

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11326:2016

IEC 60379:1987

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP ĐO TÍNH NĂNG CỦA
BÌNH ĐUN NƯỚC NÓNG CÓ DỰ TRỮ
DÙNG CHO MỤC ĐÍCH GIA DỤNG**

*Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters
for household purposes*

HÀ NỘI – 2016

Mục lục**Trang**

1	Phạm vi áp dụng	5
2	Đối tượng	5
3	Thuật ngữ được sử dụng để gọi tên thiết bị.....	5
4	Thuật ngữ được sử dụng để phân loại thiết bị	5
5	Thuật ngữ liên quan đến các đặc tính của thiết bị	6
6	Ký hiệu	7
7	Danh mục các phép đo.....	7
8	Điều kiện chung đối với phép đo.....	8
9	Lắp đặt bình đun nước nóng	8
10	Phép đo nhiệt độ nước trong bình chứa	9
11	Chế độ đặt bộ điều nhiệt.....	9
12	Phép đo mức tiêu thụ năng lượng	9
13	Kiểm tra xác nhận dung tích danh định.....	10
14	Tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h	10
15	Đầu ra nước nóng	10
16	Thời gian gia nhiệt lại	11
17	Hệ số pha.....	11
18	Sai lệch do hiệu chỉnh núm thang đo	12
19	Thay đổi nhiệt độ theo chu kỳ (vi sai).....	12

Lời nói đầu

TCVN 11326:2016 hoàn toàn tương đương với IEC 60379:1987;

TCVN 11326 :2016 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E2
Thiết bị điện dân dụng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương pháp đo tính năng của bình đun nước nóng có dự trữ dùng cho mục đích gia dụng

Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters for household purposes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho bình đun nước nóng có dự trữ dùng cho mục đích gia dụng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- bình đun nước nóng sử dụng nguồn năng lượng khác (ví dụ như năng lượng mặt trời);
- bình đun nước nóng có nhiều hơn một thể tích gia nhiệt;
- bình đun nước nóng không có hệ thống cách nhiệt.

2 Đối tượng

Tiêu chuẩn này nhằm nêu rõ và đưa ra các đặc tính tính năng chính của bình đun nước nóng có dự trữ, mà người sử dụng quan tâm và mô tả phương pháp chuẩn để đo các đặc tính này.

Tiêu chuẩn này không liên quan đến yêu cầu an toàn và yêu cầu tính năng.

3 Thuật ngữ được sử dụng để gọi tên thiết bị

3.1

Bình đun nước nóng có dự trữ (storage water-heater)

Thiết bị được thiết kế để đun nước trong bình chứa được cách nhiệt tốt, dùng để chứa nước nóng trong thời gian dài và có cơ cấu để khống chế nhiệt độ của nước.

4 Thuật ngữ được sử dụng để phân loại thiết bị*

4.1

Bình đun nước nóng không có lỗ thông hơi (unvented water-heater)

* Xem Hình 1.

Bình đun nước nóng được thiết kế để làm việc ở áp suất của nguồn cung cấp nước, lưu lượng nước được khống chế bằng một hoặc nhiều van ở hệ thống đầu ra.

4.2

Bình đun nước nóng được cấp nước từ bể chứa (cistern-fed water heater)

Bình đun nước nóng được cấp nước từ bể chứa mà trong đó lưu lượng nước được khống chế bằng một hoặc nhiều van trong hệ thống đầu ra và có lỗ thông ra khí quyển và được lắp đặt sao cho nước giãn nở có thể quay về bể cấp nước.

4.3

Bình đun nước nóng có đầu ra để hở (open-outlet water heater)

Bình đun nước nóng trong đó lưu lượng nước được khống chế bằng van ở ống dẫn nước vào và được lắp đặt sao cho nước giãn nở có thể chảy qua ống dẫn nước ra.

4.4

Bình đun nước nóng có lỗ thông hơi (vented water-heater)

Bình đun nước nóng có lỗ thông ra khí quyển, sao cho trong mọi điều kiện sử dụng áp suất ở bề mặt nước không khác với áp suất khí quyển.

4.5

Bình đun nước nóng kiểu bể chứa (cistern-type water heater)

Bình đun nước nóng được cấp nước từ bể chứa có bình chứa như là một bộ phận tích hợp của thiết bị.

5 Thuật ngữ liên quan đến đặc tính của thiết bị

5.1

Dung tích danh định (rated capacity)

Dung tích nước được nhà chế tạo ấn định cho bình đun nước nóng và được ghi trên bình đun nước nóng.

5.2

Công suất vào danh định (rated input)

Công suất điện vào được nhà chế tạo ấn định cho bình đun nước nóng và được ghi trên bình đun nước nóng.

5.3

Tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h (standing loss per 24 h)

Sự tiêu thụ năng lượng của bình đun nước nóng chứa đầy nước, sau khi đã đạt được điều kiện ổn định, khi được nối với nguồn điện, trong 24 h mà không xả nước ra.

5.4

Điện áp danh định (rated voltage)

Điện áp (đối với nguồn ba pha, điện áp giữa các pha) được nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

6 Ký hiệu

Đối với tiêu chuẩn này, các ký hiệu được sử dụng có ý nghĩa như sau:

	Xem Điều
A = sai lệch do hiệu chỉnh núm thang đo	18
E = năng lượng tiêu thụ trong 24 h.....	14
F_m = hệ số pha.....	17
Q_{pr} = tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h.....	14
t_R = thời gian gia nhiệt lại.....	16
$t_{R,50}$ = thời gian gia nhiệt lại để đạt độ tăng nhiệt của nước là 50 °C.....	16
θ = nhiệt độ được chỉ thị trên thang đo của bộ điều nhiệt	11, 18
$\Delta\theta$ = thay đổi nhiệt độ theo chu kỳ (vi sai) của bộ điều nhiệt	19
θ_{amb} = nhiệt độ môi trường xung quanh trong các phép thử.....	8
θ_C = nhiệt độ của nước lạnh.....	8, 15
θ_{Ai} = nhiệt độ nước sau khi bộ điều nhiệt ngắt điện.....	10, 14
θ_A = nhiệt độ nước trung bình sau khi bộ điều nhiệt ngắt điện.....	10, 14
θ_{Ei} = nhiệt độ nước sau khi bộ điều nhiệt đóng điện	10, 14
θ_E = nhiệt độ nước trung bình sau khi bộ điều nhiệt đóng điện.....	10, 14
θ_M = nhiệt độ nước trung bình khi không xả nước.....	11, 14
θ'_P = nhiệt độ nước trung bình để xác định θ_P	10, 15
θ_P = nhiệt độ nước trung bình khi xác định đầu ra nước nóng.....	15
θ_R = nhiệt độ nước sau khi gia nhiệt lại.....	16
θ_W = nhiệt độ nước trung bình sau khi xả nước mà không có sự bổ sung.....	16, 17

7 Danh mục các phép đo

Tính năng của bình đun nước nóng được xác định bằng các phép đo sau:

	Xem Điều
– kiểm tra xác nhận dung tích danh định.....	13
– tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h.....	14
– đầu ra nước nóng.....	15
– thời gian gia nhiệt lại.....	16
– hệ số pha.....	17

– sai lệch do hiệu chỉnh núm thang đo.....	18
– thay đổi theo chu kỳ (vi sai).....	19

Sơ đồ các phép đo được cho trên Hình 4.

8 Điều kiện chung đối với phép đo

Nếu không có qui định nào khác, phép đo được thực hiện trên bình đun nước nóng, làm việc:

- trong phòng về cơ bản là không có gió lùa;
- ở nhiệt độ môi trường xung quanh, θ_{amb} là $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nhiệt độ môi trường xung quanh được tính từ phép đo tại một số điểm nằm giữa bình đun nước nóng và vách của phòng hoặc cách bình đun nước nóng 1 m, chọn khoảng cách nào ngắn hơn và tại nửa chiều cao của bình đun nước nóng.

- ở độ ẩm tương đối của không khí không lớn hơn 85 %.

Giá trị nhiệt độ và độ ẩm tương đối chỉ hợp lệ ở điều kiện ổn định và không phải tại thời điểm khi nước nóng xả ra từ bình đun nước nóng;

- ở công suất vào danh định.

Không tiến hành phép đo nếu, ở điều kiện ẩm, điện áp cần thiết để cung cấp công suất vào danh định sai lệch quá 5 % so với điện áp danh định.

- ở tần số danh định, nếu thuộc đối tượng áp dụng;
- được lắp đặt như mô tả trong Điều 9, cấp nước ở nhiệt độ θ_c là $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và cấp từ nguồn có áp suất về cơ bản là ổn định và được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà chế tạo;
- ở chế độ đặt của bộ điều nhiệt như mô tả trong Điều 11.

9 Lắp đặt bình đun nước nóng

Bình đun nước nóng lắp trên tường được lắp trên tấm panel đặt cách vách kết cấu bất kỳ tối thiểu 150 mm.

Bình đun nước nóng được đặt sao cho có khoảng trống ở trên và ở dưới bình tối thiểu 250 mm và ở các cạnh và mặt trước tối thiểu là 700 mm.

Bình đun nước nóng lắp trên sàn được đặt trên sàn hoặc trên giá đỡ bất kỳ được cung cấp cùng với bình đun. Có thể sử dụng sàn giả để thuận tiện cho phép đo.

Bình đun nước nóng để lắp trong được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

10 Phép đo nhiệt độ nước trong bình chứa

10.1 Phép đo nhiệt độ nước khi không xả nước ra được thực hiện với nhiệt ngẫu được đặt vào trong phần cao hơn của bình chứa. Tuy nhiên, đối với bình chứa bằng kim loại, nhiệt ngẫu có thể được đặt trên bề mặt bên ngoài của bình chứa (xem Hình 3).

Nhiệt độ nước trung bình sau khi bộ điều nhiệt ngắt điện θ_A là giá trị trung bình của n nhiệt độ θ_{Ai} ghi được sau mỗi lần bộ điều nhiệt ngắt điện và được tính bằng:

$$\theta_A = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \theta_{Ai}}{n}$$

Nhiệt độ nước trung bình sau khi bộ điều nhiệt đóng điện θ_E là giá trị trung bình của n nhiệt độ θ_{Ei} ghi được sau mỗi lần bộ điều nhiệt đóng điện và được tính bằng:

$$\theta_E = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \theta_{Ei}}{n}$$

10.2 Phép đo nhiệt độ nước xả được thực hiện khi có lưu lượng nước xả ra liên tục. Nhiệt độ được đo với độ chính xác là ± 5 °C và, nếu sử dụng nhiệt kế thì nhiệt kế phải là loại ghi nhanh và chính xác ở mọi tư thế.

Tốt hơn hết, các số đọc nhiệt độ được lấy liên tục. Ngoài ra, các số đọc này được phép lấy ở các khoảng thời gian bằng nhau trải đều trong quá trình xả nước, ví dụ mười số đọc ở 5 %, 15 %, v.v... của dung tích danh định. Nếu có sự hạ nhiệt độ đột ngột thì có thể cần các số đọc bổ sung để tính đúng giá trị trung bình θ'_p .

CHÚ THÍCH: Thiết bị phù hợp đối với phép đo này được cho như ví dụ trên Hình 2.

11 Chế độ đặt bộ điều nhiệt

Bộ điều nhiệt của bình đun nước nóng có cơ cấu điều chỉnh thì được đặt sao cho nhiệt độ nước trung bình θ_M , đo được theo Điều 14, ở 65 °C ± 3 °C.

Chế độ đặt bộ điều nhiệt được duy trì không đổi trong suốt các phép đo. Nếu bộ điều nhiệt có thang đo để chỉ thị nhiệt độ thì phải ghi lại số đọc tương đương θ .

Đối với bình đun nước không được thiết kế để người sử dụng điều chỉnh bộ điều nhiệt của bình đun nước nóng thì không thực hiện bất kỳ điều chỉnh nào đến chế độ đặt bộ điều nhiệt.

12 Phép đo mức tiêu thụ năng lượng

Năng lượng điện tiêu thụ được đo bằng công tơ điện và được ghi lại theo kilo oát-giờ, lấy giá trị đến 0,01 kWh gần nhất.

13 Kiểm tra xác nhận dung tích danh định

Bình đun nước nóng được đổ đầy theo cách thông thường rồi ngắt nguồn cấp nước. Sau đó bình đun nước nóng được xả hết nước thông qua đầu dẫn nước vào hoặc nếu không thể thì thông qua lỗ nút xả.

Nước trong bể chứa của bình đun nước nóng được cấp nước từ bể chứa không tính vào lượng nước xả ra.

Đo lượng nước xả ra và kết quả được tính bằng lít, chính xác đến một phần mười lít gần nhất.

14 Tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h

Bình đun nước nóng được đổ đầy nước lạnh. Sau đó, đóng điện nguồn cấp trong vài chu kỳ làm việc của bộ điều nhiệt cho tới khi đạt được điều kiện ổn định.

Bắt đầu và kết thúc tại thời điểm ngắt điện bộ điều nhiệt, đo năng lượng tiêu thụ E_1 trong thời gian t_1 (giờ) trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 48 h. Nhiệt độ nước θ_{Ei} tại mỗi lần đóng điện bộ điều nhiệt và θ_{Ai} tại mỗi lần ngắt điện bộ điều nhiệt được đo bằng nhiệt ngẫu được đặt như trong Điều 10.

Năng lượng tiêu thụ E trong 24 h được tính theo công thức sau:

$$E = \frac{E_1 \cdot 24}{t_1}$$

Nhiệt độ nước trung bình θ_M được tính bằng công thức:

$$\theta_M = \frac{\theta_A + \theta_E}{2}$$

θ_A và θ_E được tính như trong Điều 10.

Tổn hao ở trạng thái chờ trong 24 h Q_{pr} được tính theo công thức:

$$Q_{pr} = \frac{45}{\theta_M - \theta_{amb}} \cdot E$$

Q_{pr} được tính bằng kilowatt-giờ trong 24 h theo độ tăng nhiệt 45 °C và được tính chính xác đến 0,1 kWh gần nhất.

15 Đầu ra nước nóng

Ngay sau khi thực hiện phép đo theo Điều 14, ngắt điện bình đun nước nóng sau khi ngắt điện bộ điều nhiệt.

Sau đó,

- một lượng nước bằng với dung tích danh định được xả ra qua đầu ra ở tốc độ dòng chảy không đổi bằng cách cấp nước lạnh vào; lưu lượng nước từ bình đun nước nóng có đầu ra để hở được

khống chế bằng van dẫn nước vào. Lưu lượng nước của các loại bình đun nước nóng khác được giữ không đổi bằng van được lắp ở đầu ra.

Tốc độ dòng chảy được điều chỉnh:

- đến 2 L/min đối với bình đun nước nóng có dung tích danh định nhỏ hơn 10 L;
- đến 5 L/min đối với bình đun nước nóng có dung tích danh định từ 10 L đến 50 L;
- đến 10 L/min đối với bình đun nước nóng có dung tích danh định lớn hơn 50 L đến 200 L;
- đến giá trị tương ứng với 5 % dung tích trong mỗi phút đối với bình đun nước nóng có dung tích danh định vượt quá 200 L.

Đo nhiệt độ theo phương pháp được mô tả trong 10.2 và nhiệt độ trung bình của nước xả ra θ'_P được thiết lập.

Nhiệt độ nước trung bình θ_P được tính bằng công thức sau:

$$\theta_P = 50 \frac{\theta'_P - \theta_C}{\theta_A - \theta_C} + 15$$

- Đầu ra nước nóng được ghi lại là dung tích danh định ở θ_P (...lít ở ... °C).

16 Thời gian gia nhiệt lại

Ngay sau khi xác định θ_P theo Điều 15:

- đóng nguồn cấp điện;
- thời gian gia nhiệt t_R từ khi đóng điện cho tới khi bộ điều nhiệt ngắt điện lần đầu tiên khi nhiệt độ của nước θ_R như đo theo 10.1 nằm trong khoảng 10 °C của θ_A .

Thời gian gia nhiệt yêu cầu để tăng nhiệt độ nước từ 15 °C đến 65 °C được tính bằng công thức sau và được tính bằng giờ và phút:

$$t_{R.50} = t_R \cdot \frac{50}{\theta_R - \theta_C}$$

sau đó,

- ngắt nguồn điện của bình đun nước nóng và khóa nguồn cấp nước;
- nước được xả ra qua đầu vào nhưng nếu không thể thì nước có thể được xả qua nút xả;
- nhiệt độ nước trung bình xả ra mà không được làm đầy bằng nước lạnh được ghi lại là θ_W .

17 Hệ số pha

Hệ số pha F_m được xác định bằng cách so sánh nhiệt độ nước trung bình có và không có nước lạnh chảy vào bình đun nước nóng.

Hệ số pha được tính bằng phần trăm và được tính theo công thức:

$$F_m = \frac{\theta_w - \theta_p}{\theta_w} \cdot 100$$

18 Sai lệch do hiệu chỉnh núm thang đo

Phép đo này chỉ áp dụng cho bộ điều nhiệt có thể được điều chỉnh bởi người sử dụng và có núm thang đo để hở.

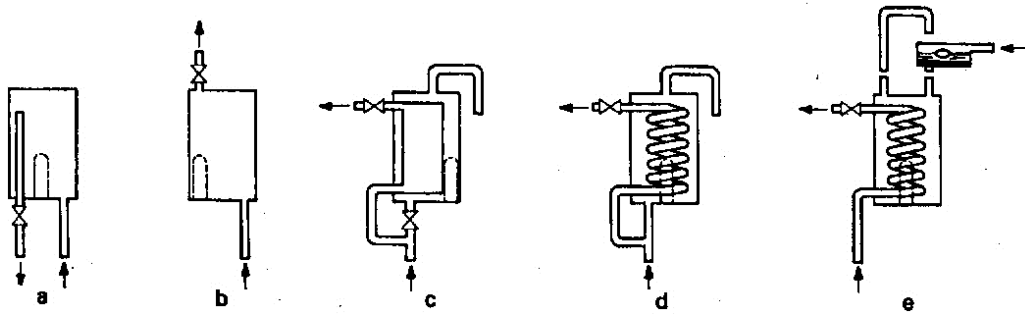
Sai lệch do hiệu chỉnh núm thang đo, A, được xác định bằng cách so sánh số đọc trên núm thang đo với nhiệt độ nước trung bình và được tính bằng công thức:

$$A = \theta - \theta_M$$

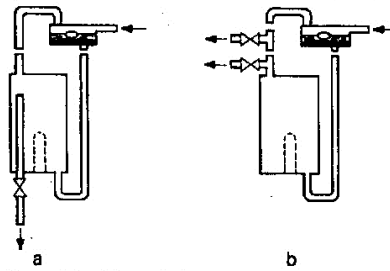
19 Thay đổi nhiệt độ theo chu kỳ (vi sai)

Thay đổi nhiệt độ theo chu kỳ của bộ điều nhiệt $\Delta\theta$ được biểu diễn bằng công thức:

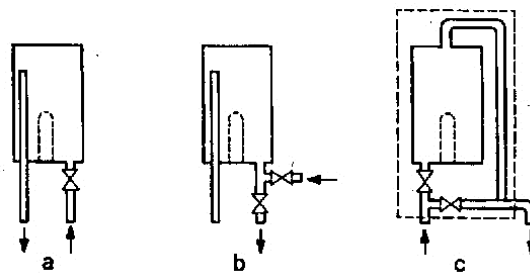
$$\Delta\theta = \theta_A - \theta_E$$



Hình 1a – Bình đun nước nóng không có lỗ thông hơi (4.1)



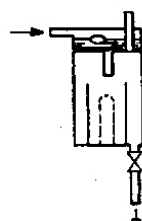
Hình 1b – Bình đun nước nóng được cấp nước từ bể chứa (4.2)



Hình 1c – Bình đun nước nóng có đầu ra để hồ (4.3)

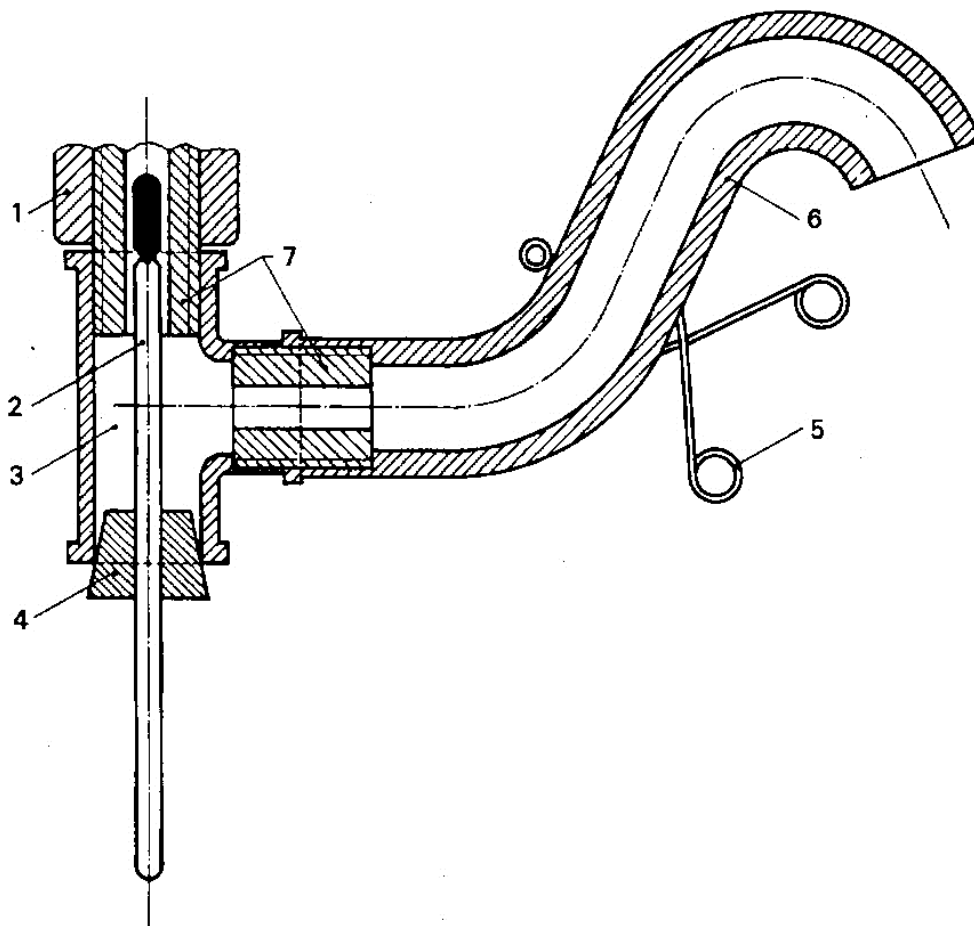


Hình 1d – Bình đun nước nóng có lỗ thông hơi (4.4)



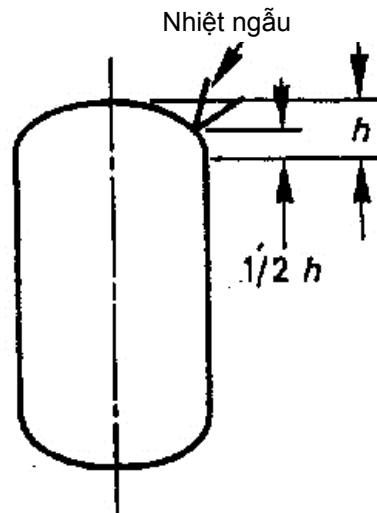
Hình 1e – Bình đun nước nóng kiểu bể chứa (4.5)

Hình 1 – Các loại bình đun nước nóng có dự trữ

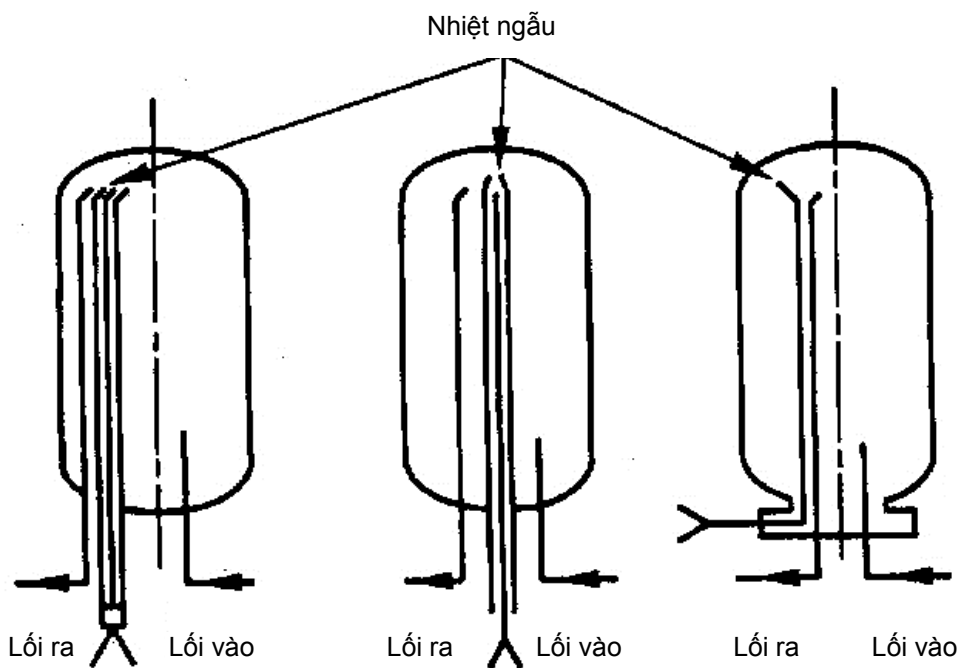


- 1 = điểm luồng nước ra từ bình đun nước nóng
- 2 = nhiệt kế
- 3 = ống nối hình chữ T
- 4 = nút cao su
- 5 = ghim kẹp
- 6 = hệ thống ống cao su
- 7 = núm

Hình 2 – Phép đo nhiệt độ nước (xem Điều 10)



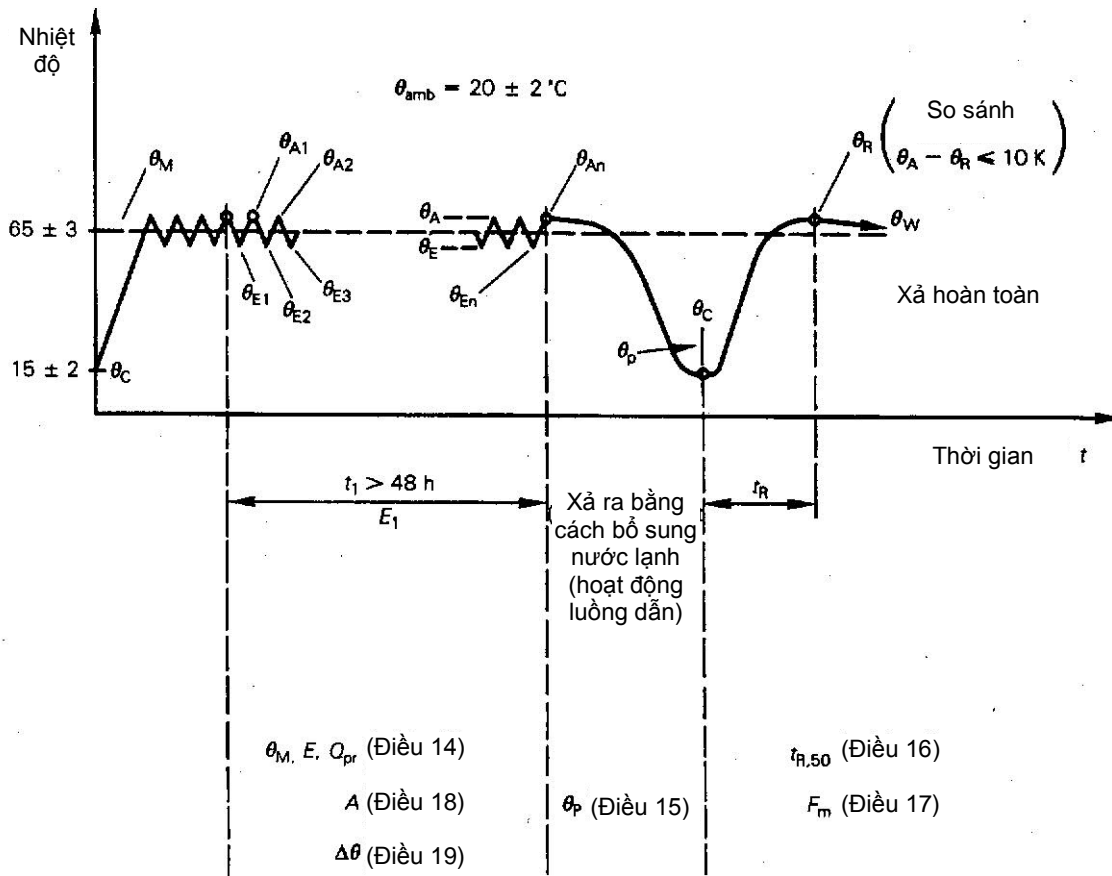
Phép đo bên ngoài
bình chứa



Phép đo bên trong
bình chứa

Bố trí nhiệt ngẫu

Hình 3 – Phép đo nhiệt độ nước bằng nhiệt ngẫu



Hình 4 – Phép đo nhiệt của bình đun nước nóng có dự trữ