

ĐLVN 320 : 2016

**CHUẨN ĐỀ KIỂM ĐỊNH PHƯƠNG TIỆN ĐO ĐIỆN TIM
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

Electrocardiographs calibrator – Calibration procedure

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu:

ĐLVN 320 : 2016 thay thế ĐLVN 245 : 2010.

ĐLVN 320 : 2016 do Ban kỹ thuật đo lường TC 5 “ Phương tiện đo điện tử ” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim Quy trình hiệu chuẩn

Electrocardiographs calibrator – Calibration procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim có đặc trưng kỹ thuật đo lường chính như sau:

- Tần số: (0,01 ÷ 999) Hz. Sai số tần số: $\leq \pm 1 \%$;
- Điện áp: (0,01 ÷ 16) mV. Sai số điện áp: $\leq \pm 1 \%$;
- 10 kênh đầu ra độc lập,
dùng để kiểm định phương tiện đo điện tim.

2 Giải thích từ ngữ

Trong văn bản này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

2.1 UUT (Unit Under Test): Chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim cần hiệu chuẩn;

2.2 ĐKĐBĐ: Độ không đảm bảo đo;

2.3 ppm: phần triệu.

3 Các phép hiệu chuẩn

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

Bảng 1

TT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều mục của quy trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3
3.1	Kiểm tra điện áp thiết lập	7.3.1
3.2	Kiểm tra độ ổn định điện áp	7.3.2
3.3	Kiểm tra tần số thiết lập	7.3.3
3.4	Kiểm tra đáp tuyến tần số	7.3.4
3.5	Kiểm tra độ ổn định tần số	7.3.5

ĐLVN 320 : 2016

4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện đo dùng để hiệu chuẩn UUT được nêu trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Vôn mét một chiều	Phạm vi đo: 0,1 μ V ÷ 20 V; Sai số: $\pm 0,1$ %	7.3.1; 7.3.2; 7.3.4
1.2	Máy đếm tần số điện tử	Dải tần: 0,01 Hz ÷ 1 MHz; Độ chính xác: 10^{-7}	7.3.3; 7.3.5
2	Phương tiện đo		
	Đồng hồ bấm giây	Phạm vi đo: (1 ÷ 200) s; Sai số: $\pm 10^{-4}$ s	7.3.2; 7.3.5

5 Điều kiện hiệu chuẩn

Khi tiến hành hiệu chuẩn phải đảm bảo các điều kiện môi trường sau đây:

- Nhiệt độ: (25 ± 3) °C;
- Độ ẩm: ≤ 80 %RH (không đọng sương).

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

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

- Làm sạch UUT;
- Cấp điện cho hệ thống chuẩn và UUT ít nhất 60 phút trước khi tiến hành hiệu chuẩn;

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

- UUT không có sự hư hỏng do cơ học và ăn mòn;
- Ký, nhãn hiệu phải đầy đủ rõ ràng.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

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

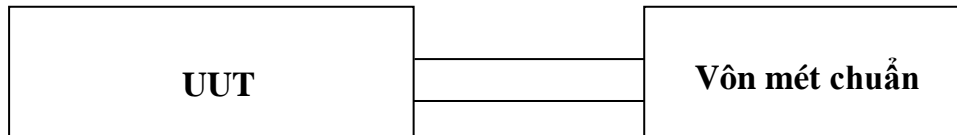
- Tiến hành thao tác thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất (xem hướng dẫn sử dụng);
- Thiết bị phải làm việc bình thường, chỉ thị phải rõ ràng.

7.3 Kiểm tra đo lường

Chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim được kiểm tra đo lường theo trình tự, nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Kiểm tra điện áp thiết lập

Sơ đồ kiểm tra sai số điện áp thiết lập trình bày trên hình 1.



Hình 1. Sơ đồ kiểm tra điện áp thiết lập, độ ổn định điện áp và đáp tuyến tần số

- Đối với mỗi thang điện áp ra, tiến hành thiết lập điện áp ra ở tần số 0,1 Hz tại ít nhất 3 điểm bao gồm cả các điểm đầu (một phần ba đầu thang), điểm giữa và điểm cuối thang. Đo và ghi giá trị đo được bằng vôn mét chuẩn vào bảng 1, phụ lục.

- Phải tiến hành kiểm tra tại tất cả các thang điện áp.

Sai số tương đối điện áp thiết lập (σ_{ui}) được tính theo công thức sau:

$$\sigma_{ui} = \frac{U_{Ti} - U_{Vi}}{U_{Vi}} \cdot 100 [\%] \quad (1)$$

Trong đó:

i: Điểm đo thứ i;

U_{Ti} : Điện áp biên độ đỉnh- đỉnh ở đầu ra của UUT, mV;

U_{Vi} : Điện áp đo được bằng vôn mét, mV.

Sai số tương đối điện áp thiết lập tính theo công thức (1) không được lớn hơn 1 %.

7.3.2 Kiểm tra độ ổn định điện áp

Sơ đồ kiểm tra độ ổn định điện áp tương đối trình bày theo sơ đồ hình 1.

Thiết lập điện áp đỉnh - đỉnh ở đầu ra bằng 1mV ở tần số 0,01 Hz rồi tiến hành đo các giá trị điện áp. Khoảng thời gian giữa hai lần đo là 100 giây và ghi vào bảng 2, phụ lục.

Tiến hành đo 10 giá trị khác nhau.

Độ ổn định điện áp (γ) được xác định theo công thức:

$$\gamma = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{1 \text{ mV}} \cdot 100 [\%] \quad (2)$$

Trong đó:

U_{\max} : Giá trị điện áp lớn nhất đo được trong 10 lần đo, mV;

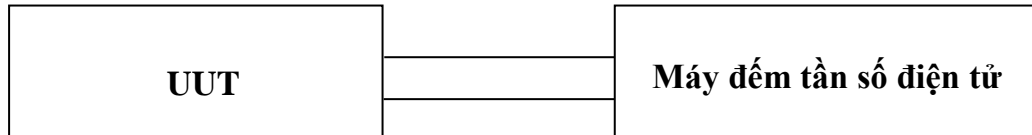
ĐLVN 320 : 2016

U_{\min} : Giá trị điện áp nhỏ nhất đo được trong 10 lần đo, mV.

Độ ổn định điện áp theo công thức (2) $\leq 0,5 \%$.

7.3.3 Kiểm tra tần số thiết lập

Sơ đồ kiểm tra sai số tần số thiết lập trình bày theo hình 2.



Hình 2. Sơ đồ kiểm tra tần số thiết lập và độ ổn định tần số

- Đối với mỗi thang tần số, tiến hành thiết lập tần số tại ít nhất 3 điểm bao gồm cả các điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối thang. Đo và ghi giá trị đo được bằng máy đếm tần số điện tử vào bảng 3, phụ lục.

Sai số tần số thiết lập (β_f) được tính theo công thức:

$$\beta_{fi} = \frac{f_{ti} - f_{đi}}{f_{đi}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3)$$

Trong đó:

i: Điểm đo thứ i;

f_{ti} : Tần số thiết lập trên thiết bị kiểm định, Hz;

$f_{đi}$: Tần số đo được bằng máy đếm tần số điện tử, Hz.

Sai số thiết lập tần số xác định theo công thức (3) $\leq 0,5 \%$.

7.3.4 Kiểm tra độ bằng phẳng đáp tuyến tần số

Sơ đồ kiểm tra độ bằng phẳng đáp tuyến tần số của UUT trình bày theo hình 1.

Thiết lập điện áp đỉnh - đỉnh tại cửa ra của thiết bị kiểm định bằng 1 mV. Lần lượt đo và ghi các giá trị điện áp đã thiết lập tại các tần số theo bảng 4, phụ lục.

Độ bằng phẳng của đáp tuyến tần số (δ) được xác định theo công thức:

$$\delta = 20 \log \frac{U_{\max} - U_{\min}}{1 \text{ mV}} \quad [\text{dB}] \quad (4)$$

Trong đó:

U_{\max} : Giá trị điện áp lớn nhất đo được, mV;

U_{\min} : Giá trị điện áp nhỏ nhất đo được, mV.

Độ bằng phẳng của đáp tuyến tần số theo công thức (4) $\leq -45 \text{ dB}$.

7.3.5 Kiểm tra độ ổn định tần số

Độ ổn định tần số của UUT được xác định tại tần số 100 Hz. Sơ đồ kiểm tra độ ổn định tần số trình bày theo hình 2.

Tiến hành đo 10 lần giá trị tần số 100 Hz với những khoảng thời gian đo cách nhau 100 giây. Kết quả đo được ghi vào bảng 5 (phụ lục).

Độ ổn định tần số (λ_f) được xác định theo công thức:

$$\lambda_f = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{100\text{Hz}} \quad (5)$$

Trong đó:

f_{\max} : Giá trị tần số lớn nhất đo được trong 10 lần đo, Hz;

f_{\min} : Giá trị tần số nhỏ nhất đo được trong 10 lần đo, Hz.

Độ ổn định tần số xác định theo công thức (5) $\leq 10^{-4}$.

8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

8.1 Các thành phần của độ không đảm bảo đo:

- ĐKĐBĐ do giá trị đo, $u(V_{ix})$;
- ĐKĐBĐ do độ phân giải, $u(\delta V_{ix})$;
- ĐKĐBĐ do thiết lập điểm “0”, $u(\delta V_s)$;
- ĐKĐBĐ do độ trôi điểm “0”, $u(\delta_s)$;
- ĐKĐBĐ do độ tuyến tính, $u(\rho_s)$;
- ĐKĐBĐ do chuẩn, $u(V_s)$.

8.2 Độ không đảm bảo đo tổng hợp: $u_C(V_x)$

$$u_C(V_x) = \sqrt{u^2(V_{ix}) + u^2(\delta V_{ix}) + u^2(\delta_s) + u^2(\rho_s) + u^2(V_s) + u^2(\delta V_s)} \quad (6)$$

8.3 Độ không đảm bảo đo mở rộng: U

Tính với mức độ tin cậy 95 %; hệ số phủ $k = 2$:

$$U = 2 \times u_C(V_x) \quad (7)$$

Bảng ước lượng các thành phần độ không đảm bảo đo

TT	Các thành phần độ không đảm bảo đo	Hệ số chia	Phân bố	Ước lượng
1	ĐKĐBĐ do giá trị đo, $u(V_{ix})$	2	Chuẩn	1 mV
2	ĐKĐBĐ do độ phân giải, $u(\delta V_{ix})$	$2 \times 1,7321$	Chữ nhật	0,1 μ V
3	ĐKĐBĐ do thiết lập điểm “0”, $u(\delta V_s)$	1,7321	Chữ nhật	0,5 μ V
4	ĐKĐBĐ do độ trôi điểm “0”, $u(\delta_s)$	2	Chuẩn	0,2 μ V

ĐLVN 320 : 2016

TT	Các thành phần độ không đảm bảo đo	Hệ số chia	Phân bố	Ước lượng
5	ĐKĐBĐ do độ tuyến tính, $u(\rho_s)$	1,7321	Chữ nhật	1 ppm Rd + 2 ppm FS
6	ĐKĐBĐ do chuẩn, $u(V_s)$	2	Chuẩn	40 ppm Rd + 35 ppm FS
	ĐKĐBĐ tổng hợp, $u_C(V_x)$		Chuẩn	
	ĐKĐBĐ mở rộng, U		Chuẩn	

9 Xử lý chung

9.1 Chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim sau khi hiệu chuẩn nếu đảm bảo các yêu cầu nêu trong mục 7 và 8 thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn,...) theo quy định.

9.2 Chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim sau khi hiệu chuẩn nếu không đảm bảo yêu cầu nêu trong mục 7 và 8 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

9.3 Chu kỳ hiệu chuẩn của chuẩn để kiểm định phương tiện đo điện tim là 12 tháng.

Tên cơ quan hiệu chuẩn
.....

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN
Số:

Tên chuẩn/phương tiện đo:

Kiểu: Số:

Cơ sở sản xuất: Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật :

Cơ sở sử dụng:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ:°C Độ ẩm:%

Người thực hiện: Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

1 Kiểm tra bên ngoài: Đạt Không đạt

2 Kiểm tra kỹ thuật: Đạt Không đạt

3 Kiểm tra đo lường

3.1 Kiểm tra điện áp thiết lập

Bảng 1

Điện áp thiết lập (mV)	Kết quả đo				ĐKĐB đo	Giới hạn cho phép
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	TB		
						± 1 %
						± 1 %
						± 1 %
						± 1 %
						± 1 %

Đạt

Không đạt

3.2 Kiểm tra độ ổn định điện áp

Bảng 2

Thời gian (s)	Kết quả đo	Độ ổn định đo	Độ ổn định cho phép
0			5.10 ⁻³
100			
200			

Thời gian (s)	Kết quả đo	Độ ổn định đo	Độ ổn định cho phép
300			$5 \cdot 10^{-3}$
400			
500			
600			
700			
800			
900			

Đạt

Không đạt

3.3 Kiểm tra tần số thiết lập

Bảng 3

Tần số thiết lập (Hz)	Kết quả đo				ĐKĐB đo	Giới hạn cho phép
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	TB		
						$\pm 0,5 \%$
						$\pm 0,5 \%$
						$\pm 0,5 \%$
						$\pm 0,5 \%$
						$\pm 0,5 \%$

Đạt

Không đạt

3.4 Kiểm tra độ bằng phẳng đáp tuyến tần số

Bảng 4

Giá trị tần số (Hz)	Kết quả đo				Độ bằng phẳng đo	Độ bằng phẳng cho phép
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	TB		
0,01						- 45 dB
0,1						
1						
10						
100						
900						

Đạt

Không đạt

3.5 Kiểm tra độ ổn định tần số

Bảng 5

Thời gian (s)	Kết quả đo	Độ ổn định đo	Độ ổn định cho phép
0			10^{-4}
100			
200			
300			
400			
500			
600			
700			
800			
900			

Đạt

Không đạt

4. Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện