

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10273-1:2013

ISO 16358-1:2013

**MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ GIẢI NHIỆT GIÓ VÀ
BƠM NHIỆT GIÓ-GIÓ - PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ
TÍNH TOÁN CÁC HỆ SỐ HIỆU QUẢ MÙA -
PHẦN 1: HỆ SỐ HIỆU QUẢ MÙA LÀM LẠNH**

Air-cooled air conditioners and air-to-air heat pumps - Testing and calculating methods for seasonal performance factors - Part 1: Cooling seasonal performance factor

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

| | Trang |
|--|-------|
| Lời nói đầu..... | 5 |
| 1 Phạm vi áp dụng..... | 7 |
| 2 Tài liệu viện dẫn..... | 8 |
| 3 Thuật ngữ và định nghĩa..... | 8 |
| 4 Ký hiệu..... | 11 |
| 5 Thử nghiệm..... | 13 |
| 5.1 Qui định chung..... | 13 |
| 5.2 Điều kiện thử..... | 13 |
| 5.3 Phương pháp thử..... | 15 |
| 6 Tính toán..... | 16 |
| 6.1 Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) và hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF)..... | 16 |
| 6.2 Tải lạnh xác định..... | 16 |
| 6.3 Phân bố bin nhiệt độ ngoài trời ở chế độ làm lạnh..... | 17 |
| 6.4 Đặc tính làm lạnh của thiết bị có năng suất cố định..... | 17 |
| 6.5 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất hai cấp..... | 19 |
| 6.6 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất nhiều cấp..... | 20 |
| 6.7 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất vô cấp..... | 20 |
| 7 Báo cáo thử..... | 24 |
| Phụ lục A (tham khảo) Các hình vẽ..... | 25 |
| Phụ lục B (tham khảo) Tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF)..... | 29 |
| Phụ lục C (quy định) Phương pháp thử và tính toán hệ số suy giảm của làm việc theo chu kỳ..... | 31 |
| Phụ lục D (tham khảo) Tính toán hệ số hiệu quả mùa khi thiết lập một tải lạnh nhất định..... | 34 |
| Phụ lục E (tham khảo) Phương pháp tính toán nhiệt độ tại điểm giao nhau giữa đường đặc tính tải xác định và đường đặc tính năng suất lạnh..... | 35 |

TCVN 10263:2014

Lời nói đầu

TCVN 10263:2014 do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 10263:2014 thay thế TCVN 5741 – 1993 Prôtectơ nhôm – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 10263:2014 thay thế TCVN 6024 – 1995 Prôtectơ kẽm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

Lời nói đầu

TCVN 10273-1:2013 hoàn toàn tương đương ISO 16358-1:2013 và Đính chính Kỹ thuật 1:2013.

TCVN 10273-1:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 86 *Máy lạnh và điều hòa không khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10273 (ISO 16358), *Máy điều hòa không khí giải nhiệt gió và bơm nhiệt gió-gió – Phương pháp thử và tính toán các hệ số hiệu quả mùa* gồm các phần sau:

- TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013), Phần 1: Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh.
- TCVN 10273-2:2013 (ISO 16358-2:2013), Phần 2: Hệ số hiệu quả mùa sưởi.
- TCVN 10273-3:2013 (ISO 16358-3:2013), Phần 3: Hệ số hiệu quả năm.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Anốt hy sinh (Sacrificial anode)

Là một cực kim loại bị tan mòn khi nối điện với kim loại khác có thế điện cực dương hơn trong môi trường điện ly, do phải cấp dòng điện bảo vệ cho kim loại đó.

3.2

Chất bọc anốt (Anode backfill)

Vật liệu giữ ẩm có điện trở thấp bọc trực tiếp quanh anốt chôn trong đất nhằm mục đích giảm điện trở tiếp xúc của anốt với đất.

3.3

Bảo vệ catốt (Cathodic protection)

Phương pháp làm cho kim loại giảm được ăn mòn bằng cách phân cực kim loại đó thành catốt trong môi trường điện ly khi cho dòng điện một chiều chạy từ môi trường điện ly vào bề mặt kim loại đó.

3.4

Điện cực đồng/ sulfat đồng (Copper/copper sulphate electrode)

Điện cực so sánh có chứa đồng trong dung dịch sulfat đồng bão hòa, (CSE).

3.5

Điện cực bạc/clorua bạc (Silver/silver chloride electrode)

Điện cực gồm bạc phủ clorua bạc trong dung dịch chứa ion clorua bạc.

3.6

Phân lớp nguội (Cold lap)

Phân lớp gây ra bởi quá trình kết tinh của một phần kim loại lỏng trong anốt do đứt đoạn dòng rót. Lớp kết tinh đó sẽ được phủ lên bằng một lớp khác khi dòng rót được phục hồi. Phân lớp này có thể dọc theo chiều dài của anốt.

3.7

Tính chất điện hóa (Electrochemical properties)

Các tính chất về điện thế và dung lượng đặc trưng cho anốt hy sinh và có thể đánh giá được bằng các thí nghiệm về lượng.

3.8

Vết nứt (Cracking)

Máy điều hòa không khí giải nhiệt gió và bơm nhiệt gió-gió – Phương pháp thử và tính toán các hệ số hiệu quả mùa – Phần 1: Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh

Air-cooled air conditioners and air-to-air heat pumps - Testing and calculating methods for seasonal performance factors -

Part 1: Cooling seasonal performance factor

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này của bộ tiêu chuẩn TCVN 10273 (ISO 16358) quy định phương pháp thử và tính toán hệ số hiệu quả mùa của các thiết bị được đề cập trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042).

1.2 Tiêu chuẩn này cũng quy định các điều kiện thử hệ số hiệu quả mùa và quy trình thử tương ứng để xác định hệ số này của thiết bị được qui định trong 1.1, với các điều kiện thử bắt buộc và hệ số này chỉ được sử dụng cho mục đích ghi nhãn, so sánh và cấp giấy chứng nhận. Để phục vụ cho mục đích của tiêu chuẩn này, các điều kiện đánh giá được lấy theo điều kiện khí hậu T1 của các tiêu chuẩn viện dẫn trong 1.1. Quy trình thử trong tiêu chuẩn này có thể được sử dụng cho nhiều điều kiện nhiệt độ khác.

1.3 Tiêu chuẩn này không áp dụng để thử và đánh giá:

- a) bơm nhiệt nguồn nước và máy điều hòa không khí giải nhiệt nước;
- b) các thiết bị di động có giàn ngưng nổi ống xả;
- c) các cụm riêng chưa lắp thành hệ thống lạnh hoàn chỉnh; hoặc
- d) thiết bị sử dụng chu trình làm lạnh hấp thụ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6576 (ISO 5151), *Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt không ống gió – Thử và đánh giá tính năng.*

TCVN 6577 (ISO 13253), *Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt gió-gió có ống gió – Thử và đánh giá tính năng.*

TCVN 9981 (ISO 15042), *Hệ thống điều hòa không khí đa cụm và bơm nhiệt gió-gió – Thử và đánh giá tính năng.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253), TCVN 9981 (ISO 15042) và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Tải lạnh xác định (L_c) (defined cooling load)

Lượng nhiệt được xác định là nhu cầu làm lạnh ứng với một nhiệt độ ngoài trời cho trước.

3.2

Tổng tải mùa làm lạnh (CSTL) (cooling seasonal total load)

Tổng lượng nhiệt hàng năm được lấy khỏi không khí trong phòng khi thiết bị vận hành ở chế độ hoạt động làm lạnh.

3.3

Năng lượng tiêu thụ mùa làm lạnh (CSEC) (cooling seasonal energy consumption)

Tổng lượng điện hàng năm mà thiết bị tiêu thụ khi cho thiết bị vận hành ở chế độ hoạt động làm lạnh.

3.4

Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) (cooling seasonal performance factor)

Tỷ số giữa tổng lượng nhiệt hàng năm mà thiết bị có thể lấy khỏi không khí trong phòng khi vận hành ở chế độ hoạt động làm lạnh và tổng lượng điện hàng năm mà thiết bị tiêu thụ trong cùng chế độ đó.

3.5

Hệ số non tải (PLF) (part load factor)

Tỷ số giữa hiệu suất khi thiết bị làm việc theo chu kỳ và hiệu suất khi thiết bị làm việc liên tục, tại cùng một điều kiện nhiệt độ và độ ẩm.

3.6**Hệ số suy giảm (C_D) (degradation coefficient)**

Hệ số biểu thị việc giảm hiệu suất do thiết bị làm việc theo chu kỳ.

3.7**Thiết bị có năng suất cố định (fixed capacity unit)**

Thiết bị không có khả năng thay đổi năng suất.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này áp dụng cho vận hành làm lạnh và sưởi riêng rẽ.

3.8**Thiết bị có năng suất hai cấp (two (2)-stage capacity unit)**

Thiết bị có khả năng thay đổi năng suất theo hai cấp.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này áp dụng cho vận hành làm lạnh và sưởi riêng rẽ.

3.9**Thiết bị có năng suất nhiều cấp (multi-stage capacity unit)**

Thiết bị có khả năng thay đổi năng suất theo ba hoặc bốn cấp.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này áp dụng cho vận hành làm lạnh và sưởi riêng rẽ.

3.10**Thiết bị có năng suất vô cấp (variable capacity unit)**

Thiết bị có khả năng thay đổi năng suất theo năm cấp hoặc nhiều hơn.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này áp dụng cho vận hành và sưởi riêng rẽ.

3.11**Chế độ làm lạnh đầy tải (cooling full-load operation)**

Chế độ vận hành liên tục của thiết bị và xác lập điều khiển ở năng suất lạnh lớn nhất do nhà chế tạo qui định và các thiết bị điều khiển cho phép

CHÚ THÍCH: Trừ khi được hiệu chỉnh bằng thiết bị điều khiển tự động, tất cả các máy nén và các giàn lạnh đều phải đang hoạt động ở điều kiện đầy tải.

3.12**Chế độ tải nhỏ nhất (minimum-load operation)**

Chế độ vận hành liên tục của thiết bị và xác lập điều khiển ở năng suất lạnh nhỏ nhất

CHÚ THÍCH: Tất cả các giàn lạnh đều phải đang hoạt động trong điều kiện tải nhỏ nhất.

3.13

Năng suất lạnh tiêu chuẩn đầy tải (standard cooling fullcapacity)

Năng suất lạnh trong điều kiện làm việc đầy tải và điều kiện môi trường T1.

3.14

Công suất điện tiêu chuẩn đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải (standard cooling full power input)

Công suất điện đầu vào ở điều kiện làm việc đầy tải và điều kiện môi trường T1.

3.15

Năng suất lạnh tiêu chuẩn nửa tải (standard cooling half capacity)

Năng suất lạnh bằng 50 % năng suất lạnh đầy tải trong điều kiện môi trường T1 với điều kiện tất cả các giàn lạnh đều đang hoạt động.

3.16

Công suất điện tiêu chuẩn đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải (standard cooling half power input)

Công suất điện đầu vào khi thiết bị làm việc ở 50 % năng suất lạnh đầy tải trong điều kiện môi trường T1 với điều kiện tất cả các giàn lạnh đều đang hoạt động..

3.17

Năng suất lạnh tiêu chuẩn tải nhỏ nhất (standard cooling minimumcapacity)

Năng suất trong điều kiện môi trường T1, ở chế độ làm việc với tải nhỏ nhất.

3.18

Công suất điện tiêu chuẩn đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất (standard cooling minimum power input)

Công suất điện đầu vào trong điều kiện môi trường T1 ở chế độ làm việc với tải nhỏ nhất.

3.19

Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF) (total cooling seasonal performance factor)

Tỷ số giữa tổng lượng nhiệt hàng năm mà thiết bị có thể lấy khỏi không gian được điều hòa và tổng lượng điện thiết bị tiêu thụ, bao gồm các chế độ hoạt động, không hoạt động và ngắt nguồn cung cấp.

3.20

Chế độ hoạt động (active mode)

Chế độ ứng với số giờ thiết bị làm việc ở chế độ làm lạnh nhằm đáp ứng nhu cầu làm lạnh của không gian được điều hòa.

3.21

Chế độ không hoạt động (inactive mode)

Chế độ ứng với số giờ khi thiết bị không làm việc vì không có nhu cầu làm lạnh.

CHÚ THÍCH: Chế độ này có thể bao gồm việc vận hành của bộ sưởi các te máy nén.

3.22

Chế độ ngắt nguồn cung cấp (disconnected mode)

Chế độ ứng với số giờ khi thiết bị được ngắt điện khỏi nguồn cung cấp.

CHÚ THÍCH: Công suất tiêu thụ bằng không.

4 Ký hiệu

| Ký hiệu | Mô tả | Đơn vị |
|--------------------|--|--------|
| C_{CSE} | Năng lượng tiêu thụ ở chế độ làm lạnh | Wh |
| $\bar{E}_{ER}(t)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) ở nhiệt độ ngoài trời liên tục t | W/W |
| $E_{ER}(t_j)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W/W |
| $E_{ER,M}(t_b)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) khi tải lạnh bằng năng suất lạnh đầy tải | W/W |
| $E_{ER,half}(t_c)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) khi tải lạnh bằng năng suất lạnh nửa tải | W/W |
| $E_{ER,M}(t_j)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) ở chế độ thay đổi được từ năng suất lạnh nửa tải đến năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W/W |
| $E_{ER,mh}(t_j)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) ở chế độ thay đổi được từ năng suất lạnh tải nhỏ nhất đến năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W/W |
| $E_{ER,min}(t_p)$ | Hệ số hiệu quả năng lượng (EER) khi tải lạnh bằng năng suất lạnh tải nhỏ nhất | W/W |
| F_{CSP} | Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) | - |
| $F_{PL}(t_j)$ | Hệ số non tải (PLF) ở nhiệt độ ngoài trời t_j | - |
| F_{TCSP} | Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF) | - |
| L_{CST} | Tổng tải mùa làm lạnh (CSTL) | Wh |
| $L_C(t_j)$ | Tải lạnh xác định ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| n_j | Số giờ trong đó nhiệt độ ngoài trời dao động trong một khoảng liên tục - bin | h |
| k, p, n, m | Số lượng bin nhiệt độ | - |
| $P(t)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh được tính bằng công thức $P(t_j)$ ở nhiệt độ ngoài trời liên tục t | W |

| Ký hiệu | Mô tả | Đơn vị |
|----------------|---|--------|
| $P(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh có thể áp dụng cho năng suất lạnh bất kỳ ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{ful}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{ful}(35)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời là 35 °C | W |
| $P_{ful}(29)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời là 29 °C | W |
| $P_{nar}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{nar}(35)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải ở điều kiện nhiệt độ T1 | W |
| $P_{nar}(29)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời là 29 °C | W |
| $P_{hr}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm việc thay đổi được giữa năng suất lạnh nửa tải và năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{mr}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm việc theo chu kỳ ở giai đoạn 2 giữa năng suất lạnh tải nhỏ nhất và năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{mn}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm việc thay đổi được giữa năng suất lạnh tải nhỏ nhất và năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{min}(t_j)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất và ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $P_{min}(35)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất và ở điều kiện nhiệt độ T1 | W |
| $P_{min}(29)$ | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất và ở nhiệt độ ngoài trời là 29 °C | W |
| t | Nhiệt độ ngoài trời liên tục trong một khoảng | °C |
| t_j | Nhiệt độ ngoài trời ứng với từng khoảng nhiệt độ liên tục - bin nhiệt độ | °C |
| t_b | Nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh đầy tải | °C |
| t_c | Nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh nửa tải | °C |
| t_p | Nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh tải nhỏ nhất | °C |
| $X(t_j)$ | Tỷ số giữa tải và năng suất lạnh ở nhiệt độ ngoài trời t_j | - |
| $X_{hr}(t_j)$ | Tỷ số giữa hiệu của tải lạnh và năng suất lạnh đầy tải và hiệu số giữa năng suất lạnh đầy tải và năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | - |
| $X_{mr}(t_j)$ | Tỷ số giữa hiệu của tải lạnh và năng suất lạnh đầy tải và hiệu số giữa năng suất lạnh đầy tải và năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở nhiệt độ ngoài trời t_j | - |
| $X_{mn}(t_j)$ | Tỷ số giữa hiệu của tải lạnh và năng suất lạnh đầy tải và hiệu số giữa năng | - |

| Ký hiệu | Mô tả | Đơn vị |
|--------------------|--|--------|
| | suất lạnh nửa tải và năng suất lạnh tải nhỏ nhất, ở nhiệt độ ngoài trời t_j | |
| $\phi(t)$ | Năng suất lạnh được tính bằng công thức $\Phi(t_j)$ ở nhiệt độ ngoài trời liên tục t | W |
| $\phi(t_j)$ | Năng suất lạnh có thể áp dụng cho năng suất lạnh bất kỳ ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $\phi_{full}(t_j)$ | Năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $\phi_{full}(35)$ | Năng suất lạnh đầy tải ở điều kiện nhiệt độ T1 | W |
| $\phi_{full}(29)$ | Năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời 29 °C | W |
| $\phi_{half}(t_j)$ | Năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $\phi_{half}(35)$ | Năng suất lạnh nửa tải ở điều kiện nhiệt độ T1 | W |
| $\phi_{half}(29)$ | Năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời 29 °C | W |
| $\phi_{min}(t_j)$ | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở nhiệt độ ngoài trời t_j | W |
| $\phi_{min}(35)$ | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở điều kiện nhiệt độ T1 | W |
| $\phi_{min}(29)$ | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở nhiệt độ ngoài trời 29 °C | W |
| DB | Nhiệt độ bầu khô | °C |
| WB | Nhiệt độ bầu ướt | °C |

5 Thử nghiệm

5.1 Qui định chung

Các thử nghiệm này bổ sung cho các phép thử cho trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042).

Độ chính xác của thiết bị đo dùng cho các phép thử này phải phù hợp với các phương pháp thử và độ không đảm bảo phép đo qui định trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042).

5.2 Điều kiện thử

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cũng như các giá trị mặc định để tính toán được qui định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và các giá trị mặc định cho chế độ làm lạnh ở điều kiện khí hậu T1 theo TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042)

| Thử nghiệm | Đặc tính | Có định | Hai cấp | Nhiều cấp | Vô cấp | Giá trị mặc định | |
|--|--|-----------------------------|---------|-----------|--------|-------------------------------|------|
| Năng suất lạnh tiêu chuẩn Trong nhà DB 27 °C WB 19 °C Ngoài nhà DB 35 °C WB 24 °C | Năng suất lạnh đầy tải $\phi_{ful}(35)(W)$ | ■ | ■ | ■ | ■ | - | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải $P_{ful}(35)(W)$ | | | | | | |
| | Năng suất lạnh nửa tải $\phi_{haf}(35)(W)$ | - | - | ○ | ■ | $\phi_{haf}(29)/1,077$ | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải $P_{haf}(35)(W)$ | | | | | $P_{haf}(29)/0,914$ | |
| | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất $\phi_{min}(35)(W)$ | - | ○ | ○ | ○ | $\phi_{min}(29)/1,077$ | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất $P_{min}(35)(W)$ | | | | | $P_{min}(29)/0,914$ | |
| Năng suất lạnh nhiệt độ thấp Trong nhà DB 27 °C WB 19 °C Ngoài nhà DB 29 °C WB 19 °C | Năng suất lạnh đầy tải $\phi_{ful}(29)(W)$ | ■ | ■ | ■ | - | $1,077 \times \phi_{ful}(35)$ | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh đầy tải $P_{ful}(29)(W)$ | | | | | $0,914 \times P_{ful}(35)$ | |
| | Năng suất lạnh nửa tải $\phi_{haf}(29)(W)$ | - | - | ■ | ○ | $1,077 \times \phi_{haf}(35)$ | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải $P_{haf}(29)(W)$ | | | | | $0,914 \times P_{haf}(35)$ | |
| | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất $\phi_{min}(29)(W)$ | - | ■ | ○ | ○ | | |
| | Công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh tải nhỏ nhất $P_{min}(29)(W)$ | | | | | | |
| Độ ẩm thấp và làm lạnh chu kỳ Trong nhà DB 27 °C WB ≤ 16 °C Ngoài nhà DB 35 °C WB - | Hệ số suy giảm C_D | Năng suất lạnh đầy tải | ○ | - | - | - | 0,25 |
| | | Năng suất lạnh nửa tải | - | - | ○ | - | 0,25 |
| | | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất | - | ○ | ○ | - | 0,25 |

■ thử nghiệm yêu cầu.

○ thử nghiệm tùy chọn.

CHÚ THÍCH 1: Nếu đo thử nghiệm năng suất lạnh tải nhỏ nhất thì trước tiên phải thực hiện thử nghiệm min (29). Thử nghiệm min (35) có thể được đo hoặc có thể được tính toán sử dụng giá trị mặc định.

CHÚ THÍCH 2: Điện áp và tần số được cho trong ba tiêu chuẩn viện dẫn.

5.3 Phương pháp thử

5.3.1 Thử năng suất lạnh tiêu chuẩn

Thử năng suất lạnh tiêu chuẩn phải được thực hiện theo Phụ lục A của TCVN 6576 (ISO 5151) và Phụ lục B TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042). Năng suất lạnh và công suất điện hiệu dụng phải được đo trong quá trình tiến hành các thử nghiệm năng suất lạnh tiêu chuẩn này.

Thử năng suất lạnh nửa tải phải được thực hiện ở 50 % của chế độ đầy tải. Dung sai thử nghiệm phải là ± 5 % năng suất lạnh đầy tải đối với thiết bị có thể thay đổi liên tục. Đối với thiết bị nhiều cấp, nếu không thể đạt được 50 % năng suất lạnh thì thử nghiệm phải được thực hiện ở cấp trên 50 % kế tiếp.

Thử năng suất lạnh tải nhỏ nhất phải được thực hiện ở giá trị đặt thấp nhất của bộ điều khiển năng suất lạnh mà giá trị này cho phép thiết bị hoạt động ở trạng thái ổn định ở các điều kiện thử cho trước.

Nếu thực hiện thử năng suất lạnh tải nhỏ nhất nhưng không đạt được độ không đảm bảo phép đo yêu cầu như qui định trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042) thì phải sử dụng phương pháp tính toán thay thế. (Xem 6.6.4 và 6.7.4).

Nhà chế tạo phải cung cấp thông tin về cách cài đặt để điều chỉnh năng suất lạnh khi các phòng thử nghiệm yêu cầu.

5.3.2 Thử nghiệm năng suất lạnh ở nhiệt độ thấp

Thử nghiệm năng suất lạnh ở nhiệt độ thấp phải được thực hiện theo Phụ lục A của TCVN 6576 (ISO 5151) và Phụ lục B của TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042). Nếu không thực hiện thử nghiệm này thì phải sử dụng các giá trị mặc định cho trong Bảng 1.

Thử nghiệm năng suất lạnh nửa tải phải được thực hiện ở 50 % chế độ đầy tải. Dung sai thử nghiệm phải là ± 5 % năng suất lạnh đầy tải đối với thiết bị có thể thay đổi liên tục. Đối với thiết bị nhiều cấp, nếu không thể đạt được 50 % năng suất lạnh thì thử nghiệm phải được thực hiện ở cấp trên 50 % kế tiếp.

Thử nghiệm năng suất lạnh tải nhỏ nhất phải được thực hiện ở giá trị đặt thấp nhất của bộ điều khiển năng suất lạnh mà giá trị này cho phép thiết bị hoạt động ở trạng thái ổn định ở các điều kiện thử nghiệm cho trước.

Nếu thực hiện thử nghiệm năng suất lạnh tải nhỏ nhất nhưng không đạt được độ không đảm bảo đo yêu cầu như qui định trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042) thì phải sử dụng phương pháp tính toán thay thế.

Nhà chế tạo phải cung cấp thông tin về cách cài đặt để điều chỉnh năng suất lạnh khi các phòng thử nghiệm yêu cầu.

5.3.3 Thử làm lạnh ở độ ẩm thấp và thử làm lạnh chu kỳ

Thử làm lạnh ở độ ẩm thấp và thử làm lạnh chu kỳ phải được thực hiện theo Phụ lục C. Nếu không tiến hành thử nghiệm thì phải sử dụng các giá trị mặc định cho trong Bảng 1.

6 Tính toán

6.1 Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) và hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF)

Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF), F_{CSP} , của thiết bị phải được tính toán bằng công thức (1).

$$F_{CSP} = \frac{L_{CST}}{C_{CSE}} \tag{1}$$

Trong trường hợp tính toán hệ số hiệu quả làm lạnh tổng (TCSPF), xem Phụ lục B.

6.2 Tải lạnh xác định

Tải lạnh xác định phải được biểu thị bằng một giá trị và giả thiết rằng giá trị này thay đổi tuyến tính theo sự thay đổi của nhiệt độ ngoài trời.

Tải lạnh xác định được sử dụng theo chỉ dẫn trong Bảng 2.

Bảng 2 – Tải lạnh xác định

| | Tải zero (0) | Tải 100 % |
|---------------|--------------|-----------------------|
| Tải lạnh (W) | 0 | $\phi_{rul}(t_{100})$ |
| Nhiệt độ (°C) | t_0 | t_{100} |

Trong đó t_{100} là nhiệt độ ngoài trời ứng với 100 % tải và t_0 là nhiệt độ ngoài trời ứng với 0 % tải.

Các giá trị tham chiếu của tải lạnh như sau:

$$t_0 = 20 \text{ °C} \qquad t_{100} = 35 \text{ °C}$$

Trong trường hợp cài đặt giá trị tải lạnh khác, tham khảo phương pháp cài đặt được hướng dẫn trong Phụ lục D.

Tải lạnh xác định $L_c(t_j)$ ở nhiệt độ ngoài trời t_j , dùng để tính toán năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh, phải được xác định bằng công thức (2).

$$L_c(t_j) = \phi_{rul}(t_{100}) \frac{t_j - t_0}{t_{100} - t_0} \tag{2}$$

Trong đó $\phi_{rul}(t_{100})$ là năng suất lạnh ở t_{100} và ở điều kiện làm việc đầy tải.

6.3 Phân bố bin nhiệt độ ngoài trời ở chế độ làm lạnh

Bảng 3 chỉ rõ sự phân bố bcn nhiệt độ ngoài trời tham chiếu.

Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) được tính toán ở điều kiện môi trường tham chiếu cho trong Bảng 3.

Việc tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh cũng có thể tính toán với những điều kiện khí hậu khác.

Bảng 3 – Phân bố bin nhiệt độ ngoài trời tham chiếu

| Số bin j | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Tổng |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| Nhiệt độ ngoài trời t_j , °C | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | - |
| Hệ số bin giờ | 0,055 | 0,076 | 0,091 | 0,108 | 0,116 | 0,118 | 0,116 | 0,100 | 0,083 | 0,066 | 0,041 | 0,019 | 0,006 | 0,003 | 0,002 | - |
| Số giờ Bin n_j | n_1 | n_2 | n_3 | n_4 | n_5 | n_6 | n_7 | n_8 | n_9 | n_{10} | n_{11} | n_{12} | n_{13} | n_{14} | n_{15} | - |
| Số giờ của Bn tham chiếu (n_j), h | 100 | 139 | 165 | 196 | 210 | 215 | 210 | 181 | 150 | 120 | 75 | 35 | 11 | 6 | 4 | 1817 |

Số giờ bin của mỗi nhiệt độ ngoài trời có thể được tính toán bằng cách tăng phân đoạn số giờ bin theo tổng số giờ làm lạnh cả năm.

Trong trường hợp chỉnh đặt phân bố bin nhiệt độ ngoài trời khác, sẽ tham khảo phương pháp chỉnh đặt được mô tả trong Phụ lục D.

6.4 Đặc tính làm lạnh của thiết bị có năng suất cố định

Hiệu suất vận hành ở từng chế độ thử nghiệm, được sử dụng để tính toán hệ số hiệu quả làm lạnh theo mùa, lấy theo Bảng 1.

6.4.1 Đặc tính năng suất lạnh theo nhiệt độ ngoài trời

Năng suất lạnh $\phi_{fui}(t_j)$ (W) của thiết bị khi thiết bị làm việc ở chế độ làm lạnh và ở nhiệt độ ngoài trời t_j thay đổi tuyến tính theo nhiệt độ ngoài trời như thể hiện trên Hình A.1 trong Phụ lục A, và được xác định bằng công thức (3) từ hai đường đặc tính, ở 35 °C và ở 29 °C.

$$\phi_{fui}(t_j) = \phi_{fui}(35) + \frac{\phi_{fui}(29) - \phi_{fui}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \quad (3)$$

6.4.2 Đặc tính công suất điện đầu vào theo nhiệt độ ngoài trời

Công suất điện tiêu thụ $P_{fui}(t_j)$ (W) của thiết bị làm việc ở chế độ làm lạnh và ở nhiệt độ ngoài trời t_j thay đổi tuyến tính theo nhiệt độ ngoài trời như thể hiện trên Hình A.1 trong Phụ lục A, và được xác định bằng công thức (4) từ hai đường đặc tính, ở 35 °C và ở 29 °C.

$$P_{ful}(t_j) = P_{ful}(35) + \frac{P_{ful}(29) - P_{ful}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \quad (4)$$

6.4.3 Tính toán tổng tải mùa làm lạnh (CSTL)

Tổng tải lạnh mùa (CSTL), L_{CST} , được xác định bằng công thức (5) bằng cách lấy tổng tải lạnh ở từng nhiệt độ ngoài trời t_j nhân với thời gian thiết bị hoạt động ở từng nhiệt độ đó n_j .

$$L_{CST} = \sum_{j=1}^m L_c(t_j) \times n_j + \sum_{j=p+1}^n \phi_{ful}(t_j) \times n_j \quad (5)$$

a) Khi $L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$ ($j=1$ đến m)

$L_c(t_j)$ phải được tính toán bằng công thức (2).

b) Khi $L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$ ($j=m+1$ đến n)

$\phi_{ful}(t_j)$ phải được tính toán bằng công thức (3).

6.4.4 Tính toán năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC)

Năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , được xác định bằng công thức (6) từ tổng năng lượng tiêu thụ ở chế độ làm lạnh ứng với từng nhiệt độ ngoài trời t_j .

$$C_{CSE} = \sum_{j=1}^n X(t_j) \times P_{ful}(t_j) \times \frac{n_j}{F_{PL}(t_j)} \quad (6)$$

Hệ số làm việc $X(t_j)$ phải được tính bằng công thức (7).

$$X(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{\phi(t_j)} \quad (7)$$

Trong trường hợp $L_c(t_j) > \phi(t_j)$, lấy $X(t_j) = 1$.

Hệ số non tải $F_{PL}(t_j)$ gây ra bởi thiết bị khi làm việc theo chu kỳ ở nhiệt độ ngoài trời t_j được xác định theo công thức (8) sử dụng hệ số suy giảm C_D .

$$F_{PL}(t_j) = 1 - C_D(1 - X(t_j)) \quad (8)$$

a) Làm việc chu kỳ ($L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$)

Trong công thức (6), $X(t_j)$ phải được tính từ $\phi_{ful}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{ful}(t_j)$

b) Làm việc ở năng suất lạnh đầy tải ($L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$)

Trong công thức (6), $X(t_j) = F_{PL}(t_j) = 1$.

6.5 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất hai cấp

Có thể sử dụng hệ số qui định trong Bảng 1 cho từng đặc tính.

6.5.1 Đặc tính năng suất lạnh theo nhiệt độ ngoài trời

Năng suất lạnh $\phi_{ful}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải tính toán theo công thức (3).

Năng suất lạnh $\phi_{min}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải tính toán theo công thức (9).

$$\phi_{min}(t_j) = \phi_{min}(35) + \frac{\phi_{min}(29) - \phi_{min}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (9)$$

6.5.2 Đặc tính công suất điện đầu vào theo nhiệt độ ngoài trời

Công suất điện đầu vào $P_{ful}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở năng suất lạnh đầy tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải tính theo công thức (4).

Công suất điện đầu vào $P_{min}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở năng suất lạnh tải nhỏ nhất ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải tính theo công thức (10).

$$P_{min}(t_j) = P_{min}(35) + \frac{P_{min}(29) - P_{min}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (10)$$

6.5.3 Tính toán tổng tải lạnh mùa làm lạnh (CSTL)

Phải được xác định theo công thức (5) của 6.4.3.

6.5.4 Tính toán năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC)

Năng lượng tiêu thụ (CSEC), C_{CSE} , phải tính theo công thức (11).

$$C_{CSE} = \sum_{j=1}^k \frac{X(t_j) \times P_{min}(t_j) \times n_j}{F_{PL}(t_j)} + \sum_{j=k+1}^p P_{mf}(t_j) \times n_j + \sum_{j=p+1}^n P_{ful}(t_j) \times n_j \quad (11)$$

Mối quan hệ giữa đặc tính năng suất lạnh và đặc tính công suất điện tiêu thụ với tải lạnh ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải như thể hiện trên Hình A.2 của Phụ lục A.

a) Làm việc chu kỳ cấp thứ nhất ($L_c(t_j) \leq \phi_{min}(t_j)$, $j = 1$ đến k)

Trong công thức (11), $X(t_j)$ phải được tính từ $\phi_{min}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{min}(t_j)$

b) Làm việc chu kỳ cấp thứ hai ($\phi_{min}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$, $j = k + 1$ đến m)

$$P_{mf}(t_j) = X_{mf}(t_j) \times P_{min}(t_j) + (1 - X_{mf}(t_j)) \times P_{ful}(t_j) \quad (12)$$

$$X_{mf}(t_j) = \frac{\phi_{ful}(t_j) - L_c(t_j)}{\phi_{ful}(t_j) - \phi_{min}(t_j)} \quad (13)$$

c) Làm việc với năng suất lạnh đầy tải ($L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$), $j = m + 1$ đến n)

$P_{ful}(t_j)$ phải được tính toán theo công thức (4).

6.6 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất nhiều cấp

6.6.1 Đặc tính năng suất lạnh theo nhiệt độ ngoài trời

Năng suất lạnh $\phi_{ful}(t_j)$ và $\phi_{min}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở nhiệt độ ngoài trời t_j được thể hiện như trên Hình A.3 của Phụ lục A, và được xác định bởi công thức (3) và (9).

Công thức (14) thể hiện đặc tính năng suất lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j .

$$\phi_{haf}(t_j) = \phi_{haf}(35) + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (14)$$

6.6.2 Đặc tính công suất điện đầu vào theo nhiệt độ ngoài trời

Công suất điện đầu vào $P_{ful}(t_j)$ và $P_{min}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở nhiệt độ ngoài trời t_j phải được tính toán từ công thức (4) và công thức (10).

Công thức (15) thể hiện đặc tính công suất điện đầu vào ở chế độ làm lạnh nửa tải ở nhiệt độ ngoài trời t_j .

$$P_{haf}(t_j) = P_{haf}(35) + \frac{P_{haf}(29) - P_{haf}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (15)$$

6.6.3 Tính toán tổng tải lạnh mùa (CSTL)

Tính theo công thức (5) của 6.4.3.

6.6.4 Tính toán năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC)

Khi có sẵn dữ liệu về năng suất lạnh thấp nhất thì năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , được tính toán theo công thức (16).

$$C_{CSE} = \sum_{j=1}^k \frac{X(t_j) \times P_{min}(t_j) \times n_j}{F_{PL}(t_j)} + \sum_{j=k+1}^p P_{mh}(t_j) \times n_j + \sum_{j=p+1}^m P_{hf}(t_j) \times n_j + \sum_{j=m+1}^n P_{ful}(t_j) \times n_j \quad (16)$$

Mối quan hệ giữa đặc tính năng suất lạnh và đặc tính công suất điện đầu vào với tải lạnh ở nhiệt độ ngoài trời t_j được thể hiện trên Hình A.3 của Phụ lục A.

a) Làm việc chu kỳ cấp thứ nhất ($L_c(t_j) \leq \phi_{min}(t_j)$), $j = 1$ đến k)

Trong công thức (16), $X(t_j)$ phải được tính từ $\phi_{min}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{min}(t_j)$

b) Làm việc chu kỳ cấp thứ hai ($\phi_{min}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, $j = k + 1$ đến p)

$$P_{mh}(t_j) = X_{mh}(t_j) \times P_{min}(t_j) + (1 - X_{mh}(t_j)) \times P_{haf}(t_j) \quad (17)$$

$$X_{mh}(t_j) = \frac{\phi_{haf}(t_j) - L_c(t_j)}{\phi_{haf}(t_j) - \phi_{min}(t_j)} \quad (18)$$

c) Làm việc chu kỳ cấp thứ ba ($\phi_{haf}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$, $j = p + 1$ đến m)

$$P_{hf}(t_j) = X_{hf}(t_j) \times P_{haf}(t_j) + (1 - X_{hf}(t_j)) \times P_{ful}(t_j) \quad (19)$$

$$X_{hf}(t_j) = \frac{\phi_{ful}(t_j) - L_c(t_j)}{\phi_{ful}(t_j) - \phi_{haf}(t_j)} \quad (20)$$

d) Làm việc với năng suất lạnh đầy tải ($L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$, $j = m + 1$ đến n)

$P_{ful}(t_j)$ phải được tính toán theo công thức (4).

Khi không có sẵn dữ liệu về năng suất lạnh tải nhỏ nhất thì năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , được tính toán theo công thức (21).

$$C_{CSE} = \sum_{j=1}^p \frac{X(t_j) \times P_{haf}(t_j) \times n_j}{F_{PL}(t_j)} + \sum_{j=p+1}^m P_{hf}(t_j) \times n_j + \sum_{j=m+1}^n P_{ful}(t_j) \times n_j \quad (21)$$

a) Làm việc chu kỳ cấp thứ nhất ($L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, $j = 1$ đến p)

Trong công thức (21), $X(t_j)$ phải được tính từ $\phi_{haf}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{haf}(t_j)$

b) Làm việc chu kỳ cấp thứ hai ($\phi_{haf}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$, $j = p + 1$ đến m)

Trong công thức (21), $P_{hf}(t_j)$ và $X_{hf}(t_j)$ phải được tính theo công thức (19) và (20).

c) Làm việc với năng suất lạnh đầy tải ($L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$, $j = m + 1$ đến n)

$P_{ful}(t_j)$ phải được tính toán theo công thức (4).

6.7 Đặc tính mùa làm lạnh của thiết bị có năng suất vô cấp

Hệ số qui định trong Bảng 1 có thể được sử dụng cho từng đặc tính.

6.7.1 Đặc tính năng suất lạnh theo nhiệt độ ngoài trời

Năng suất lạnh $\phi_{ful}(t_j)$, $\phi_{min}(t_j)$ và $\phi_{haf}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở chế độ làm lạnh và ở nhiệt độ ngoài trời t_j được thể hiện trên Hình A.4 trong Phụ lục A, và được xác định bằng công thức (3), (9) và (14).

6.7.2 Đặc tính công suất điện đầu vào theo nhiệt độ ngoài trời

Công suất điện đầu vào $P_{fui}(t_j)$, $P_{min}(t_j)$ và $P_{haf}(t_j)$ (W) của thiết bị khi làm việc ở chế độ làm lạnh và ở nhiệt độ ngoài trời t_j như thể hiện trên Hình A.4 trong Phụ lục A, và được xác định bằng công thức (4), (10) và (15).

6.7.3 Tính toán tổng tải mùa làm lạnh (CSTL)

Phải được xác định theo công thức (5) của 6.4.3.

6.7.4 Tính toán năng lượng tiêu thụ ở chế độ mùa làm lạnh (CSEC)

Khi có sẵn dữ liệu về năng suất lạnh tải nhỏ nhất thì năng lượng tiêu thụ ở chế độ làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , được tính bằng công thức (16).

Khi không có sẵn dữ liệu về năng suất lạnh tải nhỏ nhất thì năng lượng tiêu thụ ở chế độ làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , được tính toán bằng công thức (21).

Mối liên quan giữa đặc tính năng suất lạnh, công suất điện đầu vào và EER với tải lạnh ở nhiệt độ ngoài trời t_j được thể hiện trên Hình A.4, Phụ lục A.

Phương pháp tính toán cho từng số hạng trong công thức (16) như sau:

a) Làm việc chu kỳ ($L_c(t_j) \leq \phi_{min}(t_j)$, $j = 1$ đến k)

Trong công thức (16), $X(t_j)$ phải được tính toán từ $\phi_{min}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{min}(t_j)$

b) Làm việc ở năng suất lạnh vô cấp từ năng suất lạnh tải nhỏ nhất đến năng suất lạnh nửa tải ($\phi_{min}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, $j = k + 1$ đến p)

t_p là nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh tải nhỏ nhất (xem Phụ lục C).

$E_{ER,min}(t_p)$ phải được tính toán từ $\phi_{min}(t_p)$ và $P_{min}(t_p)$.

t_c là nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh nửa tải (xem Phụ lục C).

$E_{ER,haf}(t_c)$ phải được tính toán từ $\phi_{min}(t_c)$ và $P_{min}(t_c)$.

Giả thiết rằng EER thay đổi tuyến tính theo nhiệt độ ngoài trời khi năng suất lạnh của thiết bị thay đổi liên tục.

$$E_{ER,mh}(t_j) = E_{ER,min}(t_p) + \frac{E_{ER,haf}(t_c) - E_{ER,min}(t_p)}{t_c - t_p} \times (t_j - t_p) \tag{22}$$

$P_{mh}(t_j)$, công suất điện tiêu thụ từ chế độ làm việc với năng suất lạnh tải nhỏ nhất đến năng suất lạnh nửa tải, phải được tính từ tải lạnh $L_c(t_j)$ và $E_{ER,mh}(t_j)$ bởi công thức (23)

$$P_{mh}(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{E_{ER,mh}(t_j)} \quad (23)$$

c) Làm việc ở năng suất lạnh vô cấp từ năng suất lạnh nửa tải đến năng suất lạnh đầy tải ($\phi_{haf}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$, $j = p + 1$ đến m)

t_c là nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh nửa tải (Phương pháp tính toán đối với điểm giao nhau như mô tả trong Phụ lục C).

$E_{ER,haf}(t_c)$, EER ở nhiệt độ ngoài trời t_c khi làm việc với năng suất lạnh nửa tải, phải được tính toán từ $\phi_{haf}(t_c)$ và $P_{haf}(t_c)$ theo công thức (24).

$$E_{ER,haf}(t_c) = \frac{\phi_{haf}(t_c)}{P_{haf}(t_c)} \quad (24)$$

t_b là nhiệt độ ngoài trời khi tải lạnh bằng năng suất lạnh đầy tải (Phương pháp tính toán đối với điểm giao nhau như mô tả trong Phụ lục C).

$E_{ER,ful}(t_b)$, EER ở nhiệt độ ngoài trời t_b khi làm việc với năng suất lạnh đầy tải, phải được tính toán từ $\phi_{ful}(t_b)$ và $P_{ful}(t_b)$ theo công thức (25).

$$E_{ER,ful}(t_b) = \frac{\phi_{ful}(t_b)}{P_{ful}(t_b)} \quad (25)$$

Giả thiết rằng EER thay đổi tuyến tính theo nhiệt độ ngoài trời khi năng suất lạnh của thiết bị thay đổi liên tục.

$$E_{ER,hf}(t_j) = E_{ER,haf}(t_c) + \frac{E_{ER,ful}(t_b) - E_{ER,haf}(t_c)}{t_b - t_c} \times (t_j - t_c) \quad (26)$$

$P_{hf}(t_j)$, công suất điện tiêu thụ từ chế độ làm việc với năng suất lạnh nửa tải đến năng suất lạnh đầy tải, phải được tính toán từ tải lạnh $L_c(t_j)$ và $E_{ER,hf}(t_j)$ bởi công thức (27).

$$P_{hf}(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{E_{ER,hf}(t_j)} \quad (27)$$

d) Làm việc ở năng suất lạnh đầy tải ($\phi_{ful}(t_j) < L_c(t_j)$, $j = m + 1$ đến n)

$P_{ful}(t_j)$ phải được tính toán theo công thức (4).

Trong trường hợp không đo được năng suất lạnh tải nhỏ nhất, năng lượng tiêu thụ ở chế độ làm lạnh (CSEC), C_{CSE} , phải được tính toán bằng công thức (21).

a) Làm việc chu kỳ ($L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, $j = k + 1$ đến p)

Trong dải này, phải thực hiện tính toán với giả thiết là điều hòa nhiệt độ làm việc theo chu kỳ với năng suất lạnh nửa tải.

Trong công thức (21), $X(t_j)$ phải được tính từ $\phi_{har}(t_j)$ theo công thức (7).

Trong công thức (7), $\phi(t_j) = \phi_{har}(t_j)$

b) Làm việc ở năng suất lạnh vô cấp từ năng suất lạnh nửa tải đến năng suất lạnh đầy tải ($\phi_{har}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j), j = p + 1$ đến m)

Phải thực hiện tính toán khi sử dụng công thức từ (24) đến (27).

c) Làm việc ở năng suất lạnh đầy tải ($\phi_{ful}(t_j) < L_c(t_j), j = m + 1$ đến n)

$P_{ful}(t_j)$ phải được tính toán theo công thức (4).

7 Báo cáo thử

Báo cáo thử phải gồm:

- a) Kiểu thiết bị;
- b) Danh mục các điểm thử nghiệm bắt buộc đã thực hiện, và giá trị năng suất lạnh và EER thu được;
- c) Danh mục các điểm thử nghiệm tùy chọn đã thực hiện, và giá trị năng suất lạnh và EER thu được;
- d) Các giá trị mặc định đã sử dụng;
- e) Đối với hệ thống nhiều cụm, tổ hợp các cụm trong nhà và cụm ngoài trời.

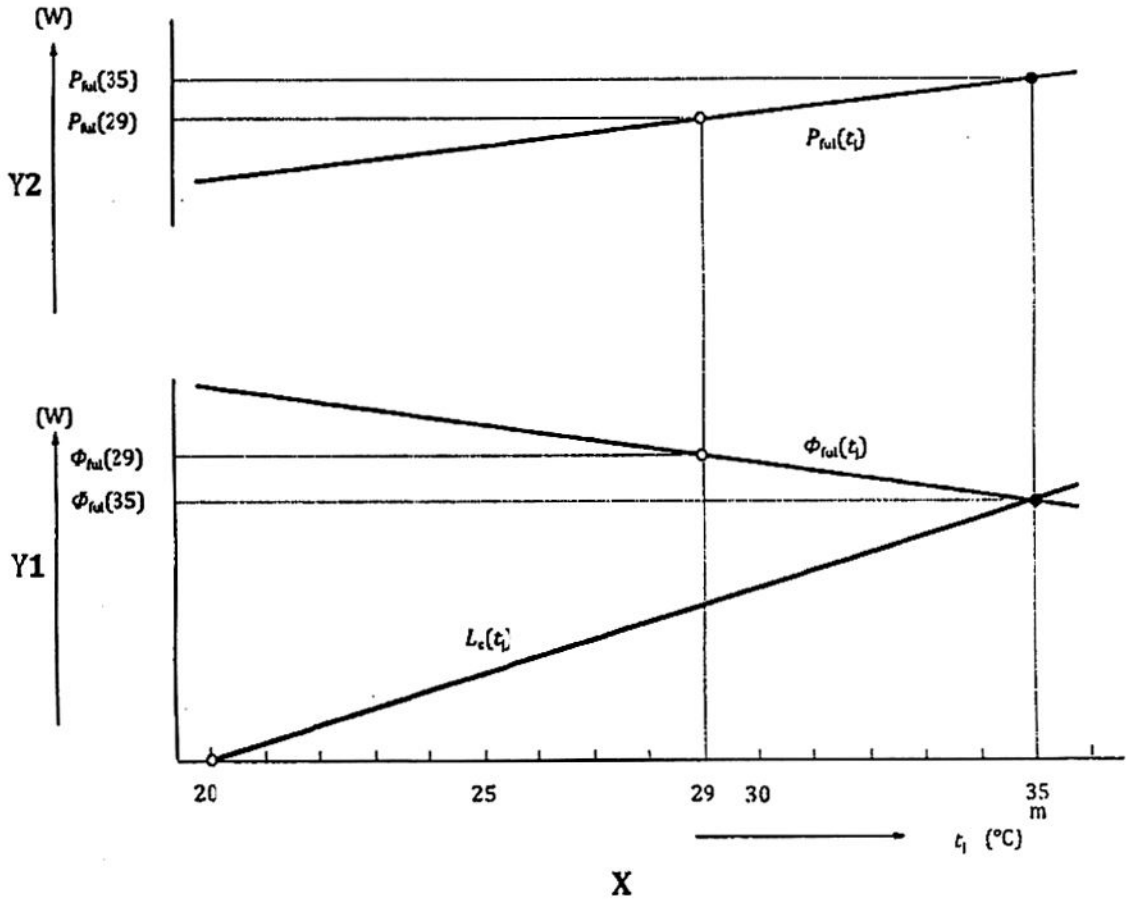
Đối với thiết bị có năng suất lạnh vô cấp, phải chỉ ra các cài đặt tần số đối với từng thử nghiệm.

Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) phải công bố giá trị đến 3 chữ số có nghĩa, có tham khảo đến tải lạnh xác định chuẩn và phân bố bin nhiệt độ ngoài trời chuẩn được sử dụng.

Phụ lục A

(hạng khảo)

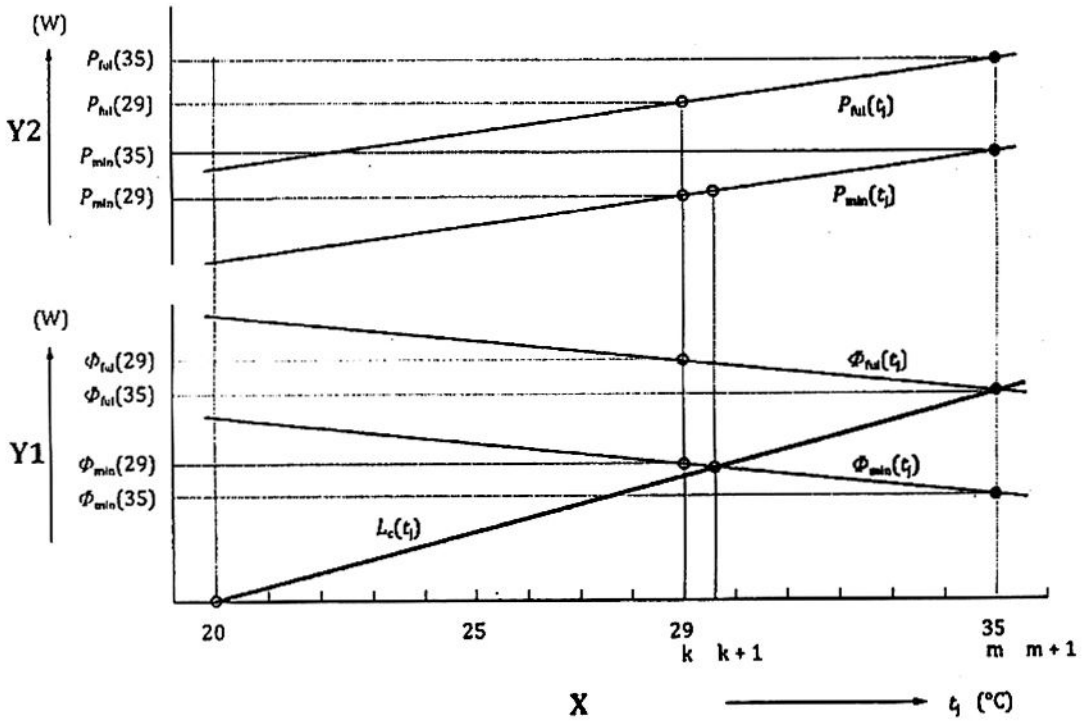
Các hình vẽ



CHÚ DẪN:

- X Nhiệt độ ngoài trời
 Y1 Năng suất lạnh hoặc tải lạnh
 Y2 Công suất điện đầu vào

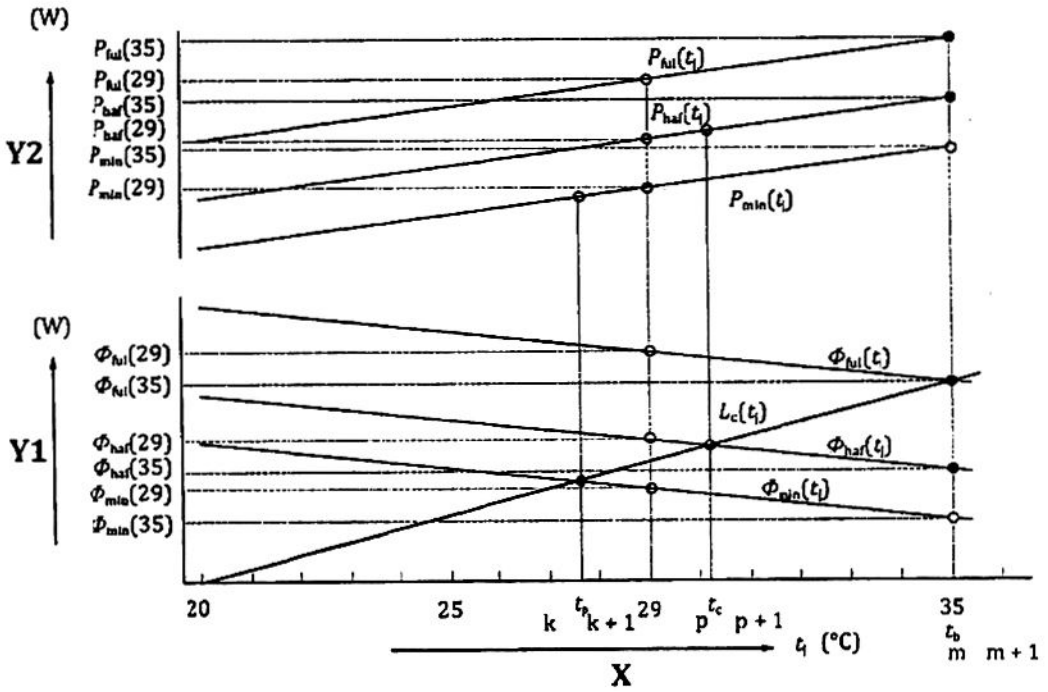
Hình A.1 – Năng suất lạnh, công suất điện đầu vào và tải lạnh đối với thiết bị có năng suất lạnh cố định



CHÚ DẪN:

- X Nhiệt độ ngoài trời
- Y1 Năng suất lạnh hoặc tải lạnh
- Y2 Công suất điện đầu vào

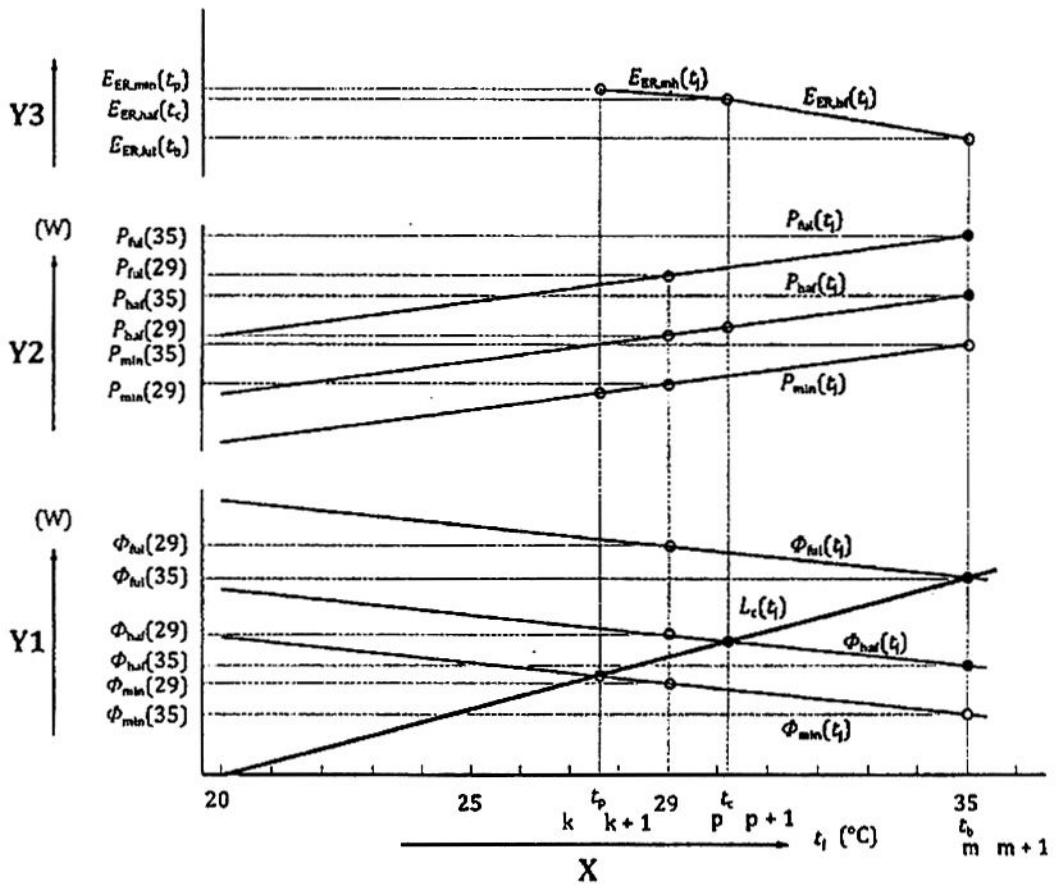
Hình A.2 – Năng suất lạnh, công suất điện đầu vào và tải lạnh đối với thiết bị có năng suất lạnh hai cấp



CHÚ DẪN:

- X Nhiệt độ ngoài trời
 Y1 Năng suất lạnh hoặc tải lạnh
 Y2 Công suất điện đầu vào

Hình A.3 – Năng suất lạnh, công suất điện đầu vào và tải lạnh
 đối với thiết bị có năng suất lạnh nhiều cấp



CHÚ DẪN:

- X Nhiệt độ ngoài trời
- Y1 Năng suất lạnh hoặc tải lạnh
- Y2 Công suất điện đầu vào
- Y3 Hệ số năng lượng hiệu quả (EER)

Hình A.4 – Năng suất lạnh, công suất điện đầu vào, tải lạnh và EER đối với thiết bị có năng suất vô cấp

Phụ lục B

(tham khảo)

Tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng (TCSPF)**B.1 Yêu cầu chung**

Phần phụ lục này áp dụng cho thiết bị chỉ làm lạnh, thiết bị làm lạnh có sưởi bổ sung và thiết bị có khả năng đảo chiều.

B.2 Phương pháp đo điện năng tiêu thụ trong chế độ không hoạt động

Thiết bị vẫn được kết nối với nguồn điện sau 6 h ngắt máy. Điều kiện nhiệt độ trong nhà và ngoài trời là bằng 20 °C. Điện năng tiêu thụ được đo sau một giờ khi các điều kiện nhiệt độ đạt cân bằng. Thử nghiệm tương tự được lặp lại với điều kiện nhiệt độ 5 °C, 10 °C và 15 °C với thời gian ổn định là 2 h cho mỗi phép thử. Như một trường hợp tham khảo, giá trị điện năng tiêu thụ sẽ được nhân với trọng số trong Bảng B.1 sau đó tích phân để tính ra lượng điện năng tiêu thụ ở chế độ không hoạt động, P_{ia} . Việc tính toán công suất không hoạt động có thể cũng phải tính đến ảnh hưởng của các điều kiện thời tiết và chương trình vận hành.

CHÚ THÍCH: Nếu kết quả của các phép thử ở nhiệt độ 20 °C và 5 °C cho sai số trong khoảng 5 % hoặc 1 W thì các phép thử ở 15 °C và 10 °C là không bắt buộc. Giá trị trung bình của các kết quả này được sử dụng cho bốn điều kiện nhiệt độ xem xét

Bảng B.1 – Trọng số mặc định để xác định điện năng tiêu thụ ở chế độ không hoạt động tham khảo

| Điều kiện nhiệt độ | 5 °C | 10 °C | 15 °C | 20 °C |
|--------------------|------|-------|-------|-------|
| Trọng số | 0,05 | 0,13 | 0,27 | 0,55 |

Năng lượng tiêu thụ ở chế độ không hoạt động (IAEC) được xác định theo công thức (B.1)

$$C_{IAE} = H_{ia} \times P_{ia} \quad (B.1)$$

Trong đó

C_{IAE} là điện năng tiêu thụ ở chế độ không hoạt động;

H_{ia} là số giờ ở chế độ không hoạt động được cho trong Bảng B.2;

P_{ia} là khối lượng điện năng tiêu thụ trung bình.

B.3 Tính toán hệ số hiệu quả làm lạnh toàn mùa tổng (THSPF)

Hệ số hiệu quả làm lạnh toàn mùa tổng (TCSPF), F_{TCSP} , được tính toán bằng công thức (B.2)

$$F_{TCSP} = L_{CST} / (C_{CSE} + C_{IAE}) \quad (B.2)$$

Việc tính toán L_{CST} và C_{CSE} theo nội dung chính của tiêu chuẩn này.

Năng lượng tiêu thụ ở chế độ không hoạt động (IAEC), C_{IAE} , được tính bằng công thức (B.1).

Số giờ mặc định ở các chế độ để tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng tham chiếu được cho trong Bảng B.2. Việc tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng cũng cần phải kể đến ảnh hưởng số giờ phân phối ở chế độ khác.

Bảng B.2 – Số giờ mặc định ở các chế độ để tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh tổng tham chiếu

| Thiết bị | Chế độ hoạt động, (h) | Chế độ không hoạt động, (h) | Chế độ ngắt kết nối, (h) |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Chỉ làm lạnh | 1817 | 4077 | 2866 |
| Làm lạnh kết hợp sưởi bổ sung | 1817 (Số giờ sưởi: 2866) | 4077 | 0 |
| Đảo chiều | 1817 ((Số giờ sưởi: 2866) | 4077 | 0 |

Phụ lục C

(quy định)

Phương pháp thử và tính toán hệ số suy giảm của làm việc theo chu kỳ

C.1 Thử nghiệm làm lạnh ở độ ẩm thấp và thử nghiệm làm lạnh theo chu kỳ

Thử nghiệm làm lạnh ở độ ẩm thấp và thử nghiệm làm lạnh theo chu kỳ phải được thực hiện theo Phụ lục A của TCVN 6576 (ISO 5151), Phụ lục B TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042) cũng như qui định trong C.2.

Điều kiện thử đối với phép thử làm lạnh theo chu kỳ được cho trong Bảng B.1.

Bảng C.1 – Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm đối với phép thử làm lạnh theo chu kỳ

| Thử nghiệm | Nhiệt độ trong nhà, (°C) | | Nhiệt độ ngoài trời, (°C) | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|---------|
| | Bầu khô | Bầu ướt | Bầu khô | Bầu ướt |
| Thử nghiệm A Ổn định, gián khô | 27 | 13,9 hoặc nhỏ hơn | 29 | - |
| Thử nghiệm B Chu kỳ, gián khô | 27 | 13,9 hoặc nhỏ hơn | 29 | - |

CHÚ THÍCH 1: Không khí đi vào thiết bị phải có hàm lượng ẩm đủ thấp để không tạo ngưng tụ trên giàn lạnh.
(Khuyến cáo sử dụng nhiệt độ bầu ướt trong phòng là 13,9 hoặc nhỏ hơn).

CHÚ THÍCH 2: Giữ chênh lệch áp suất tĩnh giữa các vòi phun hoặc áp suất động trong giai đoạn bật (ON) bằng hiệu áp suất hoặc áp suất động đo được trong suốt thử nghiệm A.

Thời gian của giai đoạn bật (ON) và tắt (OFF) trong phép thử làm việc theo chu kỳ được cho trong Bảng C.2.

Bảng C.2 – Thời gian của giai đoạn ON và OFF trong phép thử làm việc theo chu kỳ

| Kiểu thiết bị | Chế độ làm việc | Khoảng thời gian (min) | | 1 chu kỳ (min) |
|---------------------------------------|---|---------------------------|-----|-------------------|
| | | ON | OFF | |
| Kiểu có năng suất cố định | Năng suất lạnh đầy tải | 6 | 24 | 30 |
| Kiểu có năng suất hai cấp | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất | 6 | 24 | 30 |
| Kiểu có năng suất nhiều cấp | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất hoặc Năng suất lạnh nửa tải ^a | 6 | 24 | 30 |
| Kiểu có năng suất vô cấp ^b | Năng suất lạnh tải nhỏ nhất hoặc Năng suất lạnh nửa tải ^a | 12 | 48 | 60 |

^a Nếu không đo được ở chế độ làm việc ổn định năng suất lạnh tải nhỏ nhất thì phải thực hiện phép thử chu kỳ ở năng suất lạnh nửa tải.

^b Đối với thiết bị kiểu năng suất lạnh vô cấp thì không cần thực hiện thử nghiệm chu kỳ. Thông tin trên chỉ để tham khảo.

C.2 Qui trình thử

C.2.1 Qui trình thử đối với thử nghiệm chế độ làm lạnh, giàn khô, trạng thái ổn định (thử nghiệm A)

Trước khi ghi số liệu trong phép thử giàn khô trạng thái ổn định, vận hành thiết bị ít nhất 1 h sau khi đạt được điều kiện của giàn khô. Loại bỏ hết nước trong khay hứng nước ngưng và bật lỗ thoát nước lại. Sau đó khay hứng nước ngưng cần được giữ khô hoàn toàn.

Ghi lại giá trị năng suất lạnh và công suất điện tiêu thụ từ phép thử giàn khô trạng thái ổn định. Để chuẩn bị cho thử nghiệm chu kỳ B.2.2, ghi lại vận tốc không khí theo thể tích trung bình phía trong phòng từ chênh lệch áp suất hoặc từ áp lực do vận tốc đối với vòi phun lưu lượng và đặc tính của không khí.

C.2.2 Qui trình thử đối với thử nghiệm chế độ làm lạnh giàn khô chu kỳ tùy chọn (thử nghiệm B)

C.2.2.1 Điều kiện thử

Sau khi hoàn thành thử nghiệm giàn khô trạng thái ổn định, tháo trang bị thử nghiệm theo phương pháp entanpi không khí bên ngoài, nếu có nối, và bắt đầu chu kỳ OFF/ON của máy nén bằng tay. Bố trí thử nghiệm cần giống với bố trí trong thử nghiệm giàn khô trạng thái ổn định.

Khoảng thời gian ON và OFF phải theo Bảng B.2.

Lập lại dạng chu kỳ ON và OFF cho đến khi hoàn thành thử nghiệm. Cho phép các cơ cấu điều khiển của thiết bị điều chỉnh chu kỳ làm việc của quạt bên ngoài.

Trong mọi trường hợp, sử dụng quạt hút của thiết bị đo dòng không khí cùng với quạt của điều hòa trong phòng, nếu có lắp đặt và làm việc, để xấp xỉ đáp ứng bước trong lưu lượng không khí giàn phía trong phòng.

C.2.2.2 Đo bằng cơ cấu điều khiển quạt hút tự động của thiết bị đo dòng không khí

Nếu thiết bị đo dòng không khí có chức năng điều chỉnh áp suất tĩnh một cách tự động và ngay lập tức sao cho chênh lệch áp suất tĩnh bằng không đối với thiết bị không ống dẫn hoặc bằng giá trị áp suất bên ngoài nhất định đối với thiết bị có ống dẫn bằng cách điều chỉnh hoạt động của quạt hút.

Hiệu số giữa giá trị chênh áp suất tĩnh của vòi phun và áp suất chuyển động được đo bằng thiết bị đo dòng khí có cơ cấu điều khiển quạt hút tự động và giá trị được đo ở thử nghiệm giàn khô trạng thái ổn định phải nằm trong phạm vi 2 % trong vòng 15 s sau khi bắt đầu dòng không khí. Nếu thiết bị đo dòng không khí không đáp ứng các yêu cầu hoặc nếu thiết bị không có khả năng tự động điều khiển quạt hút thì có thể đo bằng cách điều chỉnh quạt hút bằng tay.

C.2.2.3 Đo bằng cách sử dụng cơ cấu điều khiển quạt hút bằng tay của thiết bị đo dòng không khí

Điều chỉnh quạt hút để nhanh chóng đạt được và sau đó duy trì chênh lệch áp suất tĩnh của vòi phun hoặc áp suất chuyển động ở cùng giá trị như đo được trong thử nghiệm giàn khô trạng thái ổn định.

Chênh lệch áp suất hoặc áp suất chuyển động cần nằm trong 2 % giá trị có được từ thử nghiệm gián khô trạng thái ổn định trong vòng 15 s sau khi bắt đầu dòng không khí.

C.2.2.4 Thu thập dữ liệu

Sau khi hoàn thành ít nhất hai chu kỳ OFF/DN hoàn chỉnh của máy nén, xác định năng suất lạnh tổng và năng lượng tiêu thụ tổng trong khoảng thời gian thu thập dữ liệu tiếp theo bất kỳ khi đáp ứng các giá trị dung sai thử nghiệm qui định trong các điều kiện thử nghiệm sườn quá độ trong TCVN 6576 (ISO 5151), TCVN 6577 (ISO 13253) và TCVN 9981 (ISO 15042).

Tính chất mẫu không khí, lưu lượng dòng không khí và điện áp được lấy mẫu ít nhất 2 min một lần trong khoảng thời gian mà không khí chạy qua giàn. Ghi lại nhiệt độ bầu khô của không khí đi vào và đi ra khỏi giàn trong nhà ở trong khoảng thời gian 10 s hoặc ít hơn.

Tích phân rằng suất lạnh và công suất điện tiêu thụ trong các chu kỳ hoàn chỉnh. Đối với các thiết bị có ống dẫn thử nghiệm với quạt trong phòng, thì tích phân công suất điện tiêu thụ từ trạng thái OFF của quạt trong phòng đến vị trí OFF tiếp theo. Đối với các thiết bị có ống dẫn khác và thiết bị không ống dẫn, tích phân công suất điện tiêu thụ từ trạng thái OFF của máy nén đến trạng thái OFF tiếp theo.

Hệ số suy giảm (C_D) phải được tính bằng cách sử dụng kết quả ở thử nghiệm A và thử nghiệm B của Bảng C.1 bằng công thức (C.1).

Công thức (C.1) được biểu diễn cho trường hợp làm việc với năng suất lạnh đầy tải. Công thức (C.1) có thể áp dụng cho làm việc theo chu kỳ năng suất lạnh nửa tải $\phi_{haf(cyc)}$ và $\phi_{mln(cyc)}$

$$C_D = \frac{1 - \frac{\phi_{ful(cyc)}/P_{ful(cyc)}}{\phi_{ful(dry)}/P_{ful(dry)}}}{1 - \frac{\phi_{ful(cyc)}/\phi_{ful(dry)}}{1 - F_{CL,ful}}} = \frac{1 - \frac{E_{ER,ful(cyc)}}{E_{ER,ful(dry)}}}{1 - F_{CL,ful}} \quad (C.1)$$

Trong đó

| | |
|-------------------|--|
| $\phi_{ful(cyc)}$ | Năng suất lạnh (W) của máy điều hòa không khí khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử nghiệm bằng phương pháp qui định trong C.2.2; |
| $P_{ful(cyc)}$ | Công suất điện tiêu thụ (W) khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử bằng phương pháp qui định trong C.2.2; |
| $\phi_{ful(dry)}$ | Năng suất lạnh (W) của điều hòa không khí khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử bằng phương pháp qui định trong C.2.1; |
| $P_{ful(dry)}$ | Công suất điện tiêu thụ (W) khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử bằng phương pháp qui định trong C.2.1; |
| $E_{ER,ful(cyc)}$ | Hệ số năng lượng hiệu quả khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử bằng phương pháp qui định trong C.2.2; |
| $E_{ER,ful(dry)}$ | Hệ số năng lượng hiệu quả khi làm việc ở chế độ làm lạnh với năng suất lạnh danh định được thử bằng phương pháp qui định trong C.2.1. |
| $F_{CL,ful}$ | Tỷ số giữa $\phi_{ful(cyc)}$ và $\phi_{ful(dry)}$. |

Phụ lục D

(tham khảo)

Tính toán hệ số hiệu quả mùa khi thiết lập một tải lạnh nhất định

Một tải lạnh nhất định thay đổi rộng rãi từ vùng này đến vùng khác phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, cấu trúc tòa nhà, và tình trạng trong đó, máy điều hòa không khí và bơm nhiệt (sau đây gọi chung là thiết bị) được sử dụng.

Để ước lượng và so sánh sự sai khác hệ số hiệu quả mùa của thiết bị, một tải lạnh đại diện sẽ được thiết lập.

Vì mục đích trên, phần phụ lục này sẽ thiết lập tải lạnh nhỏ nhất đại diện và chỉ dẫn phương pháp ước lượng cho thiết bị làm việc với tải không đổi đó.

Phần phụ lục này cũng quy định ra phương pháp tính toán hệ số hiệu quả mùa của thiết bị được lắp đặt ở một vùng hoặc tòa nhà nhất định.

D.1 Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF)

Tính toán hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF) theo các qui định trong phần nội dung chính cho từng kiểu thiết bị.

D.1.1 Cài đặt số giờ hoạt động ở chế độ làm lạnh ứng với các khoảng nhiệt độ (bin hours) ngoài trời trong một vùng cụ thể.

Số giờ hoạt động ở chế độ làm lạnh ứng với các khoảng nhiệt độ ngoài trời trong mùa làm lạnh cần được cài đặt.

D.1.2 Cài đặt tải lạnh xác định, L_c

- Cài đặt một giá trị nhiệt độ ngoài trời ứng với tải lạnh 100 %.
- Nhiệt độ ngoài trời cao nhất được xác định từ số liệu trong D.1.1, trong đó có loại trừ những giá trị bất thường.
- Phụ tải của tòa nhà được tính toán để xác định năng suất lạnh yêu cầu tại nhiệt độ ngoài trời 100 % tải.
- Nhiệt độ ngoài trời 0 % tải phải được thiết lập dựa trên tải tính toán của tòa nhà và mục đích sử dụng thiết bị.
- Từ những dữ kiện trên sẽ thu được đường cong phụ tải.

D.1.3 Đặc điểm phụ thuộc nhiệt độ ngoài trời của thiết bị

Các đặc điểm của thiết bị phụ thuộc vào nhiệt độ ngoài trời gồm, năng suất lạnh, điện năng tiêu thụ đã trình bày trong phần nội dung chính.

Phụ lục E

(tham khảo)

Phương pháp tính toán nhiệt độ tại điểm giao nhau giữa đường đặc tính tải xác định và đường đặc tính năng suất lạnh

Tải xác định $L_c(t_j)$ được tính bằng công thức (E.1) giống với công thức (2) trong phần nội dung chính.

$$L_c(t_j) = \phi_{ful}(t_{100}) \times \frac{(t_j - t_0)}{(t_{100} - t_0)} \quad (E.1)$$

Từ đặc tính năng suất lạnh $\phi(t_j)$ được cho bằng công thức (E.2) đến (E.4), giống như các công thức (3), (9) và (14) trong phần nội dung chính.

$$\phi_{ful}(t_j) = \phi_{ful}(35) + \frac{\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (E.2)$$

$$\phi_{haf}(t_j) = \phi_{haf}(35) + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (E.3)$$

$$\phi_{min}(t_j) = \phi_{min}(35) + \frac{\phi_{min}(29) - \phi_{min}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_j) \quad (E.4)$$

Điểm giao nhau giữa đường đặc tính làm việc ở năng suất lạnh đầy tải và đường đặc tính tải t_b được tính bằng công thức (E.1) và (E.2).

$$L_c(t_j) = \phi_{ful}(t_j)$$

$$\phi_{ful}(t_{100}) \times \frac{(t_b - t_0)}{(t_{100} - t_0)} = \phi_{ful}(35) + \frac{\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_b) \quad (E.5)$$

Do đó, t_b được cho bởi công thức (E.6).

$$t_b = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{ful}(35)(t_{100} - t_0) + 35(\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35))(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + (\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35))(t_{100} - t_0)} \quad (E.6)$$

Điểm giao nhau giữa đường đặc tính làm việc ở năng suất lạnh nửa tải và đường đặc tính tải t_c được tính bằng công thức (E.1) và (E.3).

$$\phi_{ful}(t_{100}) \times \frac{(t_c - t_0)}{(t_{100} - t_0)} = \phi_{haf}(35) + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_c) \quad (E.7)$$

Do đó, t_c được cho bởi công thức (E.8).

$$t_c = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{haf}(35)(t_{100} - t_0) + 35(\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35))(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + (\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35))(t_{100} - t_0)} \quad (E.8)$$

Điểm giao nhau giữa đường đặc tính làm việc ở năng suất lạnh tải nhỏ nhất và đường đặc tính tải t_p được tính bằng công thức (E.1) và (E.4).

$$\phi_{ful}(t_{100}) \times \frac{(t_p - t_0)}{(t_{100} - t_0)} = \phi_{min}(35) + \frac{\phi_{min}(29) - \phi_{min}(35)}{(35 - 29)} \times (35 - t_p) \quad (E.9)$$

Do đó, t_p được cho bởi công thức (C.10).

$$t_p = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{min}(35)(t_{100} - t_0) + 35(\phi_{min}(29) - \phi_{min}(35))(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + (\phi_{min}(29) - \phi_{min}(35))(t_{100} - t_0)} \quad (E.10)$$

Sử dụng giá trị mặc định $\phi(29) = 1,077 \times \phi(35)$ trong Bảng 1, $\phi(t_j)$ trở thành công thức (E.11).

$$\phi_{ful}(t_j) = \phi_{ful}(35) \times \left(1 + \frac{0,077(35 - t_b)}{6}\right) \quad (E.11)$$

Điểm giao nhau của đường đặc tính làm việc năng suất lạnh đầy tải và đường đặc tính tải t_b được tính bằng công thức (E.1) và (E.11).

$$\phi_{ful}(t_{100}) \times \frac{(t_b - t_0)}{(t_{100} - t_0)} = \phi_{ful}(35) \times \left(1 + \frac{0,077(35 - t_b)}{6}\right) \quad (E.12)$$

Do đó t_b được cho bởi công thức (E.13).

$$t_b = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{ful}(35)(t_{100} - t_0) + 0,077 \times 35\phi_{ful}(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + 0,077\phi_{ful}(35)(t_{100} - t_0)} \quad (E.13)$$

Bằng cách tương tự, điểm giao nhau giữa đường đặc tính làm việc năng suất lạnh nửa tải và đường đặc tính tải t_c được tính bằng công thức (E.14).

$$t_c = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{haf}(35)(t_{100} - t_0) + 0,077 \times 35\phi_{haf}(35)(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + 0,077\phi_{haf}(35)(t_{100} - t_0)} \quad (E.14)$$

Bằng cách tương tự, điểm giao nhau giữa đường đặc tính làm việc năng suất lạnh tải nhỏ nhất và đường đặc tính tải t_p được tính bằng công thức (E.15).

$$t_p = \frac{6\phi_{ful}(t_{100})t_0 + 6\phi_{min}(35)(t_{100} - t_0) + 0,077 \times 35(t_{100} - t_0)}{6\phi_{ful}(t_{100}) + 0,077\phi_{min}(35)(t_{100} - t_0)} \quad (E.15)$$