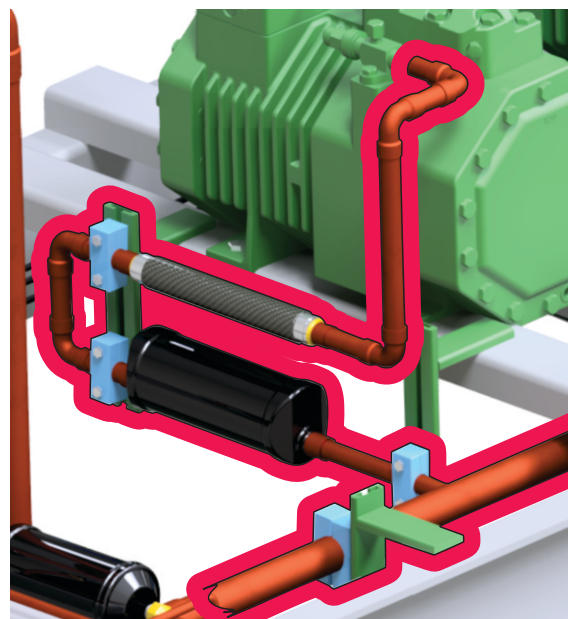
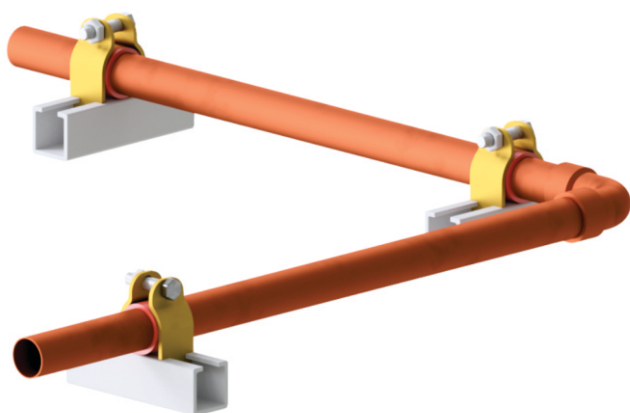
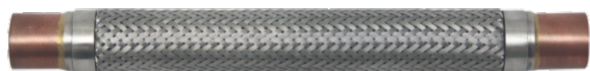




SIVP
Sistema Integrado de
Vibração e Pulsão



Reduce la propagación de vibraciones y pulsaciones en sistemas de refrigeración y aire acondicionado

Tiene los componentes adecuados para reducir la propagación de la vibración y pulsación en el sistema, aquí las orientaciones para su utilización

APLICACIÓN

Utilizados en los sistemas con compresor individuales o compresores en paralelo, con refrigerantes CFC - HCFC - HFC en instalaciones comercial y aire acondicionado de pequeño, mediano y gran porte

FINALIDAD

- Reducir la propagación de vibraciones y pulsaciones en el sistema
- Reducir ruidos asociados a vibraciones y pulsaciones

Teoria

Sistemas de refrigeración y aire acondicionado de cualquier tamaño tiene vibraciones y pulsaciones. Su intensidad puede ser pequeña, sin consecuencias prácticas, o grande, en ese caso pudiendo resultar en ruido, trepidación, descomformto alrededor del equipo o incluso ruptura de componentes y tuberías.

Que son pulsación y ruido?

Pulsación es la oscilación de la presión en una tubería. Puede ser provocado, por ejemplo, por el proceso repetitivo de apertura y cierre de las válvula de un compresor, propagando con el flujo del fluido refrigerante a lo largo de las tuberías. Pulsación puede quedar restringida internamente a los refrigerantes y sus tuberías o también generar vibraciones.

Vibración es la oscilación mecánica de uno componente, equipo o estructura. Puede ser provocado, por ejemplo, por la rotación de una pieza, haciendo componentes del sistema vibrar. Es lo mismo que una rueda de coche desbalanceada, que hace sacudir la dirección, y queches todo el coche.

Ruido es un sonido no deseado generado por el sistema, que puede tener diferente orígenes. Vibración y pulsación pueden generar ruidos, a veces fuertes y molestos.

La complejidad de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, que incluyen compresores, tuberías, válvulas, líquidos y vapores en movimiento, trae múltiples posibilidades para la aparición de vibraciones inquietante. Así, por ejemplo, incluido compresores calificado con excelente desempeño vibratoria pueden componer sistemas de refrigeración que

Cual es el origen de la vibración excesiva?

La vibración excesiva en el sistema de refrigeración puede tener múltiples orígenes, no limitadas a esta lista:

- Vibración en la estructura y sus componentes.
- Vibración en piezas móviles del compresor, por desbalanceamiento o falla del compresor.
- Vibración en el condensador, por desbalanceamiento o falla en rodamiento del ventilador.
- Pulsación del refrigerante en las tuberías.
- Pulsación del refrigerante que viene del compresor, oriunda de la apertura y cierre de las válvulas.
- Pulsación oriunda de las oscilaciones de presión en el proceso de expansión del refrigerante.

Practica y aplicación de los componentes RAC para reducir vibración y pulsación

Se recomienda el uso de componentes para reducir vibración y pulsación, buscando minimizar problemas de ruido, rompimiento en la tubería y paradas del sistema. Esto es especialmente importante en sistemas con compresores de doble etapa, compresores con variación de capacidad y variador de frecuencia, que utilizan refrigerantes que proporcionan altas presiones de trabajo como R404A, R507A y otros.

Además, hay que recordar que las características de ruido, vibración y pulsación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado son imprevisibles y complejos, especialmente en instalaciones de mayor porte, con tuberías de gran longitud y condensadores remotos incluso en sistemas similares, pequeñas variaciones en las configuraciones de tuberías, refrigerante utilizado, tamaños de las tuberías, presiones de operación, compresor utilizado y montaje, pueden afectar el ruido y la vibración resultante.

Una combinación particular de estos factores puede ser capaz de amplificar decenas de veces la pulsación, vibración y ruido, alcanzando niveles indeseables. En estos casos soluciones correctivas deben ser empleadas.

Como reducir vibración y pulsación?

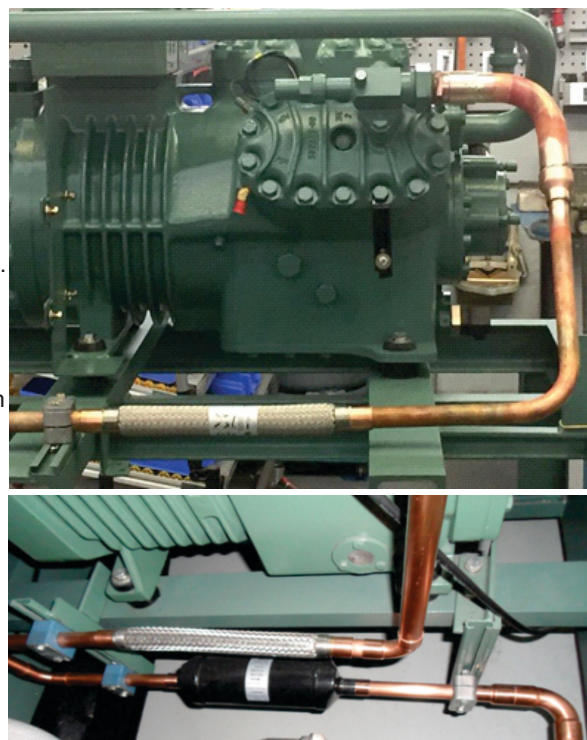
Los principales componentes para reducción de la vibración y pulsación en sistemas de refrigeración son los flexibles, las muflas y las fijaciones, cuando correctamente seleccionados, posicionados y aplicados.



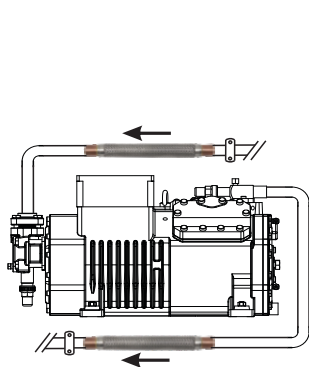
1. **FLEXIBLE** Sirve para absorber vibraciones y reducir su propagación. Su uso más común es cercano al compresor, en la línea de descarga y de vez en cuando en la línea de succión, para reducir la propagación de cualquier vibración del compresor para lo restante del sistema. También se puede utilizar en otros puntos de las tuberías para aislar otras vibraciones. Otros beneficios de lo flexible son absorber dilatación o contracción y permitir el movimiento del compresor.

Se recomienda colocar un flexible en cada línea de descarga, luego después del compresor

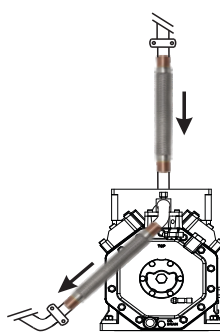
Lo flexible debe ser firmemente fijado en la extremidad mas distante del compresor, o sea, en la salida del flexible, conforme a la figura. La abrazadera de fijación debe tener elastómero entre ella y la tubería evitando contacto entre metales.



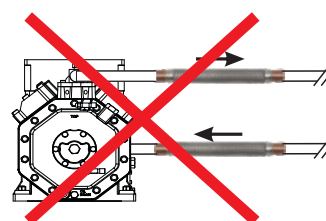
El flexible no puede sufrir tracción ni ser doblado cerca de las extremidades. Recomendamos que se instale lo más cerca posible del compresor, preferentemente paralelo al eje del cigüeñal para absorber cualquier vibración lateral.



Recomendado

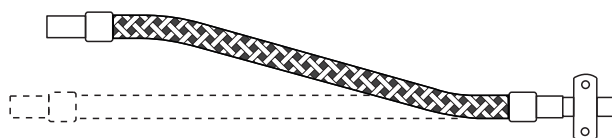


Aceptable

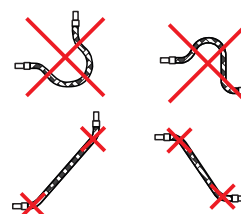


No Recomendado

Cuando instalado en la línea de succión, en particular en la posición vertical, recomendamos que el aislamiento térmico de la tubería envuelva lo flexible.



Recomendado



No Recomendado

2. La Mufla sirve para amortiguar las pulsaciones, normalmente en una línea de descarga, cambiando, su intensidad o frecuencia hasta un nivel donde el ruido y la vibración dejan de ser problemas, internamente ella tiene obstáculos, deflectores y/o reductores de presión, que ayudan a uniformar el flujo del refrigerante con una pérdida de presión mínima, Esto resulta

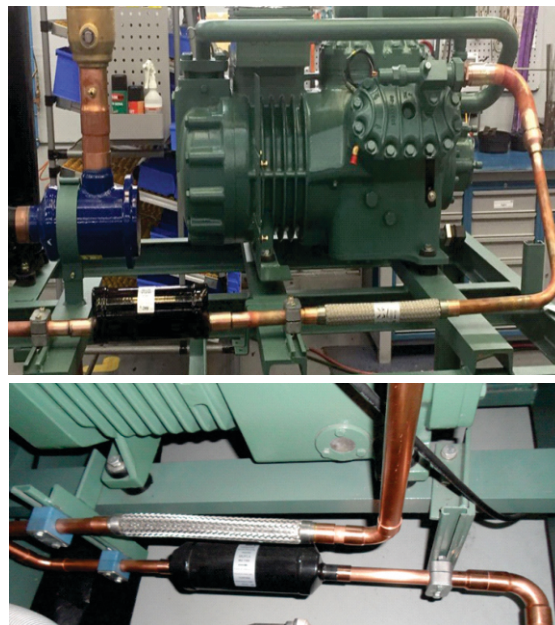


Una mufla debe ser colocada poco después del flexible en cada línea de descarga.

Seleccione la Mufla con conexión igual o mayor do que el diámetro de la línea de descarga. Muflas más pequeñas, con pérdidas de carga mayores, son normalmente mas efectivas en amortiguar el ruido en la descarga de compresores .

La Mufla no debe balancearse, debe ser fijada firmemente en ambos extremos, utilizando abrazaderas con elastómero.

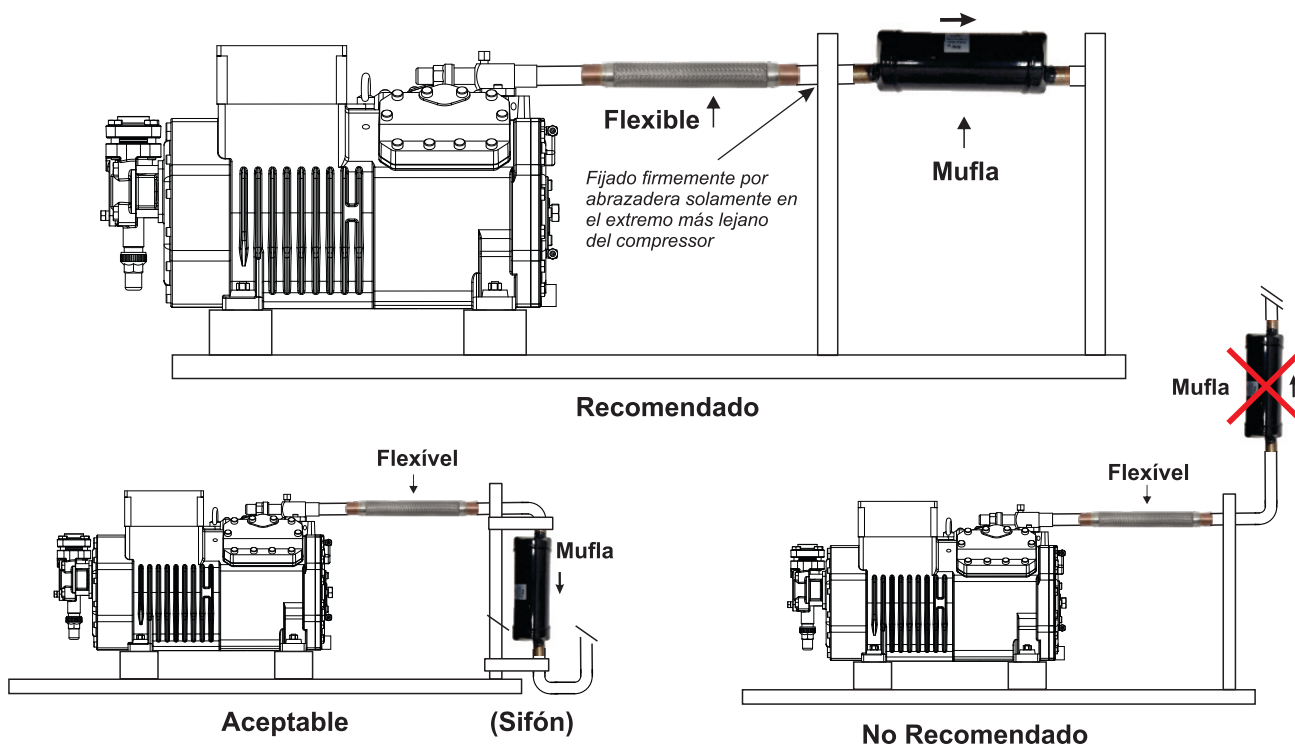
La mufla se puede utilizar en vertical o en horizontal.



Es parte del proyecto constructivo de la mufla sus conexiones no están centralizadas. Por lo tanto cuando se usa en la horizontal, ella debe ser colocada de manera que sus conexiones de entrada y de salida, que son descentralizadas en relación el cuerpo de la mufla queden en la parte inferior. Si se coloca verticalmente, la salida debe quedar en la parte inferior con la tubería de salida volviendo subir, formando un sifón.

Cantidad y tipo de refrigerante afectan la intensidad de las oscilaciones de presión (pulsación) y o desempeño de la mufla. Una cierta mufla puede trabajar bien en una amplia gama de tamaños de compresores pero ser menos eficaz en casos específicos. En sistemas realmente problemáticos, intento y error puede ser la única manera de resolver el problema

Es buena práctica utilizar flexible y mufla, adecuadamente fijados, para reducir la aparición de grietas y ruidos resultantes de vibraciones y pulsaciones es intensa.



3. Las fijaciones tratan de hacer el soporte mecánico de componentes y tuberías, con finalidad de dar rigidez a la estructura del sistema. Tuberías son dimensionados considerando la solicitud de presión, por lo que no deben tener otras solicitaciones mecánicas. De modo que las tuberías queden neutralizadas de otros esfuerzos, como por ejemplo torsión, tracción, cizallamiento, vibración, flexión, etc.

es fundamental su fijación correcta a la estructura. Cuando se hace correctamente no sólo minimizan esfuerzos mecánicos en las tuberías ya que pueden reducir la propagación y la intensidad de las vibraciones.



Debemos utilizar las fijaciones siempre siguiendo las recomendaciones técnicas para sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Por ejemplo, el flexible debe ser fijado solo en el extremo mas distante del compresor, en cuanto a operar en un amplio rango de temperaturas y resistir bien a aceites y otros productos. mufla en ambos extremos.

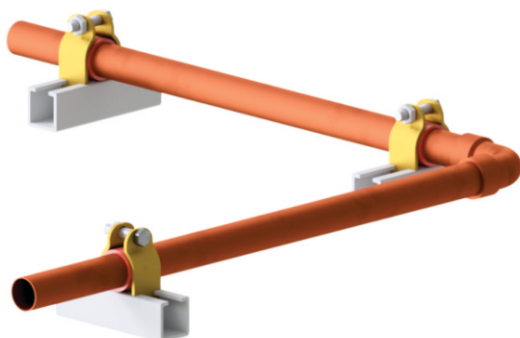
Se recomienda utilizar de fijaciones que absorben vibraciones mecánicas. Las abrazaderas deben tener elastómero. Este elastómero es usualmente un FPM (elastómero florado), por operar en un amplio rango de temperaturas y resistir bien a aceites y otros productos.



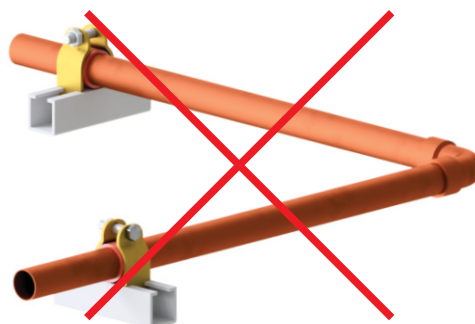
Recomendado



No Recomendado



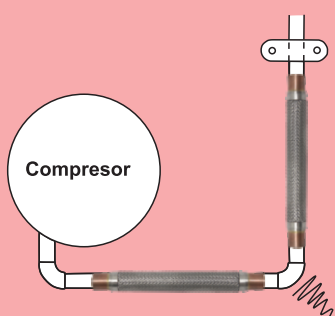
Recomendado



No Recomendado

Para corregir pulsaciones, vibraciones y ruidos en un sistema recomendamos verificar si el origen es externa al circuito de refrigeración, tales como motores, ventiladores electricos, carenados de la condensadora o evaporadoras etc, o si la origen es interna, debido a la compresión y circulación del refrigerante.

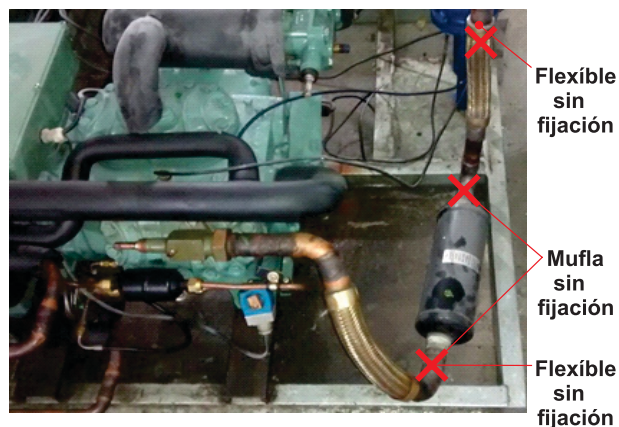
La siguiente tabla muestra sintomas comunes, posibles diagnosticos y recomendaciones:

Síntoma	Diagnóstico Probable	Recomendación
El sistema presenta la pulsación del refrigerante con ruido anormal, y la línea de descarga con flexible no tiene mufla	Flujo de refrigerante pulsante en la descarga generando ruido	1. Instalar Mufla en la descarga de cada compresor, correctamente fijados, como se describe en las páginas anteriores
El sistema presenta una vibración o un ruido anormal, y la línea de descarga no dispone de flexible y mufla	El refrigerante puede estar pulsando y generando vibraciones en la tubería, así como las vibraciones pueden propagarse a lo largo de la tubería y la estructura	2. Instalar Flexible y Mufla en la descarga de cada compresor, correctamente fijados, como describe en las paginas anteriores
El sistema presenta vibración o ruido anormal, y en la línea de descarga tiene flexible o mufla	Flexibles y muflas instalados o fijados incorrectamente pueden operar de forma inadecuada y propagarse vibraciones y ruidos.	3. Corrija la instalación dos Flexibles y Muflas , recomendación 1.
Aún con Flexible y mufla correctamente instalados y fijados la vibración es excesiva en la línea de descarga	La vibración del compresor puede estar siendo absorbida solamente en parte por el flexible.	4. Una solución pode ser colocar um 2º flexible a 90º en relación al primeiro, siendo a fijación después del o 2º flexível, absorbiendo asi la vibración e 3 ejes. Se hay necessidad de una fijación adicional, esta debe ser colocada entre los flexíbles, con resorte. 
La vibración parece estar concentrada en la línea de succión	La vibración puede estar propagándose por la línea de succión	5. Instalar el Flexible en la línea de succión puede resolver el problema. En este caso recomendamos su instalación na horizontal.
Compresor parece estar vibrando exageradamente	Las partes giratórias del compresor podem ser la causa de la vibración, sea por desbalanceamiento sea por problemas en rodamiento e cojinete.	6. En este caso consulte el fabricante del compresor. Reparación, recondicionamiento o sustitución deben resolver el problema. Con más de un compresor en el rack, se puede identificar el compresor con problema apagando y encendiendo individualmente.

Sintoma	Diagnóstico Probable	Recomendación
La vibración o el ruido parecen estar ubicada en un tramo específico de la tubería	Tuberías fijadas incorrectamente pueden propagar las vibraciones.	7. Corrija las Fijaciones cerciorándose de que los segmentos rectos estén fijados al menos en sus extremo, que no haya segmentos muy largos sin fijaciones intermediarias y que las curvas estén fijadas en al menos uno de sus extremo.
La tubería esta fijada siguiendo las recomendaciones y aún así permanecen vibraciones y ruido en un cierto punto de la tubería	Segmentos de la tubería o de la estructura pueden estar vibrando en su frecuencia natural.	8. Recorra la tubería usando un material aislante (espuma), por intento y error busque un punto que al encaje el aislante la vibración / ruido reducen. Generalmente el punto de mayor vibración es una buena elección. Después de detectado el punto repetir el procedimiento de encaje / suelte el aislante confirmando la mejora. Instale una fijación definitiva en ese punto.
La vibración o el ruido parecen estar viniendo de un componente específico del rack	El volume interno del componente (cuerpo) puede actuar como una caja acustica.	9. Antes de sustituir el componente, trate de aplicar la recomendación 8. Una fijación adicional puede ser la solución.



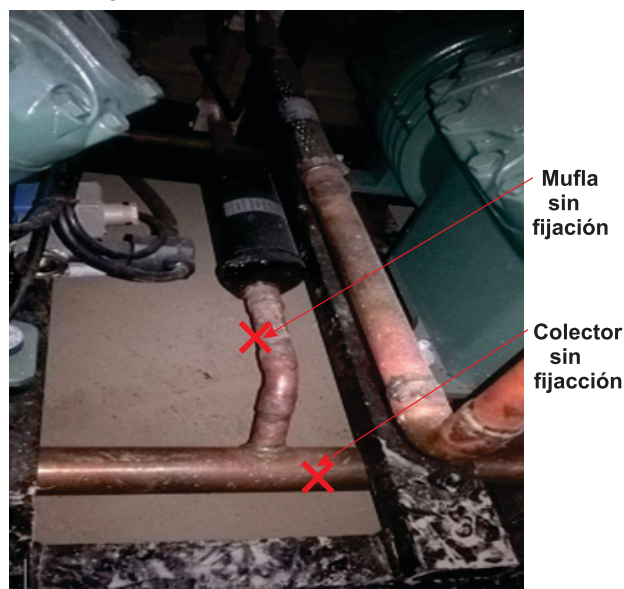
Fijación en série - Recomendado



Sen fijaciones - No Recomendado



Fijación en paralelo - Recomendado



Sin fijación - No Recomendado