least one autonomous compressed air equipment.

Both gas masks and autonomous equipment and protective suits must be in conditions of use and placed in an accessible place, next to the entrance to the premises where the refrigeration facilities are located or outside the engine room.



**DO NOT WORRY ABOUT EXCEEDING THE MINIMUM REQUIREMENTS.  
 DOTE OF PROTECTION EQUIPMENT TO EACH OPERATOR IN THE AREA.  
 HAVE SPARE PARTS AVAILABLE FOR THESE EQUIPMENT.**

All personnel handling the installation must have cryogenic gloves, protections on shoes and aprons impervious to ammonia. They must also have protective glasses and face shield.

The masks should cover the entire face, including the eyes.

The mask filters should be suitable for anhydrous ammonia.

Such filters are effective for short periods of time at light concentrations of ammonia vapor, usually 15 minutes at concentrations of 3% (30,000 ppm) or less and will not protect breathing for higher concentrations.

If the smell of ammonia is noticeable despite the filter, it is that it is not effective or that the concentration is too high for safety.

Filters do not protect in oxygen deficient atmospheres. As emergencies involve exposure to unknown concentrations, filters are only suitable for emergencies abroad.

The filters must not be opened until they are used and must be discarded after use.

The duration of unopened filters is limited, and unless the manufacturer recommends a shorter period, they should be discarded after 3 years.



**KEEP PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN PERFECT CONDITIONS OF USE. -  
 CHECK IT PERIODICALLY.**

## 5. SECURITY PROGRAMS AND STAFF TRAINING

### 5.1. INFORMATION TO THE STAFF ON THE RISKS OF AMMONIA

All operators must be informed of the risks, main symptoms of overexposure, appropriate emergency procedures and precautions to be taken to ensure safe use of the installation and work..



**EVERY OPERATOR WHO MAY BE REQUIRED TO USE A MASK, MUST BE CONSIDERED PHYSICALLY FIT BY THE PHYSICIAN.**

First aid procedures will be informed, emphasizing the importance of rapid and abundant irrigation of the eyes, even if at first there is no pain.

The information will be made available to operators in all workplaces where there is ammonia.

A continuous training program will be established to ensure that all operators have an up-to-date knowledge of the dangers of work, proper maintenance procedures and that everyone knows how to properly use respiratory protection equipment and protective clothing. It will be verified that the operators retain the information by means of simulations of emergency situations, carried out every 6 months.

These exercises should cover, but not be limited to the following:

- Evacuation Procedures
- Handling of spills and leaks, including decontamination
- Location and use of emergency fire equipment.
- First aid and rescue procedures.
- Use of protective clothing and location, use, limitations and care of respiratory protection equipment.
- Location and use of shut-off valves.
- Location, purposes and use of safety showers, eye wash fountains and other water outlets for emergency use.
- Operating procedures
- Preset procedures for obtaining emergency medical care.

The deficiencies observed will be the basis of a continuous training program.

## **5.2. SAFE WORK PROCEDURES AND PRACTICES**

For areas with emergency potential, procedures appropriate to the specific operation or process will be formulated in advance, informing employees of their implementation. The procedures will include pre-established plans to obtain emergency medical assistance and transfer injured workers.

## **5.3. TRAINING REQUIREMENTS**

Personnel who have to handle ammonia should be trained in safe operating practices and the steps to follow in emergencies.

Those responsible will ensure that ammonia loading operations are carried out by properly instructed persons.

## 6. OTHER RECOMMENDATIONS

- Take the operating data of the installation (pressures, temperatures and others), as indicated in the "Periodic Checks" Section.
- Analyze the data taken every day. When they differ from the established or design limits, determine the causes and make the appropriate corrections immediately.
- Keep the ventilation system, as well as emergency lighting, in perfect working condition.
- Keep emergency exits free
- Have a long rope attached to the outside, but near the Machine Room, if necessary, to anyone entering a contaminated room. In this way, you will have a guide to locate the person and for them to find the exit more easily.
- Never enter a room with strong concentrations of gas, without first warning another person, that you should be in the vicinity, out of danger and that if possible see who has entered.
- During routine operations, wear a seat belt when working at height. An unexpected leak can startle you, causing your fall.
- Avoid the danger involved in the expansion of the liquid refrigerant, never closing the shut-off valves that may leave it trapped in sections of pipes not equipped with a safety valve.
- If the gland of a valve is reviewed, immediately place additional gasket or renew it completely.
- When there are caps that cover manual opening or adjustment stems, remove them with caution as there may be gas or liquid refrigerant under them.
- Locate and repair any refrigerant or oil leaks promptly.
- Do not weld in atmospheres that contain ammonia. The oil entrained by the refrigerant may be vaporized, favoring fire and explosion.
- Do not climb, support or hit the pipes. Eliminate your vibrations if they had them.
- Clean and paint any pipe or device that has oxidation. Repair the insulation if necessary.
- Check and preserve transmission defenses. Place them immediately after any intervention, and in any case, before operating the machinery.
- Keep equipment and machine room clean. Use a fireproof container for oil impregnated rags.
- Keep emergency instructions and telephone numbers in a visible place.



**NH3**

TW\_MNHN3\_22PTV3.0

**MANUEL DE SÉCURITÉ, D'UTILISATION  
ET D'ENTRETIEN**  
Version française



## INDEX

<b>1. Introduction.....</b>	<b>77</b>
<b>2. Avertissements importants et consignes de sécurité .....</b>	<b>77</b>
<b>3. Tableau récapitulatif des étiquettes .....</b>	<b>78</b>
<b>4. Généralités .....</b>	<b>79</b>
4.1 Inspection de la centrale frigorifique.....	79
4.2 Levage et positionnement .....	79
4.3 Installation de l'équipement.....	81
4.3.1 Se débarrasser des emballages .....	81
4.3.2 Emplacement et localisation de la centrale frigorifique .....	81
4.3.3 Montage et raccordement des tuyaux.....	81
4.3.4 Câblage.....	82
4.3.5 Alignement du compresseur et du moteur.....	82
4.4 Préparation avant le démarrage.....	82
4.5 Connexion de l'équipement à des sources d'alimentation externes.....	83
4.5.1 Connexion électrique.....	84
4.6 Mise en service de l'équipement .....	84
4.6.1 Contrôles de la mise en service de l'équipement .....	86
<b>5. Examens de routine .....</b>	<b>86</b>
5.1 Maintenance et entretien de routine.....	86
5.2 Maintenance après une courte période ou après le démarrage.....	86
5.3 Maintenance après la mise en service .....	86
5.4 Maintenance après la mise en service .....	89
5.5 Comment commander des pièces de rechange.....	89
<b>6. Description de la centrale frigorifique.....</b>	<b>90</b>
6.1 Composants inclus.....	90
6.1.1 Compresseur à vis.....	90
6.1.2 Séparateur d'huile .....	91
6.1.3 Refroidisseur d'huile .....	91
6.1.4 Économiseur .....	91
6.1.5 Panneau de commande à microprocesseur (en option).....	91
6.2 Schéma type centrale frigorifique NH3.....	92
<b>7. Dysfonctionnements et solutions .....</b>	<b>93</b>
7.1 Dysfonctionnements et solutions.....	93
7.1.1 Pannes et solutions de la centrale frigorifique .....	93
7.1.2 Fuite de presse.....	98
7.1.3 Surcharge du moteur électrique.....	99
7.1.4 Vibration et bruit.....	100
<b>8. La mise au rebut d'équipements.....</b>	<b>101</b>

\*Version traduite. Si vous avez des doutes, veuillez consulter la version originale en espagnol.

## 1. INTRODUCTION

Nous tenons à vous remercier de la confiance que vous nous avez accordée en achetant une nouvelle Centrale Frigorifique.

Nous vous demandons de lire attentivement ce manuel, qui a été spécialement préparé avec des conseils et des avertissements sur l'installation, l'utilisation et l'entretien corrects de notre produit, afin que vous puissiez profiter au maximum de toutes ses caractéristiques. Conservez ce manuel pour une utilisation ultérieure.

## 2. AVERTISSEMENTS IMPORTANTS ET CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Voici quelques conseils de sécurité à suivre lors de l'installation et de l'utilisation de l'équipement.

- L'installation de la Centrale Frigorifique doit être effectuée conformément aux schémas et aux conseils fournis par le fabricant.
- Les dommages dus à des connexions incorrectes sont exclus.
- Un conducteur neutre n'est pas autorisé comme conducteur de protection, même s'il s'agit d'un conducteur de terre.
- L'installation électrique de l'environnement dans lequel l'équipement est installé doit être conforme aux normes en vigueur pour les installations électriques.
- L'entretien de l'équipement doit être effectué par du personnel qualifié ou par le Fabricant, conformément à toutes les dispositions de la norme EN-378.



**Pour éviter les coupures sur les mains, portez des gants. Pour éviter tout contact avec le NH<sub>3</sub>, utilisez les EPI**



Pour toute utilisation non intentionnelle de l'équipement, en particulier pendant son utilisation, ou en tout cas pour toute intervention à effectuer sur la centrale frigorifique, l'utilisateur est tenu de s'informer auprès du fabricant des éventuelles contre-indications ou des dangers qui pourraient être causés par une utilisation incorrecte de la centrale frigorifique.

- La Centrale Frigorifique doit être utilisée conformément aux instructions d'utilisation et aux fins prévues par le fabricant. Toute utilisation incorrecte de l'équipement représente une condition anormale et peut causer des dommages à l'équipement lui-même et constituer un grave danger pour la santé du personnel.



**Cette centrale n'a pas été construite pour fonctionner dans un environnement explosif. Il est strictement interdit d'utiliser l'équipement dans des atmosphères explosives.**

En cas d'entretien nécessitant une intervention sur le circuit frigorifique, le système doit être vidangé et amené à la pression atmosphérique. Les résidus d'huile laissés dans le réservoir de liquide doivent être récupérés et éliminés par des entreprises spécialisées, conformément aux lois nationales en vigueur.





**Purgez toujours à l'air libre. Le contact avec le NH<sub>3</sub> liquide provoque des brûlures**




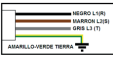


- Le fluide frigorigène doit être rechargé conformément aux instructions de l'étiquette technique concernant le type de fluide frigorigène. Assurez-vous que le gaz fluide frigorigène est de haute qualité.

- Il est interdit de modifier ou d'altérer le circuit frigorifique ou les composants, par exemple en effectuant des soudures sur le compresseur, la paroi du réservoir de liquide ou le séparateur de liquide.
- Les contrôles officiels nécessaires des équipements sous pression et les contrôles répétés qui peuvent devoir être effectués sont régis par les lois et/ou réglementations nationales du pays dans lequel le système est installé. Le respect des lois, des règlements et des règles techniques susmentionnées fait partie des responsabilités du gestionnaire.
- L'utilisateur final doit protéger le système des risques d'incendie externes.

### 3. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉTIQUETTES

		TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U. <b>1370</b> Calle K, 15 46394 - Ribarroja del Turia Valencia - (España)		
Num. Serie	<input type="text" value="(3)"/>	Masa Ce.	<input type="text" value="(10)"/>	kg
Modelo	<input type="text" value="(2)"/>	Masa Co.	<input type="text" value="(11)"/>	kg
Refrigerante	<input type="text" value="(9)"/>	Tensión	<input type="text" value="(4)"/>	
Cons. Marcha	<input type="text" value="(5)"/>	A	<input type="text" value="(5)"/>	Kw
Cons. Max.	<input type="text" value="(6)"/>	A	PSHP <input type="text" value="(15)"/>	bar
Cons. Arranq.	<input type="text" value="(7)"/>	A	TSHP <input type="text" value="(15)"/>	°C
Pot Compresor	<input type="text" value="(8)"/>	Kw	PSVhigh <input type="text" value="(17)"/>	bar
			PSVlow <input type="text" value="(18)"/>	bar

- 1) Année de fabrication
- 2) Code de l'équipement
- 3) Numéro de série
- 4) Tension
- 5) Consommation en marche
- 6) Consommation maximale
- 7) Consommation au démarrage
- 8) Potentiel nominal du compresseur
- 9) Fluide frigorigène : Type
- 10) Masse de l'équipement
- 11) Masse du condenseur
- 12) Catégorie et module (PED)
- 13) Haute pression
- 14) Basse pression
- 15) Haute température
- 16) Basse température
- 17) Valve de pression de Haute sécurité
- 18) Valve de pression de faible sécurité

	Fluide frigorigène		Attention : danger d'électrocution
	Attention : pièces chaudes ou froides		Couleurs des fils du câble d'alimentation
	Attention : Avant de manipuler l'appareil, éteignez l'interrupteur principal		Sens de rotation
	Connectez cet équipement à un interrupteur magnéto-thermique. Jamais directement sur la ligne principale		

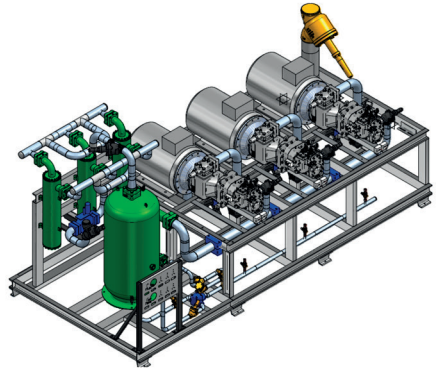
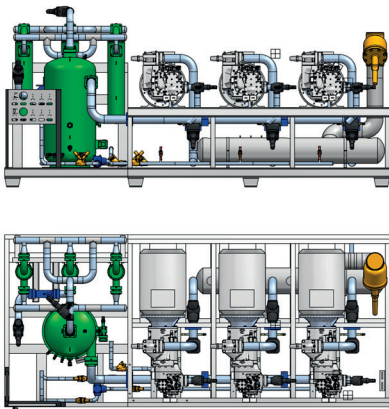
## 4. GÉNÉRALITÉS

### 4.1 INSPECTION DE LA CENTRALE FRIGORIFIQUE

Une fois la centrale frigorifique installée et avant d'effectuer toute opération, il est important d'inspecter visuellement le groupe multi-compresseur. S'il a subi des dommages, vous devez communiquer en détail et prendre des photos de la/des pièce(s) endommagée(s) afin d'en informer immédiatement le transporteur et TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U..

Toutes les connexions sont scellées par des bouchons. Le panneau de commande est recouvert de plastique pour le protéger contre l'eau et l'humidité pendant le transport.

Pour éviter l'oxydation, l'installation est pressurisée avec de l'azote sec à l'intérieur de tous les circuits reliés entre eux avec une pression d'environ 5 bars.



### 4.2 LEVAGE ET POSITIONNEMENT

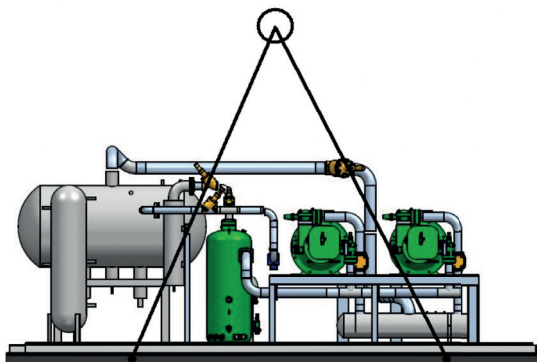
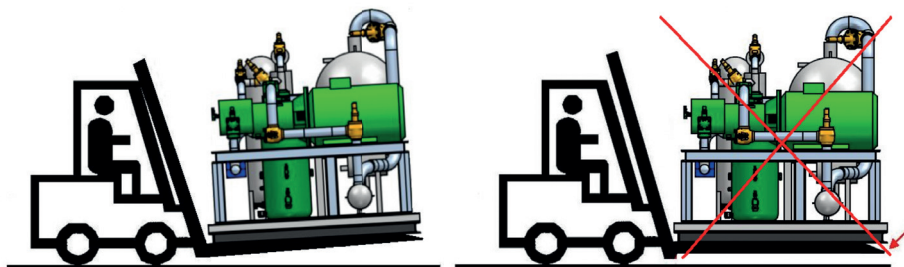
**LES DIRECTIVES INDIQUÉES DANS LE PLAN DE SÉCURITÉ SPÉCIFIQUE AU SITE POUR LE DÉPLACEMENT DES CHARGES DOIVENT ÊTRE APPLIQUÉES.**

**L'UTILISATION DE GRUES OU D'AUTRES ÉQUIPEMENTS DE LEVAGE DOIT TENIR COMPTE DES POINTS SUIVANTS.**

- L'état du sol doit être vérifié par le spécialiste du levage. Le sol doit avoir une surface plane et être suffisamment solide pour permettre le levage par grue.

**LES MANILLES DES ÉLINGUES DOIVENT ÊTRE FIXÉES AUX ENDROITS INDIQUÉS À CET EFFET.**

- Les opérateurs ne doivent pas rester sous la charge pendant le processus de levage.
- Le câble doit avoir une résistance et une longueur suffisantes pour la suspension et le balancement.
- Assurez-vous que le câble ne touche pas les composants de la centrale frigorifique pour éviter tout dommage.
- Vous ne devez pas utiliser les boulons à œil du compresseur ou du moteur pour suspendre la centrale frigorifique.



## AVERTISSEMENTS



Le chargement, le transport et le déchargement ne doivent être effectués que par du personnel qualifié dans le fonctionnement des systèmes de levage et d'arrimage. L'UTILISATION DE DISTANCES EST NECESSAIRE EN CAS DE LEVAGE DE LA MACHINE PAR UNE GRUE, afin d'éviter d'endommager tout élément de la machine.



Veillez à ce que personne ne passe dans la zone de manœuvre des moyens de levage et de transport, afin d'éviter tout risque d'accident pour le personnel pendant le transfert de la charge.



Il faut veiller tout particulièrement à ce que la vitesse de levage de la centrale frigorifique ne provoque pas d'oscillations susceptibles de la faire tomber et que l'inclinaison des pales soit correcte, comme le montre l'image ci-dessus

## 4.3 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT

LE FABRICANT A MIS EN PLACE L'UTILISATION D'ÉTIQUETTES D'AVERTISSEMENT AVEC LES INDICATIONS LISTÉES DANS LE TABLEAU RÉCAPITULATIF.

### 4.3.1 Se débarrasser des emballages

Les emballages, le plastique et le polyéthylène doivent être éliminés conformément aux lois en vigueur dans l'État où l'équipement est utilisé.

### 4.3.2 Emplacement et localisation de la Centrale Frigorifique

Le choix du site d'installation et de l'emplacement de la centrale frigorifique, ainsi que les connexions électriques externes, relèvent de la responsabilité du client et/ou de l'installateur, jamais de celle du fabricant.

La position et le lieu d'installation de la centrale frigorifique doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- Afin de permettre une utilisation correcte de l'équipement et de faciliter son entretien facile et sûr, il est prévu que l'installation ait lieu dans une position qui respecte les dégagements minimums pour l'ouverture de l'équipement.
- L'humidité ambiante ne doit pas dépasser 85 %.
- Elle doit être éloignée des sources de chaleur.
- L'air doit être renouvelé en permanence.
- Un système de détection approprié doit être installé dans les lieux fermés.



#### **ATTENTION**

**L'unité de commande doit être installée avec les systèmes antivibratoires appropriés sur chaque pied, en veillant à ce qu'elle soit parfaitement de niveau.**

- Il est strictement interdit de marcher ou de grimper sur l'équipement, car il existe un risque de dommages pour l'équipement ou pour les personnes.

### 4.3.3 Montage et raccordement des tuyaux

Les tuyaux suivants doivent être raccordés à chaque connexion de la centrale frigorifique.

- Tuyau de refoulement
- Sortie de gaz des soupapes de sécurité
- Tuyau d'alimentation en liquide du refroidisseur d'huile
- Ligne de retour des gaz du refroidisseur d'huile.
- Tuyau de retour des gaz d'aspiration.



### **ATTENTION**

**Le raccordement du tuyau de vidange de la soupape de sécurité ne peut jamais être réalisé avec un tuyau en cuivre et doit être réalisé avec un autre matériau en tenant compte du diamètre correspondant, adapté selon les règles afin de ne pas compromettre le fonctionnement de la soupape.**

**Tout dégazage doit se faire de manière à ne pas nuire aux personnes ou aux biens et doit être canalisé vers l'extérieur ou vers un réservoir d'eau, qui doit ensuite être traité.**

#### **4.3.4 Câblage**

Les composants suivants doivent être câblés si le panneau de commande est acheté sans installation électrique :

- Moteurs de compresseurs
- Réchauffeur d'huile
- Vannes solénoïde de capacité des compresseurs, thermosiphon, injection de liquide, capteurs
- Pressostat basse pression du compresseur (BP)
- Pressostat haute pression par compresseur (HP)
- Pressostat général haute pression (HP)
- Pressostat haute pression (HP)
- Pompes

Se référer au schéma de câblage fourni par TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U., qui indique les détails de connexion du câblage électrique des composants fournis.

#### **4.3.5 Alignement du compresseur et du moteur**

Le compresseur et le moteur placés sur la base quittent l'usine alignés.

- Les écrous utilisés pour serrer le moteur ont pour fonction de serrer l'accouplement.
- Si la centrale frigorifique est installée à l'air libre, il est recommandé de recouvrir la surface de stockage de graisse pour éviter la rouille.
- Pour régler la hauteur de l'accouplement, il faut desserrer les vis de serrage. Le couple de serrage indiqué par le fabricant Bitzer est de 220 Nm.

#### **4.4 PRÉPARATION AVANT LE DÉMARRAGE**

Après l'achèvement des travaux d'installation finale et avant la mise en service de la centrale frigorifique, les points suivants doivent être respectés :

- Retirez les bouchons et le bouchon borgne des tuyaux qui ont été utilisés pour l'essai de pression.
- Le test d'étanchéité doit être effectué pour toutes les brides et tous les raccords, etc., en particulier pour les raccords après l'installation de la centrale frigorifique.
- Effectuez un test de pression pour vérifier l'étanchéité de toutes les pièces. La pression d'essai doit être  $\geq 0,9$  PS et  $\leq 1,0 \times$  PS selon les règles fixées par les normes, et aucune déformation permanente de quelque nature que ce soit ne doit se produire au cours de cet essai. Le test d'étanchéité doit être effectué avec un gaz non dangereux, de préférence

de l'azote ou un autre gaz inerte. Les appareils à utiliser pour les essais doivent être équipés d'un limiteur de pression et d'un régulateur avec manomètre pour éviter de dépasser la valeur de sécurité. Maintenez la structure sous pression pendant au moins 5 heures en vérifiant que le niveau de pression ne diminue pas (la vérification doit être effectuée à une température ambiante constante).

- Vérifiez tous les boulons et écrous et serrez-les bien si nécessaire.

## **VIDE**



### **AVERTISSEMENT**

**Mettez la pompe à vide en marche jusqu'à ce qu'elle atteigne une pression inférieure à 6,75 mbar absolus. Lorsqu'elle a atteint le niveau de vide recommandé, il doit être maintenu pendant au moins 6 heures sans augmentation notable de la pression. L'objectif est de rendre les circuits étanches et secs avant de charger le NH3.**

- Confirmez l'alimentation de tous les dispositifs électriques, tels que le moteur du compresseur, le réchauffeur d'huile, les électrovannes, etc.
- Vérifiez si les PARAMÈTRES des commandes sont correctement réglés.
- Confirmez le SENS DE ROTATION DU MOTEUR. Le sens de rotation doit être celui indiqué sur le dessus du compresseur, du côté de l'accouplement du moteur.
- Confirmez l'ouverture des valves des sondes. Vérifiez si toutes les valves sont ouvertes.
- Référez-vous au schéma de la centrale frigorifique TEWIS pour une liste complète des vannes.
- Vérifiez les lectures du panneau de contrôle.
- Si la centrale frigorifique doit être installée dans une installation existante (ancienne), placez un sac en tissu dans la cartouche filtrante d'aspiration pour protéger le compresseur contre l'entrée de scories, de résidus, etc. provenant de l'installation.
- Fournissez l'huile de charge initiale par le raccord installé à cet effet. Référez-vous à l'instruction TEWIS

## **NETTOYAGE DE L'ÉQUIPEMENT**

Nettoyez soigneusement l'équipement, en éliminant la poussière, les substances étrangères ou la saleté qui ont pu se déposer sur l'équipement pendant le transport, en utilisant des détergents ou des agents dégraissants.

## **4.5 CONNEXION DE L'ÉQUIPEMENT À DES SOURCES D'ALIMENTATION EXTERNES**



### **ATTENTION**

**Avant d'effectuer le raccordement électrique, vérifiez que la tension et la fréquence du réseau correspondent à ce qui est indiqué sur l'étiquette de l'appareil et que le courant est compris dans une tolérance de +/- 10 % de la valeur nominale.**

#### 4.5.1 Connexion électrique

La centrale frigorifique est livrée au client prête à être raccordée électriquement, mais avant le raccordement, un contrôle préventif des composants du tableau électrique doit avoir été effectué. L'installateur ou le client est responsable du choix des matériaux et des dispositifs de protection qu'il juge les plus appropriés, conformément à la réglementation en vigueur.



#### ATTENTION

**Le raccordement à la ligne doit être effectué avec un dispositif de protection approprié (disjoncteur ou disjoncteur différentiel) choisi par l'installateur en fonction du type de ligne et de la consommation indiquée sur l'étiquette de l'appareil.**

Lorsqu'il y a plus d'une centrale frigorifique dans un entrepôt frigorifique, chaque unité doit avoir son propre dispositif de protection.

Procédez ensuite au branchement du groupe de refroidissement, en tenant compte de la couleur des fils qui sortent du câble d'alimentation :

a) 230V/1/50-60Hz	3 fils	Bleu = Neutre Jaune/vert = terre Marron = phase
b) 230V/3/50-60Hz	4 fils	Gris = phase Jaune/vert = terre Marron = phase Noir = phase
c) 400/3/50 Hz	5 fils	Bleu = neutre Jaune/vert = terre Marron = phase Noir = phase Gris = phase



#### ATTENTION

**Tout remplacement de pièces électriques défectueuses ne doit être effectué que par du personnel qualifié.  
Le raccordement électrique doit être effectué par une personne compétente.**

#### 4.6 MISE EN SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT

Avant la mise en marche, vérifiez le bon fonctionnement de tous les éléments de sécurité et le montage correct de tous les filtres et accessoires fournis, puis remplissez d'huile jusqu'au voyant du séparateur d'huile principal.



#### AVERTISSEMENT

**Vérifiez le bon sens de rotation de chaque compresseur.**

Lors du démarrage, les limiteurs de pression et les dispositifs de sécurité doivent être vérifiés.

Vérifiez les températures de travail :

- Température d'évaporation et de condensation
- Température d'aspiration
- Température de refoulement > 40 °C (50 °C)
- Température de l'huile > 20 °C (30 °C)
- Raccordement des éléments de chauffage de l'huile

Vérifiez que les cycles d'arrêt/démarrage sont au maximum de 6 à 8 démarrages/heure et espacés d'au moins 5 minutes.

Après 48 heures de fonctionnement, il faut contrôler les niveaux d'huile, le niveau du fluide frigorigène et le taux d'humidité dans le circuit, qui doit être inférieur à 50 ppm. Si l'équipement est équipé d'un séparateur d'huile amovible, il doit être retiré pour vérifier qu'il n'y a pas de particules susceptibles d'entraver son bon fonctionnement.

Vérifiez que la consommation de courant des machines correspond aux valeurs indiquées sur les étiquettes.

Il est recommandé de vérifier et de nettoyer les filtres d'aspiration fournis avec l'unité de commande afin de s'assurer qu'il ne reste aucun résidu de l'installation. Il est également recommandé de nettoyer les filtres à liquide.



#### **ATTENTION**

**Assurez-vous que tous les dispositifs de protection et de sécurité sont correctement installés avant de mettre en marche la centrale frigorifique**

Quelques heures après la mise en marche, contrôlez le niveau d'huile avec les compresseurs à l'arrêt en observant l'indicateur de niveau d'huile sur le séparateur. Si le niveau d'huile est inférieur au niveau recommandé, veillez à le compléter progressivement avec de l'huile du type recommandé. Répétez le contrôle 2 jours plus tard.

La température de l'huile dans le réservoir du séparateur d'huile doit être d'au moins 30 °C. Si la température est plus basse, utilisez le réchauffeur d'huile avant de démarrer le moteur.

### **DÉMARRER LE COMPRESSEUR**

Lors du démarrage du compresseur, vérifiez immédiatement ;

La pression de refoulement est supérieure à 8 bars par rapport à l'aspiration.

La différence de pression d'huile entre l'entrée et la sortie du filtre à huile.

Si vous observez un bruit ou une vibration anormale, arrêtez immédiatement le compresseur.

- Vérifiez la charge du compresseur et le fonctionnement de la glissière sur les compresseurs de la série 85.
- Montez les vannes de retour d'huile ;
- La vanne d'alimentation en huile du compresseur doit être complètement ouverte.
- La vanne sur le retour d'huile vers le collecteur d'aspiration doit être légèrement ouverte.
- Vérifiez le filtre à huile.

#### 4.6.1 Contrôles de la mise en service de l'équipement

Listes de contrôle.

### 5. EXAMENS DE ROUTINE

#### 5.1 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DE ROUTINE

Les contrôles de routine et l'entretien périodique sont très importants pour maintenir la longue durée de vie de la centrale frigorifique TEWIS. Les inspections et l'entretien recommandés par TEWIS sont effectués afin que les opérateurs connaissent l'état de la centrale frigorifique et pour éviter les pannes occasionnelles de la machine.

Il est impératif que les utilisateurs ou les opérateurs de machines observent et enregistrent les conditions de fonctionnement quotidiennes et les données d'exploitation afin d'analyser l'état de la machine et de déterminer quand effectuer une maintenance prédictive pour éviter les pannes de compresseur.

#### 5.2 MAINTENANCE APRÈS UNE COURTE PÉRIODE OU APRÈS LE DÉMARRAGE

Pendant la période de démarrage ou au cours des 100-200 premières heures de fonctionnement, les inspections suivantes et le remplacement des éléments doivent être effectués afin de pouvoir connaître en même temps l'état actuel de la centrale frigorifique.

##### 1) Filtre à huile

Lors de la première mise en service, il est recommandé de monter la cartouche filtrante micronique en papier, qui est utilisée lors de la recirculation initiale et pour la filtration initiale de l'huile de lubrification. Cette cartouche n'est utilisée que pendant une très courte période si la centrale frigorifique fonctionne avec du NH3. À la fin de la première mise en service ou après environ 100 heures après la première mise en service, l'élément filtrant doit être inspecté et l'état actuel du circuit gaz/huile contrôlé.

##### 2) Filtre d'aspiration

Parfois, un sac en tissu est incorporé à la cartouche du filtre d'aspiration (par l'installateur) pour éliminer tous les résidus et les scories et éviter d'endommager la cartouche. Dans ce cas, le sac en tissu doit être retiré à la fin de la première mise en service ou après 200 heures de fonctionnement. Si aucune contamination anormale n'est constatée, la cartouche en acier inoxydable est suffisante pour un fonctionnement normal.

3) Cartouche pour séparateur d'huile coalescent : Si le gaz ne contient pas de particules solides, les filtres du séparateur ne seront pas bouchés ou contaminés. Toutefois, il est recommandé de vérifier l'état des filtres à la fin de la première mise en service ou après 200 heures de première utilisation. Une fois que son bon état a été confirmé, le séparateur d'huile peut être utilisé pendant une longue période sans aucun problème.

##### 4) Analyse des huiles de lubrification

Il est recommandé d'effectuer un test d'huile à la fin de la première mise en service ou après 200 heures de fonctionnement initial.

#### 5.3 MAINTENANCE APRÈS LA MISE EN SERVICE

Dans ce chapitre, nous expliquons la maintenance après la première mise en service. Cependant,

un entretien quotidien est indispensable. Il est très important d'observer et de vérifier quotidiennement les niveaux et les données des compresseurs et des équipements de la centrale frigorifique mentionnés ci-dessus.

### 1) PROGRAMME D'ENTRETIEN PÉRIODIQUE

La page ci-jointe présente le programme de maintenance recommandé pour les composants installés dans la centrale frigorifique. Cette liste indique les opérations minimales pour maintenir la centrale frigorifique en bon état et ne comprend pas les opérations de surveillance qui sont considérées comme normales dans ces systèmes. Si une situation irrégulière ou un phénomène anormal est observé dans l'installation ou dans la centrale frigorifique, le compresseur doit être arrêté et inspecté immédiatement sans tenir compte des heures de fonctionnement.

### LES TÂCHES LES PLUS IMPORTANTES POUR MAINTENIR LE BON ÉTAT DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION FRIGORIFIQUE SONT LES SUIVANTES :

- **Analyse de l'huile de lubrification**

Le bon état de l'huile de lubrification est très important pour le compresseur et ses accessoires. Il est donc recommandé de porter une attention particulière à la fréquence des extractions et des analyses, car c'est le seul moyen de connaître son état actuel. Il est recommandé de procéder à un test après 200 heures de fonctionnement et au moins tous les six mois. L'huile doit être changée lorsqu'une anomalie est constatée par l'analyse, ou toutes les 6 000 heures de fonctionnement.

- **Compresseur**

Pendant le fonctionnement en condition normale, des gouttes seront observées dans la presse. Il est recommandé de démonter et de contrôler la presse au moins une fois par an et de remplacer les pièces d'usure si nécessaire.

Il est recommandé de démonter complètement le compresseur et de l'inspecter après 25 000 heures de fonctionnement. Cette période est considérée comme normale pour entreprendre l'inspection des pièces internes du compresseur et le remplacement des pièces usées si nécessaire, assurant ainsi de bonnes performances pour l'avenir.

- **Filtres, séparateur**

Comme mentionné dans le chapitre précédent, les cartouches du filtre coalescent doivent être changées lorsque l'alarme de pression différentielle élevée est activée. Il est également recommandé d'inspecter une fois par an lors de l'entretien périodique, même si aucune chute de pression n'est observée.

- **Pressostats, instruments, soupape de sécurité**

Ces appareils ont une marge d'erreur dans la mesure de la pression et de la température. L'exactitude de la lecture est vérifiée une fois par an. Un calibrage ou un ajustement de la valeur de réglage est nécessaire si nécessaire.

### 2) SITUATION IRRÉGULIÈRE ET CONDITION ANORMALE

La liste suivante est un résumé des situations irrégulières et des conditions anormales qui nécessitent une attention particulière.

- Bruit anormal du compresseur, du moteur.
- Vibrations anormales du compresseur, du moteur, du plateau, de la tuyauterie, etc.
- Augmentation drastique du goutte à goutte de la presse.
- Température anormale des corps de compresseurs.
- Augmentation significative de l'ampérage du moteur malgré les mêmes conditions de pression, de température, de charge thermique, etc.
- Couleur anormale ou mauvaise qualité de l'huile de lubrification.

### 3) LORS DE L'INSPECTION DU COMPRESSEUR :

- Arrêtez le compresseur.
- Fermez les vannes d'arrêt et de fermeture nécessaires.
- Purgez le gaz pour dépressuriser la centrale frigorifique.
- Coupez l'alimentation électrique ; moteur de compresseur, réchauffeur d'huile, etc.
- Retirez le compresseur de la plaque de base. Couvrez l'ouverture de la bride pour empêcher les particules, la saleté, l'air et l'humidité de pénétrer dans le compresseur et la centrale frigorifique.

### 4) PIÈCES DE RECHANGE

Sélectionnez les pièces nécessaires en regardant les plans du compresseur, etc. La liste des pièces recommandées est ajoutée à la page suivante. Il est recommandé de stocker ces pièces dans l'établissement pour gagner du temps dans l'expédition des pièces.

- Joints
- Filtres
- Bobines d'électrovannes
- Huile

**TEWIS** garantit un bon fonctionnement et une longue durée de vie de l'équipement si une attention particulière est accordée aux inspections quotidiennes et périodiques.

Opérations à effectuer après les premières heures de fonctionnement, soit environ 50 heures.

TÂCHES À RÉALISER
Inspectez les éléments du filtre à huile et vérifiez l'état de l'huile.
Nettoyez le filtre d'aspiration mécanique du compresseur et retirez, si nécessaire, le filtre en tissu.
Vérifiez les températures et les pressions de fonctionnement.
Vérifiez que la centrale frigorifique ne présente pas de fuites d'huile et resserrez-le si nécessaire.
Vérifiez le niveau d'huile du compresseur et faites l'appoint si nécessaire.
Vérifiez l'état de la cartouche du séparateur de coalescence.

**AVERTISSEMENT**

Pour éviter les coupures sur vos mains, portez des gants de protection.

**AVERTISSEMENT**

Avant de manipuler l'équipement, mettez-le hors tension.

## OPÉRATIONS PROGRAMMÉES À EFFECTUER PENDANT LA DURÉE DE VIE DE LA CENTRALE FRIGORIFIQUE.

TÂCHES À RÉALISER	FRÉQUENCE			
	Hebdomadaire	1500 heures (environ 3 mois)	3000 heures (environ 6 mois)	6000 heures (environ 1 an)
Vérifiez le niveau d'huile	VÉRIFIEZ			
Niveau de fluide frigorigène	VÉRIFIEZ			
Détection de fuites éventuelles	VÉRIFIEZ			
Vérifiez le serrage des connexions électriques et des bornes		VÉRIFIEZ		
Vérifiez le serrage des écrous et des connexions flexibles		VÉRIFIEZ		
Vérifiez l'étanchéité des raccords amovibles avec joints (voyants, filtres, bouées, etc.)		VÉRIFIEZ		
Vérifiez les températures et les pressions de fonctionnement			VÉRIFIEZ	
Vérifiez les soupapes de sécurité et les éléments de contrôle				VÉRIFIEZ
Changement d'huile du système	5000 heures de fonctionnement			

### 5.4 MAINTENANCE APRÈS LA MISE EN SERVICE

Documentation Bitzer Annexe III

### 5.5 COMMENT COMMANDER DES PIÈCES DE RECHANGE

Si des pièces de rechange doivent être commandées, veuillez vous référer au numéro d'enregistrement figurant sur l'étiquette de l'équipement.

**AVERTISSEMENT**

Le remplacement des pièces usées ne peut être effectué que par du personnel qualifié ou par le fabricant lui-même

## **6. DESCRIPTION DE LA CENTRALE FRIGORIFIQUE**

### **6.1 COMPOSANTS INCLUS**

La centrale frigorifique TEWIS comprend les principaux composants suivants : Compresseur(s) à vis, séparateur d'huile vertical, séparateur(s) coalesceur(s) vertical(aux), filtre d'aspiration, filtre à huile, refroidisseur d'huile, accouplement et protection, vanne d'arrêt combinée antiretour et de refoulement, soupapes de sécurité et panneau de commande. Tous les composants ont été sélectionnés pour garantir une fiabilité maximale et les meilleures performances.

#### **6.1.1 Compresseur à vis**

##### **ROTOR**

Les éléments fondamentaux du compresseur sont deux rotors fendus qui, montés sur des coussinets de palier à chaque extrémité du corps du compresseur, s'engagent en hélice. Un rotor à cinq lobes convexes est appelé « rotor mâle » et un rotor à sept lobes concaves est appelé « rotor femelle ». Le profil des rotors est l'original de BITZER. Il est asymétrique (profil en O), ce qui réduit le volume de purge triangulaire à 60 %, minimisant ainsi les fuites de gaz causées par la différence de pression.

##### **COUSSINETS**

Les coussinets de palier sont utilisés du côté de l'aspiration et du refoulement. Ces coussinets sont conçus pour résister à la charge antifriction (charge radiale). La charge de poussée axiale est réduite par l'utilisation de roulements à billes à contact angulaire.

##### **PRESSE**

La presse ou garniture mécanique est composée de morganite, d'une bague d'étanchéité fixe et de joints en téflon pour une étanchéité parfaite. Dans les deux cas, l'association de la morganite et du métal garantit la durabilité des pièces mobiles et l'effet de verrouillage.

##### **CONTRÔLE DE LA CAPACITÉ**

Le contrôle de la capacité s'effectue au moyen de vannes solénoïde qui activent des pistons qui réduisent la charge du compresseur. Cela allonge ou raccourcit les zones de compression du rotor et provoque également le retour du gaz vers le côté aspiration, selon la situation dans laquelle les vannes s'ouvrent ou se ferment.

##### **SYSTÈME DE LUBRIFICATION**

Le passage de l'huile dans les corps des compresseurs est mécanisé. L'huile est fournie par le collecteur à travers chaque entrée d'injection.

## 6.1.2 Séparateur d'huile

Le séparateur d'huile est vertical en combinaison avec les coalesceurs utilisés dans la centrale frigorifique TEWIS. Il dispose de deux voyants de niveau d'huile. Les éléments de séparation utilisés garantissent une efficacité de séparation élevée, jusqu'à 5 ppm selon le fluide frigorigène.

## 6.1.3 Refroidisseur d'huile

### REFROIDISSEUR D'HUILE THERMO-SIPHON

L'objectif du refroidisseur d'huile est de maintenir la température de l'huile à environ 15 °C au-dessus de la température de condensation. Le refroidisseur d'huile à thermosiphon est du type combiné plaque/boîtier, avec circulation d'huile du côté du boîtier et circulation du fluide frigorigène du côté de la plaque. Grâce à ce concept, la taille du refroidisseur a été réduite au minimum.

## 6.1.4 Économiseur

Le but de l'économiseur est d'augmenter la capacité de refroidissement, l'augmentation de la puissance absorbée étant relativement faible par rapport à l'augmentation de la capacité de refroidissement. L'économiseur du sous-refroidisseur de liquide est de type ouvert avec séparateur. Le gaz frigorigène provenant du sous-refroidisseur entre dans le compresseur par un orifice spécial dans tous les compresseurs. La vanne solénoïde et le filtre à gaz sont inclus dans ce système.

## 6.1.5 Panneau de commande à microprocesseur (en option)

Cette commande à microprocesseur est une conception spéciale pour les compresseurs à vis TEWIS qui remplit les fonctions suivantes :

Il contrôle tous les paramètres de fonctionnement de la centrale frigorifique, en fournissant un historique des incidents ainsi que des enregistrements des modifications apportées aux points de consigne. Il dispose d'alarmes et de pré-alarmes pour tous les paramètres à contrôler, avec une signalisation optique de ces derniers.

Il affiche tous les paramètres du processus ainsi que les réglages de la centrale frigorifique, les événements et les relevés de fonctionnement.



## 7. DYSFONCTIONNEMENTS ET SOLUTIONS

### 7.1 DYSFONCTIONNEMENTS ET SOLUTIONS

Pendant le fonctionnement continu de l'installation et sur une longue période d'exploitation, il peut y avoir des arrêts occasionnels dus à des défaillances de l'un des systèmes qui composent l'installation. Ceci peut être évité en observant attentivement les paramètres de fonctionnement de la centrale frigorifique afin d'apprécier un écart minimal par rapport aux valeurs que l'expérience de cette analyse montre comme étant normales. Les personnes chargées de la surveillance du système doivent être en mesure d'analyser ces déviations et de prendre les mesures appropriées pour éviter des maux importants et des pertes économiques conséquentes.

Ces informations présentent quelques exemples et directives concernant les problèmes possibles de la machine, les causes présumées, les actions efficaces dans une telle situation anormale

#### 7.1.1 Pannes et solutions de la centrale frigorifique

Section	Contenu
1.	Vibration initiale anormale au démarrage du compresseur.
2.	Vibration anormale continue.
3.	Vibration anormale qui survient de temps en temps.
4.	Bruit anormal pendant le fonctionnement.
4-1.	Bruit anormal du compresseur.
5.	Alarme de protection.
5-1.	Défaut de débit d'huile.
5-2.	Pression de refoulement élevée.
5-3.	Température de refoulement élevée.
5-4.	Température élevée de l'huile.
5-5.	Faible pression d'aspiration.
5-6.	Surintensité du moteur principal.
6.	Le niveau d'huile n'est pas stable.
6-1.	Niveau d'huile bas, consommation d'huile excessive.
6-2.	Le niveau d'huile augmente pendant le fonctionnement.
6-3.	L'huile de lubrification est sale.
7.	Température anormalement élevée du corps du compresseur.
7-1.	La température de l'huile est normale.
7-2.	La température de l'huile augmente continuellement.
8.	Fuite excessive de la presse du compresseur.
9.	La capacité du compresseur ne fonctionne pas correctement.
10.	La vanne coulissante du déchargeur bouge, mais ne fonctionne pas correctement.
11.	Le rotor tourne à l'envers lorsque le compresseur s'arrête, et ce pendant un certain temps.

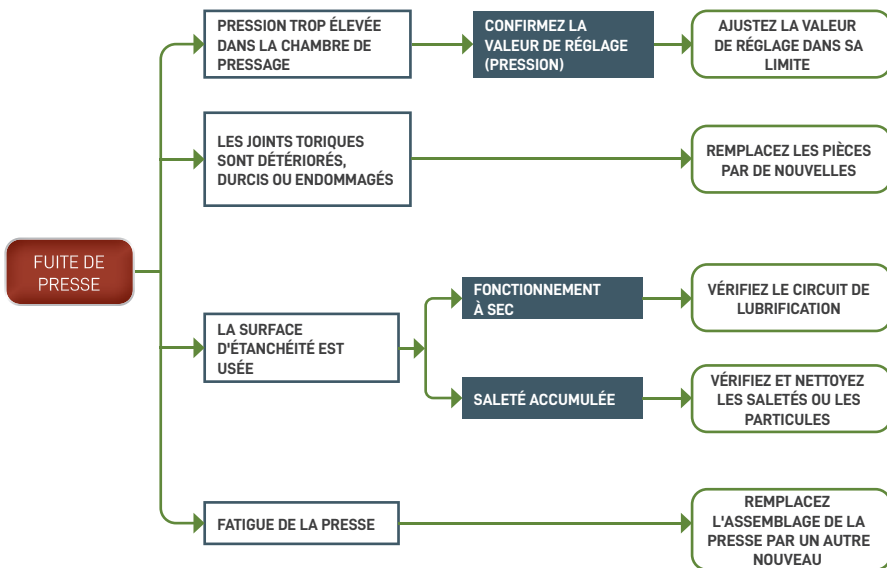
SEC.	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
<b>1</b>	<b>Vibration initiale anormale au démarrage du compresseur.</b>	
	<b>a)</b> Compression du liquide due à l'huile dans le compresseur	Prolongez le temps de vidange de l'huile
	<b>b)</b> Du liquide entre dans le tuyau d'aspiration lorsque le compresseur démarre	Vérifiez l'étanchéité de la vanne solénoïde d'huile
<b>2-1</b>	<b>Vibration anormale continue</b>	
	<b>a)</b> Les boulons d'ancrage sont desserrés	Appuyez dessus
	<b>b)</b> Mauvais alignement entre le compresseur et le moteur	Vérifiez l'alignement et corrigez dans les limites de la valeur définie
	<b>c)</b> Assemblage incorrect de l'accouplement	Vérifiez, ré-assemblez de manière appropriée
	<b>d)</b> Le rotateur du moteur n'est pas équilibré	Vérifiez et réparez.
<b>2-2</b>	<b>a)</b> Résonance de la tuyauterie	Montez les supports de tuyaux, modifiez la position du support.
<b>3</b>	<b>Vibration anormale qui survient de temps en temps.</b>	
	<b>a)</b> Résonance naturelle entre les équipements	Prévoyez des poids ou des supports pour la plaque de base, l'équipement et la tuyauterie, etc.
<b>4-1</b>	<b>Le compresseur produit un bruit anormal</b>	
	<b>a)</b> Des particules métalliques ont pénétré dans le compresseur	Démontez et réparez le compresseur. Nettoyez le filtre d'aspiration
	<b>b)</b> Les roulements sont endommagés	Changement des roulements
	<b>c)</b> Le rotor et les corps sont en contact l'un avec l'autre en raison de l'usure des coussinets	Démontez et contrôlez le compresseur. Remplacez les pièces nécessaires
	<b>d)</b> La clavette de l'arbre est manquante	Installez la clavette. Serrez la vis de fixation
	<b>e)</b> Les éléments d'accouplement élastiques produisent du bruit en raison d'un désalignement ou de la fatigue	Vérifiez l'alignement et corrigez-le. Remplacez les pièces de l'accouplement
<b>5-1</b>	<b>Défaut de débit d'huile</b>	
	<b>a)</b> Le filtre à huile est bouché	Vérifiez, nettoyez ou changez le filtre
	<b>b)</b> Fonctionnement incorrect de la soupape de sécurité de la décharge ou réglage incorrect	Vérifiez et ajustez correctement. Réparez la soupape de sécurité
	<b>c)</b> Le tuyau d'huile est bouché	Nettoyez-le
	<b>d)</b> Quantité insuffisante d'huile	Huile de remplissage
	<b>e)</b> Viscosité d'huile insuffisante, sélection inadéquate, dilution de gaz	Changez le type d'huile
	<b>f)</b> Fonctionnement incorrect du commutateur de débit	Vérifiez et remplacez le commutateur de débit
<b>5-2</b>	<b>Pression de décharge élevée</b>	
	<b>a)</b> La vanne d'arrêt du refoulement du gaz est fermée	Ouvrez la vanne

SEC.	CAUSE POSSIBLE		SOLUTION
	<b>b)</b>	L'élément du séparateur d'huile est bloqué	Vérifiez et remplacez l'élément
	<b>c)</b>	Le pressostat haute pression est réglé trop bas	Ajustez-le correctement
	<b>d)</b>	Mauvais fonctionnement du pressostat	Vérifiez et remplacez le pressostat
<b>5-3</b>	<b>Température de refoulement élevée</b>		
	<b>a)</b>	Température d'aspiration élevée	Abaissez la température d'aspiration
	<b>b)</b>	Température élevée de l'huile	Voir 5-4
	<b>c)</b>	L'eau de refroidissement du refroidisseur d'huile est bouchée, ou le débit est réduit	Introduisez un débit d'eau de refroidissement approprié et suffisant
	<b>d)</b>	La puissance du refroidisseur d'huile a été réduite	Vérifiez et nettoyez le refroidisseur d'huile
	<b>e)</b>	Augmentation du taux de compression	Diminuez la pression de refoulement. Augmentez la pression d'aspiration
	<b>f)</b>	Mauvais réglage du réchauffeur d'huile	Fixez le réglage du thermostat
	<b>g)</b>	Le thermostat du réchauffeur d'huile fonctionne mal	Vérifiez et remplacez le thermostat
	<b>h)</b>	Le thermostat est réglé trop bas	Ajustez-le correctement
	<b>i)</b>	Mauvais fonctionnement du thermostat	Vérifiez et remplacez le thermostat
<b>5-4</b>	<b>Température élevée de l'huile</b>		
	<b>a)</b>	Débit d'eau de refroidissement insuffisant	Introduisez un débit d'eau suffisant
	<b>b)</b>	Température élevée de l'eau de refroidissement	Introduisez de l'eau à la bonne température
	<b>c)</b>	Chute de puissance du refroidisseur d'huile	Vérifiez, nettoyez le refroidisseur
	<b>d)</b>	Température d'aspiration élevée	Température d'aspiration plus basse
	<b>e)</b>	Réglage incorrect du contrôle de la température de l'huile, fonctionnement incorrect	Vérifiez le contrôleur, réinitialisez-le
	<b>f)</b>	Mauvais fonctionnement de la vanne de contrôle de la température de l'huile	Contrôle de l'élément d'alimentation d'air
	<b>g)</b>	Le thermostat du réchauffeur d'huile est trop élevé	Fixez le paramètre
	<b>h)</b>	Le réglage du thermostat est trop bas	Fixez le paramètre
	<b>i)</b>	Mauvais fonctionnement du thermostat	Vérifiez, remplacez le thermostat
<b>5-5</b>	<b>Faible pression d'aspiration</b>		
	<b>a)</b>	La vanne du côté aspiration est fermée	Ouvrez la vanne
	<b>b)</b>	Débit de gaz insuffisant	Charge de fluide frigorigène
	<b>c)</b>	Colmatage du filtre d'aspiration	Vérifiez, changez le pressostat
	<b>d)</b>	Il est réglé trop bas	Fixez le paramètre
	<b>e)</b>	Fonctionnement incorrect ou tolérance inadéquate du pressostat	Vérifiez, changez le pressostat

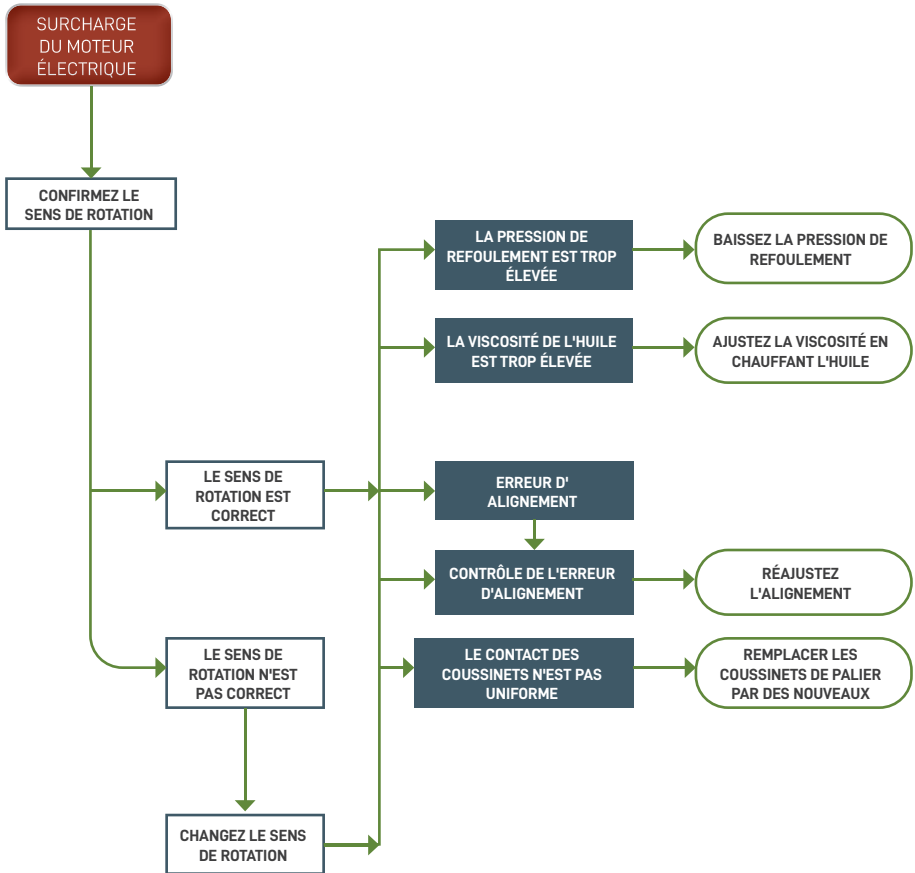
SEC.	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION	
<b>5-6</b>	<b>Surintensité du moteur principal</b>		
	<b>a)</b>	Agitation électrique	Vérifiez le circuit électrique
	<b>b)</b>	Puissance insuffisante du moteur	Vérifiez la puissance du moteur
	<b>c)</b>	Dysfonctionnement mécanique dans le système de contrôle ou dans le circuit électrique	Vérifiez l'ensemble du circuit et le corriger
	<b>d)</b>	Surcharge du moteur due à un travail très dur	Ajustez l'opération à la condition appropriée
	<b>e)</b>	Surcharge du moteur due à une défaillance mécanique du compresseur, des coussinets, des rotors, etc.	Démontage du compresseur, remplacement des pièces, réparation du compresseur
	<b>f)</b>	Grippage du moteur	Contrôlez, réparez, remplacez le moteur
<b>6-1</b>	<b>Niveau d'huile bas, consommation d'huile excessive</b>		
	<b>a)</b>	Fuite d'huile du séparateur en raison de la différence entre la conception et les conditions réelles	Ajustez les conditions de fonctionnement aux valeurs de conception lorsque cela est possible
	<b>b)</b>	Trop de changements de chargement et de refolement	Maintenez en fonctionnement stable
	<b>c)</b>	Changement substantiel de la pression de refolement, ce qui provoque des bulles dans l'huile à cause du gaz dissous	Évitez les chutes de pression brutales
	<b>d)</b>	L'huile ne revient pas du séparateur	Vérifiez la vanne de retour d'huile. Ouvrez légèrement la vanne.
	<b>e)</b>	Erreur de montage ou de verrouillage des éléments séparateurs	Vérifiez, assemblez les éléments correctement
	<b>f)</b>	L'élément séparateur d'huile est cassé	Vérifiez, changez les éléments
<b>6-2</b>	<b>Le niveau d'huile augmente pendant le fonctionnement</b>		
	<b>a)</b>	Solubilité du gaz dans l'huile. Une dilution trop importante causée par la basse température de l'huile la faible température de refolement	Un niveau normal de solubilité est acceptable Augmentez la température de l'huile Augmentez la température de l'huile, fixez le débit d'injection, évitez les opérations de refolement, faites fonctionner à 100 % de charge
	<b>b)</b>	Présence d'un fluide frigorigène liquide dans le gaz. Point de rosée du gaz supérieur à la température de refolement	Augmentez la température et le débit de l'huile Séparez les composants des molécules lourdes en amont du compresseur
	<b>c)</b>	Présence d'eau. Point de rosée de l'eau supérieur à la température de décharge	Identique à (b) 6-2. Séparez l'eau avant le compresseur

SEC.	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION	
<b>7-1</b>	<b>La température de l'huile est normale</b>		
	<b>a)</b>	Chaleur de friction anormale produite par les coussinets et autres pièces mobiles du compresseur	Arrêtez le fonctionnement, démontez et réparez le compresseur
	<b>b)</b>	Débit d'huile insuffisant	Vérifiez le commutateur de débit d'huile, réparez-le ou changez-le
	<b>c)</b>	Reportez-vous à 5-3.	Reportez-vous à 5-3.
	<b>d)</b>	Reportez-vous à la section 5-4.	Reportez-vous à la section 5-4.
<b>8</b>	<b>Fuite excessive de la presse du compresseur</b>		
	<b>a)</b>	La fuite d'huile maximale admissible est de 3 millilitres par heure	
	<b>b)</b>	Dégradation de la surface d'étanchéité du déversoir par des particules sales ou la chaleur de friction	Vérifiez la presse, remplacez les pièces nécessaires
	<b>c)</b>	Endommagement des joints toriques ou des joints en téflon par des particules sales ou par l'usure	Vérifiez la presse, remplacez les pièces nécessaires. Vérifiez la qualité de l'huile, changez-la
	<b>d)</b>	Désalignement important et/ou vibrations dues à un alignement incorrect	Vérifiez, ajustez l'alignement
<b>9</b>	<b>La capacité du compresseur ne fonctionne pas correctement</b>		
	<b>a)</b>	Saisie de la valve coulissante	Démontez et réparez le compresseur
	<b>b)</b>	Colmatage dû à l'encrassement des vannes solénoïde	Inspectez les vannes solénoïde
	<b>c)</b>	Fonctionnement incorrect des vannes solénoïde	Vérifiez, changez la bobine, etc.
	<b>d)</b>	Mauvais câblage des vannes solénoïde	Corrigez le câblage
	<b>e)</b>	Erreur dans le circuit de commande	Vérifiez le panneau de commande, le câblage
<b>10</b>	<b>La vanne coulissante du déchargeur bouge, mais ne fonctionne pas correctement.</b>		
	<b>a)</b>	Fuite par le clapet anti-retour de décharge, ou mauvais fonctionnement	Contrôlez, réparez, remplacez les pièces nécessaires ou les vannes complètes

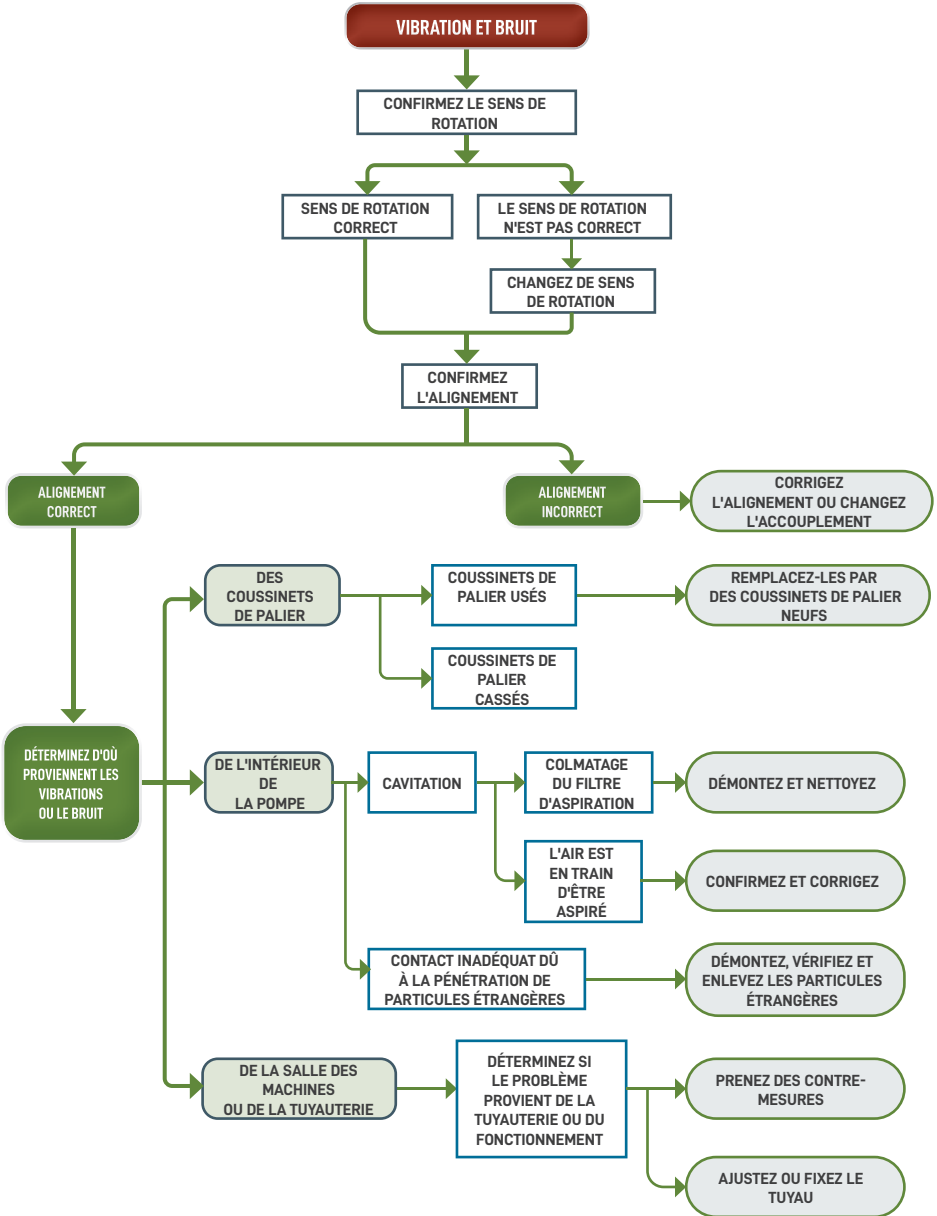
### 7.1.2 Fuite de presse



### 7.1.3 Surcharge du moteur électrique



### 7.1.4 Vibration et bruit



**DONNÉES REQUISES :**

Nom d'utilisateur : \_\_\_\_\_  
 Modèle de compresseur : \_\_\_\_\_  
 Numéro de fabrication du compresseur : \_\_\_\_\_  
 Heures de fonctionnement : \_\_\_\_\_  
 Avez-vous changé les roulements ? \_\_\_\_\_  
 Si oui, quand ? \_\_\_\_\_  
 Date d'enregistrement : \_\_\_\_\_  
 Ruban (Normal/Cr/FeCR/Métal) : \_\_\_\_\_  
 Marque du ruban : \_\_\_\_\_  
 Enregistré par : \_\_\_\_\_

**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT**

Liquide de refroidissement : \_\_\_\_\_  
 Type d'huile : \_\_\_\_\_  
 Vitesse : \_\_\_\_\_ (r.p.m.)  
 Pression d'aspiration : \_\_\_\_\_ (Bar. G/ Bar. A)  
 Pression de refoulement : \_\_\_\_\_ (Bar. G/ Bar. A)  
 Pression d'huile : \_\_\_\_\_ (Bar. G/ Bar. A)  
 Température d'aspiration : \_\_\_\_\_ (°C)  
 Température de refoulement : \_\_\_\_\_ (°C)  
 Température de l'huile : \_\_\_\_\_ (°C)  
 Charge : \_\_\_\_\_ 100 (%)  
 En cas de composé :     Stade bas     \_\_\_\_\_ 100 (%)  
   Stade élevé   \_\_\_\_\_ 100 (%)

**8. LA MISE AU REBUT D'ÉQUIPEMENTS**

En cas de mise au rebut, les composants de l'équipement ne doivent pas être laissés dans l'environnement ; ils doivent être éliminés par des entreprises autorisées de collecte et de récupération des déchets spéciaux, conformément aux lois en vigueur dans le pays où l'équipement est utilisé.

**ATTENTION**

**Le fluide frigorigène ne doit pas être rejeté dans l'atmosphère, mais doit être récupéré et éliminé par des entreprises de collecte de déchets spéciaux autorisées**

# ANNEXE 1 – SÉCURITÉ NH3

## NORMES DE SÉCURITÉ POUR LES INSTALLATIONS D'AMMONIAC

Ces informations sont destinées à vous aider à éviter les accidents et à protéger votre personnel.

En raison du manque d'espace, ces informations doivent être complétées par les pratiques de sécurité industrielle communément connues et acceptées et les réglementations locales en vigueur. Veillez à ce qu'une personne responsable de votre organisation lise et comprenne parfaitement le contenu de ce manuel et le diffuse à votre personnel.

Tout le personnel travaillant sur votre centrale frigorifique doit être qualifié pour y travailler. Il doit donc connaître les principes de base de la réfrigération, notamment la relation entre les pressions et les températures. Ces connaissances doivent être suffisantes pour :

- Une exploitation sûre de l'installation.
- La compréhension du fonctionnement et la fonction de chaque composant
- La compréhension de la relation entre les différents composants de l'installation.

La maintenance préventive et l'observation de l'installation sont à la base de la sécurité, et on peut donc dire que la sécurité est une fonction de maintenance planifiée et d'exploitation.



### N'OUBLIEZ PAS QUE

– IL N'Y A PAS D'INSTALLATIONS TROP SÛRES

– LA SÉCURITÉ DOIT ÊTRE UNE PRÉOCCUPATION MAJEURE.

## 1. AMMONIAC

### L'AMMONIAC DOIT ÊTRE TRAITÉ AVEC RESPECT.

#### 1.1. NOTIONS SUR L'AMMONIAC

L'ammoniac, à température et pression normales, est un gaz incolore, plus léger que l'air et dégage une odeur piquante et caractéristique.

Bien qu'il s'agisse d'une substance relativement toxique, ce n'est pas un poison cumulatif.

Il est très soluble dans l'eau, formant une solution connue sous le nom d'hydroxyde d'ammoniac ou d'eau ammoniacale, couramment utilisée comme nettoyant ménager.

L'ammoniac anhydre est de l'ammoniac pur (sous forme gazeuse ou liquide) techniquement exempt d'eau. Il s'agit de la substance utilisée comme fluide frigorigène industriel.

- |  |          |
|--|----------|
| • Formule moléculaire :                | NH3      |
| • Poids moléculaire :                  | 17,03    |
| • Température d'ébullition à 1 atm :   | -33,3 °C |
| • Température de congélation à 1 atm : | -77,7 °C |



**LE MÉLANGE AMMONIAC-AIR EST INFLAMMABLE PAR ÉTINCELLES À DES CONCENTRATIONS DE 16 À 25 % EN VOLUME. L'HUILE ENTRAÎNÉE DANS L'AMMONIAC RÉDUIT CONSIDÉRABLEMENT CE NIVEAU ET, EN GÉNÉRAL, ON CONSIDÈRE QUE 4 % EST LA LIMITE SÛRE POUR ÉVITER UNE EXPLOSION.**

## 1.2. LES EFFETS SUR LE CORPS HUMAIN

Comme mentionné ci-dessus, l'ammoniac n'est pas un poison cumulatif. Les ions ammoniac sont naturellement présents dans le corps humain, produits dans les reins ainsi que dans le métabolisme des protéines.

Le foie transforme ces ions en urée, qui est utilisée dans les processus corporels ou excrétée dans l'urine. Pas d'effets graves chroniques ou à long terme, mais des risques aigus à court terme peuvent survenir.

En tant que substance qui se dissout dans l'eau en formant des ions hydroxyle, il est corrosif et détruit les tissus de l'organisme. L'ammoniac anhydre, tant sous forme liquide que gazeuse, attire fortement l'eau et l'humidité, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du corps humain.

## 1.3. ODEUR CARACTÉRISTIQUE

L'ammoniac n'est pas considéré comme un danger grave ou mortel car son odeur piquante est irritante et, à forte concentration, elle est intolérable.

L'ammoniac a effectivement une odeur forte relativement rare, presque intolérable à des niveaux considérés comme dangereux.

Il est donc généralement admis qu'il possède des propriétés d'alerte suffisantes avant que des dommages graves ou la mort ne surviennent.

L'air contenant de l'ammoniac, dans lequel une personne peut rester, n'est pas particulièrement dangereux, bien qu'il faille prendre soin d'éviter une exposition prolongée comme pour toute autre atmosphère irritante.

Le véritable danger survient lorsqu'une personne ne peut pas quitter un environnement d'ammoniac gazeux, et lorsque le liquide entre en contact avec le corps, en particulier les yeux.

Le seuil de perception varie d'une étude à l'autre et dépend de l'individu. En termes généraux, on peut dire que l'odeur est détectable à 5 ppm, facilement perceptible à 20 ppm et modérément forte à 100 ppm.

## 1.4 EFFETS DE L'EXPOSITION AU GAZ AMMONIAC

Comme mentionné ci-dessus, le gaz ammoniac anhydre réagit avec l'humidité à l'intérieur et sur le corps, formant une solution basique (caustique), qui irrite les tissus à des concentrations élevées.

L'exposition à un air contenant 50 ppm d'ammoniac provoque une sécheresse du nez et de la gorge.

Une exposition supérieure à 100 ppm provoque une irritation des yeux et des muqueuses.

Une exposition prolongée à 400 ppm peut entraîner une destruction des muqueuses.

A 700 ppm l'irritation des yeux est importante, intolérable à des concentrations plus élevées. À 1720 ppm, une toux convulsive se produit.

Une exposition supérieure à 2 500 ppm, pendant 30 minutes, est dangereuse bien que les effets les plus importants ne soient pas immédiats et qu'il faille attendre plusieurs jours avant qu'un œdème pulmonaire ne se produise.

Au-delà de 5 000 ppm, l'exposition n'est pas admissible sans une protection respiratoire couvrant l'ensemble du visage (y compris les yeux).

Même avec une telle protection, au-delà de 15 000 ppm (1,5 %), des problèmes de peau surviendront (aisselles, taille, etc.), en raison de la solution caustique générée par l'ammoniac et la transpiration.



**LA PLUPART DES SALLES DES MACHINES, MÊME AVEC UNE BONNE VENTILATION, ONT UNE CONCENTRATION D'ENVIRON 5 PPM.**

### 1.5. EFFETS DE L'EXPOSITION À L'AMMONIAC LIQUIDE PUR

En raison du potentiel plus élevé de l'ammoniac liquide, le danger le plus grave est la lésion des yeux en cas de contact avec celui-ci. S'ils ne sont pas nettoyés rapidement (dans les 20 secondes) et soigneusement, des dommages permanents et même la cécité peuvent survenir.

Le contact avec la peau entraîne une destruction des tissus avec formation de cloques et brûlures chimiques.

En outre, des brûlures thermiques de congélation peuvent se produire.

## 2. PREMIERS SECOURS

En cas d'accident, agissez rapidement et calmement, car les SECONDES COMPTENT.

### 2.1. LES YEUX

- Transportez immédiatement le personnel concerné dans une zone non contaminée ou à l'air libre.
- Lavez immédiatement et abondamment à l'eau.
- Gardez les yeux ouverts pour assurer le contact du globe oculaire et de la paupière interne avec l'eau.

Les yeux peuvent être aspergés d'eau, ou la tête peut être immergée dans l'eau, en ouvrant et fermant les yeux pour assurer l'irrigation.



**IL EST TRÈS IMPORTANT DE LES LAVER IMMÉDIATEMENT. AYEZ TOUJOURS À PORTÉE DE MAIN DES PETITS SPRAYS D'EAU POUR IRRIGUER LES YEUX, MÊME EN SUR LE CHEMIN D'UN ENDROIT OÙ L'EAU EST ABONDANTE.**

- Irriguez les yeux pendant au moins 15 minutes avant d'emmener le concerné chez l'ophtalmologue.
- En cas d'exposition bénigne à l'ammoniac, et après 15 minutes d'irrigation, vous pouvez verser une solution d'acide borique à 2 % dans les yeux, ou 2 ou 3 gouttes

- d'une solution de Pontocaïne à 0,5 % ou d'un autre anesthésique de type aqueux.
- N'UTILISEZ JAMAIS une préparation huileuse, car l'huile a tendance à retenir l'ammoniac dans l'œil, ce qui ralentit la capacité naturelle de l'œil à éliminer les corps étrangers.
- IL EST RECOMMANDÉ que le personnel travaillant dans des installations d'ammoniac ne porte pas de lentilles de contact, car celles-ci peuvent causer des dommages supplémentaires en raison de leur capacité à retenir la substance caustique dans l'œil.
- Emmenez la personne concernée chez un ophtalmologiste dès que possible.

## 2.2. INHALATION

L'odeur suffocante et irritante de l'ammoniac pousse le personnel à essayer de s'en éloigner, même s'il en inhale évidemment une certaine quantité.

Si, pour une raison quelconque, l'évacuation est lente, la victime peut perdre connaissance dans la zone contaminée, en inhalant profondément le gaz. Dans ce cas, des spasmes laryngés et bronchiques ainsi qu'une congestion et un œdème pulmonaires peuvent survenir.

- Emmenez le personnel concerné dans une zone non contaminée.
- Placez-le sur le dos, en position détendue et recouvert d'une couverture.
- Surveillez les signes de choc.
- Appelez un médecin, surtout si la victime ressent des douleurs thoraciques, des douleurs respiratoires ou une toux persistante.
- Si la respiration s'arrête, pratiquez immédiatement la respiration artificielle et continuez jusqu'à ce que la victime reprenne conscience.
- N'utilisez JAMAIS d'appareil respiratoire mécanique (poumon d'acier).
- L'oxygène est bénéfique, mais doit être administré par un médecin ou une autre personne expérimentée.
- Ne donnez JAMAIS de liquides à une personne inconsciente,
- Si l'exposition a été légère mais qu'une réaction bénigne provoque une certaine gêne, il peut être utile d'inhaler une solution d'acide borique à 2 %, qui peut également être utilisée en gargarisme pour soulager les irritations du nez et de la gorge.

## 2.3. INGESTION

- Si la victime est consciente, faites-lui avaler de grandes quantités d'eau.
- S'il vomit, placez-le tête en bas, la tête plus basse que les hanches pour éviter que le vomi ne pénètre dans les poumons.
- Emmenez-la d'urgence chez un médecin si la victime est en état de choc, inconsciente ou si elle souffre. Dans ce cas, ne donnez pas d'eau et ne provoquez pas de vomissements.

## 2.4. PEAU

L'ammoniac liquide fait geler l'eau de la peau, étirant les cellules jusqu'au point de rupture, ce qui provoque des brûlures.

- Lavez la peau soigneusement et soigneusement pendant au moins 15 minutes.

- Si la zone affectée est étendue, placez la victime entièrement habillée, sous une douche ou dans une baignoire
- Retirez délicatement les vêtements après le lavage s'ils ont déjà dégelé.
- Prévenez le médecin. N'appliquez aucun médicament sur les brûlures.
- Si les brûlures sont légères, elles peuvent, après une longue période d'aspersion d'eau, être traitées avec de l'acide picrique, ou avec une solution à 0,5 % d'acide tannique, de jus de citron, de vinaigre ou une solution à 2 % d'acide acétique.
- Calmez les brûlures, en attendant l'arrivée du médecin, en les gardant humides avec une solution d'acide borique.
- En général, il faut traiter ces brûlures pendant 24 heures avec des pansements imbibés périodiquement d'une solution oxydante-réductrice douce comme le thiosulfate de sodium.

### 3. MATÉRIEL DE PREMIERS SECOURS

#### **L'EAU EST LA CHOSE LA PLUS IMPORTANTE LORS DES PREMIERS SECOURS.**

- Disposez d'une source d'eau proche et opérationnelle.
- La présence d'une douche ou d'une baignoire à proximité est conseillée.
- Sinon, au moins 200 litres d'eau propre dans un récipient ouvert et un seau.

Indépendamment de l'eau, vous devez disposer d'une TROUSSE DE PREMIERS SECOURS, accessible immédiatement et en permanence au personnel, avec tout le matériel parfaitement étiqueté et composé :

- Solution saturée de thiosulfate de sodium, ou d'eau stérile, à appliquer avec des bandages sur les zones de brûlures externes, après une irrigation soigneuse.
- Des compresses ou des bandages stériles, pour couvrir les zones brûlées. (Lorsqu'ils sont utilisés, maintenez-les humides avec les produits indiqués dans la section précédente).
- Solution de pontocaïne à 0,5 % (avec compte-gouttes), en cas de douleur oculaire après une irrigation soigneuse. Deux gouttes dans chaque œil.
- Seringue avec poire en caoutchouc, pour l'irrigation des yeux avec de l'eau.



**N'UTILISEZ QUE DE L'EAU, SAUF SOUS SURVEILLANCE MÉDICALE. VÉRIFIEZ PÉRIODIQUEMENT LES PRISES D'EAU ET LA TROUSSE DE PREMIERS SECOURS.**

### 4. ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE

L'actuel Règlement de Sécurité des Installations Frigorifiques, dans la section 3 de son instruction MI.IF-016, établit les exigences minimales dans ce domaine, qui sont détaillées ci-dessous :

- Pour les charges supérieures à 50 kg et inférieures à 500 kg, deux masques à gaz doivent être fournis.
- Pour les charges supérieures à 500 kg, il y a deux unités d'air comprimé autonomes et deux combinaisons de protection étanches à l'air comprimé.
- En cas d'utilisation d'une atmosphère artificielle, il doit y avoir au moins une alimentation autonome en air comprimé.

Les masques à gaz, les équipements autonomes et les combinaisons de protection doivent être en état de marche et placés à un endroit accessible à l'entrée des locaux dans lesquels se trouve la centrale frigorifique ou à l'extérieur de la salle des machines.



**N'HÉSITEZ PAS À DÉPASSER LES EXIGENCES MINIMALES. FOURNISSEZ UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION À CHAQUE OPÉRATEUR PRÉSENT DANS LA ZONE. DISPOSEZ DE PIÈCES DE RECHANGE POUR CET ÉQUIPEMENT.**

Tout le personnel manipulant l'installation doit être muni de gants cryogéniques, de chaussures de protection et de tabliers imperméables à l'ammoniac. Ils doivent également porter des lunettes de protection et des écrans faciaux.

Les masques doivent couvrir l'ensemble du visage, y compris les yeux.

Les filtres des masques doivent être adaptés à l'ammoniac anhydre.

Ces filtres sont efficaces pendant de courtes périodes de temps pour de faibles concentrations de vapeur d'ammoniac, généralement 15 minutes à des concentrations de 3 % (30 000 ppm) ou moins, et ne protègent pas la respiration pour des concentrations plus élevées.

Si l'odeur d'ammoniac est perceptible malgré le filtre, soit le filtre est inefficace, soit la concentration est trop élevée pour être sûre.

Les filtres ne protègent pas dans les atmosphères déficientes en oxygène. Comme les urgences impliquent une exposition à des concentrations inconnues, les filtres ne conviennent que pour les urgences extérieures.

Les filtres ne doivent pas être ouverts avant d'être prêts à être utilisés et doivent être jetés après utilisation.

La durée de vie des filtres non ouverts est limitée, et à moins que le fabricant ne recommande une période plus courte, ils doivent être jetés après 3 ans.



**GARDEZ LES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE EN PARFAIT ÉTAT DE FONCTIONNEMENT – VÉRIFIEZ-LES PÉRIODIQUEMENT.**

## 5. PROGRAMMES DE SÉCURITÉ ET FORMATION DU PERSONNEL

### 5.1. INFORMATIONS POUR LE PERSONNEL SUR LES RISQUES DE L'AMMONIAC

Tous les opérateurs doivent être informés des dangers, des principaux symptômes de surexposition, des procédures d'urgence appropriées et des précautions à prendre pour garantir une utilisation sûre de l'installation et un travail sans danger.



**TOUT OPÉRATEUR QUI PEUT ÊTRE AMENÉ À PORTER UN MASQUE DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME PHYSIQUEMENT APTE PAR LE MÉDECIN.**

Les procédures de premiers secours seront expliquées, en insistant sur l'importance d'une irrigation rapide et abondante des yeux, même si elle est initialement indolore.

Les informations doivent être mises à la disposition des opérateurs sur tous les lieux de travail où l'ammoniac est présent.

Un programme de formation continue doit être mis en place pour garantir que tous les opérateurs ont une connaissance actualisée des dangers du travail, des procédures de maintenance appropriées et que tous les opérateurs savent comment utiliser correctement l'équipement de protection respiratoire et les vêtements de protection. La conservation des informations par les opérateurs sera vérifiée par des exercices de simulation d'urgence, effectués tous les 6 mois.

Ces exercices couvrent, sans s'y limiter, les points suivants :

- Procédures d'évacuation.
- Traitement des déversements et des fuites, y compris la décontamination
- Emplacement et utilisation des équipements de lutte contre l'incendie.
- Les procédures de premiers secours et de sauvetage.
- L'utilisation de vêtements de protection et l'emplacement, l'utilisation, les limites et l'entretien des équipements de protection respiratoire.
- Emplacement et utilisation des vannes d'arrêt.
- L'emplacement, la finalité et l'utilisation des douches de sécurité, des fontaines oculaires et des autres points d'eau destinés à un usage d'urgence.
- Procédures d'exploitation.
- Procédures établies pour obtenir des soins médicaux d'urgence.

Les lacunes identifiées serviront de base à un programme de formation continue.

## **5.2. LES PROCÉDURES ET LES PRATIQUES DE TRAVAIL SÉCURISÉES**

Pour les zones présentant un potentiel d'urgence, des procédures appropriées à l'opération ou au processus spécifique doivent être formulées à l'avance et les employés doivent être informés de leur mise en œuvre. Les procédures comprendront des plans préétablis pour obtenir une assistance médicale d'urgence et transporter les travailleurs blessés.

## **5.3. LES EXIGENCES EN MATIÈRE DE FORMATION**

Le personnel qui doit manipuler de l'ammoniac doit être formé aux pratiques d'exploitation sûres et aux procédures d'urgence.

Les responsables doivent veiller à ce que les opérations de chargement d'ammoniac soient effectuées par des personnes ayant reçu des instructions appropriées.

## 6. AUTRES RECOMMANDATIONS

- Relevez les données de fonctionnement de l'installation (pressions, températures et autres), comme indiqué dans le chapitre « Contrôles périodiques ».
- Analysez les données collectées au quotidien. Lorsque ces données s'écartent des limites établies ou de conception, déterminez les causes et apportez immédiatement des corrections.
- Maintenez le système de ventilation et l'éclairage de secours en bon état de fonctionnement.
- Gardez toujours les sorties de secours dégagées
- Préparez une longue corde à l'extérieur, mais à proximité de la salle des machines, pour attacher, si nécessaire, toute personne entrant dans une salle contaminée. De cette façon, vous disposerez d'un guide pour localiser la personne et lui permettre de trouver plus facilement la sortie.
- N'entrez jamais dans une pièce à forte concentration de gaz sans avertir au préalable une autre personne, qui doit se trouver à proximité, hors de danger et qui doit pouvoir voir la personne qui est entrée.
- Pendant les opérations de routine, portez la ceinture de sécurité lorsque vous travaillez en hauteur. Une fuite inattendue peut vous faire sursauter et vous faire tomber.
- Évitez le danger d'expansion du fluide frigorigène liquide en ne fermant jamais les vannes qui pourraient piéger le fluide frigorigène dans les sections de tuyaux non équipées d'une soupape de sécurité.
- Si le presse-étoupe d'une vanne est réparé, il faut immédiatement installer une garniture supplémentaire ou le renouveler complètement.
- Lorsque des capuchons recouvrent des tiges d'ouverture ou de réglage manuel, retirez-les avec précaution car ils peuvent contenir du gaz ou du liquide fluide frigorigène.
- Localisez et réparez rapidement toute fuite de liquide de refroidissement ou d'huile.
- Ne soudez pas dans des atmosphères contenant de l'ammoniac. L'huile entraînée dans le liquide de refroidissement peut se vaporiser et provoquer un incendie et une explosion.
- Ne montez pas sur les tuyaux, ne vous appuyez pas dessus et ne les frappez pas. Éliminez leurs vibrations s'il y en a.
- Nettoyez et peignez les tuyaux ou appareils rouillés. Réparez l'isolation si nécessaire.
- Vérifiez et entretenez les protections de la transmission. Remettez-les en place immédiatement après toute intervention, et en tout cas avant d'utiliser la machine.
- Maintenez l'équipement et la salle des machines propres. Utilisez un récipient ignifuge pour les chiffons imbibés d'huile.
- Gardez les instructions et les numéros de téléphone d'urgence visibles.



**NH3**

TW-MNNH3-22PTV3.0

**MANUAL DE SEGURANÇA, USO E MANUTENÇÃO**  
**Versão portuguesa**



# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>113</b>
<b>2.</b>	<b>Avisos importantes e de segurança .....</b>	<b>113</b>
<b>3.</b>	<b>Tabela de resumo de rótulos.....</b>	<b>114</b>
<b>4.</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>115</b>
	4.1 Inspeção da unidade de refrigeração.....	115
	4.2 Elevação e posicionamento.....	115
	4.3 Instalação de equipamentos .....	117
	4.3.1 Livrar-se da embalagem .....	117
	4.3.2 Posicionamento e localização da planta de refrigeração.....	117
	4.3.3 Montagem e conexão de tubulações.....	117
	4.3.4 Fiação.....	118
	4.3.5 Alinhamento do compressor e do motor.....	118
	4.4 Preparação antes do arranque .....	118
	4.5 Conexão do equipamento a fontes externas de energia .....	119
	4.5.1 Conexão de energia elétrica .....	120
	4.6 Start-up do equipamento .....	120
	4.6.1 Verificações no comissionamento de equipamentos .....	122
<b>5.</b>	<b>Revisões de rotina.....</b>	<b>122</b>
	5.1 Manutenção e verificações de rotina .....	122
	5.2 Manutenção após curto período de tempo ou comissionamento.....	122
	5.3 Manutenção após colocar em operação.....	123
	5.4 Manutenção após colocar em operação.....	125
	5.5 Como encomendar peças de reposição.....	126
<b>6.</b>	<b>Descrição da planta de refrigeração .....</b>	<b>126</b>
	6.1 Componentes incluídos .....	126
	6.1.1 Compressor parafuso.....	126
	6.1.2 Separador de óleo.....	127
	6.1.3 Refrigerador de óleo .....	127
	6.1.4 Economizador .....	127
	6.1.5 Painel de controle com microprocessador (opcional).....	127
	6.2 Esquema típico da unidade de refrigeração nh3 .....	128
<b>7.</b>	<b>7. Avarias e soluções .....</b>	<b>129</b>
	7.1 Avarias e soluções.....	129
	7.1.1 Avarias e soluções da planta de refrigeração .....	129
	7.1.2 Vazamento de prensa.....	134
	7.1.3 Sobrecarga do motor elétrico.....	135
	7.1.4 Vibração e ruído .....	136
<b>8.</b>	<b>Desmantelamento.....</b>	<b>137</b>

\*Versão traduzida. Se tiver alguma dúvida, consulte a versão original em espanhol.

## 1. INTRODUÇÃO

Queremos agradecer a confiança depositada em nós ao adquirir uma nova Central de Refrigeração.

Pedimos a gentileza de ler este manual, preparado expressamente, com conselhos e avisos sobre o modo correto de instalação, uso e manutenção do nosso produto, para que você possa aproveitar ao máximo todas as suas características. Guarde este manual para usos futuros.

## 2. AVISOS IMPORTANTES E DE SEGURANÇA

### AQUI ESTÃO ALGUMAS DICAS, RELACIONADAS À SEGURANÇA, A SEGUIR DURANTE A INSTALAÇÃO E USO DO EQUIPAMENTO.

- A instalação do equipamento de refrigeração deve ser realizada de acordo com os diagramas e orientações fornecidas pelo fabricante.
- Danos devido a conexões impróprias são excluídos.
- Um condutor neutro não é permitido como um condutor de proteção, mesmo se for aterrado.
- A instalação elétrica do ambiente onde o equipamento está instalado deve estar de acordo com os regulamentos em vigor para instalações elétricas.
- A manutenção do equipamento deve ser realizada por pessoal qualificado ou pelo Fabricante, seguindo todas as disposições previstas pela norma EN-378.



**Para evitar cortes nas mãos, use luvas. Para evitar o contato com NH3, use EPI.**



Para qualquer uso imprevisto do equipamento, especialmente durante o seu uso, ou em qualquer caso para qualquer intervenção que você deseja realizar no equipamento de refrigeração, o usuário é obrigado a ser informado através do fabricante sobre eventuais contra-indicações ou perigos que poderiam ser devido ao uso indevido da referida Central de Refrigeração.

- A instalação de refrigeração deve ser usada de acordo com as instruções de uso e para os usos fornecidos pelo fabricante. Qualquer uso incorreto do equipamento representa uma condição anômala e pode causar danos ao próprio equipamento e constituir um grave perigo para a saúde das pessoas.



**Esta planta não foi construída para funcionar em um ambiente explosivo. É estritamente proibido usar o equipamento em atmosferas com perigo de explosão.**



Em caso de necessidade de intervenção no circuito de refrigeração, você deve esvaziar o sistema e levá-lo à pressão atmosférica. Os resíduos de óleo deixados no recipiente de líquido devem ser recuperados e eliminados por empresas especializadas de acordo com as leis nacionais em vigor.






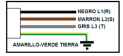


**Sempre purgar ao ar livre. O contato com o NH3 no estado líquido causará queimaduras**

- A recarga de refrigerante deve ser feita seguindo as indicações no rótulo técnico em relação ao tipo de refrigerante. Certifique-se de que o gás refrigerante é de alta qualidade.
- Não são permitidas alterações ou alterações no circuito de refrigerante ou nos componentes, como soldagem no compressor, na parede do recipiente de líquido ou no separador de líquido.
- Os regulamentos oficiais, se necessário, de dispositivos sob pressão e controles repetidos que eventualmente tenham que ser realizados, são regulados por leis e / ou regulamentos nacionais do Estado onde a instalação do sistema é realizada. O respeito às leis, aos regulamentos e às regras técnicas acima mencionadas faz parte das responsabilidades do gerente.
- O usuário final deve proteger o sistema contra riscos de incêndio vindos de fora.

### 3. TABELA DE RESUMO DE RÓTULOS

		TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U.		1370
Calle K, 15		46394 - Ribarroja del Turia		
Valencia - (España)				(1)
Num. Serie	(3)	Masa Ce.	(10)	kg
Modelo	(2)	Masa Co.	(11)	kg
Refrigerante	(9)	Tensión	(4)	
Cons. Marcha	(5) A (5) Kw	CAT	(12)	MOD (12)
Cons. Max.	(6) A	PSHP	(15) bar	PSLP (14) bar
Cons. Arranq.	(7) A	TSHP	(15) °C	TSLP (16) °C
Pot Compressor	(8) Kw	PSVhigh	(17) bar	PSVlow (18) bar

- 1) Ano de fabricação
- 2) Código do equipamento.
- 3) Número de série
- 4) Tensão
- 5) Consumo contínuo
- 6) Consumo máximo
- 7) Consumo de inicialização
- 8) Potencial nominal do compressor
- 9) Refrigerante: tipo
- 10) massa de equipamentos
- 11) Massa do capacitor
- 12) Categoria e Módulo (PED)
- 13) Alta pressão
- 14) Baixa pressão
- 15) Alta temperatura
- 16) Baixa temperatura
- 17) Pressão Val. Segurança alta pressão
- 18) Pressão Val. Segurança baixa pressão.

	Fluido refrigerante		Cuidado: perigo de eletrocussão
	Cuidado: partes quentes ou frias		Cores dos fios do cabo de força
	Cuidado: antes de operar o dispositivo, desligue o interruptor principal		Sentido de rotação
	Ligue este equipamento a um interruptor magnetotérmico. Nunca diretamente para a linha principal		

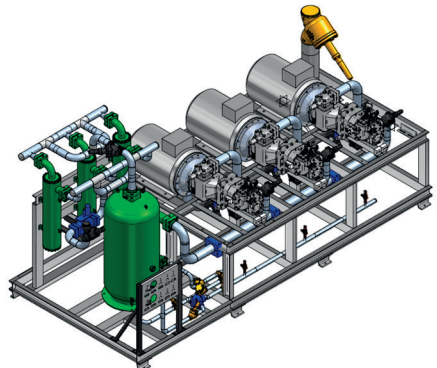
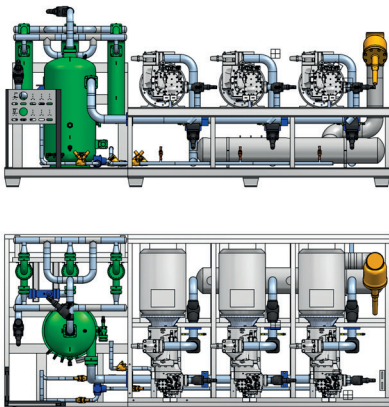
## 4. GENERALIDADES

### 4.1 INSPEÇÃO DA UNIDADE DE REFRIGERAÇÃO

Assim que a unidade de refrigeração é recebida na instalação e antes de qualquer operação ser realizada, é importante inspecionar visualmente a unidade multi-compressor. Se você recebeu algum dano, você deve se comunicar em detalhes e tirar fotos das partes danificadas para notificar imediatamente a transportadora e a TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U.

Todas as conexões são seladas com tampas. O painel de controle é laminado para proteção contra água e umidade durante o transporte.

Para evitar a oxidação, a instalação é pressurizada com nitrogênio seco dentro de todos os circuitos conectados uns aos outros com uma pressão aproximada de 5 bar.



### 4.2 ELEVAÇÃO E POSICIONAMENTO

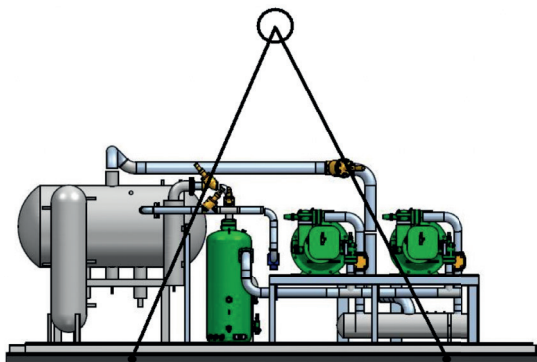
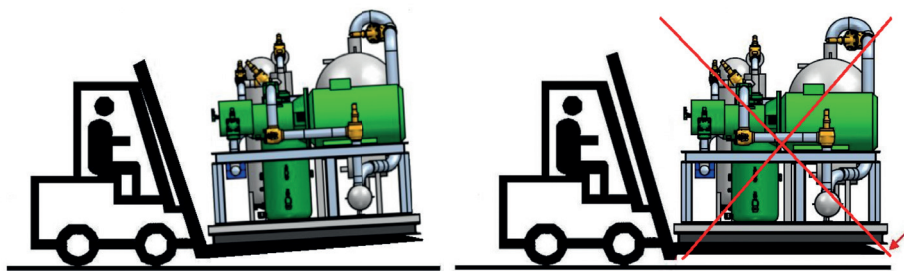
**As diretrizes indicadas no Plano de Segurança específico de cada trabalho devem ser aplicadas para movimentos de carga.**

**A utilização de guas ou outros meios de elevação deve ter em conta os seguintes pontos.**

- A condição do solo deve ser verificada pelo especialista em suspensão. O piso deve ter uma superfície plana e ser forte o suficiente para suspensão por guindaste.

**Os grilhões dos estilingues serão amarrados nos lugares indicados para este fim.**

- Os operadores não devem permanecer sob carga durante o processo de elevação.
- O cabo deve ter resistência suficiente, comprimento para suspensão e rolamento.
- Preste especial atenção para que o cabo não toque nos componentes da unidade de refrigeração para evitar danos.
- Não use os olhais do compressor ou motor para suspender a unidade de resfriamento.



## ATENÇÃO



A operação de carregamento, transporte e descarregamento deve ser realizada somente por pessoal qualificado para manuseio de sistemas de elevação e segurança. O USO DE DISTANCIADORES É NECESSÁRIO NO CASO DE LEVANTAR A MÁQUINA COM GUINDASTE, para evitar danificar qualquer elemento da máquina.



Tenha muito cuidado para que ninguém passe pela área de manobra do meio de elevação e transporte, para evitar qualquer possibilidade de acidente de pessoal durante a transferência da carga.



Cuidados especiais devem ser tomados para que a velocidade de elevação do Equipamento de Refrigeração não cause oscilações com perigo de queda e que a inclinação das lâminas seja adequada de acordo com a imagem acima.

## 4.3 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

O fabricante aplicou o uso de etiquetas de aviso com as indicações incluídas na tabela de resumo.

### 4.3.1 Livrar-se da embalagem

Embalagem, plástico e polietileno devem ser descartados de acordo com as leis em vigor no Estado em que o equipamento é utilizado.

### 4.3.2 Posicionamento e localização da planta de refrigeração

A escolha do local de instalação e localização da Planta de Refrigeração, bem como as conexões elétricas externas, são de responsabilidade do cliente e / ou instalador, nunca do fabricante.

A posição e o local de instalação da instalação de refrigeração devem atender às seguintes características:

- Deve permitir o uso correto do equipamento e facilitar uma ágil manutenção do mesmo em condições de segurança, prevendo-se que a instalação ocorra em uma posição que respeite os espaços livres mínimos para a abertura do equipamento.
- O grau de umidade ambiental não deve exceder 85%.
- Deve estar longe de fontes de calor.
- Deve ter uma renovação contínua do ar.
- Em um espaço fechado, um sistema de detecção apropriado deve ser instalado.



#### **ATENÇÃO**

**A unidade de controle deve ser instalada com os dispositivos antivibráticos apropriados para cada perna, sendo totalmente nivelada.**

- É estritamente proibido andar no equipamento ou subi-lo, pois há risco de causar danos ao próprio equipamento ou a pessoas.

### 4.3.3 Montagem e conexão de tubulações

Os seguintes tubos devem ser conectados a cada conexão na planta de refrigeração.

- Tubo de descarga
- Saída de gás das válvulas de segurança
- Tubo de fornecimento de líquido ao radiador de óleo
- Linha de retorno de óleo do radiador de óleo.
- Tubo de retorno de gás de sucção.



### **ATENÇÃO**

A ligação do tubo de drenagem da válvula de segurança nunca pode ser feita com um tubo de cobre e deve ser feita com outro material tendo em conta o diâmetro correspondente, adaptado de acordo com os regulamentos para que não comprometa o funcionamento da válvula. A eventual saída dos gases tem de ser produzida de uma forma que não prejudique nem as coisas nem as pessoas e é forçada a canalizá-lo para o exterior ou uma jangada de água que deve ser tratada posteriormente.

#### **4.3.4 Fiação**

É necessário realizar a fiação dos seguintes componentes caso o painel de controle seja adquirido sem instalação elétrica:

- Motores de compressor
- Aquecedor de óleo
- Válvulas solenóides para capacidade do compressor, termossifão, injeção de líquido, sensores
- Comutador de pressão baixa (BP)
- Pressostato de alta pressão (HP)
- Pressostato geral de alta pressão (HP)
- Pressostato de alta pressão (HP)
- Bombas

Consulte o diagrama de fiação fornecido pela TEWIS SMART SYSTEMS S.L.U, que indica os detalhes da conexão da fiação elétrica para os componentes fornecidos.

#### **4.3.5 Alinhamento do compressor e do motor**

O compressor e o motor colocados na base deixam a fábrica alinhados.

- As porcas usadas para apertar o motor têm a função de apertar no acoplamento.
- Se a unidade de resfriamento estiver instalada ao ar livre, recomenda-se cobrir a superfície do acoplamento com graxa para evitar ferrugem.
- Para ajustar a altura do acoplamento, os parafusos de fixação devem ser afrouxados. O binário de aperto indicado pelo fabricante Bitzer é de 220 Nm.

#### **4.4 PREPARAÇÃO ANTES DO ARRANQUE**

Depois de terminar o trabalho de instalação final e antes de colocar a planta de refrigeração em operação, os seguintes pontos devem ser observados:

- Remova os plugues e a tampa cega dos tubos, que foram utilizados para o teste de pressão.
- O teste de vazamento deve ser realizado para todos os flanges e conexões, etc., especialmente para as conexões colocadas após a instalação da unidade de refrigeração.
- Realize um teste de pressão para verificar o aperto de todas as suas partes. A pressão de teste deve ser  $\geq 0,9$  PS e  $\leq 1,0 \times$  PS de acordo com as regras fornecidas pelas normas, e durante este teste nenhum tipo de deformação permanente pode ocorrer. O teste de estanquidade deve ser realizado com gás não prejudicial, preferencialmente nitrogênio

ou outro gás inerte. Os dispositivos que devem ser usados para realizar os testes devem ter um limitador de pressão e um regulador com um manômetro para evitar exceder o valor de segurança. Mantenha a estrutura sob pressão por pelo menos 5 horas, verificando se o nível de pressão não diminui (a verificação deve ser realizada com uma temperatura ambiente constante).

- Verifique todos os parafusos e porcas apertando-os firmemente, se necessário.

## **VAZIO**



### **AVISO**

**Conecte a bomba de vácuo até que ela atinja uma pressão inferior a 6,75 mbar absolutos e, quando atingir o nível de vácuo recomendado, ela deve ser mantida por pelo menos 6 horas sem avaliar os aumentos de pressão. O objetivo será garantir que os circuitos estejam estanques e secos antes de carregar o NH3.**

- Confirme a potência de todos os aparelhos elétricos, como motor do compressor, aquecedor de óleo, válvulas solenóides, etc.
- Verifique se os PARÂMETROS dos controles estão ajustados corretamente.
- Confirme a DIRECÇÃO DA VOLTA DO MOTOR. O sentido de rotação deve ser indicado na parte superior do compressor na parte de acoplamento do motor.
- Confirme a abertura das válvulas para as sondas. Verifique se todas as válvulas estão abertas.
- Consulte o fluxograma da unidade de refrigeração TEWIS para obter uma lista completa de válvulas.
- Revise as leituras do painel de controle.
- Se a unidade de resfriamento tiver que ser instalada em uma instalação funcionando (antiga), coloque um saco de pano no cartucho do filtro de sucção para proteger o compressor contra a entrada de escória, detritos, etc. vindo da instalação.
- Forneça o óleo de carga inicial através da conexão instalada para este objeto. Consulte a instrução TEWIS.

## **LIMPEZA DO EQUIPAMENTO**

Limpe o equipamento com cuidado, eliminando poeira, substâncias estranhas ou sujeira que possam ter sido depositadas durante o transporte, usando detergentes ou desengraxantes.

## **4.5 CONEXÃO DO EQUIPAMENTO A FONTES EXTERNAS DE ENERGIA**



### **ATENÇÃO**

**Antes de fazer a conexão elétrica, verifique se a tensão e a frequência da rede elétrica correspondem ao indicado na etiqueta do equipamento e se a corrente é mantida dentro de uma tolerância de +/- 10% em relação ao valor nominal.**

#### 4.5.1 Conexão de energia elétrica

A Central de Refrigeração é fornecida ao cliente pronto para realizar sua conexão elétrica, mas antes de sua conexão, uma inspeção preventiva dos componentes do painel deve ter sido realizada, com o instalador ou cliente encarregado de escolher os materiais e dispositivos de proteção que considera mais importantes. oportuna de acordo com os regulamentos atuais.



#### ATENÇÃO

**A conexão à linha deve ser feita com um dispositivo de proteção adequado (magneto-térmico ou magnetotérmico diferencial) escolhido pelo instalador com base no tipo de linha e no consumo indicado na etiqueta do equipamento..**

Quando houver mais de uma unidade de refrigeração em uma câmara, é apropriado que cada equipamento tenha seu próprio dispositivo de proteção.

Proceda então à ligação da unidade de refrigeração, tendo em conta a cor dos fios que saem do cabo de alimentação:

a) 230V/1/50-60Hz	3 fios	Azul = Neutro Amarelo / verde = terra Marrom = fase
b) 230V/3/50-60Hz	4 fios	Cinza = fase Amarelo / verde = terra Marrom = fase Preto = fase
c) 400/3/50 Hz	5 fios	Azul = neutro Amarelo / verde = terra Marrom = fase Preto = fase Cinza = fase



#### ATENÇÃO

**A eventual substituição de peças elétricas defeituosas somente pode ser realizada exclusivamente por pessoal qualificado.**

**A conexão elétrica deve ser feita por uma pessoa competente.**

#### 4.6 START-UP DO EQUIPAMENTO

Antes de iniciar, verifique se todos os elementos de segurança estão funcionando corretamente e se todos os filtros estão instalados corretamente, se os acessórios são fornecidos e se o óleo está carregado no separador de óleo principal.

**AVISO**

**Verifique o sentido correto de rotação de cada um dos compressores.**

Durante o arranque, os limitadores de pressão e os dispositivos de segurança serão verificados.

Verifique as temperaturas de trabalho:

- Temperatura de evaporação e condensação
- temperatura de sucção
- Temperatura de descarga > 40°C (50°C)
- Temperatura do óleo > 20°C (30°C)
- Ligue os elementos de aquecimento do óleo

Verifique se os ciclos de parada e partida estão entre 6 e 8 partidas / hora e pelo menos 5 minutos de intervalo.

Após 48 horas de operação, é necessário verificar os níveis de óleo, o nível de refrigerante e o nível de umidade no circuito que deve ser inferior a 50 ppm. Se o equipamento incorpora separador de óleo removível, ele deve ser desmontado para verificar se não há partículas que possam impedir seu funcionamento adequado.

Verifique se o consumo atual das máquinas corresponde aos valores indicados nas etiquetas.

Recomenda-se verificar e limpar os filtros de sucção fornecidos com a central, garantindo que nenhum resíduo da instalação possa permanecer. Também é recomendado limpar os filtros de líquido.

**ATENÇÃO**

**Observe que todos os dispositivos de proteção e segurança estão montados corretamente antes do start-up da Central de Refrigeração**

Algumas horas após o start-up, verifique com os compressores se o nível de óleo está parado, observando o indicador do separador, se estiver abaixo do nível recomendado, encha-o gradualmente usando óleo do tipo recomendado. Repita o controle 2 dias depois.

A temperatura do óleo no tanque do separador de óleo deve ser de pelo menos 30 ° C. Se a temperatura for menor, use o aquecedor de óleo antes de iniciar.

**ARRANCAR O COMPRESSOR**

Ao ligar o compressor, verifique imediatamente.

A pressão de descarga é superior a 8 bar em relação à sucção.

Diferença da pressão do óleo entre a entrada e a saída do filtro de óleo.

Se for observado ruído ou vibração anormal, pare imediatamente o compressor.

- Verifique a carga dos compressores e o funcionamento da corredeira nos compressores da série 85.
- Coloque as válvulas para retorno de óleo;
- A válvula de passo para fornecimento de óleo ao compressor deve estar completamente aberta.

- A válvula no retorno do óleo para o coletor de sucção deve estar ligeiramente aberta.
- Verifique o filtro de óleo.

#### **4.6.1 Verificações no comissionamento de equipamentos**

Guias de verificação.

### **5. REVISÕES DE ROTINA**

#### **5.1 MANUTENÇÃO E VERIFICAÇÕES DE ROTINA**

Verificações de rotina e manutenção periódica são substancialmente importantes para manter a vida útil longa da planta de refrigeração TEWIS. As revisões e manutenções recomendadas pela TEWIS são realizadas para que os operadores conheçam as condições da planta de refrigeração e evitem quebras ocasionais da máquina.

É essencial que os usuários ou operadores das máquinas observem e façam registros diários das condições de operação e dados operacionais, a fim de analisar as condições da máquina e determinar o tempo para executar a manutenção preditiva para evitar danos ao compressor.

#### **5.2 MANUTENÇÃO APÓS CURTO PERÍODO DE TEMPO OU COMISSIONAMENTO**

Durante o período de comissionamento ou nas primeiras 100-200 horas de operação, as seguintes revisões e substituição de elementos devem ser realizadas, ao mesmo tempo, para poder conhecer as condições atuais da planta de refrigeração..

##### **1) Filtro de azeite**

Durante o primeiro start-up, recomenda-se colocar o cartucho de filtro de papel micrônico, que é usado durante a recirculação inicial e para a filtragem inicial do óleo de lubrificação. Este cartucho é usado muito pouco tempo no caso de a instalação de refrigeração funcionar com NH3. Ao terminar a primeira partida ou depois de passar cerca de 100 horas desde a primeira partida, o elemento filtrante deve ser inspecionado e as condições atuais do circuito de gás e óleo devem ser verificadas.

##### **2) Filtro de sucção**

Às vezes, um saco de pano é incorporado no cartucho do filtro de sucção (pelo instalador) para remover todos os detritos e escórias, evitando a deterioração do cartucho. Neste caso, o saco de pano deve ser removido no final do primeiro arranque ou após 200 horas da primeira operação. Se nenhuma sujeira anormal for encontrada, o cartucho de aço inoxidável é suficiente para operação normal.

**3) Cartucho para o separador de óleo coalescente:** Se o gás não contiver partículas sólidas, os filtros do separador não estarão entupidos ou contaminados. No entanto, recomenda-se verificar o estado dos filtros no final do primeiro arranque ou após 200 horas da primeira operação. Uma vez confirmado seu bom estado, será possível continuar com um longo prazo sem problema do separador de óleo.

##### **4) Análise de óleo de lubrificação**

Recomenda-se a realização de um teste de óleo no final do primeiro arranque ou após 200 horas da primeira operação.

## 5.3 MANUTENÇÃO APÓS COLOCAR EM OPERAÇÃO

Neste capítulo, explicamos a manutenção após o primeiro start-up. No entanto, a manutenção diária é essencial. É muito importante observar e verificar diariamente os níveis e dados dos compressores e dos equipamentos da planta de refrigeração dos referidos equipamentos.

### 1) HORÁRIO DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA

A página anexada reflete o programa de manutenção recomendado para os componentes montados na planta de refrigeração. Esta lista indica as operações mínimas para manter a planta de refrigeração em boas condições e não inclui aquelas operações de vigilância consideradas normais nesses sistemas. Se alguma situação irregular ou fenômeno anormal for observado na instalação ou na unidade de refrigeração, é necessário parar e inspecionar o compressor imediatamente, sem relação com as horas de operação.

### AS TAREFAS MAIS IMPORTANTES PARA MANTER O BOM ESTADO DE FUNCIONAMENTO DAS USINAS DE REFRIGERAÇÃO SÃO AS SEGUINTE S :

- **Análise de óleo de lubrificação**

O bom estado do óleo de lubrificação é muito importante para o compressor e seus acessórios. Portanto, cuidados especiais são recomendados na frequência de extração e análise do mesmo, pois é a única maneira de conhecer seu status atual. Sua análise é recomendada após 200 horas da primeira operação e a cada seis meses pelo menos. Você tem que trocar o óleo quando qualquer anomalia é encontrada através da análise, ou a cada 6.000 horas de operação.

- **Compressor**

Durante a operação em condições normais, as gotas serão observadas na prensa. Recomenda-se desmontar e verificar a prensa pelo menos uma vez por ano e a substituição de peças de desgaste se necessário.

Recomenda-se realizar a desmontagem e inspeção completas do compressor após a conclusão de 25.000 horas de operação. Este período é considerado normal para realizar a inspeção das partes internas do compressor e a substituição de peças gastas, se necessário, garantindo assim uma operação suave para o futuro.

- **Filtros, separador**

Como mencionado no capítulo anterior, você deve trocar os cartuchos do filtro coalescente quando o alarme diferencial de alta pressão for ativado. Recomenda-se também inspecionar uma vez por ano durante a manutenção periódica, mesmo que nenhuma perda de carga seja observada.

- **Pressostatos, instrumentos, válvula de segurança**

Estes dispositivos têm uma margem de erro na medição de pressão, temperatura. Você deve verificar a precisão da leitura uma vez por ano. É necessário calibrar ou ajustar o valor de ajuste, se necessário.

## 2) SITUAÇÃO IRREGULAR E CONDIÇÃO ANORMAL

A lista a seguir é um resumo de situações irregulares e condições anormais que requerem atenção especial.

- Ruído anormal do compressor, motor.
- Vibrações anormais do compressor, motor, banco, tubulações, etc.
- Aumento dramático no gotejamento de imprensa.
- Temperatura anormal dos corpos do compressor.
- Aumento notável dos amplificadores do motor, apesar das mesmas condições de pressão, temperatura, carga térmica, etc.
- Cor anormal ou baixa qualidade do óleo de lubrificação.

## 3) AO INSPECIONAR O COMPRESSOR:

- Pare o compressor.
- Feche as válvulas de fechamento e passagem necessárias.
- Purgar o gás para deprimir a unidade de refrigeração.
- Corte a alimentação; motor do compressor, aquecedor de óleo, etc.
- Remova o compressor da base. Cubra a abertura da flange para impedir a entrada no compressor e na unidade de refrigeração de quaisquer partículas, sujidade, ar e humidade.

## 4) PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Selecione as peças necessárias olhando os desenhos do compressor, etc. A lista de peças recomendadas é adicionada na próxima página. Estas peças são as que são recomendadas para serem armazenadas na instalação para economizar tempo no envio das peças..

- Junto
- Filtros
- Bobinas de válvulas solenóides
- Óleo

**TEWIS** garante um bom funcionamento e uma longa vida útil do equipamento, prestando especial atenção às verificações diárias e periódicas.

Operações a serem realizadas após as primeiras horas de operação, aproximadamente 50 horas.

**TAREFAS A SEREM REALIZADAS**

Inspeccione os elementos do filtro de óleo e verifique as condições do óleo.
Limpe o filtro de sucção mecânica do compressor e remova, quando previsto, o filtro de tecido.
Verifique as temperaturas e pressões de operação.
Verifique a possível perda de óleo na unidade de refrigeração e aperte, se necessário.
Verifique o nível de óleo do compressor e complete, se necessário.
Verifique o status do cartucho dos separadores de coalescência.

**AVISO**

Para evitar cortes nas mãos, use luvas de proteção.

**AVISO**

Remova a energia antes de manusear o equipamento.

### OPERAÇÕES PROGRAMADAS A SEREM REALIZADAS DURANTE A VIDA DA PLANTA DE REFRIGERAÇÃO.

TAREFAS A SEREM REALIZADAS	FREQUÊNCIA			
	Semanal	1500 horas (3 meses aprox.)	3000 horas (6 meses aprox.)	6000 horas (1 ano aprox.)
Verifique o nível de óleo	VERIFICAR			
Nível de refrigerante	VERIFICAR			
Detecção de possíveis vazamentos	VERIFICAR			
Verificar o aperto das conexões e dos terminais elétricos		VERIFICAR		
Verificar o aperto das porcas e juntas flexíveis		VERIFICAR		
Verifique o aperto de conexões removíveis que levam junto (visores, filtros, bóias, etc.)		VERIFICAR		
Verifique as temperaturas e pressões de operação			VERIFICAR	
Verificar válvulas de segurança e elementos de controle				VERIFICAR
Mudança de óleo da instalação	5000 horas de operação			

## 5.4 MANUTENÇÃO APÓS COLOCAR EM OPERAÇÃO

Documentação Bitzer Anexo III

## 5.5 COMO ENCOMENDAR PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Se peças de reposição devem ser encomendadas, consulte o número de registro na etiqueta do equipamento.



### **AVISO**

**A substituição de peças gastas só é permitida para pessoal qualificado ou para o mesmo fabricante**

## 6. DESCRIÇÃO DA PLANTA DE REFRIGERAÇÃO

### 6.1 COMPONENTES INCLUÍDOS

A unidade de refrigeração TEWIS possui os seguintes componentes principais: Compressor de parafuso, separador de óleo vertical, separador de coalescência vertical, filtro de sucção, filtro de óleo, resfriador de óleo, acoplamento e defesa, retenção combinada e válvula de fechamento de descarga, válvulas de segurança e painel de controle. Todos os componentes foram selecionados para garantir máxima confiabilidade e melhor desempenho.

#### 6.1.1 Compressor parafuso

##### ROTOR

Os elementos fundamentais do compressor são dois rotores com ranhuras, que assentam nos rolamentos em cada extremidade do corpo do compressor, engatam helicoidalmente. O rotor que tem cinco lóbulos convexos é chamado de "rotor macho" e tem sete lóbulos côncavos "rotor fêmea". O perfil dos rotores é o BITZER original. É assimétrico (Profile-O) que reduz o volume triangular de Blow Off para 60%, minimizando o vazamento de gás produzido pela diferença de pressão.

##### ROLAMENTOS

Os rolamentos principais são buchas e são utilizados nos lados de sucção e descarga. Esses rolamentos são projetados para suportar a carga antifricção (carga radial). A carga de impulso axial é reduzida pelo uso de rolamentos de esferas de contato angular.

##### SELO MECÂNICO

O selo mecânico, é composto de morganita, anel de fechamento fixo e juntas de Teflon para fechamento perfeito. Em ambos os casos, a durabilidade das partes móveis e o efeito de fechamento são garantidos, com a combinação de morganita e metal.

##### CONTROLE DE CAPACIDADE

O controle de capacidade é realizado por meio de válvulas solenóides que ativam os pistões para reduzir a carga no compressor. Isso prolonga ou encurta as zonas de compressão do rotor e também provoca o retorno do gás ao lado da sucção, dependendo da situação de abertura ou fechamento das válvulas.

## **SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO**

A passagem de óleo nos corpos dos compressores é mecanizada. O óleo é fornecido do coletor através de cada orifício de injeção.

### **6.1.2 Separador de óleo**

O separador de óleo é vertical em combinação com os coalescentes usados na planta de refrigeração TEWIS. Tem dois visores de nível de óleo. Os elementos de separação utilizados garantem uma alta eficiência de separação de até 5 ppm, dependendo do refrigerante.

### **6.1.3 Refrigerador de óleo**

#### **RESFRIADOR DE ÓLEO TERMO-SIFON**

O objetivo do resfriador de óleo é manter a temperatura do óleo aproximadamente 15 ° C acima da temperatura de condensação. O refrigerador de óleo termossifão é do tipo de placa-casca combinada e a circulação de óleo é efetuada no lado da carcaça e do refrigerante no lado das placas. Com este conceito, o tamanho do cooler foi minimizado.

### **6.1.4 Economizador**

O objetivo do economizador é aumentar a capacidade de refrigeração, sendo o aumento da potência absorvida relativamente pequeno em comparação com o aumento da capacidade de refrigeração. O economizador de líquido subcooler é do tipo aberto com separador. O gás refrigerante do sub-resfriador entra no compressor através de um orifício especial carregado por todos os compressores. Válvula solenóide e filtro de gás estão incluídos para este sistema.

### **6.1.5 Painel de controle com microprocessador (opcional)**

Este controle microprocessado é um projeto especial para compressores de parafuso TEWIS que executa as seguintes funções:

Controle todos os parâmetros operacionais da unidade de refrigeração, fornecendo histórico de incidentes, bem como registros das modificações feitas nos pontos de ajuste. Possui alarmes e pré-alarmes de todos os parâmetros a serem controlados, com sinalização óptica dos mesmos.

Exibe todos os parâmetros do processo, bem como as configurações da unidade de refrigeração, incidentes e leituras operacionais.



## 7. AVARIAS E SOLUÇÕES

### 7.1 AVARIAS E SOLUÇÕES

Durante a operação contínua do sistema e por um longo período de operação, desligamentos ocasionais podem ocorrer devido a falhas em qualquer um dos sistemas que compõem a instalação. Isso pode ser evitado observando atentamente os parâmetros operacionais da planta de refrigeração, a fim de avaliar um desvio mínimo dos valores que a experiência dessa análise nos mostra como normais. Os responsáveis pelo monitoramento do sistema devem ser capazes de analisar esses desvios e tomar as medidas adequadas para evitar maiores males e consequentes perdas econômicas.

Esta informação apresenta alguns exemplos e guias dos possíveis problemas da máquina, as causas presumíveis, ações efetivas em tal situação anormal.

#### 7.1.1 Avarias e soluções da planta de refrigeração

Seção	Conteúdo
1.	Vibração anormal inicial na partida do compressor.
2.	A vibração anormal continua.
3.	A vibração anormal aparece ocasionalmente.
4.	Ruído anormal durante a operação.
4-1.	Compressor está produzindo ruído anormal.
5.	Alarme de proteção.
5-1.	Falha no fluxo de óleo.
5-2.	Alta pressão de descarga
5-3.	Alta temperatura de descarga
5-4.	Alta temperatura do óleo
5-5.	Baixa pressão de sucção
5-6.	Sobrecorrente do motor principal.
6.	O nível de óleo não é estável.
6-1.	Baixo nível de óleo, consumo excessivo de óleo.
6-2.	O nível de óleo aumenta durante a operação.
6-3.	O óleo lubrificante está sujo.
7.	Temperatura alta anormal do corpo do compressor.
7-1.	A temperatura do óleo é normal.
7-2.	A temperatura do óleo está subindo continuamente.
8.	Vazamento excessivo da prensa do compressor.
9.	A capacidade do compressor não funciona corretamente.
10.	A válvula de deslizamento do descarregador se move, mas não funciona bem.
11.	O rotor gira na direção oposta quando pára o compressor, e dura algum tempo.

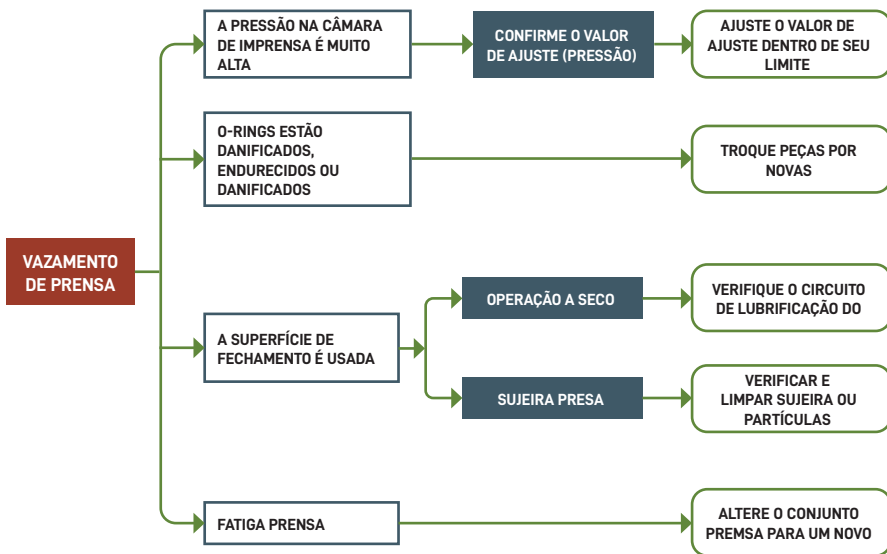
SEC	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO	
<b>1</b>	<b>Vibração anormal inicial na partida do compressor</b>		
	<b>a)</b>	Compressão de líquido devido à existência de óleo no compressor	Alongar o tempo de drenagem de óleo
	<b>b)</b>	O líquido está entrando no tubo de sucção quando o compressor começa	Verifique a estanqueidade do solenóide do óleo
<b>2-1</b>	<b>Vibração anormal contínua</b>		
	<b>a)</b>	Os chumbadores estão soltos	Aperte
	<b>b)</b>	Alinhamento incorreto entre compressor e motor	Verifique o alinhamento e corrija dentro do valor definido
	<b>c)</b>	Montagem de acoplamento não está correta	Verificar, rastrear corretamente
	<b>d)</b>	O rotor do motor não está balanceado	Verifique e corrija.
<b>2-2</b>	<b>a)</b>	Ressonância do tubo	Coloque suportes de tubos, mude a posição de suporte.
<b>3</b>	<b>Vibração anormal ocasionalmente aparece</b>		
	<b>a)</b>	Ressonância natural entre as equipes	Dar pesos ou representa o banco, equipamento e tubos, etc.
<b>4-1</b>	<b>Compressor está produzindo ruído anormal</b>		
	<b>a)</b>	Partículas de metal entraram no compressor	Desmonte e repare o compressor. Limpar o filtro de sucção
	<b>b)</b>	Rolamentos são danificados	Mude os rolamentos
	<b>c)</b>	O rotor e os corpos estão em contato entre si quanto ao desgaste do rolamento	Desmonte e verifique o compressor. Mude as partes necessárias
	<b>d)</b>	A chave do eixo é perdida	Coloque a chave. Aperte o parafuso de fixação
	<b>e)</b>	Os elementos de acoplamento elástico estão produzindo ruído devido a alinhamento incorreto ou fadiga	Verifique o alinhamento e corrija-o. Alterar os elementos de acoplamento
<b>5-1</b>	<b>Falha de fluxo de óleo</b>		
	<b>a)</b>	O filtro de óleo está entupido	Verifique, limpe ou troque o filtro
	<b>b)</b>	Mau funcionamento da válvula de segurança de descarga ou ajuste incorreto	Verifique e ajuste corretamente. Reparar a válvula de segurança
	<b>c)</b>	O tubo de óleo está entupido	Limpar
	<b>d)</b>	Quantidade insuficiente de óleo	Carregar óleo
	<b>e)</b>	Viscosidade do óleo insuficiente, seleção inadequada, dissolução do gás	Mude o tipo de óleo
	<b>f)</b>	Mau funcionamento do interruptor de fluxo	Verifique e mude o interruptor de fluxo

SEC	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO	
<b>5-2</b>	<b>Alta pressão de descarga</b>		
	<b>a)</b>	Válvula de descarga de gás está fechada	Abra a válvula
	<b>b)</b>	Elemento no separador de óleo está preso	Verificar e alterar o item
	<b>c)</b>	O pressostato de alta pressão está ajustado muito baixo	Ajustar corretamente
	<b>d)</b>	Mau funcionamento do pressostato	Verifique e mude o pressostato
<b>5-3</b>	<b>Alta temperatura de descarga</b>		
	<b>a)</b>	Alta temperatura de sucção	Menor temperatura de sucção
	<b>b)</b>	Alta temperatura do óleo	Consulte 5-4
	<b>c)</b>	A água de resfriamento para o resfriador de óleo está entupida ou a vazão é reduzida	Forneça adequadamente o fluxo de água de resfriamento suficiente
	<b>d)</b>	Potência do radiador de óleo reduzida	Verifique e limpe o radiador de óleo
	<b>e)</b>	Aumentar a taxa de compressão	Abaixe a pressão de descarga. Aumentar a pressão de sucção
	<b>f)</b>	Ajuste incorreto do aquecedor de óleo	Fixe o ajuste do termostato
	<b>g)</b>	Termostato do aquecedor de óleo está com defeito	Verifique e altere o termostato
	<b>h)</b>	O termostato está ajustado muito baixo	Ajustar corretamente
	<b>i)</b>	Mau funcionamento do termostato	Verifique e altere o termostato
<b>5-4</b>	<b>Alta temperatura do óleo</b>		
	<b>a)</b>	Fluxo de água de refrigeração insuficiente	Fornecer fluxo de água suficiente
	<b>b)</b>	Alta temperatura da água de resfriamento	Forneça a água com temperatura adequada
	<b>c)</b>	Queda de potência do refrigerador de óleo	Verifique, limpe o cooler
	<b>d)</b>	Alta temperatura de sucção	Menor temperatura de sucção
	<b>e)</b>	Configuração incorreta do controle de temperatura do óleo, mau funcionamento	Verifique o controlador, redefina
	<b>f)</b>	Mau funcionamento da válvula de controle de temperatura do óleo	Verifique o elemento de suprimento de ar
	<b>g)</b>	O ajuste do termostato de aquecimento a óleo é muito alto	Corrigir a configuração
	<b>h)</b>	Configuração do termostato está muito baixa	Corrigir a configuração
	<b>i)</b>	Mau funcionamento do termostato	Verifique, altere o termostato
<b>5-5</b>	<b>Baixa pressão de sucção</b>		
	<b>a)</b>	A válvula de parada de sucção está fechada	Abra a válvula
	<b>b)</b>	Fluxo de gás insuficiente	Carga de refrigerante
	<b>c)</b>	Geléia de filtro de sucção	Verifique, mude o pressostato

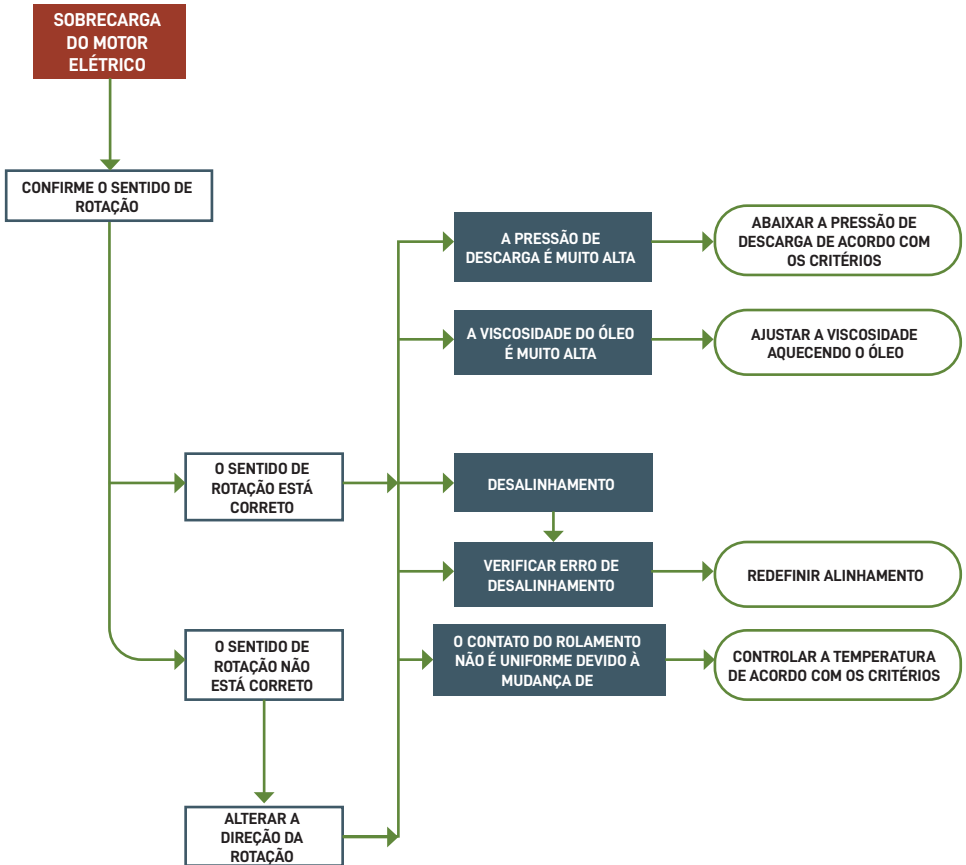
SEC.	POSSÍVEL CAUSA		SOLUÇÃO
	<b>d)</b>	Está muito baixo	Corrigir a configuração
	<b>e)</b>	Operação incorreta ou tolerância insuficiente do pressostato	Verifique, mude o pressostato
<b>5-6</b>	<b>Sobrecorrente do motor principal</b>		
	<b>a)</b>	Agitação de eletricidade	Verifique o circuito de eletricidade
	<b>b)</b>	Potência do motor insuficiente	Verifique a potência do motor
	<b>c)</b>	Má função mecânica no sistema de controle ou no circuito elétrico	Verifique todo o circuito e corrija
	<b>d)</b>	Sobrecarga do motor devido a condições de trabalho muito difíceis	Ajuste a operação na condição apropriada
	<b>e)</b>	Sobrecarga do motor devido a falha mecânica do compressor, rolamentos, rotores, etc.	Remova o compressor, troque as peças, repare o compressor
	<b>f)</b>	Embreagem do motor	Verifique, repare, mude o motor
<b>6-1</b>	<b>Baixo nível de óleo, consumo excessivo de óleo</b>		
	<b>a)</b>	Arrasto de óleo do separador devido à diferença entre a condição atual e de projeto	Ajuste a condição de operação para os valores de design quando puder
	<b>b)</b>	Muita mudança no carregamento e descarregamento	Mantenha em operação estável
	<b>c)</b>	Mudança substancial na pressão de descarga, que causa bolhas no óleo devido ao gás dissolvido	Evite a queda de pressão precipitada
	<b>d)</b>	O óleo não retorna do separador	Verifique a válvula de retorno de óleo. Abra a válvula ligeiramente.
	<b>e)</b>	Erro de montagem ou fechamento dos elementos separadores	Verifique, monte os elementos corretamente
	<b>f)</b>	O elemento separador de óleo está quebrado	Verifique, mude os elementos
<b>6-2</b>	<b>O nível de óleo aumenta durante a operação</b>		
	<b>a)</b>	Solubilidade do gás no óleo. Demasiada dissolução causada por baixa temperatura do óleo baixa temperatura de descarga	Nível normal de solubilidade é aceitável Aumentar a temperatura do óleo Aumentar a temperatura do óleo, fixar o fluxo de injeção, evitar a operação de descarga, operar a 100% da carga.
	<b>b)</b>	Existência de refrigerante líquido no gás. O ponto de orvalho do gás é maior que a temperatura de descarga	Aumentar a temperatura e a descarga do óleo. Separe qualquer componente pesado da molécula antes do compressor
	<b>c)</b>	Existência de água O ponto de orvalho da água é maior que a temperatura de descarga	O mesmo que a seção b) 6-2. Separar a água antes do compressor

SEC	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO	
<b>7-1</b>	<b>A temperatura do óleo é normal.</b>		
	a)	Calor de atrito anormal produzido por rolamentos e outras peças móveis do compressor	Pare a operação, desmonte e conserte o compressor
	b)	Fluxo de óleo insuficiente	Verifique o interruptor de fluxo de óleo, conserte ou substitua
	c)	Consulte 5-3.	Consulte 5-3.
	d)	Consulte 5-4.	Consulte 5-4.
<b>8</b>	<b>Vazamento excessivo da prensa do compressor</b>		
	a)	O vazamento máximo permitido de óleo é de 3 mililitros por hora	
	b)	Danos na superfície de fechamento da barragem devido a partículas sujas ou calor de fricção	Verifique a prensa, mude as peças necessárias
	c)	Danos de anéis ou juntas de Teflon devido a partículas sujas ou desgaste	Verifique a prensa, mude as peças necessárias. Verifique a qualidade do óleo, mude
	d)	Grande alinhamento e / ou erro de vibração devido a alinhamento incorreto	Verifique, ajuste o alinhamento
<b>9</b>	<b>A capacidade do compressor não funciona corretamente</b>		
	a)	Agarrando a válvula deslizante	Desmonte, repare o compressor
	b)	Atolamento de sujeira de válvulas solenóides	Inspeccionar válvulas solenóides
	c)	Mau funcionamento das válvulas solenóides	Verificar, trocar bobina, etc.
	d)	Fiação incorreta das válvulas solenóides	Fiação correta
	e)	Erro no circuito de controle	Verifique o painel de controle, fiação
<b>10</b>	<b>A válvula de descarga deslizante se move, mas não funciona bem.</b>		
	a)	Está vazando através da válvula de retenção de descarga ou está com defeito	Verifique, repare, substitua as peças necessárias ou complete a válvula

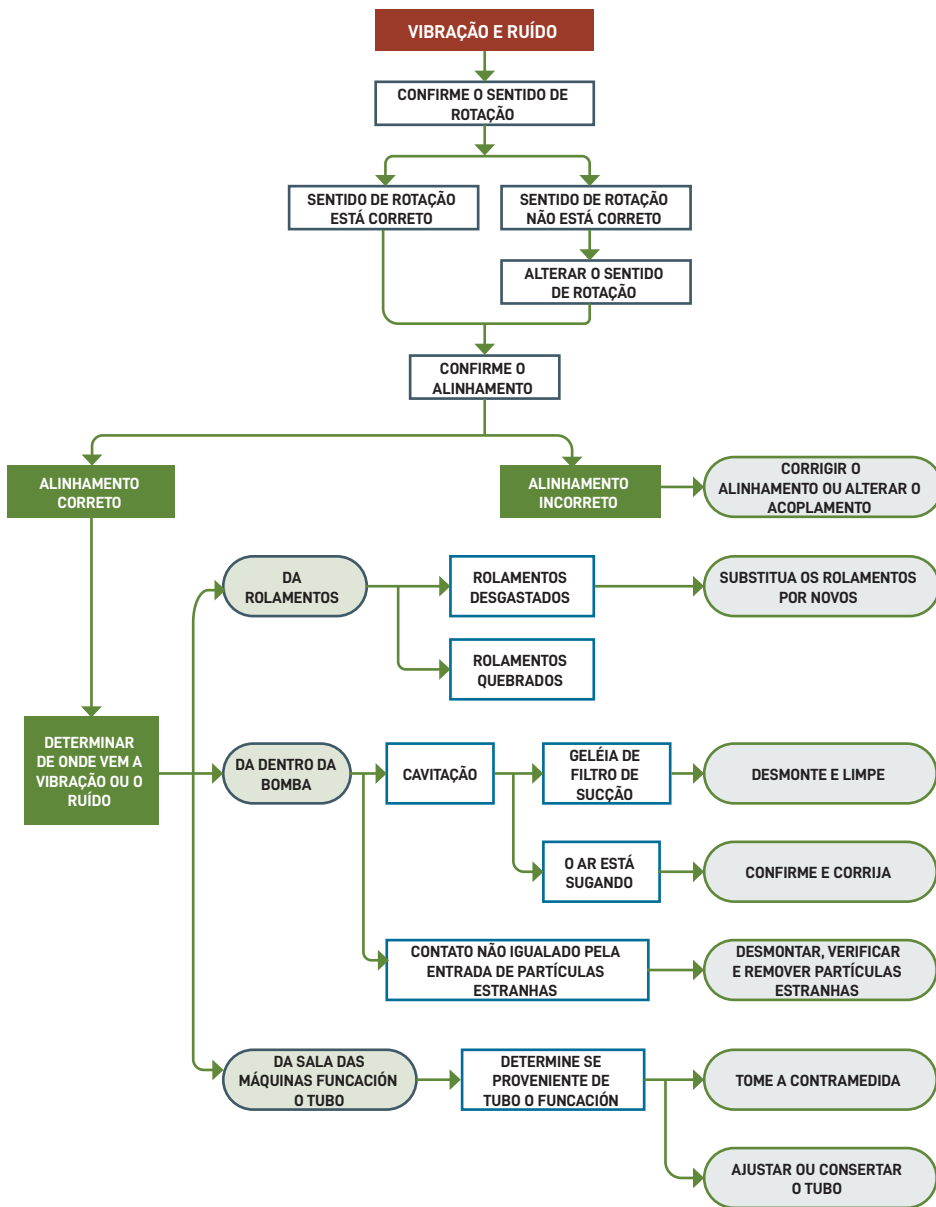
## 7.1.2 Vazamento de prensa



### 7.1.3 Sobrecarga do motor elétrico



### 7.1.4 Vibração e ruído



**DADOS NECESSÁRIOS :**

Nome de usuário : \_\_\_\_\_  
 Modelo de Compressor: \_\_\_\_\_  
 Número de Fabricação do Compressor \_\_\_\_\_  
 Horário de funcionamento \_\_\_\_\_  
 Você mudou os rolamentos? \_\_\_\_\_  
 Se sim, quando? \_\_\_\_\_  
 Data de Gravação: \_\_\_\_\_  
 Fita (Normal / Cr / FeCR / Metal): \_\_\_\_\_  
 Marca da fita: \_\_\_\_\_  
 Gravado por: \_\_\_\_\_

**CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO**

Refrigerante: \_\_\_\_\_  
 Tipo de óleo: \_\_\_\_\_  
 Velocidade: \_\_\_\_\_ (rpm)  
 Pressão de sucção: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Pressão de descarga: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Pressão do óleo: \_\_\_\_\_ (Bar. G / Bar. A)  
 Temperatura de sucção: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Temperatura de descarga: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Temperatura do óleo: \_\_\_\_\_ (° C)  
 Carga: \_\_\_\_\_ 100 (%)  
 Em caso de composto: Fase baixa \_\_\_\_\_ 100 (%)  
 Fase alta \_\_\_\_\_ 100 (%)

**8. DESMANTELAMENTO**

Em caso de desmontelamento, os componentes do equipamento não devem ser abandonados no meio ambiente; eles devem ser descartados através de empresas autorizadas para a coleta e recuperação de resíduos especiais, de acordo com as leis em vigor no Estado em que o equipamento é usado.

**ATENÇÃO**

**O refrigerante não deve ser vertido para a atmosfera, deve ser recuperado e eliminado por empresas autorizadas a recolher resíduos especiais**

## **ANEXO 1 - SEGURANÇA NH<sub>3</sub>**

### **REGRAS DE SEGURANÇA PARA FACILIDADES DE AMÔNIA**

Esta informação destina-se a ajudá-lo a evitar acidentes e proteger sua equipe.

Devido a limitações de espaço, essas informações devem ser complementadas com práticas de segurança industrial comumente conhecidas e aceitas, bem como com as regulamentações locais vigentes. Certifique-se de que uma pessoa responsável pela sua organização leia e compreenda totalmente o conteúdo deste Manual e o divulgue para sua equipe.

Todo o pessoal envolvido na sua instalação de refrigeração deve estar qualificado para trabalhar nele. Você deve, portanto, conhecer os princípios básicos de refrigeração, especialmente a relação entre pressões e temperaturas. Tal conhecimento deve ser suficiente para:

- Execute a instalação com segurança.
- Compreenda o funcionamento e a função de cada componente
- Realize o relacionamento entre os vários componentes da instalação.

A manutenção preventiva e a observação da instalação são as bases da segurança, podendo-se dizer, portanto, que a segurança é uma manutenção planejada e uma função operacional.



#### **NÃO ESQUEÇA QUE**

- **NÃO HÁ INSTALAÇÕES DEMASIADAS SEGURAS**
- **A SEGURANÇA DEVE CONSTITUIR SUA GRANDE PREOCUPAÇÃO**

## **1. A AMÔNIA**

### **A AMÔNIA DEVE SER TRATADA COM RESPEITO.**

#### **1.1. NOÇÕES SOBRE AMÔNIA**

A amônia, em temperaturas e pressões normais, é um gás incolor, mais leve que o ar e tem um cheiro característico e pungente.

Embora seja uma substância relativamente tóxica, não é um veneno cumulativo.

É muito solúvel em água, formando uma solução conhecida como hidróxido de amônia ou água de amônia, comumente usada como limpador doméstico.

Amônia anidra é amônia pura (na forma de gás ou líquido) tecnicamente livre de água. É a substância usada como refrigerante industrial.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| • Fórmula Molecular:                   | NH <sub>3</sub> |
| • Peso Molecular:                      | 17,03           |
| • Temperatura de ebulição a 1 atm:     | -33,3 ° C       |
| • Temperatura de congelamento a 1 atm: | -77,7 °C        |



**A COMBINAÇÃO AMÔNIA-AR É INFLAMÁVEL PELAS FALHAS EM CONCENTRAÇÕES DE 16 A 25% POR VOLUME. O ÓLEO TRILADO PELA AMÔNIA REDUZ ESTE NÍVEL CONSIDERAVELMENTE E, EM GERAL, 4% É CONSIDERADO COMO O LIMITE DE SEGURANÇA PARA EVITAR EXPLOSÃO.**

## 1.2. EFEITOS NO CORPO HUMANO

Como já foi dito, a amônia não é um veneno cumulativo. Os íons de amônia estão naturalmente presentes no corpo humano, ocorrendo nos rins, assim como no metabolismo de proteínas.

O fígado converte esses íons em uréia, que está envolvida em processos corporais ou é expelida na urina. Não produz efeitos crônicos ou de longo prazo sérios, mas riscos definidos e agudos podem ocorrer a curto prazo.

Ser uma substância que se dissolve na água, formando íons hidroxila, é corrosiva e destrói os tecidos do corpo. A amônia anidra, tanto na forma líquida quanto na forma gasosa, atrai fortemente a água e a umidade, tanto fora quanto dentro do corpo humano.

## 1.3. ODOR CARACTERÍSTICO

A amônia não é considerada um perigo sério, nem é fatal, porque seu cheiro é irritante e em grandes concentrações é intolerável.

A amônia efetivamente tem um cheiro forte relativamente incomum, quase intolerável em níveis que são considerados prejudiciais.

É por isso que é geralmente aceito que ele tem propriedades de aviso adequadas, antes que ocorram danos sérios ou morte.

O ar que contém amônia, e no qual uma pessoa pode permanecer, não é especialmente perigoso, embora deva-se tomar cuidado e evitar a exposição prolongada como em qualquer outra atmosfera irritante.

O perigo real surge quando uma pessoa não pode deixar um ambiente de amônia gasosa e quando o líquido entra em contato com o corpo, especialmente com os olhos.

O limiar de percepção varia de acordo com os estudos e depende das pessoas. De um modo geral, pode-se dizer que o cheiro é detectável a 5 ppm, facilmente detectável a 20 ppm e moderadamente forte a 100 ppm.

## 1.4 EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO GÁS DE AMÔNIA

Como já foi dito, a amônia anidra reage com a umidade tanto dentro quanto dentro do corpo, formando uma solução básica (cáustica), que irrita os tecidos em altas concentrações.

Uma exposição em um ar que tem 50 ppm de amônia causa ressecamento do nariz e da garganta.

A exposição acima de 100 ppm causa irritação dos olhos e membranas mucosas.

A exposição prolongada a 400 ppm pode causar destruição das membranas mucosas.

A 700 ppm, a irritação dos olhos é significativa, sendo intolerável em concentrações mais altas.

A 1.720 ppm, ocorre uma tosse convulsiva.

A exposição acima de 2.500 ppm, por 30 minutos, é perigosa, mesmo que os efeitos mais importantes não sejam imediatos e demorem vários dias para ocorrer o edema pulmonar. Acima de 5.000 ppm, a exposição sem proteção respiratória cobrindo todo o rosto (olhos incluídos) não é permitida.

Mesmo com essa proteção, acima de 15.000 ppm (1,5%), problemas de pele (axilas, cintura, etc.) ocorrerão, devido à solução cáustica gerada pela amônia e transpiração.



**A MAIORIA DOS QUARTOS DA MÁQUINA, MESMO COM BOA VENTILAÇÃO, TEM UMA CONCENTRAÇÃO APROXIMADA DE 5 PPM.**

## 1.5. EFEITOS DA EXPOSIÇÃO À AMÔNIA LÍQUIDA PURA

Devido ao maior potencial de amônia líquida, o perigo mais sério é o dano aos olhos quando eles entram em contato com ele. A menos que lavadas rapidamente (em menos de 20 segundos) e abundantemente, podem ocorrer danos permanentes e até mesmo cegueira.

Em contato com a pele causará destruição do tecido com bolhas e queimaduras químicas.

Além disso, queimaduras térmicas podem ocorrer por congelamento.

## 2. PRIMEIROS SOCORROS

Em caso de acidente, aja de forma rápida e serena. **NESTE CASO, OS SEGUNDOS SÃO IMPORTANTES.**

### 2.1. OLHOS

- Leve o pessoal afetado imediatamente para uma área não contaminada ou ao ar livre.
- Lave-os imediatamente com bastante água.
- Mantenha os olhos abertos para garantir o contato do globo ocular e da pálpebra interna com a água.

Você pode borrifar os olhos com água ou mergulhar a cabeça na água, abrindo e fechando os olhos para garantir a irrigação..



**É MUITO IMPORTANTE LAVAR OS OLHOS IMEDIATAMENTE. SEMPRE TENHA PULVERIZADORES DE ÁGUA PEQUENOS QUE IRRIGAM OS OLHOS ATRAVÉS DA ESTRADA A UM LOCAL COM ÁGUA ABUNDANTE.**

- Irrigar os olhos por pelo menos 15 minutos antes de ir ao oftalmologista.
- Em caso de exposição benigna à amônia, e após 15 minutos de irrigação, uma solução de 2% de ácido bórico, ou 2 ou 3 gotas de uma solução de 0,5% de Pontocáína ou outro anestésico pode ser colocada nos olhos tipo aquoso.

- Nunca coloque uma preparação oleosa, uma vez que o óleo tende a reter a amônia no olho, retardando sua capacidade natural de eliminar corpos estranhos.
- **É RECOMENDADO** que o pessoal que trabalha em instalações de amônia não use lentes de contato, pois elas podem causar maiores danos devido à sua capacidade de reter a substância cáustica no olho.
- Leve a pessoa afetada a um oftalmologista o mais rápido possível.

## 2.2. INALAÇÃO

O cheiro sufocante e irritante da amônia faz com que a equipe tente fugir dela, embora obviamente inale uma certa quantidade.

Se, por qualquer motivo, a evacuação se tornar lenta, é possível que a vítima fique inconsciente na área contaminada, inalando profundamente o gás. Neste caso, podem ocorrer espasmos laríngeos e brônquicos, bem como congestão pulmonar e edema.

- Remova o pessoal afetado e leve-o para uma área não contaminada.
- Coloque-o deitado de costas, em uma posição relaxada e coberto com um cobertor.
- Fique atento a sinais de choque.
- Chame um médico, especialmente se a vítima sentir dor no peito, ou respirar, ou tiver uma tosse persistente.
- Se a vítima parar de respirar, faça imediatamente respiração artificial e continue até que a vítima recupere a consciência.
- NÃO use ventilação mecânica (pulmão de aço).
- O oxigênio é benéfico, mas deve ser administrado pelo médico ou por outra pessoa experiente.
- Nunca dê líquidos a uma pessoa inconsciente
- Se a exposição foi leve, mas tem algum desconforto com uma reação benigna, pode ajudar a inalar uma solução a 2% de ácido bórico, que também pode ser usada para gargarejar para aliviar a irritação do nariz e da garganta.

## 2.3. INGESTÃO

- Se a vítima estiver consciente, faça-a engolir grandes quantidades de água.
- Se você vomitar, coloque a cabeça para baixo, com a cabeça mais baixa que os quadris, para evitar que o vômito entre nos pulmões.
- Leve com urgência ao médico se a vítima estiver sob choque, inconsciente ou com dor. Neste caso, não dê água ou induza o vômito.

## 2.4. PELE

A amônia líquida faz com que a água na pele congele, dilatando as células para quebrá-las, produzindo queimaduras.

- Lave a pele cuidadosamente e com cuidado por pelo menos 15 minutos.
- Se a área afetada for grande, coloque a vítima completamente vestida, debaixo de um chuveiro ou em uma banheira.

- Remova cuidadosamente a roupa após a lavagem, se já tiver sido descongelada.
- Deixe o médico saber. Não aplique nenhum medicamento para queimaduras.
- Se as queimaduras forem leves, elas podem, após um longo período de pulverização com água, tratá-las com ácido pícrico, ou com uma solução a 0,5% de ácido tânico, suco de limão, vinagre ou com uma solução ácida a 2%. acético
- Acalme as queimaduras, até a chegada do médico, mantendo-as úmidas com uma solução de ácido bórico.
- Em geral, tratar essas queimaduras, por 24 horas, com curativos periodicamente embebidos em solução leve redutora de oxidantes, como o tiossulfato de sódio.

### 3. MATERIAL DE PRIMEIROS SOCORROS

#### **ÁGUA É O MAIS IMPORTANTE NOS PRIMEIROS SOCORROS.**

- Tenha uma saída de água próxima e operacional.
- Melhor um chuveiro ou banheira nas proximidades.
- Ou pelo menos 200 ltrs. de água limpa em um recipiente aberto e balde.

Independentemente da água, devem ter um KIT de PRIMEIROS SOCORROS, imediata e permanentemente acessíveis à equipe, com todo o material perfeitamente rotulado e composto de:

- Solução saturada de Tiossulfato de Sódio, ou Água Esterilizada, para aplicação com bandagens nas áreas de queimaduras externas, após cuidadosa irrigação.
- Comprimidos ou ataduras esterilizadas, para cobrir áreas queimadas. (Quando usado, mantenha-os molhados com os produtos indicados na seção anterior).
- Solução a 0,5% de Pontocaína (com conta-gotas), para dor ocular após irrigação cuidadosa. Duas gotas em cada olho.
- Seringa com botão de borracha, para irrigar os olhos com água.



**NÃO UTILIZE NADA MAIS QUE A ÁGUA, SOB A PRESENÇA MÉDICA.  
VERIFICAR PERIODICAMENTE AS TOMADAS DE ÁGUA E O PRIMEIRO KIT DE AJUDA.**

### 4. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PESSOAL

O atual Regulamento de Segurança para Instalações e Instalações de Refrigeração, na seção 3 de sua Instrução MI.IF-016, estabelece os requisitos mínimos nesta área e são detalhados a seguir:

- Para cargas superiores a 50 kg e inferiores a 500 kg, haverá 2 máscaras de gás.
- Para uma carga superior a 500 kg, haverá dois equipamentos de ar comprimido autônomos e duas roupas de proteção à prova d'água.
- No caso de uso de atmosfera artificial, haverá pelo menos um equipamento de ar comprimido autônomo.

As máscaras de gás, o equipamento autônomo e as roupas de proteção devem estar em condições de uso e colocadas em um local acessível, próximo à entrada das instalações onde as instalações de refrigeração estão localizadas ou fora da sala de máquinas.



**NÃO TENHA UM PROBLEMA PARA EXCEDER OS REQUISITOS MÍNIMOS. DOTE DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PARA CADA OPERADOR NA ÁREA. TENHA PEÇAS DE REPOSIÇÃO DISPONÍVEIS PARA ESSES EQUIPAMENTOS.**

Todo o pessoal que manuseia a instalação deve ter luvas criogênicas, proteções nos sapatos e aventais impermeáveis à amônia. Eles também devem ter óculos de proteção e protetor facial.

As máscaras devem cobrir todo o rosto, incluindo os olhos.

Os filtros de máscara devem ser adequados para amônia anidra.

Esses filtros são eficazes por curtos períodos de tempo a concentrações leves de vapor de amônia, geralmente 15 minutos a concentrações de 3% (30.000 ppm) ou menos e não protegerão a respiração para concentrações mais altas.

Se o cheiro de amônia é perceptível, apesar do filtro, é que não é eficaz ou que a concentração é muito alta para a segurança.

Os filtros não protegem em atmosferas deficientes em oxigênio. Como as emergências envolvem exposição a concentrações desconhecidas, os filtros são adequados apenas para emergências no exterior.

Os filtros não devem ser abertos até que sejam usados e devem ser descartados após o uso.

A duração dos filtros não abertos é limitada e, a menos que o fabricante recomende um período mais curto, eles devem ser descartados em 3 anos.



**MANTENHA O EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PESSOAL EM CONDIÇÕES PERFEITA DE USO. - VERIFIQUE-O PERIODICAMENTE.**

## 5. PROGRAMAS DE SEGURANÇA E FORMAÇÃO DE PESSOAL

### 5.1. INFORMAÇÃO PARA A PESSOA SOBRE OS RISCOS DA AMONIA

Todos os operadores devem ser informados sobre os riscos, principais sintomas de superexposição, procedimentos de emergência apropriados e precauções a serem tomadas para garantir o uso seguro da instalação e do trabalho.



**CADA OPERADOR AO QUAL O USO DE UMA MÁSCARA PODE SER DEMANDADO, DEVE SER CONSIDERADO APTO FÍSICAMENTE PELO MÉDICO.**

Os procedimentos de primeiros socorros serão informados, enfatizando a importância da irrigação rápida e abundante dos olhos, mesmo se a princípio não houver dor.

As informações serão disponibilizadas aos operadores em todos os locais de trabalho onde houver amônia.

Um programa de treinamento contínuo será estabelecido para garantir que todos os operadores tenham um conhecimento atualizado dos perigos do trabalho, procedimentos adequados de manutenção e que todos saibam como usar corretamente equipamentos de proteção respiratória e roupas de proteção. Verifica-se que os operadores retêm as informações por meio de simulações de situações de emergência, realizadas a cada 6 meses.

Estes exercícios devem cobrir, mas não se limitam aos seguintes:

- Procedimentos de Evacuação
- Manipulação de derramamentos e vazamentos, incluindo descontaminação
- Localização e utilização de equipamentos de incêndio de emergência.
- Primeiros socorros e procedimentos de salvamento.
- Uso de roupas de proteção e localização, uso, limitações e cuidados com equipamentos de proteção respiratória.
- Localização e uso de válvulas de fechamento.
- Localização, fins e uso de chuveiros de segurança, fontes de lavagem ocular e outras saídas de água para uso de emergência.
- Procedimentos operacionais
- Procedimentos predefinidos para obter atendimento médico de emergência.

As deficiências observadas serão a base de um programa de treinamento contínuo.

## **5.2. PROCEDIMENTOS E PRÁTICAS DE TRABALHO SEGUROS**

Para áreas com potencial de emergência, procedimentos apropriados para a operação ou processo específico serão formulados com antecedência, informando os funcionários sobre sua implementação. Os procedimentos incluirão planos pré-estabelecidos para obter assistência médica de emergência e transferir trabalhadores acidentados.

## **5.3. REQUISITOS DE FORMAÇÃO**

O pessoal que tem que lidar com a amônia deve ser treinado em práticas operacionais seguras e os passos a seguir em emergências.

Os responsáveis garantirão que as operações de carregamento de amônia sejam executadas por pessoas devidamente instruídas.

## 6. OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- Pegue os dados operacionais da instalação (pressões, temperaturas e outros), conforme indicado na seção "Verificações Periódicas".
- Analise os dados coletados todos os dias. Quando eles diferirem dos limites estabelecidos ou do projeto, determine as causas e faça as correções apropriadas imediatamente.
- Mantenha o sistema de ventilação, bem como iluminação de emergência, em perfeito estado de funcionamento.
- Mantenha as saídas de emergência livres.
- Tenha uma longa corda presa ao lado de fora, mas perto da Sala de Máquinas, se necessário, para qualquer pessoa que entre em uma sala contaminada. Desta forma, você terá um guia para localizar a pessoa e encontrar a saída mais facilmente.
- Nunca entre em uma sala com fortes concentrações de gás, sem antes avisar a outra pessoa, que você deve estar nas proximidades, fora de perigo e que, se possível, veja quem entrou.
- Durante as operações de rotina, use um cinto de segurança ao trabalhar em altura. Um vazamento inesperado pode assustar você, causando sua queda.
- Evite o perigo envolvido na expansão do refrigerante líquido, nunca fechando as válvulas de fechamento que podem deixá-lo preso em seções de tubos não equipados com uma válvula de segurança.
- Se a glândula de uma válvula for revisada, coloque imediatamente uma junta adicional ou renove-a completamente.
- Quando houver tampas que cubram a abertura manual ou hastes de ajuste, remova-as com cuidado, pois pode haver gás ou líquido refrigerante sob elas.
- Localize e repare qualquer vazamento de refrigerante ou óleo imediatamente.
- Não solde em atmosferas que contenham amônia. O óleo arrastado pelo refrigerante pode ser vaporizado, favorecendo o fogo e a explosão.
- Não suba, apoie ou bata nos canos. Elimine suas vibrações se elas tiverem.
- Limpe e pinte qualquer tubo ou dispositivo que tenha oxidação e repare o isolamento, se necessário.
- Verifique e preserve as defesas de transmissão. Coloque-os imediatamente após qualquer intervenção e, em qualquer caso, antes de operar a máquina.
- Mantenha o equipamento e a sala de máquinas limpos. Use um recipiente à prova de fogo para panos impregnados com óleo.
- Mantenha instruções de emergência e números de telefone em um lugar visível.







# Tewis

a member of **DAIKIN** group

**Tewis Smart Systems, S.L.U.**

Parque Tecnológico

+34 96 313 42 02

Auguste y Louis Lumière, 26  
46980 Paterna (Valencia) ES

info@tewis.com

[www.tewis.com](http://www.tewis.com)