

Đ**L****V****N** 329 : 2019

**BIẾN DÒNG ĐO LƯỜNG CAO ÁP KIỂU CẢM ỨNG
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Hight-voltage inductive current transformers
Verification procedure*

HÀ NỘI - 2019

Lời nói đầu:

ĐLVN 329 : 2019 do Ban kỹ thuật đo lường TC 12 “Phương tiện đo các đại lượng điện” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Biến dòng đo lường cao áp kiểu cảm ứng - Quy trình kiểm định

Hight-voltage inductive current transformers – Verification procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và kiểm định sau sửa chữa đối với các loại biến dòng đo lường cao áp kiểu cảm ứng làm việc trong lưới điện xoay chiều có đặc trưng kỹ thuật chính như sau:

- Điện áp làm việc > 52 kV;
- Tần số làm việc danh định 50 Hz;
- Cấp chính xác cao nhất đến 0,1.

2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ, ký hiệu và chữ viết tắt trong văn bản này được hiểu như sau:

2.1 Sai số cho phép: là giới hạn sai số của phương tiện đo được xác định từ cấp/độ chính xác công bố trong đặc trưng kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp.

2.2 Sai số cơ bản của biến dòng đo lường: là sai số được xác định theo phương pháp so sánh vi sai được nêu trong mục 7.3.3 của quy trình này, gồm 2 thành phần: sai số tỷ số và sai số góc.

2.3 Biến dòng đo lường thường được viết tắt bằng một số ký hiệu sau: TI/CT. Trong quy trình này sử dụng ký hiệu CT (*Current Transformer*).

2.4 IUT (Instrument Under test): Biến dòng đo lường cần được kiểm định, CT_X .

2.5 STD (Standard): Biến dòng đo lường dùng làm chuẩn trong kiểm định, CT_S .

2.6 I_{1n} : Dòng điện sơ cấp danh định.

2.7 I_{2n} : Dòng điện thứ cấp danh định.

2.8 U_m : Điện áp làm việc lớn nhất của IUT.

3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong bảng 1.

Bảng 1

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của ĐLVN	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Sau sửa chữa
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1	+	+	+

ĐLVN 329 : 2019

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của ĐLVN	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Sau sửa chữa
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2			
2.1	Kiểm tra điện trở cách điện	7.2.1	+	+	+
2.2	Kiểm tra độ bền cách điện	7.2.2	+		+
3	Kiểm tra đo lường	7.3			
3.1	Kiểm tra cực tính	7.3.2	+		+
3.2	Xác định sai số cơ bản	7.3.3	+	+(*)	+

(*) Không áp dụng đối với cuộn bảo vệ.

4 Phương tiện kiểm định

Các phương tiện dùng để kiểm định được nêu trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
	Biến dòng đo lường chuẩn (STD)	- Phạm vi đo phải phù hợp với IUT. - Cấp/độ chính xác phải cao hơn ít nhất 4 lần cấp chính xác của IUT.	7.3
2	Phương tiện đo khác		
2.1	Cầu so xoay chiều vi sai (cầu so CT)	- Có khả năng xác định đồng thời sai số tỷ số (sai số dòng điện) và sai số góc (độ lệch pha). - Độ chính xác về phép đo sai số tỷ số và sai số góc tối thiểu là $\pm 3\%$ giá trị đọc (giá trị hiển thị). - Có thang đo phù hợp với STD và IUT.	7.3. 7.4.
2.2	Hộp tải dòng	- Có các mức tải, mức dòng điện phù hợp với cuộn thứ cấp của IUT. - Hệ số công suất: 0,8 và 1. - Độ chính xác: $\pm 3\%$.	7.3. 7.4.

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
2.3	Nguồn tạo dòng điện	Có khả năng tạo được đến 1,2 lần giá trị dòng điện sơ cấp danh định của IUT.	7.3 7.4
2.4	Phương tiện kiểm tra điện trở cách điện (mê gôm mét)	- Có dải đo, mức điện áp phù hợp với IUT. Cấp (độ chính xác) tối thiểu là cấp 5 ($\pm 5\%$)	7.2.1
2.5	Thiết bị kiểm tra độ bền cách điện (thiết bị thử cao áp)	- Tạo được điện áp xoay chiều liên tục từ 0 đến giá trị điện áp thử của IUT, tần số công nghiệp.	7.2.2
3	Phương tiện phụ		
	Các thiết bị phụ trợ và các thiết bị an toàn (dây đo, tụ ngẫu, găng tay, ủng, sào cách điện...)	- Có đủ tiết diện phù hợp chịu được dòng điện sử dụng trong kiểm định. - Bảo đảm tiếp xúc tốt khi ghép nối dòng điện.	7.3 7.4

5 Điều kiện kiểm định

Khi tiến hành kiểm định, phải đảm bảo các điều kiện môi trường sau đây:

- Nhiệt độ:
 - + Tại phòng thí nghiệm: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
 - + Tại nơi lắp đặt IUT: $(18 \div 28) ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$.
- Độ ẩm không khí tương đối: $\leq 80\% \text{ RH}$.

6 Chuẩn bị kiểm định

Trước khi tiến hành kiểm định phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

- Làm sạch bên ngoài các đầu sứ, bề mặt cách điện của IUT nhưng không được gây nên bất kỳ sự ảnh hưởng nào đến bề mặt cách điện của IUT.
- Lựa chọn STD, phương tiện đo, phương tiện phụ phù hợp với các phép kiểm định. Đảm bảo rằng STD và các phương tiện đo hoạt động bình thường, được hiệu chuẩn và còn hiệu lực.
- IUT, STD và các phương tiện đo phải được đặt trong môi trường kiểm định tối thiểu là 2 giờ trước khi tiến hành kiểm định.
- Kiểm tra các điều kiện về môi trường, điều kiện an toàn phục vụ cho việc kiểm định.

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

ĐLVN 329 : 2019

7.1.1 Nhãn mác của IUT phải thể hiện rõ tối thiểu các thông tin như sau :

- Kiểu, số sản xuất;
- Nơi sản xuất (hãng sản xuất);
- Ký hiệu đầu đầu dây/ cực tính;
- Dòng điện sơ cấp, dòng điện thứ cấp danh định;
- Tải/Dung lượng danh định;
- Cấp chính xác.

7.1.2 Kiểm tra hộp đầu dây phía thứ cấp phải có vị trí niêm phong (kẹp chì) để đảm bảo rằng không thể can thiệp vào các đầu nối dây thứ cấp nếu không phá hủy chì niêm phong.

7.1.3 Kiểm tra vỏ và phần cách điện bên ngoài của IUT phải nguyên vẹn, không bị vỡ hoặc rạn nứt.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Kiểm tra kỹ thuật IUT theo các yêu cầu sau đây:

7.2.1 Kiểm tra điện trở cách điện

Tiến hành kiểm tra điện trở cách điện giữa các phần mang điện với phần kim loại trên vỏ và với các phần mang điện khác của IUT, đảm bảo cách điện trên còn tốt, không bị chạm chập.

7.2.2 Kiểm tra độ bền cách điện

Tiến hành kiểm tra độ bền cách điện của IUT bằng điện áp xoay chiều tần số công nghiệp đối với các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp như sau:

- Kiểm tra độ bền cách điện cuộn dây sơ cấp:

+ Điện áp thử nghiệm (HV) được đặt lên cuộn dây sơ cấp cần kiểm tra, các cuộn thứ cấp và vỏ được nối chung với nhau rồi nối với cực điện áp thấp (LV) của thiết bị thử cao áp.

+ Mức điện áp thử nghiệm là $1,2 U_m/\sqrt{3}$. Thời gian duy trì điện áp là 1 phút. Trong thời gian thử nghiệm, không xảy ra hiện tượng phóng điện (hoặc ngắn mạch) trên IUT.

- Kiểm tra độ bền cách điện các cuộn dây thứ cấp:

+ Được tiến hành đối với từng cuộn dây thứ cấp. Điện áp thử nghiệm (HV) được đặt lên cuộn dây thứ cấp cần kiểm tra; các cuộn dây thứ cấp còn lại, các cuộn dây sơ cấp và vỏ được nối chung với nhau rồi nối với cực điện áp thấp (LV) của thiết bị thử cao áp.

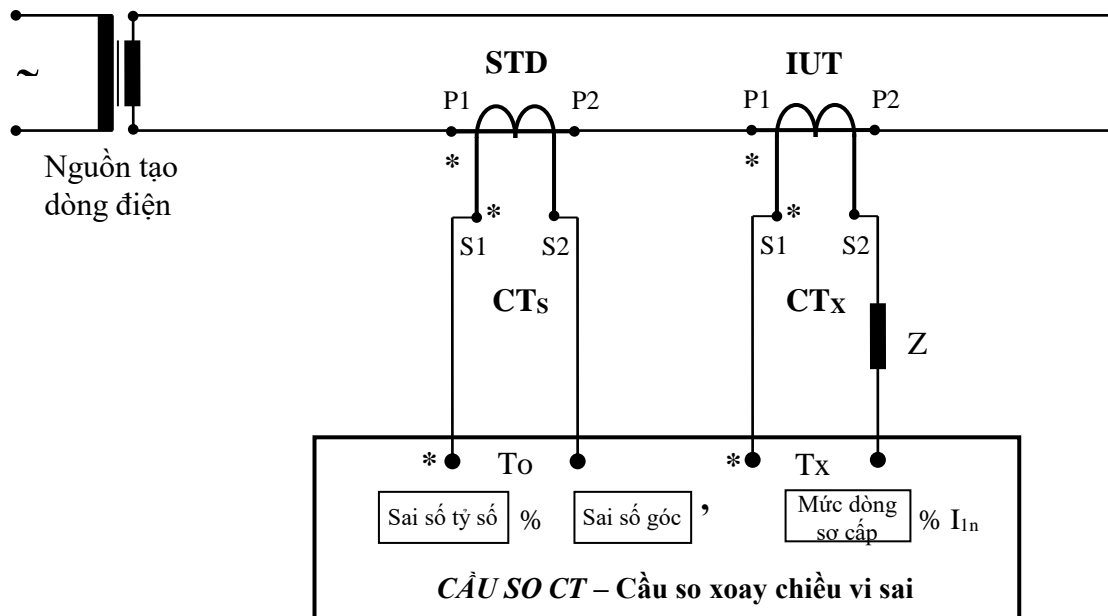
+ Mức điện áp thử nghiệm là 3 kV. Thời gian duy trì điện áp là 1 phút. Trong thời gian thử nghiệm, không xảy ra hiện tượng phóng điện (hoặc ngắn mạch) trên IUT.

7.3 Kiểm tra đo lường

Kiểm tra đo lường IUT theo trình tự, nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Yêu cầu chung

- Mắc mạch kiểm định như hình 1.
- Phương pháp sử dụng là phương pháp so sánh trực tiếp IUT với STD bằng cầu so xoay chiều kiểu vi sai. Các điểm kiểm định theo % I_{1n} được cho trong Bảng 3-4-5.
- Tải mạch thứ cấp (Z) dùng trong phép kiểm định có hệ số công suất bằng 0,8 (tải cảm kháng) và hệ số công suất bằng 1 đối với mức tải nhỏ hơn 5 V.A. Trong mọi trường hợp, mức tải (Z) trong kiểm định IUT không được đặt nhỏ hơn 1 V.A.
- Các kết quả kiểm tra và xác định sai số cơ bản đọc trực tiếp trên cầu so CT và được ghi lại trong biên bản kiểm định theo mẫu tham khảo nêu trong phần phụ lục 1.



Hình 1. Sơ đồ mạch kiểm định biến dòng đo lường cao áp

7.3.2 Kiểm tra cực tính

Tiến hành mắc mạch đo như sơ đồ trên hình 1, mắc đúng cực tính theo các ký hiệu trên STD, IUT với cầu so CT.

Kiểm tra cực tính của IUT bằng cách so sánh trực tiếp với cực tính của STD thông qua cơ cấu chỉ thị về cực tính trên cầu so khi điều chỉnh dòng điện sơ cấp tăng dần từ 0 đến 10 % giá trị dòng điện danh định I_{1n} , trong suốt quá trình trên, cơ cấu chỉ thị không thông báo lỗi sai cực tính.

7.3.3 Xác định sai số cơ bản

Tiến hành mắc mạch đo như trên hình 1.

ĐLVN 329 : 2019

Xác định sai số cơ bản của IUT bằng cách tăng dần dòng điện sơ cấp từ giá trị 0 đến các điểm kiểm định rồi đọc trực tiếp sai số trên cầu so, kết quả được ghi lại trong biên bản kiểm định theo mẫu tham khảo nêu trong phần phụ lục.

Đối với các IUT có nhiều cuộn dây thứ cấp, phải lần lượt xác định sai số của từng cuộn thứ cấp, các cuộn thứ cấp còn lại của IUT phải được ngắn mạch. Việc xác định sai số cơ bản được thực hiện theo các yêu cầu sau đây:

- Đối với các IUT có cấp chính xác 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1, sai số tỷ số và sai số góc tại mức tải của mạch thứ cấp là 25 % và 100 % mức tải danh định không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 3 của quy trình này.

- Đối với các IUT có cấp chính xác 0,2S - 0,5S, sai số tỷ số và sai số góc tại mức tải của mạch thứ cấp là 25 % và 100 % mức tải danh định không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 4 của quy trình này.

- Đối với cấp chính xác 3 và 5, sai số tỷ số tại mức tải của mạch thứ cấp là 50 % và 100 % mức tải danh định không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 5 của quy trình này. Không có quy định về sai số góc đối với hai cấp chính xác này.

- Đối với các IUT có nhiều tỷ số biến đổi bằng cách thay đổi số vòng dây cuộn sơ cấp (đổi nối sơ cấp) với một cuộn thứ cấp nhất định thì kiểm tra sai số ở tỷ số ứng với sơ đồ nối dây sơ cấp sử dụng.

- Đối với các IUT có cuộn đo lường và cuộn bảo vệ riêng biệt thì phải kiểm tra sai số đối với cuộn bảo vệ của IUT tại giá trị 100 % dòng điện danh định ở 100 % mức tải danh định thứ cấp của cuộn bảo vệ với hệ số công suất 0,8. Sai số dòng điện và sai số góc không được vượt quá các giá trị sai số quy định trong Bảng 6 của quy trình này.

Bảng 3

Cấp chính xác	Sai số cho phép ứng với phần trăm dòng điện danh định (% I_{1n})							
	Sai số tỷ số (sai số dòng điện) (\pm %)				Sai số góc (độ lệch pha) (\pm ')			
	5	20	100	120	5	20	100	120
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30
1	3,0	1,5	1,0	1,0	180	90	60	60

Bảng 4

Cấp chính xác	Sai số cho phép ứng với phần trăm dòng điện danh định (% I_{1n})									
	Sai số tỷ số (sai số dòng điện) (\pm %)					Sai số góc (độ lệch pha) (\pm ')				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,2 S	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10
0,5 S	1,5	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	30

Bảng 5

Cấp chính xác	Sai số tỷ số (sai số dòng điện) cho phép ứng với phần trăm dòng điện danh định (% I_{1n}) (\pm %)	
	50	120
3	3	3
5	5	5

Bảng 6

Cấp chính xác	Sai số tỷ số (sai số dòng điện) và sai số góc cho phép tại dòng điện danh định (100 % I_{1n})	
	Sai số tỷ số (sai số dòng điện) (\pm %)	Sai số góc (độ lệch pha) (\pm phút)
5P và 5PR	1	60
10P và 10PR	3	Không quy định

8 Xử lý chung

8.1 Biến dòng đo lường cao áp kiểu cảm ứng sau khi kiểm định nếu đạt các yêu cầu quy định theo quy trình kiểm định này được cấp chứng chỉ kiểm định (tem kiểm định, dấu kiểm định, giấy chứng nhận kiểm định ...) theo quy định.

8.2 Biến dòng đo lường cao áp kiểu cảm ứng sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì dừng việc kiểm định, không cấp chứng chỉ kiểm định mới và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

8.3 Chu kỳ kiểm định của biến dòng đo lường cao áp kiểu cảm ứng: 60 tháng.

Tên cơ quan kiểm định

.....

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH

Số:

Tên phương tiện đo:.....

Kiểu:.....Số:.....

Cơ sở sản xuất:..... Năm sản xuất:.....

Đặc trưng kỹ thuật: Dòng điện sơ cấp: Dung lượng:

Dòng điện thứ cấp: Cấp chính xác:

Tần số làm việc: Mức cách điện:

Cơ sở sử dụng:.....

Phương pháp thực hiện:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng :

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ:..... Độ ẩm:

Người thực hiện:..... Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện :.....

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

Tên phép kiểm tra		Kết quả		Ghi chú							
1 Kiểm tra bên ngoài		Đạt <input type="checkbox"/>	Không đạt <input type="checkbox"/>								
2 Kiểm tra kỹ thuật											
Kiểm tra điện trở cách điện		Đạt <input type="checkbox"/>	Không đạt <input type="checkbox"/>								
Kiểm tra độ bền cách điện		Đạt <input type="checkbox"/>	Không đạt <input type="checkbox"/>								
3 Kiểm tra đo lường											
Kiểm tra cực tính		Đạt <input type="checkbox"/>	Không đạt <input type="checkbox"/>								
Xác định sai số cơ bản											
Tỉ số biến (đầu thứ cấp, cấp cx)	Dung lượng (V.A)	1 % I_{1n} (*)		5 % I_{1n}		20 % I_{1n}		100 % I_{1n}		120 % I_{1n}	
		Sai số tỉ số F(%)	Sai số góc δ (°)	Sai số tỉ số F(%)	Sai số góc δ (°)	Sai số tỉ số F(%)	Sai số góc δ (°)	Sai số tỉ số F(%)	Sai số góc δ (°)	Sai số tỉ số F(%)	Sai số góc δ (°)
(Cuộn đo lường)	100 % dung lượng										
	25 % dung lượng										
(Cuộn bảo vệ)	100 % dung lượng	--	--	--	--	--	--			--	--

(*) Chỉ áp dụng đối với các CT có cấp chính xác 0,2S và 0,5S

4 Kết luận:**Người soát lại****Người thực hiện***Chú thích; Biên bản này có tính chất tham khảo, tùy vào điều kiện thực tế có thể điều chỉnh nội dung cho phù hợp.*