

Acerca de la medición de vacío en sistemas HVAC con vacuómetros digitales

Consejos para lograr un buen nivel de vacío

Para poder alcanzar un buen nivel de vacío en un sistema, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- **Utilice una bomba con capacidad suficiente para el trabajo a realizar.**
- **Mantenga la bomba en buen estado.** El aceite hidrolizado de la bomba puede afectar en gran medida el nivel de vacío alcanzado. Verifique el estado del aceite y cámbielo frecuentemente.
- **Utilice mangueras adecuadas para realizar el vaciado.** Las mangueras para vacío son constructivamente distintas que las mangueras de alta presión para refrigerante. Mangueras que soportan alta presión, como las que se utilizan para refrigerante 410a, no son adecuadas para realizar vacío. Las mangueras para vacío poseen barreras adicionales para impermeabilizarlas y asegurar la estanqueidad. La sección de manguera juega un papel fundamental en el vaciado, es por ello que las mangueras de vacío son de mayores secciones, como 3/8" o 1/2". Se obtienen mejores resultados en cuanto a valor alcanzado y tiempo usando mangueras más cortas y de mayor sección, debido a la menor resistencia al caudal generada.



Figura 1- La utilización de mangueras adecuadas, de mayor sección, menor longitud y barrera impermeable es fundamental para poder alcanzar buenos niveles de vacío.

- **Minimice la cantidad de conexiones.** Cada conexión extra que agregue genera un nuevo potencial punto de pérdida de estanqueidad. Mantenga un circuito de vaciado simple: sistema – vacuómetro – válvula – bomba.
- **Reemplace los lóbulos de las válvulas *pinche*.** Las válvulas pinche presentan una restricción para el vaciado. Reemplace los lóbulos transitoriamente.

- **Minimice los recorridos de manguera.** Acople el vacuómetro mediante un acoplador para evitar un tramo de manguera adicional
- **Utilice válvulas de grado de vacío.** Use válvulas de buena calidad y adecuadas para el vaciado. Junto con las mangueras, son las principales responsables de las pérdidas de estanqueidad.
- **Realice el vaciado durante el tiempo necesario.** Una vez alcanzado el valor objetivo de vacío, mantenga la bomba en funcionamiento de manera adicional por 1/3 del tiempo total empleado para el vaciado.



*Figura 2- Las válvulas deben ser de grado de vacío.
Abajo a la derecha: acoplador para vacuómetro.*

A continuación, respuestas a las preguntas frecuentes con respecto a la utilización de vacuómetros digitales.

1) En iguales condiciones de medición, la indicación de mi vacuómetro analógico permanece estable y la del digital varía

Los vacuómetros analógicos vienen escalados, en general, en pulgadas de mercurio o en cm de mercurio, con lo cual una diferencia de 300 micrones, por ejemplo, no podría ser detectada. Si usted venía trabajando con vacuómetros analógicos, el problema existía igual, solo que no podía verlo porque la resolución era insuficiente.

2) El valor indicado de vacío sube luego de cerrar la válvula que conecta a la bomba



Figura 3 - Ejemplo de conexionado de sistema, bomba, vacuómetro y válvula



Figura 4– Una mejor opción: reemplazo de la manguera por una válvula de grado vacío y un acople para vacuómetro.

Suponiendo un esquema de conexión como los mostrados, es frecuente que la indicación suba luego de efectuar el vaciado durante algún tiempo y cerrar la válvula. Esto puede deberse a varios motivos que son ajenos al instrumento, realmente la presión en el circuito se está incrementando.

- 1) Si se incrementa sin detenerse, y el incremento es de forma lineal, es muy probable que exista una fuga en el circuito. Revise las conexiones y componentes.
- 2) El tiempo de vaciado fue insuficiente y todavía hay agua evaporándose en el circuito. Observar si el incremento de la presión es de forma “logarítmica” o amortiguada.
- 3) Las conexiones no son perfectamente estancas.
- 4) Puede haber difusión a través de las mangueras. Con que la manguera tenga algún poro es suficiente para romper el vacío. Utilice mangueras adecuadas para realizar vacío, las mangueras para refrigerante no son adecuadas para esta tarea. Utilice mangueras adecuadas para realizar el vaciado.
- 5) El efecto de calentamiento de los componentes aumenta la presión en el circuito.
- 6) El rozamiento del cierre de las válvulas es suficiente para aumentar la presión, si el volumen vaciado es pequeño o bien la válvula no es perfectamente estanca. Utilice válvulas de grado de vacío.
- 7) El estado de la bomba (hidrolización del aceite) puede afectar el valor de vacío alcanzado.
- 8) Los efectos anteriores se ven amplificados si el volumen de ensayo es muy pequeño (por ejemplo, al conectar directamente la bomba al instrumento con una manguera corta).
- 9) Si usted conecta el vacuómetro directamente a la bomba, sin válvula, y apaga la bomba, la indicación va a subir indefectiblemente. Esto es porque las bombas de vacío no necesariamente retienen la estanqueidad una vez apagadas.

Si la subida que observa es de hasta 1500 micrones luego de cerrar la válvula, puede deberse a humedad remanente en el circuito.

Si este fuese el caso, repita su ensayo dejando realizar más tiempo vacío a la bomba, y asegúrese de que las conexiones sean estancas (puede probar teflonar las conexiones o utilizar algún sellador líquido para refrigeración).

Solo si se probaron y descartaron todas las posibilidades anteriores puede considerarse que esté sucio el sensor o bien en última instancia que exista una fuga o falla en el instrumento. Pero esto último es altamente improbable, en especial si el vacuómetro tiene poco uso y se usa de forma responsable.

3) No logro tener valores de vacío aceptables, nunca llega debajo de cierto valor ¿el vacuómetro funciona mal?

Lo más probable es que se trate de alguno de los motivos enumerados en la pregunta anterior, en especial con respecto a la calidad de mangueras, válvulas y aceite de la bomba. Pero si se sospecha del vacuómetro puede limpiarse el sensor en primera instancia, y luego si aun así y habiendo descartado todo lo anterior se sospecha que presenta una fuga, deberá enviarlo a Servicio Técnico para que sea evaluado y reparado si es necesario.

4) ¿Cómo se limpia el instrumento?

Los vacuómetros que tengan un sensor Pirani (medición por conductividad térmica) pueden ser limpiados con alcohol (solo el sensor). Tape uno de los conectores, vierta alcohol a través del otro, tápelo también, agite el instrumento, vacíelo y deje secar destapado antes de usar.

5) ¿Cuándo se limpia el sensor?

Limpie el sensor cuando sospeche que pudo haberlo sometido a una condición en la que se haya salpicado o ensuciado, si observa diferencias en la medición comparando con otros instrumentos o bien cuando observe que la presión de vacío no alcanza niveles aceptables y ya se hayan descartado otros motivos.

6) ¿Puedo dejar el vacuómetro conectado a mi manifold mientras realizo otras tareas aplicando presión sobre el sistema?

No. Tenga presente que los vacuómetros no son para medir presiones positivas, y de hecho una presión alta, mayor a 6 bar (87 psi) puede hacer que se rompan.

7) Creo que mi vacuómetro no funciona... indica “ooooo” en pantalla a presión ambiente o aun cuando realizo vacío con la bomba

Esta indicación es normal. Los vacuómetros con sensor Pirani están ajustados para medir en rangos de presiones muy bajas. Por ejemplo, por debajo de los 20000 micrones (26,66 mbar). Por encima de esta presión, no habrá indicación ni cálculo de punto de ebullición. A presión atmosférica, no hay indicación porque está fuera de rango. Si usted realiza vacío y luego de algún tiempo no llega a tener indicación, es porque no se está alcanzando ese valor debajo de los 20000 micrones.

Testo Argentina SA