

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY BIẾN DÒNG ĐIỆN 1 PHA CẤP TRUNG THỂ, NGOÀI TRỜI

## A. QUY ĐỊNH CHUNG

### 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h

### 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

### 3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến dòng điện. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

## B. YÊU CẦU KỸ THUẬT

### 1. Yêu cầu chung

a. Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22 kV.

b. Đối với CT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

c. Đối với CT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím, ... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng CT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80µm. Dầu cách điện sử dụng cho CT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

d. Máy biến dòng điện được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại phần C. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

e. Máy biến dòng điện được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

f. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc nhựa đúc epoxy liền với thân máy, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

g. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

h. Máy biến dòng điện dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.





i. Máy biến dòng điện được trang bị phụ kiện, kẹp cực đầu nối, cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

## **2. Bố trí lắp đặt:**

a. Máy biến dòng điện phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80μm.

b. Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các cực nối đất, cho phép đầu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

c. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của biến dòng điện phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt thiết bị.

d. Hộp đầu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

## **3. Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với CT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

#### **4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Bản vẽ mô tả kết cấu.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### **5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:**

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

#### **6. Yêu cầu khác:**

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.






c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

### C. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể		
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể		
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương		
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)		
6	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	kV	24		
7	Chế độ điểm trung tính		Nối đất trực tiếp		
8	Tần số định mức	Hz	50		
9	Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12). Cách điện epoxy	A	5-10, 10-20, 15-30, 20-40, 25-50, 30-60, 50-100, 75-150, 100-200, 150-300, 200-400, 250-500, 300-600, 400-800.		
10	Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12). Ngâm dầu	A	5-10, 10-20, 15-30, 30-60, 40-80, 50-100.		
11	Dòng điện định mức thứ cấp (Ir2)	A	5		
12	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir		
13	Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (Ith)	kA	Đáp ứng 80 lần Ir nhưng không vượt quá 25kA như sau: <table><tr><td>(Ir11-Ir12)/Ir2</td><td>Ith</td></tr></table>	(Ir11-Ir12)/Ir2	Ith
(Ir11-Ir12)/Ir2	Ith				

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			5-10/5 A	0,8 kA
			10-20/5A	1,6kA
			15-30/5 A	2,4 kA
			20-40/5 A	3,2 kA
			25-50/5 A	4,0 kA
			30-60/5 A	4,8 kA
			40-80/5 A	4,8 kA
			50-100/5 A	8,0 kA
			75-150/5 A	12 kA
			100-200/5 A	16 kA
			150-300/5A	24,0 kA
			200-400/5A	25,0 kA
			300-600/5A	25,0 kA
			400-800/5A	25,0 kA
14	Dòng điện ổn định động (Idyn)	kA	2,5xIth	
15	Số cuộn dây thứ cấp	Cuộn	01 cuộn cho đo lường	
16	Cấp chính xác: - Đo lường		0,5	
17	Công suất tải định mức (Burden)	VA	$\geq 10$	
18	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp	kVp	$\geq 125$	
19	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp	kVrms	$\geq 50$	
20	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp	kVrms	$\geq 3$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
21	Mức phóng điện cục bộ: không được vượt quá giới hạn tại điện áp thử nghiệm phóng điện cục bộ $1,2 \times U_m / \sqrt{3}$ :		
	- Cách điện rắn	pC	20
	- Ngâm trong chất lỏng	pC	05
22	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	°C	60
23	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện:		
	- CT lắp đặt ngoài trời	mm/kV	$\geq 25$
24	Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu (áp dụng đối với loại biến dòng điện ngâm trong dầu)		Có
25	Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị thứ, lỗ niêm chì		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng nhôm, hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các bulông của nắp đậy phải có khoan lỗ để luồn dây chì niêm.</li> </ul>
26	Nhãn đầu nối		<p>Nhãn đầu nối phải cho phép nhận biết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.</li> <li>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).</li> <li>- Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây.</li> <li>- Các nấc trung gian (nếu có).</li> </ul> <p>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Việc ghi nhãn này phải bao gồm:</p>



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước các con số. Các chữ cái phải là chữ in hoa.</li> <li>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến dòng điện phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.</li> </ul>
27	Nhãn thiết bị		<p>Máy biến dòng điện phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> <li>- Dòng điện ổn định nhiệt (Ith) và dòng điện ổn định động (Idyn) (nếu khác 2,5 lần Ith).</li> <li>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).</li> </ul> <p>Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.</p>
28	Phụ kiện đi kèm		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cực và kẹp cực trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đấu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.</li> <li>- CT có dòng định mức đến 150-300/5A: Sử dụng đầu cực kẹp dây.</li> </ul>



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- CT định mức từ 200- 400/5A trở lên sử dụng đầu phẳng (để đấu nối với đầu cosse ép).</li> <li>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</li> </ul>

#### D. LẤY MẪU THỬ NGHIỆM CHẤP NHẬN NGHIỆM THU LÔ HÀNG

Hàng hóa được lấy mẫu tại kho Bên mua và sẽ được lấy mẫu kiểm tra công nhận bởi một phòng thử nghiệm độc lập là các Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Nhà nước cấp phép để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương trên mẫu thử chọn ngẫu nhiên từ lô hàng giao bởi đại diện của bên mua.

- Yêu cầu Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu) như sau:

Được thử nghiệm bởi phòng thử nghiệm độc lập trên các biến điện áp cung cấp, bao gồm các nội dung:

- + Thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp.
- + Xác định sai số.

1. Việc lấy mẫu được thực hiện trên số hàng hóa hiện hữu (thành phẩm) tại thời điểm chứng kiến lấy mẫu thử nghiệm. Số lượng mẫu thử (p) không vượt quá số lượng trong bảng sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô hàng (n)
p = 1	n < 50
p = 2	50 ≤ n < 100
p = 4	100 ≤ n < 500
p = 4 + 1,5n/1.000	500 ≤ n ≤ 20.000
p = 19 + 0,75n/1.000	n > 20.000

2. Tất cả chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Trường hợp có 01 mẫu thử nghiệm trong p mẫu thử không đạt yêu cầu thì xem như cả lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm chấp nhận nghiệm thu và bên Mua có quyền từ chối không nhận lô hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào./.

# **TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT MÁY BIẾN DÒNG ĐIỆN 1 PHA CẤP TRUNG THỂ, NGOÀI TRỜI**

## **A. QUY ĐỊNH CHUNG**

### **1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị**

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h

### **2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện**

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

### **3. Chứng chỉ chất lượng**

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến dòng điện. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

## **B. YÊU CẦU KỸ THUẬT**

### **1. Yêu cầu chung**



a. Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22 kV.

b. Đối với CT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

c. Đối với CT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng CT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80µm. Dầu cách điện sử dụng cho CT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

d. Máy biến dòng điện được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại phần C. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

e. Máy biến dòng điện được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

f. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc nhựa đúc epoxy liền với thân máy, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

g. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

h. Máy biến dòng điện dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.





i. Máy biến dòng điện được trang bị phụ kiện, kẹp cực đầu nối, cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

## **2. Bố trí lắp đặt:**

a. Máy biến dòng điện phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80μm.

b. Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các cực nối đất, cho phép đầu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

c. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của biến dòng điện phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt thiết bị.

d. Hộp đầu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

## **3. Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với CT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

#### **4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Bản vẽ mô tả kết cấu.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### **5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:**

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

#### **6. Yêu cầu khác:**

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.



c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

### C. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Tiêu chí đánh giá		
				Đạt	Chấp nhận	Không đạt
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	kV	24	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Chế độ điểm trung tính		Nối đất trực tiếp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tần số định mức	Hz	50	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12). Cách điện epoxy	A	5-10, 10-20, 15-30, 20-40, 25-50, 30-60, 50-100, 75-150, 100-200, 150-300, 200-400, 250-500, 300-600, 400-800.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12). Ngâm dầu	A	5-10, 10-20, 15-30, 30-60, 40-80, 50-100.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Tiêu chí đánh giá		
				Đạt	Chấp nhận	Không đạt
11	Dòng điện định mức thứ cấp (Ir2)	A	5	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (Ith)	kA	Đáp ứng 80 lần Ir nhưng không vượt quá 25kA như sau:			
			(Ir11-Ir12)/Ir2	Ith		
			5-10/5 A	0,8 kA		
			10-20/5A	1,6kA		
			15-30/5 A	2,4 kA		
			20-40/5 A	3,2 kA		
			25-50/5 A	4,0 kA		
			30-60/5 A	4,8 kA		
			40-80/5 A	4,8 kA		
			50-100/5 A	8,0 kA		
			75-150/5 A	12 kA		
			100-200/5 A	16 kA		
			150-300/5A	24,0 kA		
			200-400/5A	25,0 kA		
			300-600/5A	25,0 kA		
400-800/5A	25,0 kA					
14	Dòng điện ổn định động (Idyn)	kA	2,5xIth	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Số cuộn dây thứ cấp	Cuộn	01 cuộn cho đo lường	Như yêu cầu	≥ 2	Không như yêu cầu
16	Cấp chính xác: - Đo lường		0,5	Như yêu cầu	≤ 0,5	Không như yêu cầu

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Tiêu chí đánh giá		
				Đạt	Chấp nhận	Không đạt
17	Công suất tải định mức (Burden)	VA	$\geq 10$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp	kVp	$\geq 125$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp	kVrms	$\geq 50$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp	kVrms	$\geq 3$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Mức phóng điện cục bộ: không được vượt quá giới hạn tại điện áp thử nghiệm phóng điện cục bộ $1,2 \times U_m / \sqrt{3}$ :			Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	- Cách điện rắn	pC	20	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	- Ngâm trong chất lỏng	pC	05	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	°C	60	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện:			Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	- CT lắp đặt ngoài trời	mm/kV	$\geq 25$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
24	Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu (áp dụng đối với loại biến		Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Tiêu chí đánh giá		
				Đạt	Chấp nhận	Không đạt
	dòng điện ngấm trong dầu)					
25	Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị thứ, lỗ niêm chì		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng nhôm, hộp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các bulông của nắp đậy phải có khoan lỗ để luồn dây chì niêm.</li> </ul>	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26	Nhãn đầu nối		<p>Nhãn đầu nối phải cho phép nhận biết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.</li> <li>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).</li> <li>- Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây.</li> <li>- Các nắp trung gian (nếu có).</li> </ul> <p>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Việc ghi nhãn này phải bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước các con số. Các chữ cái phải là chữ in hoa.</li> <li>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến dòng điện phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.</li> </ul>	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
27	Nhãn thiết bị		<p>Máy biến dòng điện phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> </ul>	Như yêu cầu		Không như yêu cầu



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Tiêu chí đánh giá		
				Đạt	Chấp nhận	Không đạt
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> <li>- Dòng điện ổn định nhiệt (Ith) và dòng điện ổn định động (Idyn) (nếu khác 2,5 lần Ith).</li> <li>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).</li> </ul> <p>Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.</p>			
28	Phụ kiện đi kèm		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cực và kẹp cực trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đầu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.</li> <li>- CT có dòng định mức đến 150-300/5A: Sử dụng đầu cực kẹp dây.</li> <li>- CT định mức từ 200- 400/5A trở lên sử dụng đầu phẳng (để đầu nối với đầu cosse ép).</li> <li>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</li> </ul>	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

#### D. LẤY MẪU THỬ NGHIỆM CHẤP NHẬN NGHIỆM THU LÔ HÀNG

Hàng hóa được lấy mẫu tại kho Bên mua và sẽ được lấy mẫu kiểm tra công nhận bởi một phòng thử nghiệm độc lập là các Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường

Chất lượng Nhà nước cấp phép để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương trên mẫu thử chọn ngẫu nhiên từ lô hàng giao bởi đại diện của bên mua.

- Yêu cầu Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu) như sau:

Được thử nghiệm bởi phòng thử nghiệm độc lập trên các biến điện áp cung cấp, bao gồm các nội dung:

- + Thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp.
- + Xác định sai số.

1. Việc lấy mẫu được thực hiện trên số hàng hóa hiện hữu (thành phẩm) tại thời điểm chứng kiến lấy mẫu thử nghiệm. Số lượng mẫu thử (p) không vượt quá số lượng trong bảng sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô hàng (n)
p = 1	n < 50
p = 2	50 ≤ n < 100
p = 4	100 ≤ n < 500
p = 4 + 1,5n/1.000	500 ≤ n ≤ 20.000
p = 19 + 0,75n/1.000	n > 20.000

2. Tất cả chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Trường hợp có 01 mẫu thử nghiệm trong p mẫu thử không đạt yêu cầu thì xem như cả lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm chấp nhận nghiệm thu và bên Mua có quyền từ chối không nhận lô hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào./.

