

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8098-1 : 2010**

**IEC 60051-1 : 1997**

Xuất bản lần 1

**DỤNG CỤ ĐO ĐIỆN CHỈ THỊ TRỰC TIẾP KIỂU ANALOG VÀ  
CÁC PHỤ KIỆN CỦA DỤNG CỤ ĐO –**

**PHẦN 1: ĐỊNH NGHĨA VÀ YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI TẤT  
CẢ CÁC PHẦN CỦA BỘ TIÊU CHUẨN NÀY**

*Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments  
and their accessories –*

*Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

**HÀ NỘI – 2010**

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	5
1 Qui định chung .....	7
1.1 Phạm vi áp dụng .....	7
1.2 Tài liệu viện dẫn .....	8
2 Định nghĩa .....	9
2.1 Thuật ngữ chung .....	9
2.2 Mô tả các dụng cụ đo theo phương pháp vận hành.....	12
2.3 Đặc điểm cấu trúc của dụng cụ đo.....	14
2.4 Đặc trưng của dụng cụ đo.....	17
2.5 Giá trị đặc trưng .....	18
2.6 Đại lượng ảnh hưởng, điều kiện chuẩn, dải sử dụng danh nghĩa và ổn định trước .....	18
2.7 Sai số và biến thiên .....	19
2.8 Độ chính xác, phân loại độ chính xác và chỉ số cấp chính xác .....	20
3 Mô tả, phân loại và sự phù hợp .....	21
3.1 Mô tả .....	21
3.2 Phân loại .....	21
3.3 Sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này .....	21
4 Điều kiện chuẩn và sai số nội tại .....	21
4.1 Điều kiện chuẩn.....	21
4.2 Giới hạn của sai số nội tại, giá trị lấy làm chuẩn .....	22
5 Dải sử dụng và biến thiên danh nghĩa .....	24
5.1 Dải sử dụng danh nghĩa.....	24
5.2 Giới hạn biến thiên.....	25
5.3 Điều kiện để xác định sự biến thiên .....	26
6 Yêu cầu về điện và cơ khác .....	27
6.1 Thử nghiệm điện áp, thử nghiệm cách điện và yêu cầu kỹ thuật khác về an toàn .....	27
6.2 Cảnh dục.....	27
6.3 Tự gia nhiệt.....	27
6.4 Quá tải cho phép .....	28
6.5 Giá trị giới hạn của nhiệt độ .....	28

**TCVN 8098-1 : 2010**

6.6	Chênh lệch điểm “không” .....	29
7	Yêu cầu kỹ thuật về cấu tạo .....	29
7.1	Niêm phong để tránh tiếp cận .....	29
7.2	Thang đo .....	29
7.3	Số chỉ của giá trị vượt quá dải đo .....	30
7.4	Giá trị ưu tiên .....	30
7.5	Cơ cấu điều chỉnh, cơ và/hoặc điện.....	30
7.6	Ảnh hưởng rung và xóc .....	31
8	Thông tin, ghi nhãn và ký hiệu chung .....	32
8.1	Thông tin.....	32
8.2	Ghi nhãn, ký hiệu và vị trí đặt .....	34
8.3	Ghi nhãn liên quan đến giá trị chuẩn và dải sử dụng danh nghĩa của các đại lượng ảnh hưởng .....	35
9	Ghi nhãn và ký hiệu đối với các đầu nối .....	41
9.1	Yêu cầu kỹ thuật đối với ghi nhãn .....	41
9.2	Đầu nối đất .....	42
9.3	Đầu nối mạch đo.....	42
9.4	Ghi nhãn cụ thể đối với đầu nối.....	42
10	Thử nghiệm chứng tỏ sự phù hợp với tiêu chuẩn này.....	42
	Phụ lục A-1 – Thử nghiệm.....	43
	Phụ lục B-1 – Sai số và biến thiên cho phép .....	44

**Lời nói đầu**

TCVN 8098-1: 2010 hoàn toàn tương đương với IEC 60051-1: 1997;

TCVN 8098-1: 2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.



## Dụng cụ đo điện chỉ thị trực tiếp kiểu analog và các phụ kiện của dụng cụ đo –

### Phần 1: Định nghĩa và yêu cầu chung đối với tất cả các phần của bộ tiêu chuẩn này

*Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories –  
Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

## 1 Qui định chung

### 1.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các dụng cụ đo điện chỉ thị trực tiếp có hiển thị kiểu analog, như:

- ampe mét và vôn mét;
- oát mét và var mét;
- đồng hồ đo tần số chỉ thị bằng kim và đồng hồ đo tần số kiểu lá rung;
- đồng hồ đo pha, đồng hồ đo  $\cos \varphi$  và dụng cụ nghiệm đồng hồ;
- ôm mét, đồng hồ đo trở kháng và đồng hồ đo độ dẫn;
- đồng hồ vạn năng đo các thông số nêu trên.

Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến các phụ kiện được sử dụng cùng với các dụng cụ đo này, như:

- điện trở sun;
- điện trở nối tiếp và phần tử trở kháng;

Nếu các phụ kiện khác được lắp với dụng cụ đo thì tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho kết hợp của dụng cụ đo và các phụ kiện đó với điều kiện là có thực hiện các điều chỉnh cho phối hợp đó.

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho dụng cụ đo điện chỉ thị trực tiếp có vạch số thang đo không tương ứng trực tiếp với đại lượng điện đầu vào, với điều kiện là đã biết mối liên quan giữa chúng.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các dụng cụ đo và phụ kiện có cơ cấu điện tử trong mạch đo và/hoặc trong mạch phụ trợ của chúng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các dụng cụ đo đặc biệt, đã được đề cập trong tiêu chuẩn IEC riêng của chúng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các cơ cấu đặc biệt, đã được đề cập trong tiêu chuẩn IEC riêng khi chúng được sử dụng như các phụ kiện.

Tiêu chuẩn này không qui định các yêu cầu để bảo vệ khỏi các điều kiện môi trường hoặc các thử nghiệm liên quan. Tuy nhiên, trong các trường hợp như vậy có thể chọn các thử nghiệm gần giống với các điều kiện sử dụng lấy từ TCVN 7699 (IEC 60068) khi cần, và chỉ khi có thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

Tiêu chuẩn này không qui định các yêu cầu liên quan đến kích thước của dụng cụ đo hoặc phụ kiện (đối với kích thước của dụng cụ đo, xem IEC 60473).

### **1.2 Tài liệu viện dẫn**

Tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản đã nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất (bao gồm cả sửa đổi).

TCVN 7922: 2008 (IEC 60617: 2002), Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ

TCVN 7699-2-6: 2009 (IEC 60068-2-6: 1995), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-6: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Fc: Rung (hình sin)

TCVN 7699-2-27: 2007 (IEC 60068-2-27: 1987), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-27: Các thử nghiệm – thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc

TCVN 8095-300: 2010 (IEC 60050-300: 2001) Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Chương 300: Phép đo và dụng cụ đo điện và điện tử

IEC 60027, Letter symbols to be used in electrical technology (Ký hiệu bằng chữ được sử dụng trong kỹ thuật điện)

IEC 60051-9: 1988, Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 9: Recommended test methods (Dụng cụ đo điện chỉ thị trực tiếp kiểu analog và các phụ kiện của dụng cụ đo – Phần 9: Phương pháp thử nghiệm khuyến cáo)

IEC 60417: 1973, Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets (Ký hiệu đồ hoạ dùng trong thiết bị – Chỉ số, khảo sát và biên soạn các tờ rời)

IEC 61010-1: 1990, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện dùng trong đo lường, điều khiển và phòng thử nghiệm – Phần 1: Yêu cầu chung)

## **2 Thuật ngữ và định nghĩa**

Nếu không có qui định nào khác thì giá trị của các đại lượng điện xoay chiều được nêu trong tiêu chuẩn này là giá trị hiệu dụng.

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ được định nghĩa trong TCVN 8095 (IEC 60050) và các thuật ngữ bổ sung dưới đây.

### **2.1 Thuật ngữ chung**

#### **2.1.1**

##### **Dụng cụ đo điện (electrical measuring instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế để đo đại lượng điện hoặc không điện bằng các phương tiện điện.

#### **2.1.2**

##### **Dụng cụ đo hiển thị kiểu analog (analogue display instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế để thể hiện hoặc hiển thị thông tin đầu ra là hàm liên tục của đại lượng cần đo.

CHÚ THÍCH: Dụng cụ đo trong đó mỗi thay đổi của số chỉ được thể hiện bằng các nấc nhỏ rời rạc, chứ không phải là hiển thị bằng digital, thì được gọi là dụng cụ đo kiểu analog.

#### **2.1.3**

##### **Dụng cụ đo kiểu chỉ thị (indicating instrument)**

Dụng cụ đo hiển thị giá trị của đại lượng cần đo ở mọi thời điểm nhưng không ghi lại giá trị này.

CHÚ THÍCH: Giá trị được chỉ ra có thể khác với giá trị của đại lượng cần đo bằng dụng cụ đo đó và có thể có đơn vị của đại lượng khác.

#### **2.1.4**

##### **Dụng cụ đo kiểu chỉ thị trực tiếp (direct acting indicating instrument)**

Dụng cụ đo trong đó cơ cấu chỉ thị được nối cơ đến phần tử chuyển động và được khởi động bằng phần tử chuyển động.

#### **2.1.5**

##### **Dụng cụ đo bằng điện tử (electronic measuring instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế để đo đại lượng điện hoặc đại lượng không điện bằng phương tiện điện tử.

#### **2.1.6**

##### **Dụng cụ đo có một chức năng (single function instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế để đo một loại đại lượng.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

### **2.1.7**

#### **Dụng cụ đo vạn năng (multi-function instrument)**

Dụng cụ đo chỉ có một cơ cấu chỉ thị, được thiết kế để đo nhiều hơn một loại đại lượng (ví dụ như dụng cụ đo dòng điện, điện áp và điện trở).

### **2.1.8**

#### **Dụng cụ đo lắp cố định (fixed instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế để lắp cố định và được thiết kế để nối với (các) mạch bên ngoài bằng các dây dẫn được lắp đặt cố định.

### **2.1.9**

#### **Dụng cụ đo kiểu xách tay (portable instrument)**

Dụng cụ đo được thiết kế riêng để mang đi bằng tay.

CHÚ THÍCH: Dụng cụ đo này được thiết kế để người sử dụng đấu nối và ngắt điện.

### **2.1.10**

#### **Dụng cụ đo nhiều pha (polyphase instrument)**

Dụng cụ đo dùng để đo trong hệ thống nhiều pha và được bố trí để nối tới hai pha trở lên của hệ thống.

### **2.1.11**

#### **Dụng cụ đo nhiều pha có tải trọng cân bằng (balanced load polyphase instrument)**

Dụng cụ đo nhiều pha sử dụng trong hệ thống nhiều pha cân bằng. Dụng cụ đo này không bao gồm oát mét một pha được chia độ dưới dạng công suất nhiều pha.

### **2.1.12**

#### **Dụng cụ đo có màn chắn từ (instrument with magnetic screen)**

Dụng cụ đo được bao bọc bằng vật liệu sắt từ để tránh ảnh hưởng của trường từ có nguồn gốc bên ngoài.

### **2.1.13**

#### **Dụng cụ đo phiếm định (astatic instrument)**

Dụng cụ đo trong đó phần tử đo có cấu tạo sao cho không bị ảnh hưởng của trường từ đồng nhất có nguồn gốc bên ngoài.

### **2.1.14**

#### **Dụng cụ đo có màn chắn điện (instrument with electric screen)**

Dụng cụ đo được bao bọc bằng vật liệu dẫn để tránh ảnh hưởng của trường điện có nguồn gốc bên ngoài.

### **2.1.15**

#### **Phụ kiện (accessory)**

Nhóm phần tử của thành phần hoặc cơ cấu kết hợp với mạch đo của dụng cụ đo để tạo ra các đặc tính qui định cho dụng cụ đo.

#### 2.1.15.1

##### **Phụ kiện lắp lẫn được** (interchangeable accessory)

Phụ kiện có các thuộc tính và độ chính xác riêng của nó, độc lập với các đặc tính và độ chính xác của dụng cụ đo mà nó kết hợp.

CHÚ THÍCH: Phụ kiện được coi là lắp lẫn được khi biết trước các đặc tính danh định của nó thông qua ghi nhãn và có đủ các yếu tố để xác định sai số và biến thiên của nó mà không cần sử dụng dụng cụ đo kết hợp. Một điện trở sun mà việc điều chỉnh phải tính đến dòng điện chạy qua dụng cụ đo mà dòng điện này lại không đáng kể và đã biết trước thì điện trở sun đó được coi là lắp lẫn được.

#### 2.1.15.2

##### **Phụ kiện lắp lẫn được có hạn chế** (accessory of limited interchangeability)

Phụ kiện có các thuộc tính và độ chính xác riêng của nó chỉ có thể kết hợp với dụng cụ đo để có đặc tính nhất định nằm trong giới hạn qui định.

#### 2.1.15.3

##### **Phụ kiện không lắp lẫn được** (non-interchangeable accessory)

Phụ kiện được điều chỉnh để thực hiện các đặc tính điện của dụng cụ đo cụ thể.

#### 2.1.16

##### **Điện trở sun** (shunt)

Điện trở được nối song song với mạch đo của dụng cụ đo.

CHÚ THÍCH: Điện trở sun thường được thiết kế để cung cấp điện áp tỷ lệ với dòng điện cần đo.

#### 2.1.17

##### **Điện trở (trở kháng) nối tiếp** (series resistor (impedance))

Điện trở (trở kháng) nối tiếp với mạch đo của dụng cụ đo.

CHÚ THÍCH: Một điện trở (trở kháng) nối tiếp thường dùng để mở rộng dải đo điện áp của dụng cụ đo.

#### 2.1.18

##### **Dây đo** (instrument lead)

Dây gồm một hoặc nhiều ruột dẫn, được thiết kế riêng để nối liên kết dụng cụ đo với mạch bên ngoài hoặc với các phụ kiện.

#### 2.1.19

##### **Dây đo đã hiệu chuẩn** (calibrated instrument lead)

Dây đo có giá trị điện trở qui định.

CHÚ THÍCH: Dây đo đã hiệu chuẩn được xem như phụ kiện lắp lẫn được của dụng cụ đo.

## TCVN 8098-1 : 2010

### 2.1.20

**Hệ số méo (hệ số méo hài tổng) (của đại lượng)** (distortion factor (total harmonic distortion factor) (of a quantity))

$$\text{tỷ số: } \frac{\text{Giá trị hiệu dụng của thành phần hài}}{\text{Giá trị hiệu dụng của đại lượng không hình sin}}$$

### 2.1.21

**Thành phần nhấp nhô của đại lượng** (ripple content of a quantity)

$$\text{tỷ số: } \frac{\text{Giá trị hiệu dụng của thành phần dao động}}{\text{Giá trị của thành phần một chiều}}$$

### 2.1.22

**Hệ số đỉnh** (peak factor)

Tỷ số giữa giá trị đỉnh và giá trị hiệu dụng của đại lượng chu kỳ.

## 2.2 Mô tả các dụng cụ đo theo phương pháp vận hành

### 2.2.1

**Dụng cụ đo kiểu khung dây quay quanh nam châm vĩnh cửu** (permanent-magnetic moving-coil instrument)

Dụng cụ đo hoạt động nhờ tương tác giữa trường từ sinh ra do có dòng điện chạy trong khung dây chuyển động và trường từ của nam châm vĩnh cửu đặt cố định.

CHÚ THÍCH: Dụng cụ đo có thể có nhiều hơn một khung dây, dùng để đo tổng các dòng điện hoặc đo tỉ số của các dòng điện chạy trong các khung dây.

### 2.2.2

**Dụng cụ đo kiểu từ động** (moving-magnetic instrument)

Dụng cụ đo hoạt động nhờ tương tác giữa từ trường của nam châm vĩnh cửu chuyển động với trường từ của dòng điện chạy trong khung dây cố định.

CHÚ THÍCH: Dụng cụ đo có thể có nhiều hơn một khung dây.

### 2.2.3

**Dụng cụ đo kiểu lõi sắt chuyển động** (moving-iron instrument)

Dụng cụ đo hoạt động nhờ lực hút giữa một chi tiết chuyển động được làm bằng vật liệu "sắt non" và trường sinh ra do có dòng điện chạy trong một khung dây cố định hoặc nhờ lực đẩy (và lực hút) giữa một (hoặc nhiều) chi tiết cố định làm bằng vật liệu "sắt non" và chi tiết chuyển động làm bằng vật liệu "sắt non", cả hai mảnh (tất cả) được từ hoá bởi dòng điện chạy trong khung dây cố định.

**2.2.4****Dụng cụ đo kiểu sắt động có phân cực (polarized moving-iron instrument)**

Dụng cụ đo gồm chi tiết chuyển động làm bằng vật liệu "sắt non" được phân cực bởi nam châm vĩnh cửu cố định và được kích từ bởi dòng điện chạy trong khung dây cố định.

**2.2.5****Dụng cụ đo kiểu điện động (electrodynamic instrument)**

Dụng cụ đo hoạt động nhờ tương tác giữa trường từ do có dòng điện chạy trong khung dây di động và trường từ do dòng điện chạy trong một hoặc nhiều khung dây cố định.

**2.2.6****Dụng cụ đo kiểu sắt động (dụng cụ đo kiểu điện động có lõi sắt) (ferrodynamic instrument (iron-cored electrodynamic instrument))**

Dụng cụ đo kiểu điện động trong đó hiệu ứng điện động bị thay đổi do có vật liệu "sắt non" trong mạch từ.

**2.2.7****Dụng cụ đo kiểu cảm ứng (induction instrument)**

Dụng cụ đo hoạt động nhờ tương tác của (các) trường từ (các) nam châm điện xoay chiều cố định với (các) trường từ do có dòng điện mà chúng cảm ứng trong (các) phần tử dẫn chuyển động.

**2.2.8****Dụng cụ đo kiểu nhiệt (dụng cụ đo nhiệt điện) (thermal instrument (electrothermal instrument))**

Dụng cụ đo hoạt động bởi (các) hiệu ứng gia nhiệt của (các) dòng điện chạy trong (các) ruột dẫn.

**2.2.8.1****Dụng cụ đo kiểu kim loại kép (bimetallic instrument)**

Dụng cụ đo kiểu nhiệt trong đó số chỉ được tạo ra bởi sự biến dạng của phần tử kim loại kép (các vật liệu có tỉ lệ giãn nở khác nhau khi thay đổi nhiệt độ), được gia nhiệt trực tiếp hoặc gián tiếp bởi dòng điện.

**2.2.8.2****Dụng cụ đo kiểu nhiệt ngẫu (thermocouple instrument)**

Dụng cụ đo kiểu nhiệt sử dụng sức điện động của một hoặc nhiều nhiệt ngẫu được gia nhiệt bởi dòng điện cần đo.

CHÚ THÍCH: Sức điện động này thường được đo bằng cách sử dụng dụng cụ đo kiểu khung dây quay quanh nam châm vĩnh cửu.

**2.2.9****Dụng cụ đo có bộ chỉnh lưu (rectifier instrument)**

Dụng cụ đo kết hợp giữa dụng cụ đo độ nhạy với dòng điện một chiều và cơ cấu chỉnh lưu mà nhờ đó có thể đo được dòng điện hoặc điện áp xoay chiều.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

### **2.2.10**

#### **Dụng cụ đo kiểu tĩnh điện (electrostatic instrument)**

Dụng cụ đo mà hoạt động của nó phụ thuộc vào các ảnh hưởng của lực tĩnh điện giữa điện cực cố định và điện cực di động.

### **2.2.11**

#### **Đồng hồ đo tần số kiểu chỉ bằng kim (pointer-type frequency meter)**

Dụng cụ đo chỉ ra tần số cần đo bằng mối quan hệ giữa kim và thang đo.

### **2.2.12**

#### **Đồng hồ đo tần số kiểu lá rung (vibrating-reed frequency meter)**

Dụng cụ đo được thiết kế để đo tần số, gồm tập hợp các lá rung có điều hưởng, một hoặc một số lá trong đó cộng hưởng dưới tác động của dòng điện xoay chiều có tần số liên quan chạy qua một hoặc nhiều khung dây cố định.

### **2.2.13**

#### **Đồng hồ đo pha (phase meter)**

Dụng cụ đo chỉ ra góc pha giữa hai đại lượng điện đầu vào có cùng tần số và có cùng dạng sóng.

Dụng cụ này đo:

- góc pha giữa điện áp này và điện áp khác hoặc giữa dòng điện này và dòng điện khác,  
hoặc
- góc pha giữa điện áp và dòng điện.

### **2.2.14**

#### **Đồng hồ đo hệ số công suất (power factor meter)**

Dụng cụ đo được thiết kế để đo tỉ số giữa công suất tác dụng và công suất biểu kiến trong một mạch điện.

Trong thực tế, đồng hồ đo hệ số công suất chỉ ra cosin của góc pha giữa dòng điện và điện áp liên quan.

### **2.2.15**

#### **Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) (ratiometer (quotientmeter))**

Dụng cụ đo dùng để đo tỉ số (thương) của hai đại lượng.

### **2.2.16**

#### **Dụng cụ đo đáp ứng hiệu dụng (R.M.S.-responding instrument)**

Dụng cụ đo mà trên toàn bộ dải tần số qui định có số chỉ được thiết kế tỷ lệ với giá trị hiệu dụng của đại lượng cần đo, ngay cả khi là thành phần không hình sin hoặc chứa thành phần điện một chiều.



## 2.3 Đặc điểm cấu trúc của dụng cụ đo

### 2.3.1

#### Mạch đo (của dụng cụ đo) (measuring circuit (of an instrument))

Phần mạch điện bên trong dụng cụ đo và phụ kiện của nó, cùng với các dây nối liên kết nếu có, được mang điện nhờ điện áp hoặc dòng điện, một hoặc cả hai đại lượng này là yếu tố cơ bản để xác định số chỉ của đại lượng cần đo (một trong hai đại lượng này có thể chính là đại lượng cần đo).

#### 2.3.1.1

##### Mạch dòng điện (current circuit)

Mạch đo mà dòng điện chạy qua đó là yếu tố chính khi xác định số chỉ của đại lượng cần đo.

CHÚ THÍCH: Dòng điện có thể là dòng điện liên quan trực tiếp trong phép đo hoặc dòng điện tỷ lệ được cấp bởi máy biến dòng bên ngoài hoặc được trích ra từ một điện trở sun bên ngoài.

#### 2.3.1.2

##### Mạch điện áp (voltage circuit)

Mạch đo trong đó điện áp đặt vào là yếu tố cơ bản khi xác định số chỉ của đại lượng cần đo.

CHÚ THÍCH: Điện áp có thể là điện áp liên quan trực tiếp trong phép đo hoặc điện áp tỉ lệ được cấp bởi máy biến áp bên ngoài hoặc bộ phân áp bên ngoài hoặc được trích ra từ điện trở mắc nối tiếp bên ngoài (trở kháng).

### 2.3.2

#### Mạch đo bên ngoài (external measuring circuit)

Phần mạch điện bên ngoài dụng cụ đo mà từ đó thu được giá trị cần đo.

### 2.3.3

#### Mạch phụ trợ (auxiliary circuit)

Mạch điện, không phải mạch đo, được yêu cầu để vận hành dụng cụ đo.

#### 2.3.3.1

##### Nguồn phụ trợ (auxiliary supply)

Mạch phụ trợ cung cấp điện năng.

### 2.3.4

#### Phần tử đo (measuring element)

Tập hợp các bộ phận của dụng cụ đo, hoạt động dựa trên đại lượng cần đo, gây ra dịch chuyển phần tử chuyển động có liên quan đến đại lượng đó.

### 2.3.5

#### Phần tử chuyển động (moving element)

Bộ phận chuyển động của phần tử đo.

## TCVN 8098-1 : 2010

### 2.3.6

#### **Cơ cấu chỉ thị** (indicating device)

Bộ phận của dụng cụ đo, hiển thị các giá trị của đại lượng cần đo.

### 2.3.7

#### **Kim** (index)

Cùng với thang đo, phương tiện này chỉ ra vị trí của phần tử chuyển động của dụng cụ đo.

### 2.3.8

#### **Thang đo** (scale)

Dãy các vạch chia và các con số mà từ đó khi kết hợp với kim, thì có được giá trị của đại lượng cần đo.

#### 2.3.8.1

##### **Vạch thang đo** (scale marks)

Các vạch trên mặt số dùng để chia mặt số thành các khoảng thích hợp sao cho có thể xác định được vị trí của kim.

#### 2.3.8.2

##### **Vạch số “không” trên thang đo** (zero scale mark)

Vạch chia trên mặt số có kèm theo số “không”.

#### 2.3.8.3

##### **Khoảng chia trên thang đo** (scale division)

Khoảng cách giữa hai vạch chia liên tiếp trên thang đo.

### 2.3.9

#### **Số chỉ trên thang đo** (scale number)

Dãy các con số được kết hợp với vạch chia trên thang đo.

### 2.3.10

#### **Mặt số** (dial)

Bề mặt chứa thang đo cùng vạch chia và các ký hiệu khác.

### 2.3.11

#### **Điểm “không” về cơ** (mechanical zero)

Vị trí cân bằng mà kim sẽ chạm tới khi mà phần tử đo (nếu được điều khiển bằng cơ) không mang điện. Vị trí này có thể hoặc không trùng với vạch chia của điểm “không”.

Trong dụng cụ đo có chặn điểm “không” về cơ, điểm “không” về cơ không tương ứng với vạch thang đo.

Trong dụng cụ đo không có phục hồi mô men, điểm “không” về cơ là không xác định.

#### 2.3.11.1

##### **Cơ cấu điều chỉnh điểm “không” về cơ** (mechanical zero adjuster)

Cơ cấu mà nhờ đó có thể điều chỉnh dụng cụ đo sao cho điểm “không” được điều chỉnh về cơ trùng với vạch chia thích hợp trên thang đo.

### 2.3.11.2

#### **Cơ cấu điều chỉnh khẩu độ đo về cơ (mechanical span adjuster)**

Cơ cấu mà nhờ đó có thể điều chỉnh dụng cụ đo sao cho giới hạn thấp hơn/giới hạn cao hơn của dải đo trùng với vạch thang đo thích hợp.

### 2.3.12

#### **Điểm “không” về điện (electrical zero)**

Vị trí cân bằng mà kim sẽ đạt đến khi đại lượng điện cần đo bằng “không” hoặc bằng giá trị đặt và khi mạch điều khiển (nếu có) được cấp điện để tạo ra mô men phục hồi.

### 2.3.12.1

#### **Cơ cấu điều chỉnh điểm “không” về điện (electrical zero adjuster)**

Đối với dụng cụ đo cần nguồn phụ trợ, cơ cấu mà nhờ đó có thể điều chỉnh dụng cụ đo sao cho điểm không về điện trùng với vạch thang đo thích hợp.

### 2.3.12.2

#### **Cơ cấu điều chỉnh khẩu độ về điện (electrical span adjuster)**

Đối với dụng cụ đo cần nguồn phụ trợ, cơ cấu mà nhờ đó có thể điều chỉnh dụng cụ đo sao cho giới hạn thấp hơn/cao hơn của dải đo trùng với vạch thang đo thích hợp.

## 2.4 Đặc trưng của dụng cụ đo

### 2.4.1

#### **Chiều dài thang đo (scale length)**

Chiều dài của đường (cong hoặc thẳng) đi qua tâm của tất cả các vạch thang đo ngắn nhất nằm giữa vạch chia đầu tiên và vạch chia cuối cùng của thang đo.

Chiều dài thang đo được thể hiện bằng đơn vị đo độ dài.

CHÚ THÍCH: Nếu dụng cụ đo có nhiều hơn một thang đo thì mỗi thang đo có thể có một chiều dài riêng. Để thuận tiện, chiều dài thang đo của dụng cụ đo được lấy là chiều dài của thang đo chính.

### 2.4.2

#### **Khẩu độ đo (span)**

Chênh lệch đại số giữa giới hạn cao hơn và giới hạn thấp hơn của dải đo.

Khẩu độ đo được thể hiện theo đơn vị của đại lượng cần đo.

### 2.4.3

#### **Dải đo (dải hiệu quả) (measuring range (effective range))**

## **TCVN 8098-1 : 2010**

Dải được xác định bằng hai giá trị của đại lượng cần đo nằm trong qui định giới hạn sai số của dụng cụ đo (và/hoặc phụ kiện).

CHÚ THÍCH: Dụng cụ đo (và/hoặc phụ kiện) có thể có một số dải đo.

### **2.4.4**

#### **Độ lệch dư (residual deflection)**

Phần độ lệch của phần tử chuyển động được điều khiển bằng cơ vẫn được duy trì sau khi nguyên nhân tạo ra nó đã mất đi và toàn bộ mạch đo bị ngắt điện.

### **2.4.5**

#### **Quá đích (overshoot)**

Chênh lệch giữa số chỉ quá mức và số chỉ ổn định (được thể hiện dưới dạng chiều dài thang đo) khi đại lượng cần đo thay đổi đột ngột từ một giá trị ổn định sang một giá trị khác.

### **2.4.6**

#### **Thời gian đáp ứng (response time)**

Thời gian được tính từ lúc số chỉ đạt đến lần đầu và sau đó duy trì trong vùng xoay quanh số chỉ ổn định cuối cùng khi đại lượng đo thay đổi đột ngột từ điểm "không" (trạng thái không mang điện) đến một giá trị sao cho số chỉ ổn định cuối cùng là một phần qui định của chiều dài thang đo.

## **2.5 Giá trị đặc trưng**

### **2.5.1**

#### **Giá trị danh nghĩa (nominal value)**

Giá trị của một đại lượng chỉ ra việc sử dụng dự kiến của dụng cụ đo hoặc phụ kiện. Các đặc tính dự kiến của dụng cụ đo và phụ kiện cũng là giá trị danh nghĩa.

### **2.5.2**

#### **Giá trị danh định (rated value)**

Giá trị của đại lượng thường do nhà chế tạo ấn định, đối với điều kiện vận hành qui định.

### **2.5.3**

#### **Giá trị lấy làm chuẩn (fiducial value)**

Giá trị được qui định rõ của một đại lượng mà đến đó (các) sai số của dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện được lấy làm chuẩn để qui định độ chính xác tương ứng của chúng.

CHÚ THÍCH: Giá trị này có thể là giới hạn cao hơn của dải đo, khẩu độ đo hoặc giá trị được công bố rõ ràng khác.

## **2.6 Đại lượng ảnh hưởng, điều kiện chuẩn, dải sử dụng danh nghĩa và ổn định trước.**

### **2.6.1**

#### **Đại lượng ảnh hưởng (influence quantity)**

Thông thường, đại lượng bất kỳ ở bên ngoài dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện, có thể làm ảnh hưởng đến tính năng của chúng.

## 2.6.2

### **Điều kiện chuẩn** (reference conditions)

Tập hợp thích hợp các giá trị qui định và dải các giá trị qui định của đại lượng ảnh hưởng mà trong điều kiện đó các sai số cho phép của dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện được qui định.

Mỗi đại lượng ảnh hưởng có thể có một giá trị chuẩn hoặc dải các giá trị chuẩn.

#### 2.6.2.1

### **Giá trị chuẩn** (reference value)

Giá trị qui định của một trong các tập hợp các điều kiện chuẩn.

#### 2.6.2.2

### **Dải chuẩn** (reference range)

Dải các giá trị qui định của một trong các tập hợp các điều kiện chuẩn.

## 2.6.3

### **Dải sử dụng danh nghĩa** (nominal range of use)

Dải các giá trị qui định được dự kiến mà đại lượng ảnh hưởng có thể nhận mà không gây ra biến thiên vượt quá lượng qui định.

## 2.6.4

### **Giá trị giới hạn của đại lượng ảnh hưởng** (limiting values of an influence quantity)

Giá trị cực biên được dự kiến để đại lượng ảnh hưởng có thể nhận mà không làm hư hại dụng cụ đo hoặc phụ kiện hoặc gây ra thay đổi vĩnh viễn đến mức không tiếp tục đáp ứng yêu cầu về cấp chính xác nữa.

CHÚ THÍCH: Giá trị giới hạn có thể phụ thuộc vào khoảng thời gian áp dụng giá trị này.

## 2.6.5

### **Ổn định trước** (preconditioning)

Hoạt động mà nhờ đó giá trị qui định của đại lượng đo được đặt vào mạch đo trước khi tiến hành thử nghiệm hoặc trước khi sử dụng dụng cụ đo hoặc phụ kiện.

## 2.7 Sai số và biến thiên

### 2.7.1

#### **Sai số (tuyệt đối)** ((absolute error)

Đối với dụng cụ đo, giá trị thu được bằng cách lấy giá trị được chỉ ra trừ đi giá trị thực.

Đối với phụ kiện, giá trị thu được bằng cách lấy giá trị được ghi nhãn (thiết kế) trừ đi giá trị thực.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

CHÚ THÍCH 1: Do không thể thu được giá trị thực bằng phép đo, nên thay vào đó sử dụng giá trị thu được ở các điều kiện thử nghiệm qui định và thời gian qui định. Giá trị này được rút ra từ các chuẩn đo lường quốc gia hoặc các chuẩn đo lường đã được thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

CHÚ THÍCH 2: Cần lưu ý là sai số của phụ kiện có thể bị chuyển thành sai số có dấu ngược khi sử dụng phụ kiện cùng với dụng cụ đo.

### **2.7.2**

#### **Sai số nội tại (intrinsic error)**

Sai số của dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện trong các điều kiện chuẩn.

### **2.7.3**

#### **Sai số bán rãnh (tracking error)**

Chênh lệch giữa số chỉ của dụng cụ đo và giá trị cân xứng của đại lượng cần đo tại các điểm nằm trong thang đo, dụng cụ đo đã được đặt trước để không có sai số tại hai điểm.

### **2.7.4**

#### **Sự biến thiên (variation)**

Chênh lệch giữa hai giá trị được chỉ ra cho cùng một giá trị của đại lượng cần đo của dụng cụ đo hoặc hai giá trị thực của phụ kiện khi một đại lượng ảnh hưởng nhận liên tiếp hai giá trị qui định khác nhau trong dải sử dụng danh nghĩa.

## **2.8 Độ chính xác, phân loại độ chính xác và chỉ số cấp chính xác**

### **2.8.1**

#### **Độ chính xác (accuracy)**

Đối với dụng cụ đo, đại lượng đặc trưng cho sự trùng khớp của giá trị được chỉ ra và giá trị thực.

Đối với phụ kiện, đại lượng đặc trưng cho sự trùng khớp của giá trị được ghi nhãn (thiết kế) và giá trị thực.

CHÚ THÍCH: Độ chính xác của dụng cụ đo hoặc của phụ kiện được xác định bởi giới hạn của sai số nội tại và giới hạn biến thiên.

### **2.8.2**

#### **Phân loại độ chính xác (accuracy class)**

Nhóm các dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện đáp ứng các yêu cầu về đo lường nhất định nhằm duy trì các sai số và biến thiên cho phép trong giới hạn qui định.

### **2.8.3**

#### **Chỉ số cấp chính xác (class index)**

Con số ấn định cấp chính xác.

CHÚ THÍCH: Một số dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện có thể có nhiều chỉ số cấp chính xác.

### 3 Mô tả, phân loại và sự phù hợp

#### 3.1 Mô tả

Dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện phải được mô tả theo phương pháp vận hành hoặc theo bản chất của chúng như được nêu trong Điều 2 và/hoặc các đặc tính riêng như đã cho trong các phần liên quan.

#### 3.2 Phân loại

Các chỉ số cấp chính xác phải được chọn theo trình tự 1-2-5 và các bội số và ước số thập phân của chúng.

Ngoài ra, dụng cụ đo cũng có thể có các chỉ số cấp chính xác 0,3, 1,5, 2,5 và 3, chỉ số cấp chính xác 0,15 dùng cho đồng hồ đo tần số và chỉ số cấp chính xác 0,3 dùng cho các phụ kiện.

#### 3.3 Sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này

Dụng cụ đo và phụ kiện được ghi nhãn chỉ số cấp chính xác nào thì phải phù hợp với các yêu cầu liên quan của tiêu chuẩn này về chỉ số cấp chính xác đó.

Phương pháp thử nghiệm khuyến cáo để kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này được đưa ra trong IEC 60051-9.

Trong trường hợp có nghi ngờ, phương pháp thử nghiệm của IEC 60051-9 là phương pháp trọng tài.

**3.3.1** Nếu, có qui định đối với việc xác định các sai số nội tại, thì nhà chế tạo phải nêu rõ thời gian ổn định trước và (các) giá trị của (các) đại lượng cần đo. Thời gian ổn định trước không được vượt quá 30 min.

**3.3.2** Các dụng cụ đo và phụ kiện phải được đóng gói thích hợp để đảm bảo rằng, sau khi vận chuyển đến người sử dụng, ở điều kiện bình thường, vẫn phải phù hợp với các yêu cầu liên quan của tiêu chuẩn này về chỉ số cấp chính xác.

### 4 Điều kiện chuẩn và sai số nội tại

#### 4.1 Điều kiện chuẩn

**4.1.1** Giá trị chuẩn của các đại lượng ảnh hưởng phải là các giá trị được nêu trong Bảng I-1.

**4.1.2** Giá trị chuẩn đối với nhiệt độ môi trường xung quanh phải được chọn từ 20 °C, 23 °C hoặc 27 °C.

**4.1.3** Có thể qui định các điều kiện chuẩn khác so với các điều kiện được nêu trong Bảng I-1, nhưng sau đó phải được ghi nhãn theo Điều 8.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

### **4.2 Giới hạn của sai số nội tại, giá trị lấy làm chuẩn**

Khi dụng cụ đo có kèm theo (các) phụ kiện không có khả năng lắp lẫn được của nó (nếu có) hoặc phụ kiện được đặt trong điều kiện chuẩn nêu trong Bảng I-1 và được sử dụng trong khoảng từ giới hạn của dải đo đến giới hạn phù hợp với hướng dẫn của nhà chế tạo, sai số nội tại được tính bằng phần trăm của giá trị lấy làm chuẩn<sup>\*</sup>, sai số này không được vượt quá giới hạn thích hợp với phân loại độ chính xác của nó. Giá trị nêu trong bảng hiệu chỉnh kèm theo dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện không được tính đến khi xác định các sai số này.

CHÚ THÍCH 1: Sai số nội tại bao gồm các sai số khác như các sai số do ma sát, độ trôi của bộ khuếch đại, v.v...

CHÚ THÍCH 2: Phân loại độ chính xác liên quan đến từng loại dụng cụ đo hoặc phụ kiện được nêu trong các phần thích hợp (Điều 3).

#### **4.2.1 Sự phù hợp giữa sai số nội tại và phân loại độ chính xác**

Sai số cho phép lớn nhất liên quan đến phân loại độ chính xác ví dụ như chỉ số cấp chính xác được sử dụng như giới hạn sai số, được biểu thị bằng phần trăm cùng với dấu dương và dấu âm.

CHÚ THÍCH: Ví dụ, với chỉ số cấp chính xác là 0,05, giới hạn của sai số nội tại là  $\pm 0,05\%$  của giá trị lấy làm chuẩn.

---

<sup>\*</sup> Đây là sai số làm chuẩn. Xem thuật ngữ 301-08-08 của TCVN 8095-300 (IEC 60050-300).



**Bảng I-1: Điều kiện chuẩn và dung sai dùng cho thử nghiệm liên quan đến các đại lượng ảnh hưởng**

Đại lượng ảnh hưởng		Các điều kiện chuẩn nếu không có ghi nhãn khác	Dung sai cho phép dùng cho thử nghiệm, có thể áp dụng cho một giá trị chuẩn <sup>1)</sup>	
			Chỉ số cấp chính xác nhỏ hơn hoặc bằng 0,3	Chỉ số cấp chính xác lớn hơn hoặc bằng 0,5
Nhiệt độ môi trường xung quanh		23 °C	±1 °C	±2 °C
Độ ẩm		Độ ẩm tương đối 40 % đến 60 %	–	–
Nhấp nhô của đại lượng điện một chiều cần đo		Thành phần nhấp nhô điểm "không"	Thành phần nhấp nhô 1%	Thành phần nhấp nhô 3%
Độ méo của đại lượng điện xoay chiều cần đo	Hệ số méo	"Không"	1 Dụng cụ đo có bộ chỉnh lưu, dụng cụ đo có mạch điện tử không có đáp tuyến hiệu dụng và dụng cụ đo sử dụng mạng dịch pha trong mạch đo của chúng: hệ số méo nhỏ hơn hoặc bằng một nửa chỉ số cấp chính xác hoặc nhỏ hơn 1 %, chọn giá trị nào nhỏ hơn. 2 Dụng cụ đo khác: hệ số méo không vượt quá 5 %.	
	Hệ số đỉnh	$\sqrt{2}$ xấp xỉ 1,414 (sóng sin)	±0,05	
Tần số của đại lượng điện xoay chiều cần đo, ngoại trừ oát mét, var mét, đồng hồ đo tần số và đồng hồ đo hệ số công suất		45 Hz đến 65 Hz	±2 % giá trị chuẩn hoặc $\pm \frac{1}{10}$ dải chuẩn đối với tần số (nếu có), chọn giá trị nào nhỏ hơn.	
Tư thế <sup>2)</sup>		Dụng cụ đo cố định: lắp vào mặt phẳng thẳng đứng Dụng cụ đo xách tay: lắp vào mặt phẳng nằm ngang	± 1 °	
Bản chất và chiều dày của bảng hoặc giá đỡ	F-37 F-38 F-39 <sup>3)</sup> Không	<i>Bản chất</i> Chứa sắt Chứa sắt Không chứa sắt Bất kỳ	<i>Độ dày</i> X mm Bất kỳ Bất kỳ Bất kỳ	±0,1 X mm hoặc ±0,5 mm, chọn giá trị nào nhỏ hơn – – –
Trường từ có nguồn gốc bên ngoài		Hoàn toàn không có	40 A/m* ở các tần số từ dòng điện một chiều đến 65 Hz ở mọi hướng	
Trường điện có nguồn gốc bên ngoài		Hoàn toàn không có	1 kV/m tại các tần số từ dòng điện một chiều đến 65 Hz ở mọi hướng	

Bảng I-1 (kết thúc)

Đại lượng ảnh hưởng		Các điều kiện chuẩn nếu không có ghi nhãn nào khác	Dung sai được thừa nhận cho mục đích thử nghiệm, có thể áp dụng cho một giá trị chuẩn <sup>1)</sup>
Nguồn phụ trợ	Điện áp	Giá trị danh nghĩa hoặc dải danh nghĩa	±5 % giá trị danh nghĩa <sup>4)</sup>
	Tần số	Giá trị danh nghĩa hoặc dải danh nghĩa	±1 % giá trị danh nghĩa <sup>4)</sup>
<p>* 40 A/m gần bằng giá trị cao nhất của trường từ trái đất.</p> <p><sup>1)</sup> Các dung sai này áp dụng khi một giá trị chuẩn được qui định trong bảng này hoặc được ghi nhãn bởi nhà chế tạo. Đối với dải chuẩn, không cho phép có dung sai.</p> <p><sup>2)</sup> Các dụng cụ đo có bộ chỉ thị mức phải được thử nghiệm theo mức đặt dụng cụ đo bằng cách sử dụng bộ chỉ thị mức.</p> <p><sup>3)</sup> Các ký hiệu (hoặc không có ký hiệu) tuân theo bản chất và chiều dày của băng hoặc giá đỡ mà trên đó dụng cụ đo được lắp vào. Xem Bảng III-1.</p> <p><sup>4)</sup> Nếu nhà chế tạo không qui định dung sai nào khác.</p>			

#### 4.2.2 Giá trị lấy làm chuẩn

Giá trị lấy làm chuẩn dùng cho từng loại dụng cụ đo và từng loại phụ kiện được nêu trong từng phần liên quan.

### 5 Dải sử dụng và biến thiên danh nghĩa

(xem Phụ lục B-1).

#### 5.1 Dải sử dụng danh nghĩa

**5.1.1** Giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa đối với các đại lượng ảnh hưởng phải như được nêu trong Bảng II-1.

**5.1.2** Khi nhà chế tạo ấn định và ghi nhãn dải sử dụng danh nghĩa khác so với thể hiện trong Bảng II-1, dải sử dụng danh nghĩa phải bao gồm dải chuẩn (hoặc giá trị chuẩn có các dung sai cho phép) và thường sẽ không vượt quá dải chuẩn ở ít nhất theo một hướng.

**5.1.2.1** Đối với các giá trị trong dải sử dụng danh nghĩa nằm ngoài dải chuẩn (hoặc giá trị chuẩn), mức biến thiên cho phép được qui định trong Bảng II-1.

Ví DỤ: Đối với dụng cụ đo có chỉ số cấp chính xác 0,2, mức biến thiên do thiếu 5° ở tất cả các hướng không được vượt quá:

$$0,2(\%) \times \frac{50}{100} = 0,1\% \text{ của giá trị lấy làm chuẩn}$$

**5.1.2.2** Khi đại lượng ảnh hưởng không phải là một trong các đại lượng được chỉ ra trong Bảng II-1, nhà chế tạo phải nêu rõ mức biến thiên cho phép liên quan và mức biến thiên này không được vượt quá 100 % chỉ số cấp chính xác.

## 5.2 Giới hạn biến thiên

Khi dụng cụ đo hoặc phụ kiện ở trong các điều kiện chuẩn và một đại lượng ảnh hưởng bị biến thiên, mức biến thiên không được vượt quá các giá trị nêu trong Bảng II-1 và trong 5.2.1, 5.2.2 và 5.2.3.

**Bảng II-1 – Giới hạn của dải sử dụng và biến thiên danh nghĩa có thể chấp nhận**

Đại lượng ảnh hưởng	Giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa nếu không có ghi nhãn nào khác	Biến thiên có thể chấp nhận tính bằng phần trăm của chỉ số cấp chính xác	Đối với thử nghiệm khuyến cáo, xem IEC 60051-9; điều:	
Nhiệt độ môi trường xung quanh	Nhiệt độ chuẩn $\pm 10$ °C hoặc giới hạn dưới của dải chuẩn $-10$ °C và giới hạn trên của dải chuẩn $+10$ °C	100 %	3.2	
Độ ẩm	Độ ẩm tương đối 25 % và 80 %	100 %	3.3	
Nhấp nhô trên đại lượng điện một chiều cần đo	Xem các phần liên quan		3.6	
Độ méo của đại lượng điện xoay chiều cần đo	Hệ số méo: xem các phần liên quan		3.7	
	Hệ số đỉnh: xem các phần liên quan		đang xem xét	
Tần số trên đại lượng điện xoay chiều cần đo	Xem các phần liên quan		3.8	
Tư thế <sup>1)</sup>	Nằm ngang hoặc thẳng đứng nếu không ghi nhãn tư thế chuẩn	100 %	3.4	
	5 ° ở mọi hướng với tư thế chuẩn	50 %		
Trường từ có nguồn gốc bên ngoài	Xem 5.2.1 và các phần liên quan		3.5	
Trường điện có nguồn gốc bên ngoài (chỉ có trong dụng cụ đo tĩnh điện)	20 kV/m ở điện một chiều và từ 45 Hz đến 65 Hz. Xem 5.2.2.	100 %	3.14	
Nguồn phụ trợ	Điện áp	Giá trị chuẩn $\pm 10$ % hoặc giới hạn dưới của dải chuẩn $-10$ % và giới hạn trên của dải chuẩn $+10$ %	50 %	3.17
	Tần số	Giá trị chuẩn $\pm 5$ % hoặc giới hạn dưới của dải chuẩn $-5$ % và giới hạn trên của dải chuẩn $+5$ %	50 %	3.18

<sup>1)</sup> Dụng cụ đo có bộ chỉ thị mức phải luôn được đặt chính xác đối với tư thế sử dụng bộ chỉ thị mức. Do đó, các dụng cụ đo này không cần thử nghiệm về biến thiên do tư thế.

### 5.2.1 Biến thiên do trường từ có nguồn gốc bên ngoài

**5.2.1.1** Khi dụng cụ đo không được ghi nhãn ký hiệu F-30 (Bảng III-1), cường độ trường từ trong thiết bị thử nghiệm phải là 0,4 kA/m.

**5.2.1.2** Đối với các dụng cụ đo được ghi nhãn có ký hiệu F-30 (Bảng III-1), cường độ trường từ trong thiết bị thử nghiệm sẽ có giá trị tính bằng kilôampe trên mét như được thể hiện trong ký hiệu.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

**5.2.1.3** Trong các điều kiện ở 5.2.1.1 và 5.2.1.2, mức biến thiên không được vượt quá giới hạn nêu trong Bảng II ở các phần liên quan.

### **5.2.2 Biến thiên do trường điện có nguồn gốc bên ngoài (chỉ có trong dụng cụ đo tĩnh điện)**

Biến thiên do trường điện có nguồn gốc bên ngoài ở dòng một chiều và tần số từ 45 Hz đến 65 Hz, có cường độ là 20 kV/m và trong các điều kiện pha và hướng bất lợi nhất, mức biến thiên không được vượt quá 100 % chỉ số cấp chính xác.

Nếu dụng cụ đo được ghi nhãn có ký hiệu F-34 (Bảng II-1), thì cường độ trường được tính bằng với giá trị cho trong ký hiệu.

### **5.2.3 Biến thiên do giá đỡ bằng sắt từ**

Dụng cụ đo được lắp lên tấm bảng có bản chất và chiều dày được chỉ ra trong ký hiệu liên quan F-37, F-38 hoặc F-39 hoặc được gắn lên tấm bảng có bản chất và chiều dày bất kỳ khi không có ghi nhãn, thì sai số của dụng cụ đo phải nằm trong giới hạn của sai số nội tại.

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 3.1 của IEC 60051-9.

### **5.2.4 Biến thiên do giá đỡ là vật liệu dẫn**

Đối với thử nghiệm khuyến cáo, xem 3.13 của IEC 60051-9.

Dụng cụ đo phải đáp ứng các yêu cầu sai số nội tại liên quan đến chỉ số cấp chính xác khi sử dụng trên tấm bảng hoặc giá đỡ có độ dẫn cao, nếu không có các yêu cầu khác được đưa ra trong tài liệu riêng và được thể hiện bằng cách ghi nhãn theo ký hiệu F-33 (Bảng III-1).

## **5.3 Điều kiện để xác định sự biến thiên**

**5.3.1** Nếu có qui định phải ổn định trước để xác định biến thiên, thì nhà chế tạo phải nêu rõ thời gian và (các) giá trị ổn định trước của (các) đại lượng cần đo và (các) giá trị của nguồn phụ trợ, nếu có.

Thời gian ổn định trước không được vượt quá 30 min.

**5.3.2** Phải xác định độ biến thiên cho từng đại lượng ảnh hưởng.

Phải duy trì tất cả các đại lượng ảnh hưởng ở điều kiện chuẩn trong từng thử nghiệm, ngoại trừ đại lượng ảnh hưởng mà đối với đại lượng đó phải xác định biến thiên.

**5.3.2.1** Khi đại lượng ảnh hưởng có giá trị chuẩn, đại lượng ảnh hưởng phải được thay đổi trong khoảng từ giá trị đó đến giá trị bất kỳ nằm trong giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa như được nêu trong Bảng II-1, trừ khi được ghi nhãn khác.

**5.3.2.2** Khi đại lượng ảnh hưởng có dải chuẩn, đại lượng ảnh hưởng phải được thay đổi từ mỗi giới hạn của dải chuẩn đến giới hạn liền kề của dải sử dụng danh nghĩa

## 6 Yêu cầu về điện và cơ khác

### 6.1 Thử nghiệm điện áp, thử nghiệm cách điện và yêu cầu kỹ thuật khác về an toàn

Các yêu cầu đối với thử nghiệm điện áp và yêu cầu kỹ thuật về kết cấu liên quan đến an toàn được đề cập trong IEC 61010-1.

Các yêu cầu bổ sung liên quan đến dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện phải áp dụng IEC 61010-1.

### 6.2 Cảnh dụi

Cảnh dụi của dụng cụ đo, ngoại trừ các dụng cụ đo có thời gian đáp ứng kéo dài có chủ ý, và nếu không có qui định khác trong phần liên quan, cảnh dụi của dụng cụ đo phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật sau:

#### 6.2.1 Quá đích

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 4.2 của IEC 60051-9.

**6.2.1.1** Đối với dụng cụ đo có tổng độ lệch về góc nhỏ hơn  $180^\circ$ , quá đích về cơ không được vượt quá 20 % chiều dài thang đo. Đối với dụng cụ đo khác, giới hạn này phải là 25 %.

#### 6.2.2 Thời gian đáp ứng

Nếu không có thoả thuận nào khác giữa nhà chế tạo và người sử dụng, thì độ chệch của kim khỏi vị trí nghỉ không được vượt quá 1,5 % chiều dài thang đo tại bất kỳ thời điểm nào, sau 4 s đưa vào kích thích đột ngột tạo ra thay đổi số chỉ cuối cùng ở hai phần ba chiều dài thang đo.

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 4.3 của IEC 60051-9.

#### 6.2.3 Trở kháng của mạch đo bên ngoài

Khi các đặc tính của mạch điện mà trong đó dụng cụ đo được nối có thể ảnh hưởng đến cảnh dụi, trở kháng mạch điện bên ngoài phải được nêu rõ trong phần liên quan hoặc ở qui định khác của nhà chế tạo.

### 6.3 Tự gia nhiệt

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 4.14 của IEC 60051-9.

**6.3.1** Dụng cụ đo cùng với các phụ kiện không có khả năng lắp lẫn (nếu có), phụ kiện lắp lẫn được và các phụ kiện lắp lẫn được có hạn chế của chúng phải tuân thủ các yêu cầu tương ứng với chỉ số cấp chính xác của chúng khi đã được vận hành liên tục ở thời điểm bất kỳ sau khi hoàn thành giai đoạn ổn định trước đã qui định (nếu có).

Để thử nghiệm:

## **TCVN 8098-1 : 2010**

- dụng cụ đo phải được cấp điện để đưa ra số chỉ ở khoảng 90 % giới hạn trên của dải đo;
- điện trở sun phải được cấp điện ở khoảng 90 % giá trị danh nghĩa của chúng;
- điện trở nối tiếp (trở kháng) phải được cấp điện ở khoảng 90 % giá trị danh định của chúng.

**6.3.2** Mức biến thiên không được vượt quá giá trị tương ứng với 100 % chỉ số cấp chính xác.

Tuy nhiên, dụng cụ đo, cùng với các phụ kiện của nó cũng phải tuân theo các yêu cầu liên quan đến chỉ số cấp chính xác của dụng cụ đo này.

**6.3.3** Dụng cụ đo và phụ kiện được thiết kế để sử dụng không liên tục (ví dụ dụng cụ đo và phụ kiện có công tắc không khoá) thì không phải chịu các yêu cầu liên quan đến tự phát nhiệt.

**6.3.4** Yêu cầu kỹ thuật trong 6.3.1, 6.3.2 và 6.3.3 không áp dụng cho ô-mét.

## **6.4 Quá tải cho phép**

### **6.4.1 Quá tải liên tục**

Yêu cầu kỹ thuật đối với quá tải liên tục được đưa ra trong các phần liên quan.

### **6.4.2 Quá tải trong thời gian ngắn**

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 4.1 của IEC 60051-9.

## **6.5 Giá trị giới hạn của nhiệt độ**

Đối với thử nghiệm khuyến cáo, xem 401 của IEC 60051-9.

**6.5.1** Nếu không có qui định nào khác, thì dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện phải vận hành mà không bị hỏng khi phải chịu nhiệt độ môi trường xung quanh nêu dưới đây:

- dụng cụ đo có các chỉ số cấp chính xác 0,3 và nhỏ hơn: từ  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- dụng cụ đo có các chỉ số cấp chính xác 0,5 và lớn hơn và tất cả phụ kiện của tất cả các chỉ số cấp chính xác từ  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- dụng cụ đo có lắp ắc quy và/hoặc dụng cụ đo có cơ cấu điện tử lắp sẵn và được ghi nhãn có ký hiệu F-20 hoặc F-21: từ  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**6.5.2** Các dụng cụ đo là không bị hỏng nếu, khi trở về điều kiện chuẩn, các dụng cụ đo và/hoặc phụ kiện vẫn phù hợp với các yêu cầu liên quan đến sai số nội tại. Cho phép điều chỉnh lại điểm "không" của dụng cụ đo.

## 6.6 Chệch khỏi điểm “không”

Yêu cầu đối với chệch khỏi điểm “không” và đối với quay về điểm “không” được cho trong các phần liên quan.

## 7 Yêu cầu về kết cấu

### 7.1 Niêm phong để tránh tiếp cận

Khi dụng cụ đo được niêm phong, chỉ có thể tiếp cận đến phần tử đo và đến các phụ kiện bên trong hộp đựng khi làm mất hiệu lực của niêm phong.

### 7.2 Thang đo

#### 7.2.1 Khoảng chia của thang đo

Các khoảng chia phải tương ứng với 1, 2 hoặc 5 lần đơn vị của đại lượng đo hoặc đại lượng chỉ thị hoặc nhân hoặc chia đơn vị cho 10 hoặc 100.

Đối với dụng cụ đo nhiều dải đo và/hoặc nhiều thang đo, phải đáp ứng các yêu cầu trên đây ở ít nhất một dải đo hoặc một thang đo.

#### 7.2.2 Đánh số thang đo

Các con số ở thang đo (là số nguyên hoặc số thập phân) được ghi trên mặt số, tốt nhất là con số không quá ba chữ số. Nên sử dụng đơn vị hệ SI và các đơn vị dẫn suất của nó kết hợp với đánh số thang đo.

#### 7.2.3 Hướng lệch

Hướng lệch của kim ở dụng cụ đo phải từ bên trái sang bên phải hoặc từ dưới cùng lên trên đỉnh theo mức tăng của đại lượng cần đo.

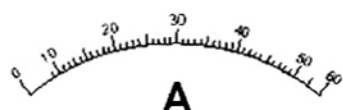
Khi góc lệch của kim vượt quá  $180^\circ$ , hướng lệch theo mức tăng của đại lượng đo phải theo chiều kim đồng hồ.

Trên dụng cụ đo có nhiều thang đo, ít nhất một thang đo phải phù hợp với tất cả các yêu cầu trên đây.

#### 7.2.4 Giới hạn của dải đo

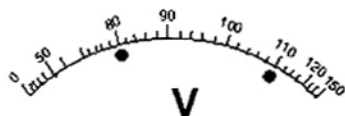
Nếu dải đo không choán hết toàn bộ chiều dài thang đo, thì phải nhận biết được rõ ràng giới hạn của dải đo.

**7.2.4.1** Khi giá trị của các khoảng chia trên thang đo hoặc bản chất của các vạch chia trên thang đo có khả năng xác định rõ ràng dải đo, việc ghi dấu là không cần thiết. Ví dụ về phương thức này được đưa ra trên Hình 1-1.



Hình 1-1 – Dải đo từ 8 A đến 50 A (vạch chia phụ được bỏ qua ở ngoài dải đo.)

7.2.4.2 Khi chỉ cần có một thang đo và ghi dấu là cần thiết, giới hạn của dải đo phải được nhận biết bằng các chấm nhỏ thay thế. Ví dụ về phương thức này được chỉ ra trên Hình 2-1.



Hình 2-1 – Dải đo từ 80 V đến 110 V (Dải đo là •...•.)

7.2.4.3 Trong trường hợp có nhiều hơn một thang đo và việc ghi nhãn là cần thiết, giới hạn của dải đo phải được xác định bằng các chấm nhỏ thay thế hoặc bằng phương thức vòng cung đậm nét. Ví dụ về phương thức này được cho trên Hình 3-1.



Hình 3-1 – Dải đo từ 0,06 MΩ đến 0,4 MΩ và từ 0,1 MΩ đến 1 MΩ

### 7.3 Số chỉ của giá trị vượt quá dải đo

Khi giá trị của đại lượng cần đo không nằm trong giới hạn của dải đo, phải có số chỉ ngoài dải rõ ràng.

CHÚ THÍCH: Phương thức số chỉ vượt quá dải đo, ví dụ bằng cách cho phép kim đi qua phía trên (hoặc phía dưới) vạch thang đo cực hạn theo cách nhìn thấy được rõ ràng.

### 7.4 Giá trị ưu tiên

Giá trị ưu tiên chỉ được sử dụng khi có sự thỏa thuận riêng giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

Các yêu cầu đối với giá trị ưu tiên được đưa ra trong các phần liên quan.

### 7.5 Cơ cấu điều chỉnh, cơ và/hoặc điện

#### 7.5.1 (Các) Cơ cấu điều chỉnh điểm “không”



Khi dụng cụ đo có lắp (các) cơ cấu điều chỉnh điểm “không”, dành cho người sử dụng, tốt nhất nên đặt cơ cấu này ở mặt trước của hộp dụng cụ đo.

Dải điều chỉnh tổng không được nhỏ hơn 2 % chiều dài thang đo hoặc nhỏ hơn 2° và việc hoàn thiện chế độ đặt phải thích hợp với chỉ số cấp chính xác của dụng cụ đo.

CHÚ THÍCH: Từ “thích hợp”, được hiểu là việc hoàn thiện của chế độ đặt là phải sao cho nhìn thấy được trong phạm vi 1/5 chỉ số cấp chính xác.

Đối với các dụng cụ đo không dễ dàng xác định được tâm quay hiệu quả, yêu cầu liên quan đến 2° là không áp dụng.

Tỉ số giữa các dải điều chỉnh cao hơn và thấp hơn trên cả hai phía của vạch điểm “không” không được lớn hơn 2.

Đối với thử nghiệm được khuyến cáo, xem 4.18 của IEC 60051-9.

### 7.5.2 (Các) Cơ cấu điều chỉnh khẩu độ

Khi dụng cụ đo được lắp kèm với (các) cơ cấu điều chỉnh khẩu độ, dành cho người sử dụng, tốt nhất nên đặt cơ cấu điều chỉnh ở mặt trước của hộp dụng cụ đo.

Dải điều chỉnh tổng thể không được nhỏ hơn 2 % chiều dài thang đo hoặc nhỏ hơn 2° và việc hoàn thiện chế độ đặt phải thích hợp với chỉ số cấp chính xác của dụng cụ đo.

CHÚ THÍCH: Từ “thích hợp” được hiểu là việc hoàn thiện chế độ đặt phải sao cho nhìn thấy được trong phạm vi 1/5 chỉ số cấp chính xác.

Đối với dụng cụ đo không dễ dàng xác định được tâm quay hiệu quả, yêu cầu liên quan đến 2° là không áp dụng.

Tỉ số giữa dải điều chỉnh cao hơn và thấp hơn trên cả hai phía của vạch điểm “không” không được lớn hơn 2.

Đối với thử nghiệm khuyến cáo, xem 4.18 của IEC 60051-9.

## 7.6 Ảnh hưởng rung và xóc

Nếu không có thỏa thuận nào khác, dụng cụ đo và phụ kiện có chỉ số cấp chính xác 1 và lớn hơn phải có khả năng chịu được các loại thử nghiệm rung và xóc sau đây.

### 7.6.1 Thử nghiệm rung

Phương pháp thử nghiệm nêu trong TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) phải được sử dụng cùng với các chi tiết được qui định dưới đây:

- dải tần số quét: 10 Hz – 55 Hz – 10 Hz;

## **TCVN 8098-1 : 2010**

- biên độ dịch chuyển: 0,15 mm;
- số chu kỳ quét: 5;
- tốc độ quét: 1 octave trên phút.

Rung theo hướng thẳng đứng: dụng cụ đo được gá chặt vào vị trí sử dụng thông thường.

### **7.6.2 Thử nghiệm xóc**

Phương pháp được đưa ra trong IEC 60068-2-27 phải được sử dụng cùng với các chi tiết được qui định sau đây:

- gia tốc góc:
  - a)  $147 \text{ m/s}^2$  ( $15g_n$ ),
  - b)  $490 \text{ m/s}^2$  ( $50g_n$ );
- đối với gia tốc góc trong trường hợp a) không cần có thông tin. Trong trường hợp b) nhà chế tạo sẽ nêu rõ giá trị  $490 \text{ m/s}^2$  là gia tốc góc;
- hình dạng xung: nửa hình sin;
- số lượng xóc: ba xóc liên tiếp theo từng hướng trên ba trục vuông góc nhau (tổng cộng là 18 xóc);
- thời gian tồn tại xung: 11 ms.

Dụng cụ đo được đặt sao cho một trong ba trục xóc song song với trục quay của bộ phận di động.

**7.6.3** Biến thiên sai số do ảnh hưởng của rung và xóc không được vượt quá 100 % giá trị tương ứng của chỉ số cấp chính xác.

## **8 Thông tin, ghi nhãn và ký hiệu chung**

### **8.1 Thông tin**

Nhà chế tạo phải đưa ra thông tin sau:

- (các) Đơn vị của (các) đại lượng cần đo.
- Tên nhà chế tạo hoặc nhãn thương hiệu hoặc tên của nhà cung cấp chịu trách nhiệm.
- Giới thiệu kiểu, nếu có, được cho bởi nhà chế tạo.
- Số seri của dụng cụ đo và phụ kiện có chỉ số cấp chính xác 0,3 và nhỏ hơn. Số seri hoặc ngày sản xuất (tối thiểu là năm sản xuất) của dụng cụ đo và phụ kiện có chỉ số cấp chính xác 0,5 và lớn hơn.
- (các) Giá trị danh định.
- Bản chất của (các) đại lượng cần đo và số lượng phần tử đo.
- (các) Cấp chính xác.

- h) Giá trị chuẩn hoặc dải chuẩn về nhiệt độ đối với dụng cụ đo và phụ kiện có chỉ số cấp chính xác 0,5 và chỉ số cấp chính xác nhỏ hơn.
- i) Đối với từng đại lượng ảnh hưởng (ngoại trừ nhiệt độ) nêu trong Bảng I-1 (các) có giá trị chuẩn hoặc (các) dải chuẩn khác với các giá trị nêu trong Bảng I-1 và giá trị chuẩn hoặc dải chuẩn dành cho đại lượng ảnh hưởng liên quan khác bất kỳ không được đưa ra trong Bảng I-1.
- j) Dải sử dụng danh nghĩa đối với đại lượng ảnh hưởng ở Bảng II-1 nếu các giá trị khác nhau.  
Dải sử dụng danh nghĩa đối với đại lượng ảnh hưởng bất kỳ khác có liên quan không được đưa ra trong Bảng II-1.
- k) Giá trị gia tốc.
- l) Hướng dẫn sử dụng dụng cụ đo và/hoặc (các) phụ kiện khi cần thiết.
- m) Phương pháp vận hành dụng cụ đo.
- n) Tải được tính bằng vôn ampe ở dòng điện danh nghĩa và hoặc điện áp danh nghĩa.
- o) Hệ số đỉnh.
- p) Tư thế chuẩn và dải sử dụng danh nghĩa dành cho tư thế, tại nơi có liên quan
- q) Giới hạn nhiệt độ và các yêu cầu kỹ thuật khác đối với việc vận chuyển, bảo quản và sử dụng, nếu cần thiết.
- r) *đã bị huỷ.*
- s) Đối với dụng cụ đo có vạch thang đo, không tương ứng trực tiếp với đại lượng điện đầu vào của dụng cụ đo. Điều này không áp dụng cho dụng cụ đo có phụ kiện không có khả năng lắp lẫn.
- t) Thời gian ổn định trước nếu không đáng kể và (các) giá trị của (các) đại lượng cần đo để dùng cho việc ổn định trước.
- u) Ký hiệu của phụ kiện dùng cho dụng cụ đo mà đối với chúng dụng cụ đo đã được điều chỉnh, nếu có liên quan.
- v) (các) tỉ số biến đổi của (các) bộ biến áp trong dụng cụ đo mà đối với chúng dụng cụ đo đã được điều chỉnh, nếu có liên quan.
- w) Giá trị điện trở tổng của các dây đo đã hiệu chuẩn, nếu có liên quan.
- x) Trở kháng của mạch đo bên ngoài, nếu có liên quan.
- y) Thông báo liên quan đến thời gian đáp ứng dài có chủ ý, nếu có liên quan.
- z) Mọi thông tin cần thiết khác.
- aa) Loại hệ thống lắp đặt.
- bb) Mức độ nhiễm bẩn.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

### **8.2 Ghi nhãn, ký hiệu và vị trí đặt**

Nhãn và ký hiệu phải có, phải rõ ràng và khó phai mờ. Đơn vị SI, cùng với tiền tố của chúng phải được ghi nhãn bằng cách sử dụng các ký hiệu nêu trong IEC 60027.

Sử dụng các ký hiệu được qui định trong Bảng III-1, tại nơi có liên quan.

**8.2.1** Thông tin dưới đây phải được ghi nhãn trên mặt số hoặc trên bộ phận có thể nhìn rõ trong khi đang sử dụng dụng cụ đo (việc ghi nhãn này trên mặt số không được gây trở ngại đến việc đọc rõ ràng các số ghi ở thang đo):

- a);
- f) (các) ký hiệu B-1 ... B-10);
- g) (các) ký hiệu E-1 ... E-10);
- p) (ký hiệu D-1 ... D-6);
- r) đã bị huỷ;
- z) (ký hiệu F-33 nếu một số thông tin cần thiết khác được cho trong tài liệu riêng).
- aa) (ký hiệu theo IEC 61010-1, sửa đổi 2, Mục 5.1.5).

**8.2.2** Thông tin dưới đây phải được ghi nhãn trên mặt số hoặc ở vị trí bất kỳ trên hộp dụng cụ đo (việc ghi nhãn này trên mặt số không được gây trở ngại đến việc đọc rõ ràng các số ghi ở thang đo):

- b); c); d); h);
- m) ((các) ký hiệu F-1 ... F-2, F-27, F-28, F-29, nếu có liên quan);
- u) (ký hiệu F-23 ...F-26);
- v);

Trong trường hợp có liên quan, bản chất và chiều dày của tấm bảng hoặc giá đỡ (ký hiệu F-37 ... F-39).

Ngoài ra, nếu giá trị chuẩn của các đại lượng ảnh hưởng khác với các giá trị nêu trong bảng I-1, thì chúng phải được ghi nhãn như sau:

- Trường từ có nguồn gốc bên ngoài (ký hiệu F-30, và nếu có liên quan F-28 và/hoặc F-29).
- Trường điện có nguồn gốc bên ngoài (ký hiệu F-34 và nếu có liên quan F-27).

**8.2.3** Thông tin dưới đây phải được ghi nhãn trên mặt số hoặc tại bất kỳ đâu trên hộp dụng cụ đo hoặc được cho trong tài liệu riêng (nếu có) (Việc ghi nhãn này trên mặt số không được gây trở ngại đến việc đọc rõ ràng các số ghi ở thang đo):

- e); i); j); n); q); s) t); w); x); bb).

**8.2.4** Tài liệu viện dẫn (nếu có) sẽ nêu rõ:

b); c); k); l);

o) (chỉ dành cho các dụng cụ đo chứa các các thiết bị điện tử trong mạch đo của chúng);

y) (theo thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng); mọi thông tin ở 8.2.3 không ghi nhãn.

**8.2.5** Ghi nhãn đối với phụ kiện và ghi nhãn riêng cho dụng cụ đo, cùng với vị trí ghi nhãn, được đưa ra trong các phần liên quan.

**8.2.6** Theo thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng thì có thể bỏ qua bất kỳ hoặc tất cả thông tin.

### **8.3 Ghi nhãn liên quan đến giá trị chuẩn và dải sử dụng danh nghĩa của các đại lượng ảnh hưởng**

**8.3.1** Trong trường hợp giá trị chuẩn hoặc dải chuẩn khác với giá trị nêu trong Bảng I-1, giá trị này phải được ghi nhãn và thể hiện bằng cách gạch chân. ký hiệu đơn vị chỉ ra. Được nhận biết bằng ký hiệu đơn vị mà tại đó đo được.

**8.3.2** Khi dải sử dụng danh nghĩa khác với dải sử dụng được nêu trong Bảng II-1, dải sử dụng này phải được ghi nhãn. Thực hiện ghi nhãn cùng với ghi nhãn giá trị chuẩn hoặc dải chuẩn. Yêu cầu phải ghi nhãn giá trị chuẩn hoặc dải chuẩn ngay cả khi không cần thiết.

**8.3.3** Thực hiện ghi nhãn bằng cách ghi giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa và giá trị (dải) chuẩn theo cấp tăng, mỗi số cách nhau bằng ba dấu chấm.

Ví dụ: 35 ... 50 ... 60 Hz cho biết tần số chuẩn là 50 Hz và dải tần số sử dụng danh nghĩa là từ 35 Hz đến 60 Hz.

Tương tự: 35 ... 45 ... 55 ... 60 Hz cho biết dải tần số chuẩn là từ 45 Hz đến 55 Hz còn dải tần số sử dụng danh nghĩa là từ 35 Hz đến 60 Hz.

**8.3.4** Khi giới hạn dải sử dụng danh nghĩa bất kỳ giống với giá trị chuẩn hoặc giới hạn liền kề của dải chuẩn, lặp lại con số chỉ thị giá trị chuẩn hoặc giới hạn của dải chuẩn đối với giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa.

Ví dụ: 23 ... 23 ... 37 °C cho biết nhiệt độ chuẩn là 23 °C và dải nhiệt độ sử dụng danh nghĩa là từ 23 °C đến 37 °C.

Tương tự: 20 ... 20 ... 25 ... 35 °C cho biết dải nhiệt độ chuẩn là từ 20 °C đến 25 °C và dải nhiệt độ sử dụng danh nghĩa là từ 20 °C đến 35 °C.

**Bảng III-1: Ký hiệu dùng để ghi nhãn dụng cụ đo và phụ kiện**

Ký hiệu dùng cho đơn vị đo lường và tiền tố của chúng được đưa ra trong IEC 60027. Để thuận tiện, các ký hiệu phù hợp nhất cần dùng cho việc ghi nhãn dụng cụ đo và phụ kiện và danh sách các đơn vị dẫn suất trong hệ đơn vị SI được cho dưới đây:




**Đơn vị và đại lượng**

Thuật ngữ	Ký hiệu
ampe	A
dexiben	dB
héc	Hz
ôm	$\Omega$
giây	s (chữ thường)
siemens	S (chữ hoa)
tesla	T
vôn	V (chữ hoa)
vôn ampe	VA (chữ hoa)
vôn ampe phản kháng	war (chữ thường)
oát	W (chữ hoa)
hệ số công suất	cos $\phi$ hoặc cos $\varphi$
độ C	$^{\circ}\text{C}$

**Đơn vị dẫn suất trong hệ SI**

Thuật ngữ	Ký hiệu
exa $10^{18}$	E
peta $10^{15}$	P
teta $10^{12}$	T
giga $10^9$	G
mega $10^6$	M (chữ hoa)
kilo $10^3$	k (chữ thường)
héc-tô <sup>1)</sup> $10^2$	h (chữ thường)
deca <sup>1)</sup> 10	da (chữ thường)
dexi <sup>1)</sup> $10^{-1}$	d (chữ thường)
centi <sup>1)</sup> $10^{-2}$	c (chữ thường)
mili $10^{-3}$	m (chữ thường)
micrô $10^{-6}$	$\mu$
nanô $10^{-9}$	n
picô $10^{-12}$	p
femto $10^{-15}$	f
atto $10^{-18}$	a






**B Đại lượng tự nhiên cần đo và số lượng phần tử đo**

N°	Thuật ngữ	Ký hiệu
B-1	Mạch điện một chiều và/hoặc phần tử đo đáp ứng điện một chiều	 (5031)*
B-2	Mạch điện xoay chiều và/hoặc phần tử đo đáp ứng điện xoay chiều	 (5032)*
B-3	Mạch điện một chiều và/hoặc xoay chiều và/hoặc phần tử đo đáp ứng điện một chiều và/hoặc xoay chiều	 (5033)*

1) Các hạng mục này không được ưu tiên và cần tránh sử dụng chúng.  
 Đơn vị dẫn suất (nếu cần) trực tiếp đứng trước ký hiệu, không cách, ký hiệu của đơn vị.  
 Nếu là con số thì sau nó là dấu cách rồi đến tiền tố (nếu có) và đơn vị.  
 Ví dụ: 23  $^{\circ}\text{C}$ , 120 mV.

\* Con số được chỉ ra bằng "\*" là con số chuẩn của các ký hiệu trong IEC 60417.




Bảng III-1 (tiếp theo)

N°	Thuật ngữ	Ký hiệu	
B-4	Dòng điện xoay chiều ba pha (ký hiệu chung)	3 ~ †	
B-6	Một phần tử đo(E) dùng cho mạng ba dây	3 ~ 1E†	
B-7	Một phần tử đo(E) dùng cho mạng bốn dây	3N ~ 1E†	
B-8	Hai phần tử đo (E) dùng cho mạng ba dây có tải không cân bằng	3 ~ 2E†	
B-9	Hai phần tử đo (E) dùng cho mạng bốn dây có tải không cân bằng	3N ~ 2E†	
B-10	Ba phần tử đo (E) dùng cho mạng bốn dây có tải không cân bằng	3N ~ 3E†	

Ký hiệu trong cột này là các ký hiệu đã cho trong ấn bản IEC 60051 cũ và chỉ để tham khảo.

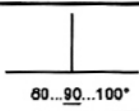
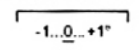
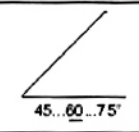










**C An toàn (đối với ứng dụng, xem IEC 61010-1)**

**D Tư thế sử dụng**

D-1	Dụng cụ đo được sử dụng với mặt số thẳng đứng	
D-2	Dụng cụ đo được sử dụng với mặt số nằm ngang	
D-3	Dụng cụ đo được sử dụng với mặt số nghiêng (ví dụ: 60°) so với mặt phẳng ngang	

† Ký hiệu được nhận biết bằng "†" bắt nguồn từ ký hiệu 02-02-04 trong IEC 60617-2.  
\* Con số được chỉ ra bằng "\*" là con số chuẩn của các ký hiệu trong IEC 60417.

Bảng III-1 (tiếp theo)

Số	Thuật ngữ	Ký hiệu
D-4	Ví dụ về dụng cụ đo được sử dụng như D-1, dải sử dụng danh nghĩa là từ 80° đến 100°	
D-5	Ví dụ về dụng cụ đo được sử dụng như D-2, dải sử dụng danh nghĩa là từ -1° đến +1°	
D-6	Ví dụ về dụng cụ đo được sử dụng như D-3, dải sử dụng danh nghĩa là từ 45° đến 75°	
<b>E Cấp chính xác</b>		
E-1	Chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 1) trừ khi giá trị lấy làm chuẩn tương ứng với chiều dài thang đo hoặc giá trị được chỉ thị hoặc khẩu độ đo	1
E-2	Chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 1) khi giá trị lấy làm chuẩn tương ứng với chiều dài thang đo	
E-3	Chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 1) khi giá trị lấy làm chuẩn tương ứng với giá trị được chỉ thị	
E-10	Chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 1) khi giá trị lấy làm chuẩn tương ứng với khẩu độ đo	
<b>F Ký hiệu chung (xem thêm TCVN 7922 (IEC 60617) và IEC 60417)</b>		
F-1	Dụng cụ đo kiểu khung dây quay quanh nam châm vĩnh cửu	
F-2	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) có nam châm vĩnh cửu	
F-3	Dụng cụ đo kiểu nam châm vĩnh cửu chuyển động	
F-4	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) có nam châm vĩnh cửu chuyển động	
F-5	Dụng cụ đo kiểu lõi sắt chuyển động	
F-6	Dụng cụ đo kiểu sắt động có phân cực	
F-7	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) có lõi sắt chuyển động	

<sup>2)</sup> Ký hiệu E-2 chỉ đưa ra thông tin. Không sử dụng ký hiệu này trên các thiết kế mới của dụng cụ đo.

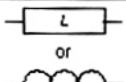
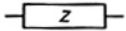



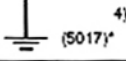


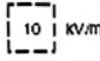



Bảng III-1 (tiếp theo)










Số	Thuật ngữ	Ký hiệu
F-8	Dụng cụ đo kiểu điện động không có lõi sắt	
F-9	Dụng cụ đo kiểu (sắt-động) điện động có lõi sắt	
F-10	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) kiểu điện động không có lõi sắt	
F-11	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) kiểu (sắt-động) điện động có lõi sắt	
F-12	Dụng cụ đo kiểu cảm ứng	
F-13	Đồng hồ đo tỉ số (thương mét) kiểu cảm ứng	
F-15	Dụng cụ đo kiểu kim loại kép	
F-16	Dụng cụ đo tĩnh điện	
F-17	Dụng cụ đo kiểu lá rung	
F-18	Nhiệt ngẫu không cách điện (chuyển đổi nhiệt)	<sup>3)</sup>
F-19	Nhiệt ngẫu cách điện (chuyển đổi nhiệt)	<sup>3)</sup>
F-20	Cơ cấu điện tử trong mạch đo	<sup>3)</sup>
F-21	Cơ cấu điện tử trong mạch phụ trợ	<sup>3)</sup>
F-22	Bộ chỉnh lưu	<sup>3)</sup>
F-23	Điện trở sun	
F-24	Điện trở nối tiếp	

<sup>3)</sup> Nếu phối hợp các ký hiệu F-18, F-19, F-20, F-21 hoặc F-22 với một ký hiệu của dụng cụ đo, ví dụ như ký hiệu F-1, thì thiết bị này là thiết bị kết hợp.

Bảng III-1 (tiếp theo)

Số	Thuật ngữ	Ký hiệu
F-25	Cảm kháng nối tiếp	
F-26	Trở kháng nối tiếp	
F-27	Màn chắn điện	
F-28	Màn chắn từ	
F-29	Dụng cụ đo phiếm định	ast
F-30	Cường độ trường từ được tính bằng kilôampe trên mét, tạo ra biến thiên tương ứng với chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 2 kA/m)	
F-31	Đầu nối đất (ký hiệu chung)	
F-32	Cơ cấu điều chỉnh (khẩu độ đo) điểm "không"	
F-33	Tham khảo tài liệu riêng	
F-34	Cường độ trường điện tính bằng kilôvôn trên mét, tạo ra biến thiên tương ứng với chỉ số cấp chính xác (ví dụ: 10 kV/m)	
F-35	Phụ kiện chung	
F-37	Giá đỡ bằng sắt có chiều dày X mm	FeX
F-38	Giá đỡ bằng sắt có chiều dày bất kỳ	Fe
F-39	Giá đỡ không phải bằng sắt có chiều dày bất kỳ	NFe
<p><sup>4)</sup> Ký hiệu F-31 không được chấp nhận. Sử dụng một trong các ký hiệu F-42, F-43, F-44 hoặc F-45 để thay thế.</p> <p><sup>5)</sup> Ký hiệu F-35 không chỉ rõ là thiết bị ở bên ngoài và phải được kết hợp cùng với một trong các ký hiệu F-18, F-19, F-20, F-21 hoặc F-22.</p> <p>* Con số được chỉ ra bằng "*" là con số chuẩn các của ký hiệu trong IEC 60417.</p>		

Bảng III-1 (kết thúc)

Số	Thuật ngữ	Ký hiệu
F-42	Đầu nối khung hoặc bệ	 (5020)*
F-43	Đầu nối đất bảo vệ	 (5019)*
F-44	Đầu nối đất không tựa	 (5018)*
F-45	Đầu nối hạ tín hiệu	 (5005)*
F-46	Đầu nối dương	 (5005)*
F-47	Đầu nối âm	 (5006)*
F-48	Núm điều khiển chế độ đặt dải điện trở	 (5006)*
F-49	Bộ lọc của cơ cấu bảo vệ quá tải	 (5006)*
F-50	Núm điều khiển khởi động lại cơ cấu để bảo vệ quá tải	 (5006)*

\* Con số được chỉ ra bằng "\*" là ký hiệu con số chuẩn trong IEC 60417.

## 9 Ghi nhãn và ký hiệu đối với các đầu nối

### 9.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với ghi nhãn

9.1.1 Ghi nhãn phải được đặt trên hoặc gần đầu nối liên quan.

9.1.2 Nếu không đủ khoảng trống gần đầu nối để ghi nhãn qui định, thì phải có tấm nhãn ghi tên của đầu nối được dán cố định để chỉ ra cụ thể đầu nối và nhận biết chúng rõ ràng.

9.1.3 Nhãn phải rõ ràng, khó phai mờ và có màu sắc tương phản với nền hoặc phải được kẻ đường viền.

9.1.4 Không được đặt nhãn lên bộ phận có thể tháo ra được của đầu nối (ví dụ như phần đầu của đầu nối).

9.1.5 Nếu nhãn được đặt vào nắp đậy của một số đầu nối, thì nắp phải sao cho khi đậy vào không thể làm cho nhãn này trở nên không đúng vị trí.

9.1.6 Khi có sơ đồ nối dây, ghi nhãn cho đầu nối phải đồng nhất với sơ đồ nối dây liên quan đến đầu nối đó.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

### **9.2 Đầu nối đất**

**9.2.1** Đầu nối được qui định để nối đất bảo vệ dùng cho mục đích an toàn phải được ghi nhãn có ký hiệu F-34 (Bảng III-1).

**9.2.2** Đầu nối được qui định để nối với đất không có tạp để tránh làm hỏng tính năng, phải được ghi nhãn có ký hiệu F-44 (Bảng III-1).

**9.2.3** Đầu nối được nối với vật liệu có thể dẫn nhưng không cần qui định là được nối đất phải được ghi nhãn có ký hiệu F-42 (Bảng II-1).

### **9.3 Đầu nối mạch đo**

Nếu đầu nối của mạch đo được thiết kế để giữ ở điện thế đất hoặc gắn với điện thế đất (chẳng hạn như vì lý do an toàn hoặc lý do chức năng), thì phải được đánh dấu bằng chữ N hoa nếu đầu nối của mạch đo được nối với ruột dẫn trung tính của nguồn xoay chiều hoặc phải được ghi nhãn có ký hiệu F-45 (Bảng III-1) ở tất cả trường hợp khác.

Các ghi nhãn này bổ sung vào và phải tiếp sau các ghi nhãn bất kỳ khác được qui định đối với đầu nối liên quan.

### **9.4 Ghi nhãn cụ thể đối với đầu nối**

Ghi nhãn cụ thể được đưa ra trong các phần liên quan.

## **10 Thử nghiệm chứng tỏ sự phù hợp với tiêu chuẩn này**

**10.1** Tính năng của dụng cụ đo và phụ kiện qui định trong tiêu chuẩn này có thể được thiết lập bằng cách sử dụng các thử nghiệm nêu trong IEC 60051-9 và có thể bổ sung các thử nghiệm được nêu trong IEC liên quan khác.

**10.2** Qui định hai loại thử nghiệm: thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên.

**10.2.1** Thử nghiệm điển hình được thực hiện trên mẫu duy nhất của từng thiết kế hoặc trên một số lượng nhỏ các mẫu.

**10.2.2** Thử nghiệm thường xuyên phải được thực hiện trên tất cả các hạng mục.

**10.3** Thông thường, tiêu chuẩn này không nêu rõ thử nghiệm nào là thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nào là thử nghiệm thường xuyên.

CHÚ THÍCH 1: Một số thử nghiệm thường xuyên được đưa ra trong Phụ lục A-1.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm thường xuyên thường chính xác khi được thực hiện định kỳ trong suốt thời gian hoạt động của dụng cụ đo để đảm bảo tính năng chính xác liên tục và thử nghiệm thường xuyên thường được sử dụng để hiệu chỉnh lại.

**Phụ lục A-1**

(tham khảo)

**Thử nghiệm**

**A-1.1 Thử nghiệm thường xuyên**

Thử nghiệm đối với sai số nội tại (Điều 4).

Thử nghiệm đối với biến thiên do tư thế (Điều 5, Bảng II-1).

Thử nghiệm điện áp (6.1).

Thử nghiệm đối với trở về điểm "không" (6.6).

Có thể thực hiện cả các thử nghiệm khác.

## Phụ lục B-1

(qui định)

## Sai số và biến thiên cho phép

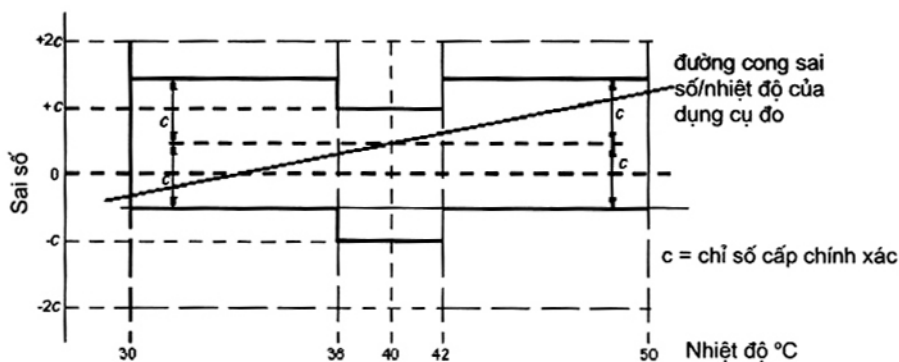
**B-1.1** Khi dụng cụ đo hoặc phụ kiện được vận hành trong các điều kiện chuẩn, cho phép có sai số không hơn hơn chỉ số cấp chính xác của nó, ví dụ, với dụng cụ đo cấp 0,5, không chấp nhận sai số vượt quá 0,5 % giá trị lấy làm chuẩn.

**B-1.2** Tuy nhiên, khi vận hành dụng cụ đo hoặc phụ kiện ở bên ngoài điều kiện chuẩn đối với đại lượng ảnh hưởng cụ thể (nhưng trong các điều kiện chuẩn dành cho các đại lượng ảnh hưởng khác), cho phép có thay đổi trong sai số của nó, được gọi là biến thiên, mà khi đó đại lượng ảnh hưởng bị thay đổi cho tới giới hạn của dải sử dụng danh nghĩa. Giá trị biến thiên cho phép tính bằng tỉ lệ phần trăm (thường là 100 %) của sai số nội tại cho phép.

**B-1.3** Cho phép giá trị biến thiên giống nhau trên toàn bộ dải sử dụng danh nghĩa cho tới cả hai giới hạn của nó, nhưng dấu không được giống nhau.

**B-1.4** Ví dụ: Dụng cụ đo có chỉ số cấp chính xác là 0,5 và nhiệt độ chuẩn là 40 °C, được ghi nhãn là 40 °C theo 8.3.1, cho phép có sai số nội tại là  $\pm 100\%$  chỉ số cấp chính xác, tại nhiệt độ chuẩn và với dung sai thử nghiệm là  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (xem Bảng I-1) trong khoảng 40 °C.

**B-1.5** Thêm vào đó, trên dải sử dụng danh nghĩa có nhiệt độ từ 39 °C đến 50 °C ( $40^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ : xem Bảng II-1), cho phép dụng cụ đo này có mức biến thiên là  $\pm 100\%$  chỉ số cấp chính xác trong khoảng giá trị của sai số ở nhiệt độ chuẩn (40 °C). Do đó, tại một số nhiệt độ nằm trong dải sử dụng danh nghĩa, dụng cụ đo có thể có sai số nhỏ hơn so với sai số của dụng cụ đo ở nhiệt độ chuẩn.



Hình 4-1: Ảnh hưởng của nhiệt độ

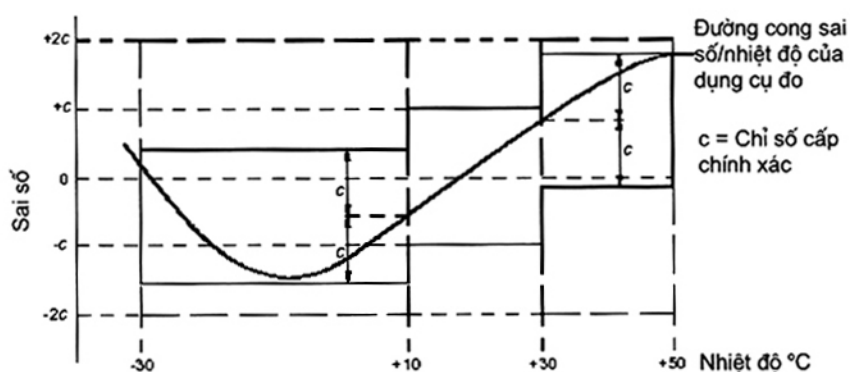
Giá trị chuẩn: 40 °C.

Dải sử dụng danh nghĩa (Bảng II-1): 30 °C đến 50 °C.

**B-1.6** Hình 4-1 thể hiện sai số của dụng cụ đo được phép biến thiên theo nhiệt độ, chỉ số cấp chính xác được biểu thị là  $c$ .

**B-1.7** Nếu đã biết sai số tại nhiệt độ chuẩn (sai số nội tại) ở giá trị cho phép lớn nhất là  $+c$ , thì sai số tổng cho phép trên dải nhiệt độ từ 30 °C đến 38 °C và từ 42 °C đến 50 °C phải nằm trong khoảng từ điểm "không" đến  $+2c$ . Tương tự, nếu cho sai số nội tại là  $-c$ , thì sai số tổng cho phép phải từ điểm "không" đến  $-2c$ .

**B-1.8** Khi điều kiện chuẩn của đại lượng ảnh hưởng đặc biệt là dải chuẩn, nằm trên phía dải sử dụng danh nghĩa ở ngoài dải chuẩn, biến thiên cho phép được tập trung trên giá trị sai số ở giới hạn liền kề của dải chuẩn.



**Hình 5-1: Ảnh hưởng của nhiệt độ**

Dải chuẩn: +10 °C đến +30 °C (khác với Bảng I-1).

Dải sử dụng danh nghĩa: -30 °C đến +50 °C (khác với Bảng II-1).

**B-1.9** Hình 5-1 là ví dụ về dụng cụ đo có chỉ số cấp chính xác 0,5 và được ghi nhãn -30 ... +10 ... +30 ... +50 °C theo 8.3.3 (Dải nhiệt độ chuẩn từ +10 °C đến 30 °C; dải sử dụng danh nghĩa đối với nhiệt độ từ -30 °C đến +50 °C) cho phép có sai số nội tại là  $\pm 100\%$  chỉ số cấp chính xác nằm trong dải nhiệt độ từ +10 °C đến +30 °C.

**B-1.10** Thêm vào đó, trên toàn bộ dải sử dụng danh nghĩa từ -30 °C đến +10 °C, mức biến thiên được phép ở  $\pm 100\%$  chỉ số cấp chính xác được tập trung vào sai số mà dụng cụ đo đã có tại +10 °C. Tương tự, mức biến thiên là  $\pm 100\%$  chỉ số cấp chính xác, được tập trung vào sai số của dụng cụ đo tại +30 °C là cho phép trên toàn bộ dải sử dụng danh nghĩa từ +30 °C đến +50 °C.

## **TCVN 8098-1 : 2010**

**B-1.11** Nếu có thể xảy ra trong thực tế, nhiều hơn một đại lượng ảnh hưởng cùng ở ngoài điều kiện đo, thì sai số cuối cùng là không vượt quá tổng của các mức biến thiên riêng và có thể nhỏ hơn bất kỳ mức biến thiên nào, vì các sai số thu được có thể khử lẫn nhau ở một số phạm vi.

**B-1.12** Thông tin về hiệu quả đồng thời của một số đại lượng ảnh hưởng chỉ có thể được xác định bằng cách tiến hành thử nghiệm phối hợp các giá trị cụ thể của đại lượng ảnh hưởng. Đôi khi, nhà chế tạo có thể cung cấp thông tin này.

---