

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7329 : 2003**

**ISO 11650 : 1999**

**TÍNH NĂNG CỦA THIẾT BỊ THU HỒI VÀ /  
HOẶC TÁI SINH MÔI CHẤT LẠNH**

*Performance of refrigerant recovery and / or recycling equipment*

**HÀ NỘI – 2008**



## Lời nói đầu

TCVN 7329: 2003 hoàn toàn tương đương với ISO 11650 : 1999.

TCVN 7329: 2003 do Ban kĩ thuật TCVN/TC 86 *Máy lạnh* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng xét duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kĩ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kĩ thuật.



## Tính năng của thiết bị thu hồi và / hoặc tái sinh môi chất lạnh

*Performance of refrigerant recovery and / or recycling equipment*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định trang bị thử, hỗn hợp khí thử, qui trình lấy mẫu thử và kỹ thuật phân tích dùng để xác định tính năng của thiết bị thu hồi và / hoặc tái sinh môi chất lạnh (sau đây được gọi là "thiết bị").

Tiêu chuẩn này cũng qui định các môi chất lạnh dùng để đánh giá thiết bị, nghĩa là các môi chất lạnh hydrocacbon halogen và các hỗn hợp hydrocacbon halogen.

Tiêu chuẩn này không dùng để hướng dẫn xác định mức chất bẩn tối đa trong môi chất lạnh tái sinh được dùng trong các ứng dụng khác nhau.

Tiêu chuẩn này không qui định các yêu cầu về an toàn. Sản phẩm được thiết kế, chế tạo, lắp ráp và lắp đặt cần tuân theo các yêu cầu về an toàn đã được thừa nhận.

### 2 Thuật ngữ và Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

**2.1 Thu hồi (Recover):** Tháo môi chất lạnh ở tình trạng nào đó ra khỏi một hệ thống và lưu giữ môi chất lạnh này trong một bình chứa bên ngoài.

**2.2 Tái sinh (Recycle):** Giảm các chất bẩn trong môi chất lạnh đã qua sử dụng bằng cách tách dầu nhờn, loại bỏ các chất không ngưng tụ và dùng các dụng cụ như các bộ lọc-sấy để giảm hơi ẩm, độ axit và các tạp chất dạng hạt.

**2.3 Tái chế (Reclaim):** Chế biến lại môi chất lạnh đã qua sử dụng theo đặc tính của môi chất lạnh mới và kiểm tra bằng phân tích hoá học môi chất lạnh đã xử lý để nó đáp ứng được các đặc tính của môi chất lạnh mới.

CHÚ THÍCH - Sự nhận diện các chất bẩn và các phân tích hoá học yêu cầu được qui định trong các tiêu chuẩn nhà nước hoặc các tiêu chuẩn quốc tế về các đặc tính của môi chất lạnh mới.

## TCVN 7329 : 2003

**2.4 Mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn (Standard contaminated refrigerant sample):** Hỗn hợp của môi chất lạnh mới hoặc môi chất lạnh đã được tái chế và lượng chất bẩn đã biết qui định để tạo thành hỗn hợp thử trên thiết bị được thử.

CHÚ THÍCH - Mức độ của chất bẩn chỉ yêu cầu trong điều kiện thử nghiệm ngặt.

**2.5 Lưu lượng môi chất lạnh tái sinh (Recycle flow rate):** Lượng môi chất lạnh được xử lý chia cho thời gian trôi qua trong chế độ tái sinh.

CHÚ THÍCH - Đối với thiết bị thực hiện một trình tự tái sinh tách biệt, lưu lượng môi chất lạnh tái sinh không tính đến lưu lượng môi chất lạnh thu hồi (hoặc thời gian trôi qua trong chế độ thu hồi). Đối với thiết bị không thực hiện trình tự tái sinh là lưu lượng chỉ dựa trên cơ sở lưu lượng thu hồi cao hơn của chất lỏng hoặc hơi có các mức chất bẩn đã được xác định.

**2.6 Phương pháp nén-hút (Compression-suction method):** Phương pháp thu hồi chuyển môi chất lạnh lỏng từ một hệ thống sang một bình thu hồi bằng cách hạ thấp áp suất trong bình chứa và nâng cao áp suất trong hệ thống và bằng cách nối một đường ống riêng giữa cửa chất lỏng của hệ thống và bình chứa (xy lanh).

**2.7 Thiết bị (Equipment):** Một hệ thống thu hồi hoặc tái sinh môi chất lạnh bao gồm một máy nén hoặc bơm hoặc phương tiện tương đương có khả năng thu hồi môi chất lạnh có độ chân không đến 100 kPa (tuyệt đối) hoặc nhỏ hơn mà không cần có sự trợ giúp của các bộ phận có trong hệ thống lạnh hoặc điều hoà không khí.

**2.8 Hỗn hợp không đồng sôi (Blends):** Các môi chất lạnh gồm có các hỗn hợp của hai hay nhiều hợp chất hoá học thường được sử dụng riêng như là các môi chất lạnh cho các ứng dụng khác nhau.

**2.9 Lưu lượng hơi thu hồi (Vapour recovery rate):** Lưu lượng trung bình mà môi chất lạnh được rút ra từ buồng trộn giữa hai áp suất khi lưu lượng hơi thu hồi đang thay đổi phụ thuộc vào áp suất.

CHÚ THÍCH - Điều kiện ban đầu là hơi chỉ ở áp suất bão hoà và nhiệt độ 24°C hoặc ở điểm sôi (100 kPa tuyệt đối) lấy giá trị cao hơn. Điều kiện áp suất cuối cùng là 15% áp suất ban đầu nhưng không thấp hơn độ chân không thu hồi cuối cùng của thiết bị và không cao hơn 100 kPa (tuyệt đối),

**2.10 Tháo môi chất lạnh khỏi thiết bị (Clearing equipment):** Quá trình tháo môi chất lạnh ra khỏi thể tích bên trong của thiết bị trước khi thu hồi hoặc tái sinh môi chất lạnh khác để giảm tới mức tối thiểu sự nhiễm bẩn do pha tạp.

## 3 Yêu cầu đối với thiết bị

### 3.1 Hướng dẫn vận hành

Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp bản hướng dẫn vận hành bao gồm sự mắc nối, qui trình bảo dưỡng cần thiết và thông tin nguồn về các chi tiết thay thế và sửa chữa. Các hướng dẫn này phải thích hợp với thiết bị cung cấp cho khách hàng.

### **3.2 Thay thế bộ lọc / bộ sấy**

Nếu thiết bị có trang bị bộ lọc / bộ sấy thì cần phải chỉ dẫn khi nào cần phải thay bộ lọc / bộ sấy này. Yêu cầu này có thể được đáp ứng bằng cách sử dụng một đèn báo / chỉ thị hơi ẩm, bằng bộ chuyển đổi hơi ẩm và đèn báo hoặc bằng một số phép đo lượng môi chất lạnh được xử lý như lưu lượng kế hoặc đồng hồ đo thời gian. Không sử dụng các hướng dẫn viết như "thay bộ lọc sau 200 kg hoặc sau 30 ngày" ngoại trừ đối với các hệ thống trong đó bộ lọc / bộ sấy được thay thế cho mỗi lần vận hành.

### **3.2 Xả khí không ngưng**

Nếu cần xả hết khí không ngưng tụ thì thiết bị phải thực hiện nguyên công này một cách tự động hoặc có biện pháp hướng dẫn cho quá trình này.

### **3.4 Tổn thất do xả khí**

Tổng tổn thất môi chất lạnh do xả khí không ngưng tụ, xả dầu nhờn và làm sạch môi chất lạnh (xem 9.5) phải nhỏ hơn 3% (theo khối lượng) tổng lượng môi chất lạnh được xử lý.

## **4 Mẫu thử môi chất lạnh**

### **4.1 Mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn**

Thiết bị phải được thử với mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn có các đặc tính qui định trong phụ lục A ngoại trừ qui định trong 4.2.

### **4.2 Ngoại lệ**

Thiết bị thu hồi không đánh giá chất bẩn (xem 9.9) phải được thử với môi chất lạnh mới hoặc môi chất lạnh đã được tái chế.

## **5 Trang bị thử**

Trang bị thử được qui định như dưới đây. Nếu dùng trang bị thử khác thì trang bị thử này phải có khả năng tạo ra kết quả thử tương đương với kết quả thử trên trang bị thử đã qui định.

### **5.1 Trang bị**

Trang bị thử được giới thiệu trên hình 1 và bao gồm các thành phần sau.

**5.1.1** Buồng trộn bao gồm một thùng chứa có đáy hình côn, một cửa ở đáy và đường ống để cung cấp môi chất lạnh cho thiết bị, các cửa khác nhau và các van để bổ sung môi chất lạnh cho buồng trộn và máy trộn.

## **TCVN 7329 : 2003**

**5.1.2** Thùng chứa được nạp đầy (nhưng không vượt quá 80% dung tích) môi chất lạnh di chuyển đã được thu hồi tại lúc bắt đầu thử.

**5.1.3** Phương tiện cấp hơi môi chất lạnh bao gồm bộ phận bốc hơi để tạo ra điều kiện quá nhiệt 3°C ở nhiệt độ bốc hơi  $(21 \pm 2)^\circ\text{C}$ , các van điều chỉnh và đường ống.

Một phương pháp lựa chọn khác để cấp hơi bao gồm bộ phận chuyển môi chất lạnh qua một nồi hơi và sau đó qua một van điều chỉnh áp suất tự động được chỉnh đặt ở các áp suất bão hoà khác nhau, và rồi đưa môi chất lạnh từ áp suất bão hoà 24°C về áp suất cuối cùng của quá trình thu hồi.

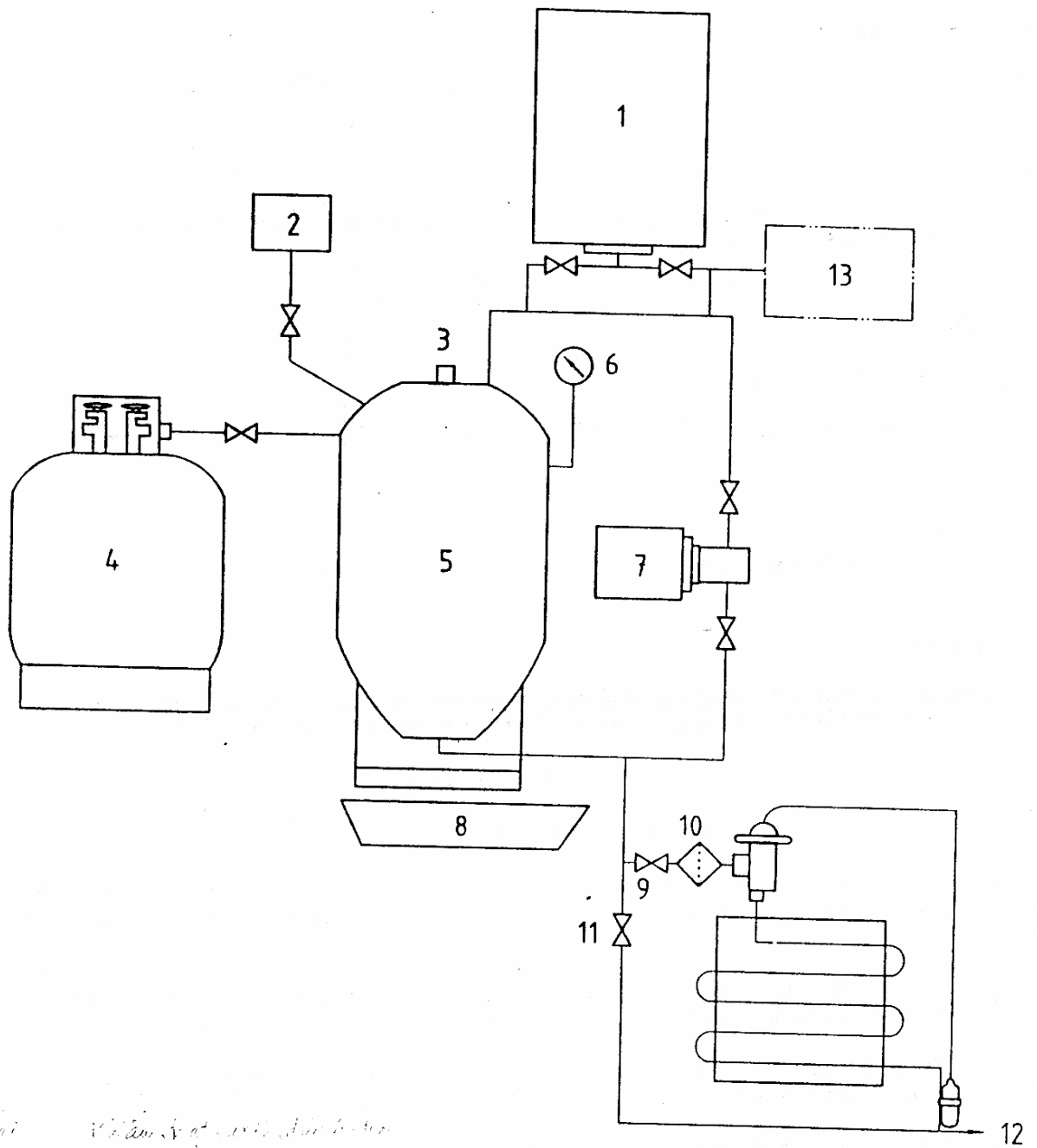
**5.1.4** Phương tiện cấp môi chất lạnh lỏng bao gồm các van điều khiển (chỉnh), cửa lấy mẫu và đường ống.

**5.1.5** Dụng cụ đo có khả năng đo khối lượng, nhiệt độ, áp suất và tổn thất chất lỏng theo yêu cầu.

### **5.2 Kích thước**

Kích thước của buồng trộn, cửa ở đáy buồng trộn và phương tiện cấp môi chất lạnh phải phụ thuộc vào kích thước của thiết bị. Buồng trộn điển hình là  $0,09\text{m}^3$ . Đối với thiết bị lớn được dùng trên các máy làm lạnh, đường kính trong nhỏ nhất của các cửa, van và đường ống phải nhỏ hơn đường kính do nhà sản xuất đề nghị hoặc 37 mm.





### CHÚ THÍCH

- |                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| 1 Hơi ẩm, hạt, axit, dầu bôi trơn | 6 Áp kế         | 11 Van hơi   |
| 2 Khí không ngưng tụ              | 7 Bơm tuần hoàn | 12 Đến thiết bị thu hồi hoặc tái sinh                |
| 3 Cửa đẩy - kéo hơi               | 8 Đĩa cân       | 13 Thiết bị kiểu van màng <sup>a)</sup><br>(membran) |
| 4 Thùng chứa môi chất lạnh        | 9 Van hơi       |  |
| 5 Buồng trộn                      | 10 Bộ lọc hạt   |  |
- a) Tùy chọn, để cho môi chất lạnh từ bơm tuần hoàn có thể rửa các chất bẩn trong buồng trộn.

Hình 1 - Trang bị thử

## 6 Thử tính năng

### 6.1 Điều kiện thử

Điều kiện thử phải như sau:

#### 6.1.1 Nhiệt độ

Tiến hành thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường ( $24\pm 1$ )°C. Đối với việc thu hồi hơi, phải duy trì điều kiện của bộ bốc hơi 5.1.3 với điều kiện là môi chất lạnh lỏng vẫn còn ở trong buồng trộn.

#### 6.1.2 Môi chất lạnh

Thiết bị phải được thử đối với tất cả các môi chất lạnh được chỉ định (xem 10.2).

Tất cả các thử nghiệm trong điều 6 phải được thực hiện đầy đủ cho mỗi môi chất lạnh trước khi bắt đầu các thử nghiệm với môi chất lạnh tiếp sau.

#### 6.1.3 Phép thử được lựa chọn

Các thử nghiệm phải thích hợp với kiểu thiết bị và các thông số lựa chọn để đánh giá (xem 9.10; 10.1 và 10.2).

### 6.2 Sự chuẩn bị và vận hành thiết bị

Thiết bị phải được chuẩn bị và vận hành phù hợp với hướng dẫn vận hành (xe, 3.1).

### 6.3 Đợt thử

Đợt thử gồm có mẫu thử của môi chất lạnh thử (xem điều 4) phải được chuẩn bị và trộn đều. Trong quá trình thử phải tiếp tục trộn trong khi môi chất lạnh lỏng vẫn còn ở trong buồng trộn. Buồng trộn phải được nạp đầy tới 80% dung tích.

### 6.4 Thử thu hồi (thiết bị thu hồi và thu hồi / tái sinh)

#### 6.4.1 Xác định lưu lượng môi chất lạnh thu hồi

6.4.1.1 Các lưu lượng môi chất lạnh lỏng và hơi thu hồi phải được đo trong đợt thử đầu tiên đối với mỗi môi chất lạnh (xem 9.1, 9.2 và 9.4).

Việc chuẩn bị thiết bị và chuyển đổi thùng chứa môi chất lạnh thu hồi không được tính trong thời gian đo để xác định các lưu lượng môi chất lạnh lỏng và hơi. Thời gian cho các nguyên công như làm lạnh dưới nhiệt độ ngưng tụ thùng chứa môi chất lạnh thu hồi phải được tính đến.

6.4.1.2 Nếu xác định lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi thì lưu lượng hơi trung bình phải được đo với độ chính xác đo qui định trong 9.4 trong điều kiện không có môi chất lạnh lỏng trong buồng trộn. Phải sử dụng phương tiện cấp môi chất lạnh lỏng thu hồi. Tại các điều kiện ban đầu của hơi bão hoà, ở nhiệt độ cao hơn trong hai nhiệt độ 24°C hoặc nhiệt độ sôi (100 kPa tuyệt đối) phải ghi lại khối lượng của buồng trộn và áp suất. Tại các điều kiện cuối cùng, áp suất tiêu biểu trong buồng

trộn bằng 15% của điều kiện ban đầu nhưng không nhỏ hơn độ chân không cho thu hồi cuối cùng (xem 9.6) hoặc lớn hơn 100 kPa (1,0 bar), đo khối lượng của buồng trộn và thời gian trôi qua.

**6.4.1.3** Nếu xác định lưu lượng môi chất lạnh lỏng thu hồi thì phải xác định lưu lượng thu hồi khi sử dụng phương tiện cấp môi chất lạnh lỏng (xem 5.1.4). Sau khi thiết bị đã đạt tới trạng thái ổn định của nhiệt độ ngưng tụ và / hoặc của áp suất trong thùng chứa thu hồi thì ngừng quá trình thu hồi và đo khối lượng ban đầu của buồng trộn (xem 9.2). Tiếp tục quá trình thu hồi trong một khoảng thời gian đủ để đạt được độ chính xác qui định trong 9.4. Ngừng quá trình thu hồi và đo khối lượng cuối cùng của buồng trộn.

#### **6.4.2 Xả dầu nhờn**

Thu giữ dầu nhờn từ thiết bị tại các khoảng thời gian theo yêu cầu trong bản hướng dẫn. Ghi khối lượng của thùng chứa. Tháo hoàn toàn môi chất lạnh khỏi dầu bằng cách tạo chân không hoặc các phương tiện thích hợp khác. Độ chênh lệch về khối lượng được sử dụng trong 9.5.

#### **6.4.3 Độ chân không thu hồi cuối cùng**

Tại lúc kết thúc đợt thử đầu tiên cho mỗi môi chất lạnh, đóng kín các van chất lỏng và hơi của trang bị thử. Sau khi đợi 1 phút, ghi lại áp suất của buồng trộn (xem 9.6).

#### **6.4.4 Môi chất lạnh được gom**

**6.4.4.1** Phép thử này đánh giá môi chất lạnh được gom trong thiết bị sau vận hành và thế năng trộn môi chất lạnh.

**6.4.4.2** Tại lúc kết thúc phép thử cuối cùng cho mỗi đợt thử đối với mỗi môi chất lạnh, thiết bị (2.7) phải được tháo (ngắt) khỏi trang bị thử (hình 1). Tái sinh môi chất lạnh phù hợp với 6.5, nếu thích hợp. Tháo môi chất lạnh khỏi thiết bị theo qui định trong sổ tay hướng dẫn. Thu giữ và ghi bất kỳ môi chất lạnh nào có thể đã thoát ra khí quyển trong khi tháo môi chất lạnh khỏi thiết bị cho sử dụng trong 9.5. Nếu sử dụng hai vòng tái sinh, cần đo môi chất lạnh được gom cho cả hai vòng.

**6.4.4.3** Tạo chân không cho một thùng chứa thử rỗng tới 1 kPa (0,01 bar) tuyệt đối. Ghi lại khối lượng rỗng của thùng chứa thử. Đặt thùng chứa thử vào một bể băng khô trong khoảng thời gian 30 phút. Mở tất cả các van của thiết bị để cho tất cả môi chất lạnh được gom đi qua. Nối thiết bị với thùng chứa thử và vận hành các van để thu hồi môi chất lạnh được gom. Ghi lại khối lượng của thùng chứa thử.

#### **6.4.5 Sự nhiễm bẩn do pha tạp**

Đối với thiết bị vận hành với nhiều môi chất lạnh, phép thử này đánh giá sự nhiễm bẩn do pha tạp khi thay các loại môi chất lạnh. Sử dụng cùng một điều kiện ban đầu như đã qui định trong 6.4.4.2. Xử lý một lượng môi chất lạnh tiếp sau (không có chất bẩn) bằng một nửa lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi (từng giờ) nhưng không nhỏ hơn 10 kg đi qua thiết bị. Dùng phương pháp sắc ký khí để phân tích sự hiện diện của môi chất lạnh đầu tiên trong môi chất lạnh được xử lý.

## **6.5 Thử tái sinh (thiết bị thu hồi / tái sinh và thiết bị tái sinh)**

### **6.5.1 Vận hành tái sinh**

**6.5.1.1** Khi mỗi thùng chứa thu hồi đã được nạp đầy trong 6.4.2, tái sinh hàm lượng môi chất lạnh theo hướng dẫn vận hành. Ghi lại phép đo xả các chất khi không ngưng tụ trong 9.5.

CHÚ THÍCH - Không cần thiết phải có một trình tự tái sinh riêng biệt.

**6.5.1.2** Trong khi tái sinh thùng chứa thu hồi đầu tiên đối với mỗi môi chất lạnh, phải xác định lưu lượng tái sinh bằng các phương tiện thích hợp (xem 9.3) để đạt được độ chính xác qui định trong 9.4.

### **6.5.2 Mẫu thử các chất khí không ngưng tụ**

Sau khi hoàn thành yêu cầu trong 6.4.3, chuẩn bị đợt thử thứ hai (xem 6.3). Thu hồi môi chất lạnh phù hợp với 6.4.2 tới khi thùng chứa thu hồi được nạp đầy tới 80% dung tích. Tái sinh môi chất lạnh phù hợp với 6.5.1. Đánh dấu thùng chứa này và đặt nó sang một bên để lấy mẫu thử hơi trong 7.3. Đối với thiết bị có một thùng chứa bên trong có dung lượng môi chất lạnh tối thiểu là 3 kg và một thùng chứa thu hồi bên ngoài thì đánh dấu hai thùng chứa thu hồi và đặt chúng sang một bên. Thùng chứa thứ nhất phải tương đương với thùng chứa đã nêu trên. Thùng chứa thứ hai phải tương đương với một thùng chứa thu hồi được nạp đầy môi chất lạnh tới 80% dung tích và được tái sinh.

### **6.5.3 Mẫu thử chất lỏng để phân tích**

**6.5.3.1** Lặp lại các bước 6.3, 6.4.2 và 6.5.1 với các đợt thử tiếp thêm tới khi cần phải thay thế bộ lọc / bộ sấy (xem 3.2).

**6.5.3.2** Đối với thiết bị có một mạch tái sinh riêng (nhiều đường) cần đặt thùng chứa hiện thời sang bên cạnh và lấy mẫu thử chất lỏng (xem 7.4) từ thùng chứa trước đó.

**6.5.3.3** Đối với thiết bị có một mạch tái sinh chỉ có một đường thì lấy mẫu chất lỏng (xem 7.4) từ thùng chứa hiện thời.

## **6.6 Đo tổn thất môi chất lạnh**

Dùng thiết bị thích hợp để xác định tổn thất môi chất lạnh (xem 9.5.2);

CHÚ THÍCH - Các tổn thất được nêu trong 6.4.1; 6.4.2 và 6.5.1.

## **7 Qui trình lấy mẫu thử**

### **7.1 Mẫu thử đại diện**

Cần đặc biệt chú ý để bảo đảm cho có thể lấy được mẫu thử đại diện cho việc phân tích. Việc lấy mẫu phải do các nhân viên phòng thí nghiệm đã được đào tạo theo qui trình lấy mẫu được công nhận thực hiện.

### **7.2 Thùng chứa và hướng dẫn làm sạch**

Thùng chứa thử bằng thép không gỉ (có dung tích khoảng 500 ml và có các van ở mỗi đầu) phải được chuẩn bị như sau để lấy được các mẫu thử pha hơi và lỏng:

- a) làm sạch thùng chứa thử (cùng với các van) bằng 5 ml đến 20 ml thuốc thử loại 1,1,1-tricloetan hoặc một dung môi thích hợp;
- b) tẩy sạch thùng chứa thử bằng nito khô có chứa không lớn hơn  $3 \times 10^{-4} \%$  (3ppm) nước;
- c) đặt thùng chứa thử với các van được mở và đường ống nối vào trong lò ở nhiệt độ xấp xỉ  $110 \text{ }^\circ\text{C}$  trong 1 giờ;
- d) ngay sau đó, nối ống đồng và bộ phận thùng chứa thử với thùng chứa thu hồi, từ đó sẽ lấy ra mẫu thử, và một hệ thống chân không, rồi rút chân không cho toàn bộ hệ thống tới áp suất nhỏ hơn  $0,133 \text{ kPa}$ .

### 7.3 Mẫu thử pha hơi

Tối thiểu phải lấy được một mẫu thử pha hơi để xác định các khí không ngưng tụ được. Lấy các mẫu thử từ các thùng chứa thu hồi đã nêu trong 6.5.2. Bảo quản các thùng chứa ít nhất là 24 giờ ở  $21 \text{ }^\circ\text{C}$  trước khi lấy mẫu thử. Hàm lượng của mẫu thử phải là tối thiểu theo yêu cầu của phân tích. Không yêu cầu phải xác định các chất khí không ngưng tụ đối với các môi chất lạnh R-11 và R-113 vì chúng có các điểm sôi bình thường ở nhiệt độ phòng hoặc trên nhiệt độ phòng.

### 7.4 Mẫu thử pha lỏng

Cần có một mẫu thử pha lỏng cho tất cả các thử nghiệm trừ phép thử đối với các chất khí không ngưng tụ. Thùng chứa thử không được chất tải vượt quá 80% dung tích ở nhiệt độ phòng. Điều này có thể được thực hiện bằng cách cân thùng chứa thử rỗng và sau đó cân thùng chứa môi chất lạnh. Thùng chứa thử không được chứa toàn bộ chất lỏng dưới  $55^\circ\text{C}$ . Trước khi lấy mẫu thử pha lỏng, lắc thùng chứa để trộn đều các chất bản. Khi đã thu đủ lượng môi chất mong muốn, đóng kín các van và xy lanh chứa mẫu thử ngay tức thì. Ghi lại khối lượng cả bì.

## 8 Phương pháp phân tích hoá học

### 8.1 Phương pháp phân tích hoá học

Các phương pháp phải được qui định trong các tiêu chuẩn thích hợp (xem tiêu chuẩn trích dẫn [1] của thư mục). Trong tương lai sẽ có các tiêu chuẩn quốc tế về các phương pháp phân tích hoá được áp dụng.

### 8.2 Hàm lượng ẩm

Hàm lượng ẩm phải được đo bằng phương pháp phân tích Karl Fischer hoặc kỹ thuật so màu Karl Fischer. Báo cáo về mức ẩm theo mg/kg.

### 8.3 Ion clorua

Đo ion clorua bằng các thử nghiệm độ đục. Tại lúc này, chưa xác định được các kết quả có tính định lượng. Báo cáo về hàm lượng clorua là "đạt" hoặc "không đạt". Trong tương lai khi có thể thu được các kết quả có tính định lượng, hàm lượng clorua trong báo cáo là mg/kg.

## **TCVN 7329 : 2003**

### **8.4 Độ axit**

Phép thử độ axit dựa trên cơ sở các nguyên lý về sự chuẩn độ. Báo cáo về độ axit là miligam KOH trên kilogam (mg KOH/kg).

### **8.5 Chất lỏng cặn có điểm sôi cao**

Chất lỏng cặn có điểm sôi cao phải dựa trên cơ sở phép đo thể tích của chất lỏng cặn sau sự bốc hơi của một thể tích môi chất lạnh tiêu chuẩn. Báo cáo về chất lỏng cặn có điểm sôi cao là phần trăm theo thể tích.

CHÚ THÍCH - Dùng phép đo khối lượng và chuyển đổi sang đơn vị thể tích có thể đạt được độ chính xác cao hơn.

### **8.6 Các tạp chất hạt và / hoặc chất rắn**

Đo các tạp chất dạng hạt và / hoặc chất rắn bằng quan sát bằng mắt. Các kỹ thuật trong tương lai có thể cho kết quả có tính định lượng hơn. Các kết quả trong báo cáo là "đạt" hoặc "không đạt".

### **8.7 Các chất không ngưng tụ được**

Mức nhiễm bẩn bởi một hoặc nhiều môi chất lạnh khác trong môi chất lạnh cơ bản đang được tái sinh thường được xác định bằng phương pháp sắc ký khí. Các kết quả trong báo cáo là phần trăm theo thể tích.

### **8.8 Sự nhiễm bẩn do pha tạp**

Lượng môi chất lạnh bị hỏng thường được xác định bằng phương pháp sắc ký khí. Các kết quả báo cáo là phần trăm theo khối lượng.

## **9 Tính toán và đánh giá tính năng**

### **9.1 Lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi**

Lưu lượng này phải được đo bằng lượng thay đổi khối lượng của buồng trộn chia cho thời gian trôi qua (xem 6.4.1.2). Lưu lượng này được biểu thị bằng kilogam trên giờ (kg/h) và độ chính xác đạt được phải phù hợp với 9.4.

### **9.2 Lưu lượng môi chất lạnh lỏng thu hồi**

Lưu lượng này phải được đo bằng lượng thay đổi khối lượng của buồng trộn chia cho thời gian trôi qua (xem 6.4.1.3). Lưu lượng này được biểu thị bằng kilogam trên giờ (kg/h) và độ chính xác đạt được phải phù hợp với 9.4.

### **9.3 Lưu lượng môi chất lạnh tái sinh**

**9.3.1** Lưu lượng môi chất lạnh tái sinh (2.5) được biểu thị bằng kilogam trên giờ (kg/h) và độ chính xác đạt được phải phù hợp với 9.4.

**9.3.2** Đối với thiết bị sử dụng mạch tái sinh có nhiều đường hoặc một trình tự riêng thì lưu lượng môi chất lạnh tái sinh phải được xác định bằng cách chia khối lượng thực m của môi chất lạnh được tái sinh cho thời gian thực tế cần cho quá trình tái sinh. Thời gian chỉnh đặt hoặc thời gian dừng của người vận hành không được bao gồm trong thời gian t.

**9.3.3** Nếu không sử dụng một trình tự tái sinh riêng thì lưu lượng môi chất lạnh tái sinh phải lớn hơn lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi hoặc lưu lượng môi chất lạnh lỏng thu hồi. Lưu lượng môi chất lạnh tái sinh phải thích hợp với một quá trình xử lý dẫn tới các mức chất (nhiễm) bản được qui định trong 9.9. Khi các mức chất bản qui định trong 9.9 được xác định sau khi cho môi chất lạnh đi qua bộ phận loại bỏ chất bản thì lưu lượng môi chất lạnh thu hồi xác định bằng cách cho môi chất lạnh đi qua bộ phận loại bỏ chất bản không được dùng là lưu lượng môi chất lạnh tái sinh.

#### **9.4 Độ chính xác của các lưu lượng**

Độ chính xác của các phép đo thử trong 9.1, 9.2 và 9.3 phải là  $\pm 0,5$  kg/h đối với các lưu lượng đến 25 kg/h, và  $\pm 2$  % đối với các lưu lượng lớn hơn 25 kg/h. Các trị số đánh giá phải được biểu thị tới giá trị gần nhất 1 kg/h.

#### **9.5 Tổn thất do xả khí**

##### **9.5.1 Phương pháp xác định**

Tính toán này được dựa trên cơ sở tổn thất thực của môi chất lạnh đã được bỏ qua trong quá trình xả khí không ngưng tụ (xem 6.5.2), quá trình thải dầu nhờn (xem 6.4.2) và quá trình tháo môi chất khỏi thiết bị (xem 6.4.4.2), tất cả các tổn thất này được chia cho hàm lượng môi chất lạnh thực của các đợt thử. Tổn thất do xả khí không được vượt quá 3 % theo khối lượng.

##### **9.5.2 Xả khí không ngưng tụ**

Tạo chân không cho một thùng chứa rỗng tới 1 kPa tuyệt đối. Ghi lại khối lượng rỗng của thùng chứa. Đặt thùng chứa vào trong một bể băng khô trong khoảng thời gian 30 phút. Nối phương tiện xả khí không ngưng trong thiết bị với thùng chứa và vận hành xả khí không ngưng theo hướng dẫn vận hành để thu được các chất khí không ngưng tụ và môi chất lạnh đã mất. Cân thùng chứa (xy lạnh) ngay sau khi đã hoàn thành việc tái sinh cho phép dùng các biện pháp tương đương.

##### **9.5.3 Xả dầu nhờn**

Thu gom và đo lượng môi chất lạnh được tách ra khỏi dầu nhờn sau khi xả phù hợp với 6.4.2.

##### **9.5.4 Tháo môi chất lạnh khỏi thiết bị**

Đo môi chất lạnh được thu giữ trong quá trình tháo môi chất lạnh khỏi thiết bị phù hợp với 6.4.4.2.

**9.6 Độ chân không thu hồi cuối cùng**

Độ chân không thu hồi cuối cùng phải là áp suất của buồng trộn trong 6.4.3, được biểu thị bằng kPa (bar) tới 10 kPa gần nhất (0,1 bar). Độ chính xác của phép đo phải ở trong khoảng  $\pm 1$  kPa ( $\pm 0,01$  bar).

**9.7 Môi chất lạnh được gom**

Lượng môi chất lạnh được gom phải là khối lượng cuối cùng của thùng chứa thử trong 6.4.4.2 nhỏ hơn khối lượng ban đầu của nó, được biểu thị bằng kilogam. Độ chính xác phải ở trong khoảng  $\pm 1$  kPa ( $\pm 0,01$  bar).

**9.8 Sự nhiễm bẩn do pha tạp**

Lượng chất bẩn do pha tạp trong mẫu thử môi chất lạnh thu được trong 6.4.4.3 phải được phân tích phù hợp với 8.8, và được báo cáo tới giá trị 0,1 % gần nhất theo khối lượng.

**9.9 Mức chất bẩn**

Các mức chất bẩn giữ lại sau khi thử phải được báo cáo như sau:

- hàm lượng ẩm, biểu thị bằng mg/kg;
- ion clorua, biểu thị bằng đạt hoặc không đạt;
- độ axit, biểu thị bằng mg/kg;
- chất lỏng cặn có điểm sôi cao, biểu thị bằng % (theo thể tích);
- tạp chất hạt-chất rắn, biểu thị bằng đạt hoặc không đạt (quan sát bằng mắt);
- các chất không ngưng tụ, biểu thị bằng % (theo thể tích).

**9.10 Yêu cầu về đánh giá**

Các trị số đánh giá phải bao gồm tất cả các thông số cho mỗi môi chất lạnh được chọn, qui định trong 10.2, như trong bảng 1 và bảng 2.

**Bảng 1 - Tính năng**

Thông số/kiểu thiết bị	Thu hồi	Thu hồi/tái sinh	Tái sinh
Lưu lượng môi chất lạnh lỏng thu hồi	x1	x1	N/A
Lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi	x1	x1	N/A
Độ chân không thu hồi cuối cùng	x	x	N/A
Lưu lượng môi chất lạnh tái sinh	N/A	x	x
Tổn thất do xả khí	a	x	x



**Bảng 1 (tiếp theo)**

Thông số/kiểu thiết bị	Thu hồi	Thu hồi/tái sinh	Tái sinh
Sự nhiễm bẩn do pha tạp	x2	x2	x2
Môi chất lạnh được gom	x2	x2	x2
<p>x Trị số đánh giá bắt buộc.</p> <p>x1 Đối với thiết bị thu hồi hoặc thu hồi/tái sinh, phải đánh giá lưu lượng môi chất lạnh lỏng thu hồi hoặc lưu lượng hơi môi chất thu hồi hoặc cả hai. Nếu chỉ đánh giá một thì trị số đánh giá kia phải được chỉ thị N/A "không áp dụng được".</p> <p>x2 Trị số đánh giá bắt buộc đối với thiết bị đánh giá nhiều môi chất lạnh.</p> <p>a Đối với thiết bị thu hồi, các thông số này là tùy chọn. Nếu không được đánh giá thì dùng N/A "không áp dụng được".</p>			

**Bảng 2 - Chất bẩn**

Chất bẩn/kiểu thiết bị	Thu hồi	Thu hồi/tái sinh	Tái sinh
Hàm lượng ẩm	A	x	x
Ion clorua	A	x	x
Độ axit	A	x	x
Chất lỏng cặn có điểm sôi cao	A	x	x
Tạp chất hạt	A	x	x
Các chất không ngưng tụ	A	x	x
<p>x Trị số đánh giá bắt buộc</p> <p>a Đối với thiết bị thu hồi, các thông số này là tùy chọn. Nếu không được đánh giá thì dùng N/A "không áp dụng được".</p>			

## 10 Ghi nhãn thiết bị

### 10.1 Kiểu thiết bị

Thiết bị phải được ghi nhãn "thu hồi", "thu hồi/tái sinh" hoặc "tái sinh" theo các yêu cầu trong 9.9 và các bảng 1 và 2.

### 10.2 Ký hiệu môi chất và các thông số đánh giá

Thiết bị phải được ghi nhãn đối với môi chất lạnh được dùng và với các thông số sau:

## **TCVN 7329 : 2003**

- a) lưu lượng hơi môi chất lạnh thu hồi;
- b) lưu lượng hơi môi chất lạnh lỏng thu hồi;
- c) độ chân không thu hồi cuối cùng;
- d) lưu lượng hơi môi chất lạnh tái sinh;
- e) độ nhiễm bẩn do pha tạp (tùy chọn);
- f) môi chất lạnh được gom (hai chữ số cho môi chất lạnh: nồng độ được biểu thị bằng phần trăm theo khối lượng).

### **10.3 Sự biểu thị**

Tất cả các thông tin trong điều này, ngoại trừ điều tùy chọn 10.2.e), phải được biểu thị trên thiết bị.

## **11 Ghi nhãn thiết bị hoặc sổ tay hướng dẫn sử dụng**

### **11.1 Môi chất lạnh được dùng và mức chất bẩn**

Thiết bị hoặc hướng dẫn vận hành phải được ghi nhãn đối với các chất bẩn sau dựa vào 9.8, 9.9 và bảng 2 cho mỗi môi chất lạnh được dùng.

- a) hàm lượng ẩm;
- b) ion clorua;
- c) độ axit;
- d) chất lắng cặn có điểm sôi cao;
- e) tạp chất hạt;
- f) các chất không ngưng tụ.

### **11.2 Ngoại lệ**

Thiết bị thu hồi không được đánh giá về chất bẩn được miễn trừ việc ghi nhãn qui định trong 11.1.

## **12 Sự đánh giá**

Các trị số đánh giá trong tài liệu sản phẩm phải được nêu ra đầy đủ và hoàn toàn phù hợp với điều 10 và / hoặc điều 11.

## Phụ lục A

(qui định)

## Mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn

Xem bảng A.1

Bảng A.1 - Đặc tính của các mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn

	Áp suất thấp		Áp suất trung bình		Áp suất cao		Áp suất rất cao	
	Độ ẩm		Độ ẩm		Độ ẩm		Độ ẩm	
	Thấp	Cao	Thấp	Cao	Thấp	Cao	Thấp	Cao
Môi chất lạnh (xem chú thích 1)	R-11 R-113	R-123 R-141b	R-12 R-114 R-124 R-142b	R-500 R-134a R-401		R-22 R-502 R-402	R-13 R-23 R-503 R-13B1	HFC Lựa chọn
Độ ẩm $10^{-4}\%$ (ppm) theo khối lượng môi chất làm sạch	100	200	100	200		200	30	100
Hàm lượng axit $10^{-4}\%$ (ppm) theo khối lượng môi chất lạnh sạch	500	500	200	200		200	200	200
Hàm lượng dầu bôi trơn $10^{-4}\%$ (ppm) theo khối lượng môi chất lạnh sạch (xem chú thích 2)	20	20	5	5		5	5	5
Độ nhớt động (mm <sup>2</sup> /s)	65	65	32	32		32	32	32
Hàm lượng khí không ngưng tụ, % thể tích	N/A	N/A	3	3		3	3	3

**Bảng A.1** (tiếp theo)

Chú thích 1 - Các môi chất lạnh được liệt kê ở đây là các môi chất lạnh được sử dụng hiện nay trong các hệ thống lạnh. Tuy nhiên có những hỗn hợp mới (400 hợp chất) đang được đưa vào thử nghiệm trong máy nén và các hệ thống lạnh nhỏ trong thương nghiệp theo quan điểm thương mại hoá. các hỗn hợp này có chứa hai hoặc nhiều thành phần sau: HFC's 32, 125, 143 a, 134a, FC 218, propan và butan.

Các hỗn hợp: Các môi chất lạnh gồm các hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất hoá học thường được sử dụng riêng như là các môi chất lạnh cho các ứng dụng khác (xem tài liệu tham khảo [2]).

Chú thích 2 - Dầu bôi trơn có thể là dầu khoáng, ankyl benzen, poly ankyl glicol (PAG) hoặc dầu bôi trơn tổng hợp gốc este. Loại dầu bôi trơn được dùng trong các thử nghiệm này sẽ là dầu bôi trơn thường được dùng trong các hệ thống vận hành cùng với môi chất lạnh được thử.

## Phụ lục B

(qui định)

### Tạp chất hạt được dùng trong mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn

#### B.1 Đặc tính của tạp chất hạt

**B.1.1** Vật liệu của tạp chất hạt phải là hỗn hợp 50% bụi hạt thô<sup>1)</sup> của bộ lọc không khí và 50% bụi đọng lại trên mặt lưới lọc 200 lỗ.

**B.1.2** Để chuẩn bị hỗn hợp chất bẩn, trước hết cần lọc ở trạng thái ướt các bụi hạt thô của bộ lọc không khí với lưới lọc 200 để giữ lại các hạt [ $74 \times 10^{-4}\%$  (74 ppm)]. Điều này được thực hiện bằng cách đặt một phần bụi trên lưới lọc 200 và cho nước đi qua lưới lọc trong khi dùng các ngón tay để trộn bụi. Các hạt bụi nhỏ đi qua lưới lọc được loại bỏ. Các hạt lớn hơn so với cỡ lưới lọc 200 thu được trên lưới lọc được lấy đi sấy khô trên 1 giờ ở nhiệt độ 110°C. Hỗn hợp chất bẩn tiêu chuẩn được chuẩn bị bằng cách trộn 50% theo khối lượng bụi hạt thô của bộ lọc không khí như đã thu được (sau khi sấy khô trong 1 giờ ở 100°C) với 50% theo khối lượng các bụi đọng lại trên lưới lọc 200.

**B.1.3** Bụi hạt thô của bộ lọc không khí và hỗn hợp được dùng làm chất bẩn tiêu chuẩn có phân bố cỡ kích thước của hạt gần đúng được cho trong bảng B.1.

**Bảng B.1 - Phần trăm theo khối lượng của bụi hạt thô bộ lọc không khí với sự phân bố cỡ kích thước hạt**

Cỡ kích thước hạt μm	Bụi hạt thô bộ lọc không khí, % theo khối lượng	
	Thu được	Hỗn hợp
0 đến 5	12	6
5 đến 10	12	6
10 đến 20	14	7
20 đến 40	23	11
40 đến 80	30	32
80 đến 200	9	38

<sup>1)</sup> Nguồn thích hợp về bụi hạt thô của bộ lọc không khí là: Ban AC spark plug, Công ty General Motor, Flint MI, USA.

## **Thư mục**

- [1] ARI 700:95 Specification for fluorocarbons and other refrigerants (Đặc tính của florua cacbon và các chất môi chất lạnh khác)
  - [2] ASHRAE Standard 15:1994 Safety code for mechanical refrigeration (Quy tắc an toàn đối với sự làm lạnh cơ học).
  - [3] ISO 817 Refrigerants - Number designation (Môi chất lạnh - Ký hiệu bằng số).
  - [4] ISO 12810 Fluorocarbon refrigerants - Specifications and test method (Môi chất lạnh Florua cacbon - Đặc tính và phương pháp thử).
-