

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6572:1999

IEC 1036 :1996

CÔNG TƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KIỂU TÍNH ĐO ĐIỆN NĂNG TÁC DỤNG (CẤP CHÍNH XÁC 1 VÀ 2)

Alternating current static watt-hour meters for active energy (classes 1 and 2)

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các công tơ kiểu tĩnh mới được chế tạo, có cấp chính xác 1 và 2, dùng để đo điện năng tác dụng xoay chiều ở tần số từ 45 Hz đến 65 Hz (sau đây gọi tắt là công tơ) và chỉ áp dụng cho thử nghiệm điển hình đối với các loại công tơ đó.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các công tơ kiểu tĩnh lắp trong nhà và ngoài trời, có một phần tử đo và một hoặc nhiều bộ ghi cùng nằm trong vỏ công tơ. Nó cũng được áp dụng cho các bộ chỉ thị làm việc của công tơ và các đầu ra thử nghiệm.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho

- a) Các công tơ có điện áp giữa các cực đấu nối lớn hơn 600 V (điện áp dây đối với các công tơ dùng cho hệ thống nhiều pha);
- b) Các công tơ di động;
- c) Công tơ có bộ trộn dữ liệu trong bộ ghi

Trong trường hợp bộ hiển thị và/hoặc (các) bộ nhớ nằm bên ngoài, hoặc trong trường hợp có các phần tử khác nằm trong vỏ công tơ (ví dụ như các bộ chỉ thị tải cục đại, đo từ xa, chuyển mạch hẹn giờ hoặc điều khiển từ xa, v.v...) tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho riêng phần đo.

Tiêu chuẩn này không đề cập đến các thử nghiệm nghiệm thu và thử nghiệm về sự phù hợp (cả hai loại thủ tục thử nghiệm này đều có liên quan đến các qui định pháp lý của từng nước và chỉ có thể do từng nước qui định riêng), về thử nghiệm nghiệm thu, hướng dẫn chung được cho trong IEC 514.

Các vấn đề về độ tin cậy cũng không được đề cập đến trong tiêu chuẩn này vì không có các thủ tục thử nghiệm ngắn hạn thích hợp với tài liệu về thử nghiệm điển hình để kiểm tra thỏa đáng yêu cầu này.

2. Tiêu chuẩn trích dẫn

IEC 38 : 1983 Các điện áp tiêu chuẩn.

IEC 50 (301, 302, 303) : 1983 Từ ngữ kỹ thuật điện quốc tế (IEV). Chương 301: Các thuật ngữ chung về đo điện. Chương 302: Các dụng cụ đo điện. Chương 303: Các dụng cụ đo điện tử.

TCVN 6099 : 1996 (IEC 60) Kỹ thuật thử nghiệm điện áp cao

IEC 68-2-1 : 1990 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm - Các thử nghiệm A: Lạnh.

IEC 68-2-2 : 1974 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm B: Nóng khô.

IEC 68-2-5 : 1975 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Sa: Bức xạ mặt trời mô phỏng trên mặt đất.

IEC 68-2-6 : 1982 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Fc và hướng dẫn: Rung (hình sin).

IEC 68-2-11 : 1981 Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Ka- Sương muối.

IEC 68-2-27 : 1987 Thử nghiệm môi trường - Phần 2: Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Va đập.

IEC 68-2-30 : 1980 Thử nghiệm môi trường - Phần 2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Db và hướng dẫn: Thử nghiệm nóng ẩm chu kỳ (chu kỳ 12 + 12 giờ).

IEC 85 : 1984 Đánh giá và phân cấp chịu nhiệt của cách điện.

IEC 185 : 1987 Máy biến dòng.

TCVN 6097 :1996 (IEC 186 :1987) Máy biến điện áp

IEC 269-1 : 1986 Cầu chì hạ áp. Phần 1: Các qui định chung.

IEC 359 : 1987 Cách thể hiện tính năng của các thiết bị đo điện và điện tử.

IEC 387 : 1972 Các ký hiệu về các công tơ điện xoay chiều

IEC 417C : 1977 Các ký hiệu bằng hình vẽ trên các thiết bị - Mục lục, sao kê và sưu tập của các tờ riêng - Bổ sung lần thứ 3.

IEC 514 : 1975 Kiểm tra nghiệm thu công tơ điện xoay chiều cấp chính xác 2.

IEC 521 : 1988 Công tơ điện xoay chiều đo điện năng tác dụng cấp chính xác 0,5; 1; 2.

IEC 529 : 1989 Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (Mã IP)

TCVN 6571 : 1999 (IEC 687: 1992) Công tơ điện xoay chiều kiểu tĩnh đo điện năng tác dụng cấp chính xác 0,2S và 0,5S

IEC 695-2-1 : 1994 Các thử nghiệm liên quan đến các rủi ro cháy - Phần 2: Các phương pháp thử nghiệm. Thử nghiệm bằng sợi dây nóng đỏ

IEC 721-3-3 : 1994 Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3: Phân loại các nhóm thông số môi trường và độ khắc nghiệt của chúng. Mục 3: Sử dụng cố định tại những nơi được bảo vệ chống ảnh hưởng của thời tiết.

IEC 736 : 1982 Thiết bị thử nghiệm đối với các công tơ điện.

IEC 1000-4-2 : 1995 Tính tương thích điện từ (EMC). Phần 4: Kỹ thuật thử nghiệm và kỹ thuật đo - Mục 2: Thử nghiệm miễn cảm đối với phóng điện tĩnh điện. Ấn phẩm cơ bản.

IEC 1000-4-3 : 1995 Tính tương thích điện từ (EMC). Phần 4: Kỹ thuật thử nghiệm và kỹ thuật đo - Mục 3: Thử nghiệm miễn cảm đối với trường điện từ bức xạ, tần số radio.

IEC 1000-4-4 : 1995 Tính tương thích điện từ (EMC). Phần 4: Kỹ thuật thử nghiệm và kỹ thuật đo - Mục 4: Thử nghiệm miễn cảm đối với sự đột biến quá độ nhanh về điện. Ấn phẩm cơ bản.

CISPR 22 : 1993 Giới hạn và phương pháp đo đặc tính nhiễu radio của các thiết bị công nghệ thông tin.

ISO 75-2: 1993 Vật liệu dẻo - Xác định nhiệt độ biến dạng dưới tải. Phần 2: Vật liệu dẻo và êbônít.

3. Định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, áp dụng các định nghĩa sau đây.

Phần lớn các định nghĩa sau đây được lấy từ các chương tương ứng của Từ ngữ kỹ thuật điện quốc tế (IEV), IEC 50 (301, 302, 303). Trong các trường hợp như vậy thì có trích dẫn IEV tương ứng. Một số định nghĩa hoặc sửa đổi mới của các định nghĩa của IEV được bổ sung vào trong tiêu chuẩn này để làm rõ hơn. Các tính năng của các thiết bị điện và điện tử được lấy từ IEC 359.

3.1. Định nghĩa chung

3.1.1. Công tơ đo điện năng tác dụng. Dụng cụ dùng để đo điện năng tác dụng bằng cách lấy tích phân của công suất tác dụng theo thời gian (IEV 301 - 04 - 17)

3.1.2. Công tơ đo điện năng tác dụng kiểu tĩnh: Công tơ trong đó dòng và điện áp đặt vào các phần tử tĩnh (điện tử) để sinh ra một tín hiệu đầu ra tỷ lệ với oát giờ.

3.1.3. Công tơ nhiều biểu giá: Công tơ điện có nhiều bộ ghi, mỗi bộ hoạt động trong một khoảng thời gian qui định tương ứng với những biểu giá khác nhau (IEV 302-04-06).

3.1.4. Kiểu công tơ. Thuật ngữ dùng để chỉ một kiểu thiết kế cụ thể của công tơ được chế tạo bởi cùng một nhà chế tạo và có:

a) Các đặc tính đo lường giống nhau;

b) Cấu tạo giống nhau về các bộ phận xác định các đặc tính này;

c) Tỷ số giữa dòng điện cực đại và dòng điện chuẩn giống nhau.

Kiểu có thể có một số giá trị khác nhau về dòng điện chuẩn và điện áp chuẩn.

Các công tơ được ký hiệu bằng một hoặc nhiều nhóm chữ hoặc số, hoặc kết hợp cả số và chữ. Một kiểu chỉ được có một ký hiệu.

Chú thích - Kiểu được đại diện cho một hoặc nhiều công tơ mẫu dùng cho các thử nghiệm điển hình, các đặc tính của chúng (dòng điện chuẩn và điện áp chuẩn) được chọn theo các giá trị cho trong các bảng được nhà chế tạo đưa ra

3.2. Định nghĩa về các phần tử chức năng

3.2.1. Phần tử đo: Bộ phận của công tơ sinh ra tần số xung đều ra tỷ lệ với điện năng.

3.2.2. Thiết bị đầu ra

3.2.2.1. Đầu ra thử nghiệm: Thiết bị dùng để thử nghiệm công tơ.

3.2.2.2. Bộ chỉ thị làm việc: Thiết bị cho tín hiệu nhìn thấy được để báo công tơ đang làm việc.

3.2.3. Bộ nhớ - Phần tử lưu trữ các thông tin số.

3.2.3.1. Bộ nhớ không xoá. Thiết bị lưu trữ có thể lưu lại thông tin khi mất điện.

3.2.4. Bộ hiển thị: Thiết bị hiển thị các nội dung của bộ nhớ.

3.2.5. Bộ ghi: Thiết bị điện cơ hoặc điện tử bao gồm bộ nhớ và bộ hiển thị để lưu lại và hiển thị các thông tin. Bộ hiển thị đơn có thể được sử dụng với những bộ nhớ điện tử phức để tạo thành những bộ ghi phức.

3.2.6. Mạch dòng: Các dây nối bên trong công tơ và phần của phần tử đo có dòng của mạch chạy qua mà thiết bị đo được nối vào.

3.2.7. Mạch điện áp: Các dây nối bên trong công tơ, phần của phần tử đo và nguồn cung cấp cho công tơ (nếu công tơ không được cung cấp bởi nguồn cung cấp bên ngoài) được cung cấp điện áp của mạch mà công tơ được nối vào.

3.2.8. Mạch phụ: Các phần tử (đèn, tiếp điểm, v.v.) và các dây nối của thiết bị phụ bên trong vỏ công tơ, dùng để nối với cơ cấu bên ngoài, ví dụ đồng hồ thời gian, rơ le, bộ đếm xung hoặc nối với một nguồn cung cấp bên ngoài, nếu cần.

3.2.9. Hằng số: Giá trị biểu thị quan hệ giữa điện năng công tơ ghi được và giá trị tương ứng ở đầu ra thử nghiệm; nếu giá trị này là số lượng xung thì hằng số sẽ là xung trên kilô oat-giờ (xung/kWh) hoặc là oat-giờ trên xung (Wh/xung).

3.3. Định nghĩa về các phần tử cơ

3.3.1. Công tơ đặt trong nhà: Công tơ chỉ có thể sử dụng cùng với bảo vệ bổ sung chống các ảnh hưởng của môi trường (đặt trong nhà, trong tủ điện).

3.3.2. Công tơ đặt ngoài trời: Công tơ có thể sử dụng không cần bảo vệ bổ sung ở những địa điểm ngoài trời.

3.3.3. Đế công tơ. Phần phía sau của công tơ thường để lắp đặt và trên đó được lắp phần tử đo, các đầu nối hoặc hộp đầu nối và nắp công tơ.

Đối với công tơ lắp chìm thì đế của nó có thể bao gồm cả các vách bên của hộp.

3.3.3.1. Ổ cắm công tơ. Để có các hàm để bắt các đầu nối của công tơ có thể tháo rời được và có các đầu nối để nối vào mạch nguồn. Đế này có thể là ổ cắm đơn dùng cho một công tơ hoặc ổ cắm phức dùng cho nhiều công tơ.

3.3.4. Nắp công tơ. Bộ phận này phía trước công tơ, được làm hoàn toàn bằng vật liệu trong suốt, hoặc bằng vật liệu mờ đục có cửa sổ, qua đó có thể quan sát bộ chỉ thị hoạt động (nếu có) và đọc trên bộ hiển thị.

3.3.5. Vỏ công tơ. Gồm có đế và nắp. Vỏ có thể chung cho một hoặc nhiều công tơ.

3.3.6. Bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được. Bộ phận dẫn điện mà que thử tiêu chuẩn có thể chạm tới khi công tơ đã được lắp đặt và sẵn sàng để sử dụng.

3.3.7. Đầu nối đất bảo vệ. Đầu nối được nối vào các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được của công tơ nhằm mục đích an toàn.

3.3.8. Đế đầu nối; tấm bằng vật liệu cách điện trên đó tập hợp tất cả hoặc một số đầu nối của công tơ.

3.3.9. Nắp đầu nối: Nắp che các đầu nối của công tơ và thông thường, đầu các dây dẫn hoặc cáp từ bên ngoài được nối vào các đầu nối này.

3.3.10. Khe hở không khí. Khoảng cách ngắn nhất, được đo trong không khí giữa các bộ phận dẫn điện.

3.3.11. Chiều dài đường rò: Khoảng cách ngắn nhất được đo theo bề mặt của cách điện giữa hai bộ phận dẫn điện.

3.4. Định nghĩa về cách điện

3.4.1. Cách điện chính: Cách điện của các bộ phận mang điện, có tác dụng bảo vệ chính, chống điện giật.

Chú thích - Cách điện chính không nhất thiết bao gồm phần cách điện sử dụng riêng cho các mục đích chức năng.

3.4.2. Cách điện phụ: Cách điện độc lập được đặt thêm vào cách điện chính để bảo vệ chống điện giật trong trường hợp cách điện chính bị hỏng.

3.4.3. Cách điện kép: Cách điện bao gồm cả cách điện chính lẫn cách điện phụ.

3.4.4. Cách điện tăng cường: Hệ thống cách điện đơn của các bộ phận mang điện, có mức bảo vệ chống điện giật tương đương với cách điện kép.

Chú thích - Thuật ngữ "hệ thống cách điện" không hàm ý là một chi tiết đồng nhất. Nó có thể gồm một số lớp mà không thể thử nghiệm đơn lẻ như cách điện chính hoặc cách điện phụ.

3.4.5. Công tơ có vỏ cách điện thuộc cấp bảo vệ I: Công tơ được bảo vệ chống điện giật không chỉ dựa vào cách điện chính mà còn được trang bị biện pháp an toàn bổ sung theo đó các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được được nối tới dây nối đất bảo vệ cố định của hệ thống sao cho các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được không mang điện trong trường hợp hỏng cách điện chính.

3.4.6. Công tơ có vỏ cách điện thuộc cấp bảo vệ II: Công tơ có vỏ làm bằng vật liệu cách điện, việc bảo vệ chống điện giật không chỉ dựa vào cách điện chính mà còn dựa vào các biện pháp an toàn bổ sung, như cách điện kép hoặc cách điện tăng cường. Loại vỏ này không cần nối đất bảo vệ cũng như không cần yêu cầu đặc biệt trong lắp đặt.

3.5. Định nghĩa về các đại lượng của công tơ.

3.5.1. Dòng chuẩn

Dòng cơ bản^(*) (I_b): Giá trị dòng điện mà ứng với giá trị này, đặc tính liên quan của công tơ mắc trực tiếp được ấn định.

3.5.1.2. Dòng danh định^(*) (I_{dd}): Giá trị dòng mà ứng với giá trị này, đặc tính liên quan của công tơ làm việc có máy biến dòng được ấn định.

3.5.2. Dòng cực đại^(*) (I_{max}): Giá trị dòng điện cao nhất công tơ có thể chịu được mà vẫn thỏa mãn yêu cầu về độ chính xác theo tiêu chuẩn này.

^(*)Các thuật ngữ "điện áp" và "dòng điện" được hiểu là giá trị hiệu dụng, nếu không có qui định nào khác.

3.5.3. Điện áp chuẩn^(*): Giá trị điện áp mà ứng với điện áp này, đặc tính liên quan của công tơ được ấn định.

3.5.4. Tần số chuẩn: Giá trị tần số mà ứng với giá trị này đặc tính liên quan của công tơ được ấn định.

3.5.5. Chỉ số cấp chính xác: Số nêu các giới hạn sai số cho phép tính bằng phần trăm, đối với mọi giá trị dòng trong khoảng từ $0,1 I_b$ đến I_{max} hoặc trong khoảng từ $0,05 I_b$ đến I_{max} ; đối với hệ số công suất bằng một (và trong trường hợp các công tơ nhiều pha với tải cân bằng), khi công tơ được thử nghiệm trong các điều kiện chuẩn (kể cả các dung sai cho phép của các giá trị chuẩn) như đã được xác định trong tiêu chuẩn này.

Chú thích - Trong tiêu chuẩn này, các công tơ được phân loại theo chỉ số cấp chính xác tương ứng của chúng, tức là 1 và 2

3.5.6. Sai số phần trăm: Sai số tính bằng phần trăm được cho theo công thức sau:

$$\text{Sai số phần trăm} = \frac{\text{Điện năng ghi được của công tơ} - \text{Điện năng thực}}{\text{Điện năng thực}} \times 100$$

Chú thích - Vì không thể xác định được giá trị thực nên người ta chọn một giá trị gần đúng với một sai số nhất định. Mức sai số này có thể căn cứ vào các tiêu chuẩn theo sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng hoặc theo các tiêu chuẩn quốc gia.

3.6. Định nghĩa về các đại lượng gây ảnh hưởng

3.6.1. Đại lượng gây ảnh hưởng: Bất kỳ đại lượng nào, thường từ bên ngoài công tơ, có thể ảnh hưởng đến các tính năng làm việc của công tơ [IEV 301- 08-09 đã sửa đổi].

3.6.2. Điều kiện chuẩn: Tập hợp thích hợp của các đại lượng ảnh hưởng và của các đặc tính làm việc với các giá trị chuẩn, các dung sai và các dải tiêu chuẩn của chúng, ở đó sai số nội tại được qui định [IEV 301-08-10 đã sửa đổi].

3.6.3. Sự biến đổi sai số theo một đại lượng gây ảnh hưởng: Hiệu số giữa các sai số tính bằng phần trăm của công tơ, khi chỉ một đại lượng gây ảnh hưởng lần lượt mang hai giá trị qui định, một trong chúng là giá trị chuẩn.

3.6.4. Hệ số méo: Tỷ số giữa giá trị hiệu dụng thành phần sóng hài (thu được bằng cách lấy đại lượng xoay chiều không hình sin trừ đi thành phần cơ bản của nó) và giá trị hiệu dụng của đại lượng không hình sin. Hệ số méo thường được thiếu thị bằng phần trăm.

3.6.5. Nhiễu điện từ. Các nhiễu điện từ truyền dẫn hoặc bức xạ có thể ảnh hưởng đến sự làm việc về mặt chức năng hoặc đo lường của công tơ.

3.6.6. Nhiệt độ chuẩn: Nhiệt độ môi trường được quy định cho các điều kiện chuẩn.

3.6.6.1. Hệ số nhiệt độ trung bình: Tỷ số giữa sự biến đổi sai số tính bằng phần trăm và sự thay đổi nhiệt độ gây ra sự biến đổi này.

3.6.7. Điều kiện làm việc danh định: Tập hợp các dải đo được quy định đối với các đặc tính làm việc và các dải làm việc qui định đối với các đại lượng gây ảnh hưởng, trong phạm vi đó các biến đổi hoặc các sai số làm việc của công tơ được quy định và xác định.

3.6.8. Dải đo quy định: Tập hợp các giá trị của đại lượng đo mà đối với các đại lượng này thì theo thiết kế, sai số của công tơ nằm trong những giới hạn quy định.

3.6.9. Dải làm việc quy định: Dải các giá trị của một đại lượng gây ảnh hưởng tạo thành một phần của các điều kiện làm việc danh định.

3.6.10. Dải giới hạn làm việc: Các điều kiện cực hạn mà công tơ khi làm việc có thể chịu được mà không bị hư hỏng và không suy giảm các đặc tính đo khi sau đó nó được sử dụng trong các điều kiện làm việc danh định.

3.6.11. Điều kiện lưu kho và vận chuyển: Các điều kiện cực hạn mà công tơ khi không làm việc có thể chịu được mà không bị hư hỏng và không suy giảm các đặc tính đo khi sau đó nó được sử dụng trong các điều kiện làm việc danh định.

3.6.12. Vị trí làm việc bình thường: Vị trí của công tơ để sử dụng bình thường được xác định bởi nhà chế tạo.

3.6.13. Trạng thái ổn định nhiệt: Trạng thái ổn định nhiệt được coi là đạt được khi sự biến đổi sai số do các hiệu ứng nhiệt trong thời gian 20 phút nhỏ hơn 0,1 lần sai số cực đại cho phép đối với phép đo đó.

3.7. Định nghĩa về các thử nghiệm

3.7.1. Thử nghiệm điển hình: Quy trình theo đó một loạt các thử nghiệm được thực hiện trên một hoặc trên một số ít công tơ cùng loại có các đặc tính giống nhau, do nhà chế tạo chọn ra, để xác nhận rằng loại công tơ này thỏa mãn tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn đối với cấp công tơ tương ứng.

4. Yêu cầu

4.1. Giá trị điện tiêu chuẩn

4.1.1. Điện áp chuẩn theo tiêu chuẩn.

Bảng 1 - Các điện áp chuẩn theo tiêu chuẩn

Công tơ dùng để	Các giá trị tiêu chuẩn V	Các giá trị ngoại lệ V
Nối trực tiếp	120-230-277-400-480 (IEC 38)	100-127-200-220-240-380-415
Nối qua máy biến điện áp	57,7-63,5-100-110-115-120-200 (IEC 186)	173-190-220

4.1.2. Dòng tiêu chuẩn

Bảng 2 - Các dòng điện chuẩn theo tiêu chuẩn

Công tơ dùng để	Các giá trị tiêu chuẩn V	Các giá trị ngoại lệ V
Nối trực tiếp (I_b)	5-10-15-20-30-40-50	80
Nối qua máy biến dòng (I_n)	1-2-5 (IEC 185)	2,5

4.1.2.1. Dòng cực đại

Dòng cực đại đối với công tơ nối trực tiếp tốt nhất nên chọn bằng số nguyên lần của dòng cơ bản (ví dụ: bằng bốn lần dòng cơ bản).

Nếu công tơ làm việc sau máy biến dòng, cần phải lưu ý sao cho thang dòng của công tơ phù hợp với dòng thứ cấp của máy biến dòng đó. Dòng cực đại của công tơ là $1,2 I_{dd}$, $1,5 I_{dd}$ hoặc $2 I_{dd}$.

4.1.3. Tần số chuẩn theo tiêu chuẩn

Các giá trị tiêu chuẩn đối với các tần số chuẩn là 50 Hz và 60 Hz.

4.2. Yêu cầu về cơ

4.2.1. Yêu cầu chung về cơ

Công tơ phải được thiết kế và chế tạo để không gây ra nguy hiểm khi sử dụng bình thường và trong các điều kiện làm việc bình thường, đặc biệt phải đảm bảo:

- An toàn cho con người tránh tai nạn điện giật;
- An toàn cho con người tránh các hiệu ứng của nhiệt độ quá mức;
- An toàn chống lan rộng của ngọn lửa;

- Bảo vệ chống xâm nhập các vật thể rắn, bụi và nước.

Tất cả các bộ phận chịu tác động ăn mòn trong điều kiện làm việc danh định phải được bảo vệ có hiệu quả. Các lớp phủ bảo vệ phải không được hư hỏng khi nâng chuyển bình thường, cũng không được hư hỏng do tác động của không khí trong các điều kiện làm việc bình thường. Công tơ đặt ngoài trời phải chịu được bức xạ mặt trời.

Chú thích - Đối với các công tơ được sử dụng riêng trong các môi trường ăn mòn thì cần quy định các yêu cầu bổ sung trong hợp đồng mua bán (Ví dụ: thử nghiệm sương muối theo IEC 68-2-11).

4.2.2. Vỏ công tơ

Công tơ phải có vỏ có thể được niêm phong để các bộ phận bên trong công tơ chỉ có thể tiếp cận được sau khi đã tháo niêm phong.

Nắp công tơ phải không tháo ra được nếu không dùng dụng cụ.

Vỏ công tơ phải có kết cấu và được bố trí để mọi biến dạng không phải vĩnh cửu không thể cản trở sự làm việc bình thường của công tơ.

Nếu không có qui định nào khác, các công tơ được thiết kế để đấu vào lưới điện có điện áp trong các điều kiện chuẩn lớn hơn 250 V so với đất, và có vỏ hoàn toàn hoặc một phần làm bằng kim loại thì phải có đầu nối đất bảo vệ.

4.2.3. Cửa sổ

Nếu nắp của công tơ không là loại trong suốt thì phải có một hoặc nhiều cửa sổ để đọc nội dung hiển thị và quan sát bộ chỉ thị làm việc, nếu có. Các cửa này phải làm bằng vật liệu trong suốt và không thể tháo ra nguyên vẹn nếu không phá niêm phong.

4.2.4. Đầu nối - Đế đầu nối - Đầu nối đất bảo vệ

Các đầu nối có thể bố trí tập trung lại trong một hoặc nhiều đế đầu nối có các đặc tính cách điện và độ bền cơ thích hợp. Để thỏa mãn các yêu cầu này, khi chọn vật liệu cách điện làm đế đầu nối cần xem xét các thử nghiệm thích hợp đối với vật liệu.

Vật liệu chế tạo đầu nối phải thỏa mãn các thử nghiệm của ISO 75 ở nhiệt độ 135°C và áp suất 1,8 MPa (phương pháp A).

Các lỗ trong vật liệu cách điện tạo thành phần kéo dài của các lỗ đầu nối phải có các kích thước đủ rộng để cho phép luôn cách điện của các dây dẫn vào.

Cách bắt dây dẫn vào các đầu nối phải đảm bảo tiếp xúc chắc chắn và bền để không có rủi ro rơi lỏng hoặc phát nóng quá mức. Các mối nối bắt vít truyền lực tiếp xúc và các vít định vị, có thể phải rơi lỏng và xiết lại nhiều lần trong quá trình sử dụng công tơ, thì phải bắt vít vào đai ốc kim loại.

Tất cả các bộ phận của từng đầu nối phải đảm bảo giảm đến mức thấp nhất những rủi ro ăn mòn do tiếp xúc với các bộ phận kim loại khác.

Các mối nối điện phải có kết cấu để lực tiếp xúc không truyền qua vật liệu cách điện.

Đối với các mạch dòng, điện áp của chúng được coi như bằng điện áp của mạch điện áp liên quan.

Các đầu nối có các điện thế khác nhau được bố trí gần nhau phải được bảo vệ chống chạm mạch ngẫu nhiên. Điều này có thể thực hiện bằng các gờ cách điện. Các đầu nối của cùng một mạch dòng được coi như có cùng điện thế.

Các đầu nối, các vít định vị dây hoặc các dây dẫn bên ngoài hoặc bên trong không được có nguy cơ chạm vào các nắp đầu nối bằng kim loại.

Đầu nối đất bảo vệ, nếu có:

- a) Phải được nối điện với các bộ phận kim loại có thể chạm tới được;
- b) Nếu có thể, thì dùng bộ phận của đế công tơ;
- c) Ưu tiên đặt gần với đế đầu nối;

d) Phải cho phép nối dây dẫn có mặt cắt ít nhất là tương đương với các dây dẫn của mạch nguồn dòng nhưng không nhỏ hơn 6 mm² và cũng không lớn hơn 16 mm² (các giá trị này chỉ áp dụng khi dùng dây dẫn bằng đồng);

e) Phải nhận biết được rõ ràng bằng ký hiệu nối đất (xem IEC 417C, số 5019).

Sau khi lắp đặt, đầu nối đất bảo vệ không thể rời lỏng được nếu không sử dụng dụng cụ.

4.2.5. Nắp đầu nối

Trong trường hợp các đầu nối của công tơ được tập trung trên một đế đầu nối và không được bảo vệ bằng bất kỳ phương tiện nào khác thì chúng phải có một nắp đầu nối riêng biệt, có thể được niêm phong một cách độc lập đối với nắp công tơ. Nắp đầu nối phải che kín các đầu nối, các vít định vị dây dẫn và nếu không có quy định nào khác, phải che kín được một đoạn dài thích hợp của các dây dẫn bên ngoài và cách điện của chúng.

Khi công tơ là loại lắp trên bảng thì không thể tiếp cận tới các đầu nối nếu không phá hủy (các) niêm phong của (các) nắp đầu nối.

4.2.6. Khe hở không khí và chiều dài đường rò

Khe hở không khí và chiều dài đường rò giữa:

a) Các đầu nối của mạch có điện áp chuẩn trên 40 V và

b) Đất, cùng các đầu nối của các mạch phụ có điện áp chuẩn không lớn hơn 40 V

phải không nhỏ hơn giá trị qui định trong:

- Bảng 3a đối với công tơ cấp bảo vệ I;

- Bảng 3b đối với công tơ cấp bảo vệ II.

Khe hở không khí và chiều dài đường rò giữa các đầu nối của các mạch có điện áp chuẩn trên 40 V phải không nhỏ hơn giá trị qui định trong bảng 3a.

Khe hở không khí giữa nắp đầu nối nếu bằng kim loại và bề mặt phía trên của các vít khi bắt vít áp vào dây dẫn lắp vào lớn nhất cho phép phải không nhỏ hơn các giá trị tương ứng trong bảng 3a và 3b.

Bảng 3a - Khe hở không khí và chiều dài đường rò đối với công tơ có vỏ cách điện, cấp bảo vệ I

Điện áp giữa pha và đất được tạo thành từ điện áp danh định của hệ thống V	Điện áp xung danh định V	Khe hở không khí nhỏ nhất		Chiều dài đường rò nhỏ nhất	
		Công tơ đặt trong nhà mm	Công tơ đặt ngoài trời mm	Công tơ đặt trong nhà mm	Công tơ đặt ngoài trời mm
≤ 50	800	0,2	0,8	1,2	1,9
≤ 100	1 500	0,5	1,0	1,4	2,2
≤ 150	2 500	1,5	1,5	1,6	2,5
≤ 300	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤ 600	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0

Bảng 3b - Khe hở không khí và chiều dài đường rò đối với công tơ có vỏ cách điện, cấp bảo vệ II

Điện áp giữa pha và đất được tạo thành từ điện áp danh định của hệ thống V	Điện áp xung danh định V	Khe hở không khí nhỏ nhất		Chiều dài đường rò nhỏ nhất	
		Công tơ đặt trong nhà mm	Công tơ đặt ngoài trời mm	Công tơ đặt trong nhà mm	Công tơ đặt ngoài trời mm

≤ 50	1 500	0,5	1,0	1,4	2,2
≤ 100	2 500	1,5	1,5	2,0	3,2
≤ 150	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤ 300	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0
≤ 600	8 000	8,0	8,0	12,5	20,0

Yêu cầu thử nghiệm điện áp xung cũng phải thỏa mãn (xem 5.4.6.2).

4.2.7. Công tơ vỏ cách điện thuộc cấp bảo vệ II

Công tơ có vỏ bọc bền chắc và trên thực tế là liên tục, làm hoàn toàn bằng vật liệu cách điện, kể cả nắp đầu nối, bao bọc tất cả các bộ phận kim loại, ngoại trừ những chi tiết nhỏ như nhãn, vít, móc treo và các đinh tán.

Nếu như các chi tiết nhỏ này có thể chạm đến được từ bên ngoài bằng que thử tiêu chuẩn (như qui định ở IEC 529), thì phải có điện bổ sung cách các phần tử mang điện bằng cách điện phụ nhằm đề phòng cách điện chính bị hỏng hoặc các phần tử mang điện bị lỏng. Tính chất cách điện của các vật liệu như gốm lãc, men, giấy thông thường, sợi bông, màng ôxit trên bề mặt kim loại, băng dính và hợp chất gắn, hoặc các vật liệu kém tin cậy tương tự, đều không được xem là đủ điều kiện làm cách điện phụ.

Riêng để đầu nối và nắp đầu nối của công tơ này chỉ cần cách điện tăng cường là đủ.

4.2.8. Độ chịu nhiệt và chịu lửa

Để đầu nối, nắp đầu nối và vỏ công tơ phải đảm bảo độ an toàn hợp lý chống lan truyền lửa. Chúng không được bắt lửa do quá tải nhiệt của các bộ phận mang điện khi tiếp xúc với chúng. Để đảm bảo điều này, các phần tử này phải thỏa mãn thử nghiệm qui định ở 5.2.4 của tiêu chuẩn này.

4.2.9. Bảo vệ chống xâm nhập của bụi và nước

Công tơ phải thỏa mãn cấp bảo vệ cho trong IEC 529.

Công tơ đặt trong nhà: IP51, mà không lọt vào trong công tơ.

Công tơ đặt ngoài trời: IP54

Để thử nghiệm, xem 5.2.5.

4.2.10. Bảo vệ chống bức xạ mặt trời

Công tơ đặt ngoài trời phải chịu được bức xạ mặt trời. Hoạt động của nó không được bị phương hại. Bề ngoài của thiết bị, đặc biệt là độ rõ của các nội dung trên nhãn, không được bị ảnh hưởng. Để thử nghiệm, xem 5.3.4.

4.2.11. Bộ hiển thị các giá trị đo

Thông tin có thể được thể hiện thông qua bộ ghi điện cơ hoặc bộ hiển thị điện tử. Trong trường hợp bộ hiển thị điện tử thì bộ nhớ không xóa phải có một thời gian lưu giữ tối thiểu bốn tháng.

Chú thích - Thời gian giữ lại lâu hơn của bộ nhớ không xóa tùy thuộc vào hợp đồng mua bán.

Trong trường hợp có nhiều giá trị được thể hiện bằng một bộ hiển thị duy nhất thì nội dung của tất cả các bộ nhớ tương ứng đều phải có thể hiển thị được. Khi hiển thị bộ nhớ phải nhận dạng được từng biểu giá được áp dụng.

Biểu giá hiện hành phải được chỉ ra.

Khi công tơ không có điện thì nội dung hiển thị điện tử không yêu cầu phải thấy được.

Đơn vị đo lường chính phải là kilowatt giờ (kWh) hoặc megawatt giờ (MWh).

Đối với các bộ ghi điện cơ, trống quay khi quay liên tục thì các giá trị nhỏ nhất phải được khắc độ và đánh số theo 10 khắc độ, mỗi khắc độ được chia nhỏ thêm thành 10 phần, hoặc bằng cách nào đó đảm

bảo cùng độ chính xác đọc. Các trống quay để chỉ phần thập phân của đơn vị phải được đánh dấu khác đi nếu chúng trông thấy được.

Tất cả xác phần tử chỉ thị số của bộ hiển thị điện tử phải có thể chỉ thị tất cả các chữ số từ "không" đến "chín".

Bộ ghi phải có khả năng ghi và hiển thị, bắt đầu từ "không", trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 500 h, điện năng tương ứng với dòng cực đại ở điện áp chuẩn và hệ số công suất bằng 1.

Chú thích - Các giá trị lớn hơn 1500 h tùy thuộc vào hợp đồng mua bán.

4.2.12. Thiết bị đầu ra

Công tơ phải có một thiết bị đầu ra thử nghiệm có thể tiếp cận ở phía mặt trước và có thể kiểm tra được nhờ một thiết bị thử nghiệm thích hợp.

Bộ chỉ thị làm việc, nếu được lắp, phải trông thấy được ở phía mặt trước.

4.2.13. Ghi nhãn công tơ

4.2.13.1. Nhãn

Mỗi công tơ phải có những thông tin sau, nếu áp dụng:

- Tên nhà chế tạo hoặc nhãn hiệu thương mại, nếu yêu cầu, nơi chế tạo;
- Ký hiệu kiểu (xem 3.1.4) và, nếu yêu cầu, một khoảng trống dành cho các ký hiệu được duyệt;
- Số pha và số dây dẫn của mạch thích hợp đối với công tơ (Ví dụ 1 pha 2 dây, 3 pha 3 dây, 3 pha 4 dây); cách ghi này có thể thay bằng các ký hiệu bằng hình vẽ cho trong IEC 387;
- Số sêri và năm chế tạo. Nếu số sêri được ghi trên nhãn cố định vào nắp thì số đó cũng phải được ghi trên đế của công tơ;
- Điện áp chuẩn dưới một trong các dạng sau:
 - Số phần tử đo, khi có nhiều hơn một, và điện áp ở các đầu nối của công tơ ở (các) mạch điện áp;
 - Điện áp danh định của hệ thống hoặc điện áp thứ cấp của máy biến điện áp mà công tơ được nối vào.

Các ví dụ về cách ghi nhãn cho trong bảng 4.

Bảng 4 - Cách ghi điện áp

Công tơ	Điện áp ở các đầu nối của (các) mạch điện áp	Điện áp danh định của hệ thống
	V	V
Một pha 2 dây 120 V	120	120
Một pha 3 dây, 120 V (120 V đến dây giữa)	240	240
Ba pha 3 dây 2 phần tử (230 V giữa các pha)	2x230	3x230
Ba pha 4 dây 3 phần tử (230 V giữa từng pha với trung tính)	3 x 230 (400)	3 x 230 / 400

f) Đối với các công tơ mắc trực tiếp, ghi dòng cơ bản và dòng cực đại, ví dụ: 10 - 40 A hoặc 10(40) A đối với công tơ có dòng cơ bản 10 A và dòng cực đại 40 A;

Đối với các công tơ mắc qua máy biến dòng, ghi dòng thứ cấp danh định của (các) máy biến dòng được dùng đối với công tơ, ví dụ: /5 A; dòng danh định và dòng cực đại của công tơ được phép ghi trong ký hiệu kiểu;

g) Tần số chuẩn tính bằng Hz;

h) Hằng số công tơ, ví dụ dưới dạng: x Wh/xung hoặc x xung/kWh;