

ĐLVN 142 : 2012

**PHƯƠNG TIỆN ĐO ĐIỆN TRỞ CÁCH ĐIỆN
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

Insulation resistance tester - Verification procedures

SOÁT XÉT LẦN 1

HÀ NỘI - 2012

Lời nói đầu

ĐLVN 142 : 2012 thay thế ĐLVN 142 : 2004.

ĐLVN 142 : 2012 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.

Phương tiện đo điện trở cách điện - Quy trình kiểm định

Insulation resistance tester - Verification procedures

1. Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, định kỳ và sau sửa chữa cho các phương tiện đo điện trở cách điện có dải đo điện trở trong phạm vi từ $10^3 \Omega$ đến $10^{14} \Omega$, có cấp (Class) cao nhất là 1,0 hoặc độ chính xác (Accuracy) cao nhất là $\pm 1\%$.

2. Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ trong văn bản này được hiểu như sau:

- Phương tiện đo điện trở cách điện (*Insulation Resistance Tester*): Dụng cụ kiểm tra an toàn điện, xác định giá trị điện trở cách điện của các thiết bị điện theo một mức điện áp nhất định, thường được gọi là mê gôm mét.
- UUT (*Unit Under Test*): Thiết bị được kiểm định. Ở đây là phương tiện đo điện trở cách điện (mê gôm mét) cần được kiểm định.

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	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2			
2.1	Kiểm tra nguồn điện cung cấp	7.2.1	+	+	+
2.2	Kiểm tra khả năng phát điện áp ra các cực đo của UUT	7.2.2	+	+	+
2.3	Kiểm tra khả năng làm việc UUT	7.2.3	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	7.3			
3.1	Xác định sai số cơ bản	7.3.1	+	+	+
3.2	Xác định sai số cơ bản (cho UUT có nhiều thang đo)	7.3.2	+	+	+
3.2	Đánh giá sai số cơ bản (khi tiến hành kiểm định mê gôm mét)	7.3.3	+	+	+

4. Phương tiện kiểm định

Sử dụng các phương tiện kiểm định ghi trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Điện trở chuẩn hoặc Hộp điện trở chuẩn ⁽¹⁾	Giá trị: 1 kΩ ÷ 100 GΩ /1000 GΩ Cấp: 0,1 đến 1,0/10 Độ chính xác: ± (0,1 đến 1,0/10)%	7.2.3 và 7.3
2	Phương tiện khác		
2.1	Nhiệt kế	Dải đo: 10 °C ÷ 50 °C Độ phân giải: 0,5 °C	5
2.2	Ẩm kế	Dải đo: 40 % ÷ 100 % Độ chính xác: ± 5 %	5
2.3	Von mét một chiều ⁽²⁾	Dải đo: 100 V ÷ 10 kV Cấp 2,5 hoặc độ chính xác: ± 2,5%	7.2.1.2

Lưu ý:

⁽¹⁾: Đối với hộp điện trở nhiều nấc (đề các) cần chú ý đến điện áp làm việc hoặc điện áp chịu được của từng nấc (đề các).

⁽²⁾: Có thể dùng von mét tĩnh điện hoặc von mét với mạch phân áp một chiều (DC Divider) phù hợp.

Chuẩn và phương tiện đo dùng trong phép đo xác định sai số cơ bản của mê gôm mét phải đảm bảo sai số phép đo không vượt quá 1/4 sai số cho phép của mê gôm mét tại điểm cần kiểm định.

5. Điều kiện kiểm định

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

- Nhiệt độ môi trường: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Độ ẩm tương đối của không khí không vượt quá:
 - 80 % RH đối với mê gôm mét có điện áp phát ra đến 500 V;
 - 70 % RH đối với mê gôm mét có điện áp phát ra đến 2500 V;
 - 60 % RH đối với mê gôm mét có điện áp phát ra đến 10000 V.

6. Chuẩn bị kiểm định

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

- Mê gồm mét cần kiểm định (UUT) cùng với các cuộn điện trở chuẩn và các hộp điện trở chuẩn dùng trong kiểm định phải được đặt trong môi trường kiểm định ít nhất 2 giờ (2 h) trước khi tiến hành kiểm định;
- Các cực nối đất (Ground) của UUT, cuộn điện trở chuẩn và hộp điện trở chuẩn phải được nối đất (Ground); nếu trên UUT, cuộn điện trở chuẩn và hộp điện trở chuẩn có các cực màn (Guard) thì các cực này phải được nối chung với nhau.
- Làm sạch bên ngoài và các cực đo của UUT.

7. Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

7.1.1 Yêu cầu về hồ sơ của UUT:

- Các hướng dẫn về vận hành, bảo quản, sử dụng;
- Các sơ đồ và các chi tiết, phụ kiện cần cho việc kiểm định;
- Các hướng dẫn đặc biệt của UUT (nếu có).

7.1.2 Kiểm tra bằng cách quan sát theo yêu cầu:

Không có sự hư hỏng do cơ học, do phóng điện và ăn mòn; UUT phải còn nguyên vẹn; các cực nối chắc chắn, không nứt vỡ; các chuyển mạch (công tắc) phải nguyên vẹn và hoạt động tốt. Khi nghiêng UUT không có tiếng kêu của vật lạ hoặc của những phần bên trong bị bật ra.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phải kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau đây:

7.2.1 Kiểm tra nguồn điện cung cấp

Phải đảm bảo nguồn cung cấp cho UUT và các thiết bị dùng trong kiểm định đúng như yêu cầu được qui định trong tài liệu kỹ thuật, các cầu chì, mạch bảo vệ của nguồn cung cấp phải còn hoạt động tốt.

7.2.2 Kiểm tra khả năng phát điện áp ra các cực đo của UUT

Xác định điện áp trên các đầu cực (điện áp công tác) của UUT.

Điện áp trên các đầu cực của UUT được đo bằng von mét một chiều, von mét tĩnh điện hoặc von mét với mạch phân áp một chiều.

Điện áp trên các đầu cực không được lệch quá 10% so với trị số điện áp phát danh định của UUT.

7.2.3 Kiểm tra khả năng làm việc của UUT

Vận hành UUT theo hướng dẫn sử dụng; nối mạch đo của UUT với hộp điện trở.

Đối với UUT có chỉ thị kiểu kim chỉ (analog):

- Chỉnh điểm “0” cơ khí (nếu có);
- Đặt các giá trị điện trở tương ứng với giá trị đầu (điểm “0”) và giá trị cuối (điểm “∞”) trên thang đo của UUT; tiến hành đo thử. Nếu nhận thấy kim chỉ sai lệch khỏi các giá trị này phải điều chỉnh lại cho đúng.

Đối với UUT có chỉ thị kiểu hiện số (digital):

- Theo hướng dẫn trong tài liệu kỹ thuật kèm theo;
- Nếu không có hướng dẫn, có thể kiểm tra bằng cách: lấy hai giá trị điện trở ở đầu thang đo và cuối thang đo; tiến hành đo thử. Nếu kết quả nhận được có sai số lớn hơn sai số cho phép của UUT tại các điểm này thì phải điều chỉnh lại.

7.3 Kiểm tra đo lường

Mê gồm mét được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Xác định sai số cơ bản

Sai số cơ bản được xác định theo phương pháp đo trực tiếp giá trị điện trở chuẩn bằng UUT.

Tùy thuộc vào cách biểu diễn sai số cho phép của UUT, sử dụng những cách xác định sai số cơ bản dưới đây tại các điểm cần kiểm định.

7.3.1.1 Các điểm cần kiểm định trên thang đo của UUT được xác định như sau:

Đối với UUT kiểu kim chỉ (analog), các điểm cần kiểm định là các điểm có vạch số của thang đo.

Đối với UUT kiểu hiện số (digital), các điểm cần kiểm định được nhà sản xuất đưa ra trong tài liệu kỹ thuật kèm theo. Nếu không có tài liệu hướng dẫn có thể chọn các điểm cần kiểm định như sau: trên thang đo chọn 3 giá trị (điểm): gần đầu thang, giữa thang và gần cuối thang.

7.3.1.2 Sai số cơ bản tuyệt đối tại các điểm cần kiểm định của thang đo được xác định như sau:

Nối hộp điện trở chuẩn với các cực đo của UUT. Thay đổi giá trị của hộp điện trở chuẩn tương ứng với các điểm cần kiểm định của thang đo, điều chỉnh chỉ thị lần lượt tới từng điểm cần kiểm định theo một hướng, sau đó theo hướng ngược lại để xác định sai số cơ bản tuyệt đối Δ_1 và Δ_2 .

$$\Delta_1 = R - R_{t1} \quad (\Omega)$$

$$\Delta_2 = R - R_{t2} \quad (\Omega)$$

Trong đó:

Δ_1 : sai số cơ bản tuyệt đối được xác định theo hướng thuận, Ω ;

Δ_2 : sai số cơ bản tuyệt đối được xác định theo hướng ngược, Ω ;

R : giá trị điện trở danh nghĩa tương ứng với điểm cần kiểm của thang đo, Ω ;

R_{t1} ; R_{t2} : giá trị điện trở chuẩn tương ứng với điểm cần kiểm của thang đo, Ω .

Sai số cơ bản tuyệt đối Δ là giá trị tương ứng với sai số lớn nhất trong các lần đo.

7.3.1.3 Sai số cơ bản tương đối

$$\delta = \frac{R - R_t}{R_t} 100 \quad (\%) \quad \text{hay} \quad \delta = \frac{\Delta}{R_t} 100 \quad (\%)$$

Trong đó:

δ : sai số cơ bản tương đối, %;

R : giá trị điện trở danh nghĩa tương ứng với điểm cần kiểm của thang đo, Ω ;

R_t : giá trị điện trở chuẩn tương ứng với điểm cần kiểm của thang đo, Ω .

7.3.1.4 Sai số cơ bản quy đổi

Sai số cơ bản quy đổi tính theo phần trăm (%) so với toàn bộ chiều dài thang đo được xác định:

$$\gamma_L = \frac{\Delta \cdot S}{L} 100 \quad (\%)$$

Trong đó:

γ_L : sai số cơ bản quy đổi (theo chiều dài);

L : chiều dài thang đo, mm;

S : độ nhạy của UUT ở điểm cần kiểm (xem phụ lục 2);

Δ : sai số cơ bản tuyệt đối ở điểm cần kiểm, Ω .

Sai số cơ bản quy đổi tính theo phần trăm (%) so với chiều dài phần làm việc của thang đo :

$$\gamma_L = \frac{\Delta \cdot S}{L_P} 100 \quad (\%)$$

Trong đó:

γ_L : sai số cơ bản quy đổi (theo chiều dài);

L_P : độ dài phần làm việc của thang đo, mm;

ĐLVN 142 : 2012

Δ : sai số cơ bản tuyệt đối của UUT ở điểm cần kiểm;

S : độ nhạy của UUT ở điểm cần kiểm.

Sai số cơ bản quy đổi tính theo phần trăm (%) so với giá trị cuối của thang đo :

$$\gamma = \frac{\Delta}{\Delta_{Rcd}} 100 \quad (\%)$$

Trong đó:

γ : sai số cơ bản quy đổi (theo giá trị);

Δ_{Rcd} : hiệu giữa giá trị cuối và giá trị đầu của thang đo có cùng đơn vị với Δ ;

Δ : sai số cơ bản tuyệt đối ở điểm cần kiểm (Ω).

7.3.2 Khi kiểm định UUT có nhiều thang đo, cho phép xác định sai số cơ bản ở tất cả các điểm cần kiểm định trên một thang đo bất kỳ của UUT. Kết quả xác định sai số ở thang đo này chọn hai điểm: điểm có sai số lớn nhất Δ_{max} và điểm có sai số nhỏ nhất Δ_{min} nếu sai số ở tất cả các điểm là cùng dấu; điểm có sai số dương lớn nhất và điểm có sai số âm lớn nhất nếu sai số ở các điểm trên thang đo là khác dấu. Các thang đo còn lại chỉ xác định sai số cơ bản ở tại hai vị trí này trên thang đo.

7.3.3 Khi kiểm định UUT, tùy thuộc vào cách thể hiện sai số cho phép của UUT, sai số cơ bản của UUT được xác định theo các điều 7.3.1.2; 7.3.1.3 và 7.3.1.4. Sai số cơ bản của UUT được xác định nếu không lớn hơn sai số cho phép của UUT thì UUT đó đạt chỉ tiêu về sai số.

8. Xử lý chung

8.1 Mê gồm mét 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 Mê gồm mét sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì không cấp chứng chỉ kiểm định mới và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

8.3 Chu kỳ kiểm định của mê gồm mét: 01 năm.

Tên đơn vị kiểm định

.....

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH

Số:.....

Tên phương tiện đo: S/N:

Kiểu (model):

Nơi sản xuất : Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật :

Phạm vi đo: Điện áp công tác/ Giá trị điện trở đo lớn nhất: (VD: 500 V/500 MΩ)

Cấp (Độ chính xác, sai số cho phép ...):

Đơn vị sử dụng :

Phương pháp thực hiện :

Chuẩn và phương tiện kiểm định chính được sử dụng :

Điều kiện môi trường : Nhiệt độ: Độ ẩm :

Ngày thực hiện :

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

1. Kiểm tra bên ngoài:

2. Kiểm tra kỹ thuật:

- Điện áp trên đầu cực đo:

- Kiểm tra khả năng làm việc:

3. Kiểm tra đo lường:

BẢNG KẾT QUẢ (*)

Giá trị danh định	Giá trị đọc trên chuẩn (MΩ)					
	Thang đo I		Thang đo II		Thang đo III	
(các điểm xác định sai số cơ bản)		(Δ_{cp} - sai số cho phép)		(Δ_{cp} - sai số cho phép)		(Δ_{cp} - sai số cho phép)

Kết luận:

Người soát lại

Kiểm định viên

Lưu ý: () : được lập cụ thể theo từng loại (model) UUT.*

Phương pháp xác định độ nhạy của mê gôm mét

Độ nhạy của mê gôm mét nhóm cơ điện (analog) có thể xác định bằng một trong các phương pháp sau:

1 - Để xác định độ nhạy ở điểm cần kiểm của thang đo, đo khoảng cách Δl (mm) giữa hai điểm của thang đo tương ứng với điểm cần kiểm của thang đo và điểm lân cận, giá trị nhận được đem chia cho hiệu số chỉ ΔR (Ω) tương ứng với những điểm này:

$$S = \frac{\Delta l}{\Delta R} \quad (\text{mm}/M\Omega)$$

Ví dụ: Xác định độ nhạy của mê gôm mét ở điểm 50 M Ω . Khoảng cách giữa hai điểm 20 M Ω và 50 M Ω là 7.5 mm, vậy độ nhạy là:

$$S = \frac{7.5 \text{ (mm)}}{50 - 20 \text{ (M}\Omega)} = 0.25 \text{ (mm}/M\Omega)$$

Để xác định độ nhạy chính xác hơn nên đo hai lần: lần thứ nhất ở phía trái so với điểm cần kiểm; lần thứ hai ở phía phải so với điểm cần kiểm. Giá trị độ nhạy trong trường hợp này là trung bình cộng của hai lần xác định nói trên .

2 - Đối với các loại mê gôm mét sử dụng mô men cân cơ học, có điểm “0” và sai số tính theo phần trăm (%) so với chiều dài của cả thang đo có thể xác định độ nhạy theo biểu thức:

$$S = \frac{LR_{cp}}{(R_{cp} + R)^2} \quad (\text{mm}/M\Omega)$$

Trong đó:

S : độ nhạy, mm/M Ω ;

R_{cp} : giá trị điện trở tương ứng điểm giữa thang đo, Ω ;

R : giá trị điện trở tương ứng với điểm của thang đo được xác định độ nhạy, Ω ;

L : chiều dài của thang đo, mm.

Ví dụ: Xác định độ nhạy của mê gôm mét khi chỉ thị chỉ 20 M Ω . Chiều dài của thang đo: $L = 73.5 \text{ mm}$; $R_{cp} = 50 \text{ M}\Omega$.

$$S = \frac{73.5 \times 50}{(50 + 20)^2} = 0.75 \text{ (mm}/M\Omega)$$

