تصنيف الضواغط في أنظمة التبريد: دليل شامل لاختيار الضاغط المناسب بناءً على ضغط السحب ودرجة حرارة التبخر

Category: تقنية

16 | written by princess يناير، 2025

أنظمة التبريد تعتمد بشكل كبير على الضواغط التي تعمل على ضغط وسيط التبريد ونقله عبر دورة التبريد. تصنيف الضواغط بناءً على ضغط السحب ودرجة حرارة التبخر يساعد في تحديد التطبيقات المناسبة لكل نوع من الضواغط. إليك تفصيل أكثر حول الأنواع الرئيسية للضواغط وكيفية اختيارها وفقًا لمعايير محددة:

1. ضواغط الضغط المنخفض (LBP - Low Back Pressure):

- **ضغط السحب:** منخفض.
- **درجة حرارة التبخر:** منخفضة (عادة ما تكون بين -35°C إلى -10°C).
- **التطبيقات:** تُستخدم في التطبيقات التي تتطلب تبريدًا شديدًا مثل المجمدات العميقة، الثلاجات المنزلية، وحافظات الطعام.
- **ملاحظات:** هذه الضواغط مصممة للعمل في ظروف ضغط منخفض، مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي تتطلب تبريدًا عند درجات حرارة منخفضة.

2. ضواغط الضغط المتوسط (MBP - Medium Back Pressure):

- **ضغط السحب:** متوسط.
- **درجة حرارة التبخر:** متوسطة (عادة ما تكون بين -10°C إلى 0°C).
- **التطبيقات:** تُستخدم في التطبيقات التجارية مثل عارضات المشروبات، الثلاجات التجارية، وأنظمة التبريد المتوسطة.
- **ملاحظات:** هذه الضواغط توازن بين الضغط المنخفض والمرتفع، مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي تتطلب تبريدًا عند درجات حرارة متوسطة.

3. ضواغط الضغط العالي (HBP - High Back Pressure):

- **ضغط السحب:** مرتفع.
- **درجة حرارة التبخر:** مرتفعة (عادة ما تكون بين 0°C إلى 15°C).
- **التطبيقات:** تُستخدم في التطبيقات التي تتطلب تبريدًا خفيفًا مثل المبردات، مزيلات الرطوبة، ومجففات الهواء.
- **ملاحظات:** هذه الضواغط مصممة للعمل في ظروف ضغط مرتفع، مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي تتطلب تبريدًا عند درجات حرارة مرتفعة نسبيًا.

درجة حرارة التكثيف:

- وفقًا لمعايير **ASHRAE** و**CECOMAF**، تُعتبر درجة حرارة التكثيف القياسية حوالي **55°C** في معظم التطبيقات.
- درجة حرارة نهاية المكثف يجب أن تكون أعلى من درجة حرارة الجو المحيط بحوالي **10 إلى 15°C**. على سبيل المثال، إذا كانت درجة حرارة الجو 35°C فإن درجة حرارة نهاية المكثف يجب أن تكون بين **45 و50°C**.

جداول الضغط-درجة الحرارة:

- لتحويل درجات الحرارة إلى ضغوط، يتم استخدام جداول الضغط-درجة الحرارة الخاصة بوسائط التبريد. هذه الجداول توضح العلاقة بين درجة الحرارة والضغط المشبع لوسيط التبريد.
- **مثال:**
  - بالنسبة لوسيط التبريد **R-134a**، عند درجة حرارة تكثيف 55°C يكون الضغط المشبع حوالي **1.38 ميجا باسكال**.
  - بالنسبة لوسيط التبريد **R-22**، عند نفس درجة الحرارة، يكون الضغط المشبع حوالي **1.56 ميجا باسكال**.

اختيار الضاغط المناسب:

- يعتمد اختيار الضاغط على عدة عوامل:
  1. **نوع وسيط التبريد:** كل وسيط تبريد له خصائص ضغط-حرارة مختلفة.
  2. **نطاق درجات الحرارة المطلوبة:** يجب أن يكون الضاغط قادرًا على العمل ضمن نطاق درجات الحرارة المحدد للتطبيق.
  3. **ضغوط التشغيل:** يجب أن يكون الضاغط قادرًا على تحمل الضغوط التشغيلية المطلوبة.

- **الكفاءة والعمر التشغيلي:** اختيار الضاغط المناسب يؤثر بشكل مباشر على كفاءة النظام وعمره التشغيلي. الضاغط غير المناسب قد يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة وتقليل عمر النظام.

الخلاصة:

تصنيف الضواغط بناءً على ضغط السحب ودرجة حرارة التبخر يساعد في تحديد التطبيقات المناسبة لكل نوع. يجب مراعاة معايير مثل درجة حرارة التكثيف وضغوط التشغيل عند اختيار الضاغط، مع الأخذ في الاعتبار نوع وسيط التبريد ونطاق درجات الحرارة المطلوبة لضمان كفاءة النظام وعمره التشغيلي.