

Dụng cụ đo vạn năng hiện số - Quy trình hiệu chuẩn

Digital multimeter (DMM) - Methods and means of calibration

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định phương pháp và phương tiện hiệu chuẩn ban đầu và định kỳ các loại dụng cụ đo vạn năng hiện số (sau đây gọi là DMM) từ $5\frac{1}{2}$ số trở xuống dùng để đo:

- Điện áp một chiều đến 1000 V.
- Điện áp xoay chiều đến 1000 V ở tần số từ 40 Hz đến 1 MHz.
- Dòng điện một chiều đến 20 A.
- Dòng điện xoay chiều đến 20 A ở tần số từ 40 Hz đến 10 kHz.
- Điện trở đến 300 MΩ.

2 Các phép hiệu chuẩn

Phải lần lượt tiến hành các phép hiệu chuẩn ghi trong bảng 1.

Bảng 1

TT	Tên các phép hiệu chuẩn	Theo điều	□p dụng hiệu chuẩn ban đầu	□p dụng hiệu chuẩn định kỳ
1	Kiểm tra bên ngoài	5.1	x	x
2	Kiểm tra kỹ thuật	5.2		
3	Kiểm tra nguồn nuôi	5.2.1	x	x
4	Kiểm tra điện trở cách điện	5.2.2	x	—
5	Kiểm tra độ bền cách điện	5.2.3	x	—
6	Kiểm tra đo lường	5.3		
7	Yêu cầu chung	5.3.1	x	x
8	Xác định giá trị đo	5.3.2	x	x
9	Xác định sai số cho phép	5.3.3	x	x

ĐLVN 73 : 2001

3 Phòng tiện hiệu chuẩn

3.1 Phòng tiện dùng để hiệu chuẩn DMM được cho trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phòng tiện chuẩn
1	Nguồn chuẩn điện áp, dòng điện một chiều và xoay chiều
2	DMM hiện số từ $6 \frac{1}{2}$ số trở lên
3	Máy bù một chiều, xoay chiều
4	Nguồn chuẩn điện trở, cuộn điện trở chuẩn và hộp điện trở chuẩn
5	Thiết bị đo điện trở cách điện có sai số tương đối không quá 20%
6	Thiết bị thử độ bền cách điện cho phép tăng điện áp hình sin, tần số 50 Hz từ 0 đến giá trị thử. Công suất phía cao áp không nhỏ hơn 0,25 kVA. Hệ số méo hình sin của điện áp thử (phía cao áp) phải nằm trong phạm vi $1,34 \div 1,48$.

Chú thích: Mục 1, 2, 3 trong bảng 2 được lựa chọn tùy theo năng lực kỹ thuật cụ thể của phòng hiệu chuẩn.

3.2 Các phòng tiện dùng để hiệu chuẩn phải có giấy chứng nhận kiểm định hoặc hiệu chuẩn phù hợp.

3.3 Các phòng tiện chuẩn dùng để xác định giá trị đo phải đảm bảo sai số của phép đo không vượt quá 1/4 sai số cho phép của DMM tại điểm cần xác định.

4 Điều kiện hiệu chuẩn

4.1 Điều kiện môi trường

- Nhiệt độ môi trường : $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Độ ẩm tương đối của không khí không quá 80 %RH.

4.2 Chuẩn bị hiệu chuẩn

- DMM cần hiệu chuẩn phải đ- ợc đặt trong nhiệt độ môi tr- ờng hiệu chuẩn không ít hơn 8 giờ;
- Tr- ớc khi hiệu chuẩn phải sấy máy ít nhất 30 phút.

5 Tiến hành hiệu chuẩn

5.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải tiến hành kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau :

5.1.1 Trên DMM phải đ- ợc ghi rõ

- Tên gọi hoặc ký hiệu của nhà sản xuất;
- Ký hiệu đơn vị đo;
- Ký hiệu các cực đo;
- Số sản xuất.

5.1.2 DMM phải còn nguyên vẹn , các cực nối chắc chắn, không nứt vỡ, các chuyển mạch (chốt cắm, núm vặn, ...) phải nguyên vẹn và hoạt động tốt.

5.1.3 Các chỉ thị phải hoạt động bình th- ờng, sáng đều, không bị mất nét, tinh thể lỏng không bị tràn ra.

5.2 Kiểm tra kỹ thuật

5.2.1 Kiểm tra nguồn cung cấp cho DMM

Phải đảm bảo nguồn cung cấp cho DMM đúng nh- yêu cầu đ- ợc quy định trong catalogue, các cầu chì, mạch bảo vệ phải còn hoạt động tốt.

5.2.2 Kiểm tra điện trở cách điện

Điện trở cách điện của DMM đ- ợc xác định bằng Megaômmet hoặc dụng cụ đo khác có phạm vi đo và điện áp phù hợp. Phép đo đ- ợc thực hiện giữa các cực có mang điện đã đ- ợc nối với nhau và vỏ hoặc phần kim loại ở mặt máy.

5.2.3 Kiểm tra độ bền cách điện

- Kiểm tra độ bền cách điện của DMM đ- ợc thực hiện bằng thiết bị cho phép tăng dần điện áp từ 0 đến điện áp chịu thử;

ĐLVN 73 : 2001

- Đối với các DMM có vỏ kim loại, điện áp thử phải đ- ợc đặt giữa các cực đo và vỏ;
- Đối với các DMM có vỏ làm bằng chất cách điện, điện áp thử phải đ- ợc đặt giữa các cực đo và phần kim loại trên vỏ;
- Tốc độ điều chỉnh điện áp thử phải đảm bảo thời gian khi tăng điện áp từ 0 đến giá trị điện áp thử trong khoảng (5 ÷ 20) giây. Khi giảm về 0 cũng theo vận tốc trên. Thời gian đặt điện áp thử là 1 phút.

5.3 Kiểm tra đo l- ợng

5.3.1 Yêu cầu chung

- Chỉnh 0 của chỉ thị (nếu có);
- Đ- a DMM về chế độ hiệu chuẩn (nếu có);
- Xác định giá trị đo cho tất cả các đại l- ợng;
- Xác định ít nhất một điểm có giá trị nằm trong khoảng từ 60 % đến 100 % phạm vi đo.

5.3.2 Xác định giá trị đo

5.3.2.1 Hiệu chuẩn điện áp một chiều

Đối với DMM 5 số và $5\frac{1}{2}$ số phải hiệu chuẩn ở giá trị d- ợng và âm. Các loại DMM còn lại chỉ cần hiệu chuẩn ở giá trị d- ợng.

5.3.2.2 Hiệu chuẩn điện áp xoay chiều

mỗi phạm vi đo phải hiệu chuẩn ở một tần số nằm trong mỗi băng tần số đã cho.

5.3.2.3 Hiệu chuẩn dòng điện một chiều

Đối với dòng điện một chiều, chỉ cần hiệu chuẩn ở giá trị d- ợng.

5.3.2.4 Đối với dòng điện xoay chiều, phải hiệu chuẩn ít nhất ở một tần số hoặc ở 50 Hz hoặc ở 1 kHz.

5.3.2.5 Hiệu chuẩn điện trở

Nếu DMM có chức năng chỉnh 0 hoặc bù điện trở dây thì ta phải thực hiện các b- ớc này tr- ớc khi hiệu chuẩn điện trở.

5.3.2.6 Hiệu chuẩn theo yêu cầu của khách hàng

DMM có thể đo hiệu chuẩn ở đại lượng, phạm vi cũng như tần số phù hợp với chỉ tiêu kỹ thuật mà khách hàng yêu cầu và phép hiệu chuẩn đo thực hiện như ở mục 5.3.

5.4 Xác định sai số cho phép

Sai số cho phép đo tính toán từ đặc trưng độ chính xác cho trong chỉ tiêu kỹ thuật. Đặc trưng này đo cho dưới dạng sau :

$$\delta = \% \text{ số đọc} + \text{digit} \quad (1)$$

$$\delta = \% \text{ số đọc} + \% \text{ phạm vi đo} \quad (2)$$

$$\delta = \% \text{ số đọc} + \text{đơn vị đo} \quad (3)$$

Chú thích: " Số đọc" ở đây chính là giá trị cần đo.

Sai số của giá trị đo đo không đo vượt quá sai số cho phép.

Kết quả hiệu chuẩn đo ghi vào phụ lục 1.

6 Xử lý chung

6.1 Dụng cụ đo vạn năng hiện số sau khi hiệu chuẩn đo cấp giấy chứng nhận hiệu chuẩn kèm theo thông báo kết quả hiệu chuẩn.

6.2 Chu kỳ hiệu chuẩn: 1 năm

Tên cơ quan hiệu chuẩn
.....

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN
Số:.....

Tên ph- ơng tiện đo:
 Kiểu:.....Số:.....
 Cơ sở sản xuất: Năm sản xuất.....
 Đặc tr- ng kỹ thuật:.....

 Nơi sử dụng:.....
 Chuẩn đ- ọc sử dụng:.....
 Điều kiện môi tr- ờng:
 Nhiệt độ: Độ ẩm:
 Ngày thực hiện:

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

1 Kiểm tra bên ngoài :

2 Kiểm tra kỹ thuật :

3 Kiểm tra đo l- ợng :

Phạm vi	Giá trị chuẩn	Tần số	Giá trị đo đ- ọc	Sai số cho phép (±)

Kết luận:

Ng- ời soát lại

Ng- ời thực hiện

XÁC ĐỊNH ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO CỦA PHÉP ĐO

Độ không đảm bảo của phép đo được xác định từ những thành phần sau:

TT	Thành phần độ không đảm bảo	Ký hiệu	Phân bố	Độ không đảm bảo chuẩn
1	Chuẩn	u_1	Chuẩn	
2	Độ phân giải của DMM	u_2	Chữ nhật	
3	Do dây đo	u_3	Chữ nhật	
4	Loại A	u_4	Chuẩn	

Độ không đảm bảo tổng hợp u_c được tính bằng căn bậc hai của tổng bình phương từ u_1 đến u_4 .

Độ không đảm bảo mở rộng U được tính bằng độ không đảm bảo tổng hợp nhân với hệ số phủ k :

$$U = k \cdot u_c$$

Hệ số phủ k được lấy bằng 2 tương ứng với mức tin cậy 95 %.