

**ĐLVN 264 : 2014**

**PHƯƠNG TIỆN ĐO ĐỘ RUNG ĐỘNG  
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Vibration meter – Verification procedure*

**HÀ NỘI - 2014**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 264 : 2014 do Ban kỹ thuật đo lường TC 13 “ Phương tiện đo âm thanh và dao động” biên soạn. Viện Đo lường Việt nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.



## Phương tiện đo độ rung động - Quy trình kiểm định

### *Vibration meter – Verification procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định qui trình kiểm định ban đầu, định kỳ, sau sửa chữa các phương tiện đo sau:

- Phương tiện đo độ rung động có chức năng đo: gia tốc/ vận tốc/ dịch chuyển có dải tần từ: 1 Hz đến 10 kHz và sai số từ 3 % đến 10 %.
- Phương tiện đo độ rung động có chức năng đo: mức gia tốc rung / mức rung dải tần từ (2~80) Hz và có sai số không được vượt quá giá trị sai số cho phép quy định trong bảng 3 - Phụ lục 1.

#### 2 Giải thích từ ngữ và các từ viết tắt

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

**2.1** Signal conditioner: là bộ chuyển đổi điện tích thành điện áp, đơn vị: mV/pC;

**2.2** DUT (Device Under Test): thiết bị cần 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	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	7.3	+	+	+

#### 4 Phương tiện kiểm định

Phải sử dụng các phương tiện đo dùng trong kiểm định máy đo độ rung động nêu trong bảng 2.

*Bảng 2*

STT	Tên phương tiện kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
1.1	Cảm biến gia tốc chuẩn	Dải tần: (0,1 ~ 12600) Hz; Độ không đảm bảo đo: $U \leq 2\%$	7.3
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo khác</b>		
2.1	Signal conditioner	Dải tần: (1 Hz ~ 10 kHz)	7.3
2.2	Máy phát tín hiệu hình sin	Dải tần: (1 Hz ~ 10 kHz)	7.3
2.3	Thiết bị tạo rung	Dải tần: (1 Hz ~ 10 kHz) Độ ổn định tần số: $\leq 0,2\%$ Độ ổn định biên độ: $\leq 0,3\%$	7.3
2.4	Khuếch đại công suất	Dải tần: (1 Hz ~ 10 kHz)	7.3
2.5	Vôn mét	Dải tần: (DC ~ 10 kHz) Độ phân giải: 6 digits	7.3
2.6	Phương tiện đo môi trường	Phạm vi đo: + Áp suất: (0 ~ 200) kPa + Nhiệt độ: (0 ~ 80) °C + Độ ẩm: (0 ~ 100) %RH	7.3
2.7	Máy đếm tần số điện tử	Dải tần: (DC ~ 250 kHz) Độ không đảm bảo đo: $U \leq 0,2\%$	7.3
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
3.1	Máy tính	Đã cài đặt phần mềm kiểm định phương tiện đo độ rung động.	7.3

- Có thể sử dụng các phương tiện đo có đặc trưng kỹ thuật tương đương

**5 Điều kiện kiểm định**

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

- Nhiệt độ: (20 ~ 26) °C
- Độ ẩm không khí: (40 ~ 65) %RH
- Áp suất: (97~105) kPa.

## **6 Chuẩn bị kiểm định**

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

- DUT phải đặt trong môi trường kiểm định ít nhất 1 giờ;
- Các phương tiện kiểm định phải được cấp điện và làm ấm máy theo đặc trưng kỹ thuật và quy định của nhà sản xuất phương tiện đo;
- Ghi lại điều kiện môi trường trong lúc thực hiện kiểm định ít nhất 3 lần: khi bắt đầu, trong quá trình và khi kết thúc kiểm định vào Phụ lục 2 – Biên bản kiểm định.

## **7 Tiến hành kiểm định**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau:

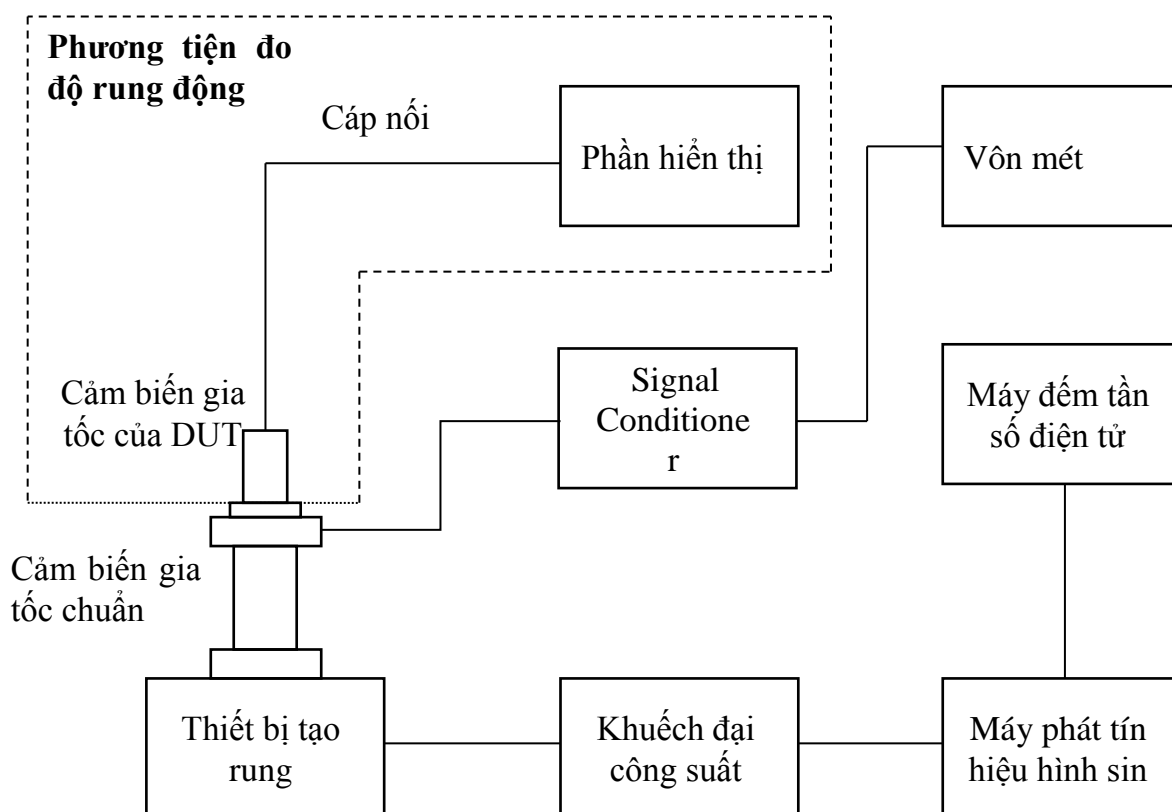
- DUT phải có đầy đủ tên, kiểu mẫu, số máy, nơi sản xuất, hồ sơ kỹ thuật;
- Các công tắc, phím ấn, núm điều chỉnh, đèn hiển thị,... phải hoạt động bình thường, không bị kẹt, hư hỏng;
- Cảm biến gia tốc không bị hư hại cơ học (méo mó, nứt, vỡ...). Khi kiểm tra nhanh phải hoạt động bình thường.

### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

- Kiểm tra nguồn cấp cho DUT phải đủ theo đặc trưng kỹ thuật đi kèm.
- Bề mặt tiếp xúc giữa các cảm biến gia tốc và thiết bị tạo rung phải phẳng và đã được làm sạch.
- Các cáp nối phải được giữ cố định tránh gây rung động ảnh hưởng đến kết quả đo.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

Nối thiết bị như hình sau:



**Hình 1**

• Đối với phương tiện đo độ rung động có chức năng đo gia tốc, vận tốc, độ dịch chuyển:

- Điều chỉnh tần số và biên độ của Máy phát tín hiệu hình sin và hệ số khuếch đại của thiết bị Khuếch đại công suất để tạo ra các biên độ rung động và tần số rung động tại các điểm kiểm định tương ứng theo các bảng 4, 5, 6 – phụ lục 2;

- Ghi kết quả đo được trên chuẩn và DUT vào các bảng trên;

- Tính toán sai số của thiết bị theo mục 1 - phụ lục 1;

- So sánh kết quả điểm định của DUT với hồ sơ kỹ thuật của DUT : nếu kết quả nhỏ hơn hoặc bằng thì kết luận là đạt; nếu lớn thì kết luận là không đạt.

• Đối với phương tiện đo độ rung động có chức năng đo mức gia tốc rung và mức rung:

- Điều chỉnh tần số và biên độ của Máy phát tín hiệu hình sin và hệ số khuếch đại của thiết bị Khuếch đại công suất để tạo ra các biên độ rung động và tần số rung động tại các điểm kiểm định tương ứng theo các bảng 7, 8 - Phụ lục 2

- Ghi kết quả đo được trên chuẩn và DUT vào các bảng trên;

- Tính toán sai số của thiết bị theo mục 2 - phụ lục 1;
- So sánh kết quả điểm định của DUT với sai số cho phép quy định trong bảng 3 - phụ lục 1: nếu kết quả nhỏ hơn hoặc bằng thì kết luận là đạt; nếu lớn thì kết luận là không đạt.

## **8 Xử lý chung**

**8.1** Phương tiện đo độ rung động 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** Phương tiện đo độ rung động sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định theo 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 phương tiện đo độ rung động: 12 tháng.



## XỬ LÝ KẾT QUẢ ĐO

**1 Phương tiện đo gia tốc/ vận tốc/ dịch chuyển****1.1 Sai số của phép đo gia tốc**

$$\text{Sai số gia tốc: } \delta A = \frac{A_{VM} - A_S}{A_S} \times 100\% \quad (1)$$

Trong đó:

$$A_S \text{ là gia tốc chuẩn: } A_S = \frac{E}{S} \quad (2)$$

$E$ : là giá trị điện áp đo được trên Vôn mét, mV

$S$ : là độ nhạy của tổ hợp đầu đo gia tốc chuẩn và signal conditioner, mV/ms<sup>-2</sup>

$A_{VM}$ : là gia tốc đo được trên DUT

**1.2 Sai số của phép đo vận tốc**

$$\text{Sai số vận tốc: } \delta V = \frac{V_{VM} - V_S}{V_S} \times 100\% \quad (3)$$

Trong đó:

$$V_S : \text{ là giá trị vận tốc chuẩn: } V_S = \frac{A_S}{2\pi f} \quad (4)$$

$f$ : là tần số đo được trên máy đếm tần số, Hz

$V_{VM}$ : là giá trị vận tốc đo được trên DUT

**1.3 Sai số của phép đo dịch chuyển**

$$\text{Sai số dịch chuyển: } \delta D = \frac{D_{VM} - D_S}{D_S} \times 100\% \quad (5)$$

Trong đó:

$$D_S : \text{ là giá trị dịch chuyển chuẩn: } D_S = \frac{A_S}{(2\pi f)^2} \quad (6)$$

$D_{VM}$ : là giá trị dịch chuyển đo được trên DUT

*\* Chú ý: Trong các công thức từ (1) đến (6) đơn vị đo gia tốc, vận tốc, dịch chuyển lần lượt tương ứng là m/s<sup>2</sup>, m/s, m và thể hiện giá trị RMS. Tuy nhiên tùy theo đơn vị đo cụ thể của DUT để đổi đơn vị cho phù hợp. Đơn vị đo gia tốc m/s<sup>2</sup>, g...; đơn vị đo vận tốc mm/s, cm/s... đơn vị đo dịch chuyển: mm, μm... và thể hiện giá trị RMS, Peak, hoặc Peak-Peak.*

## 2 Phương tiện đo mức gia tốc rung / mức rung

### 2.1 Sai số của phép đo mức gia tốc rung động

$$\text{Sai số mức gia tốc rung động} : \Delta L_{va} = L_{va,VM} - L_{va,S} \quad (7)$$

Trong đó:

$$L_{va,S}: \text{ là mức gia tốc rung động chuẩn: } L_{va,S} = 20 \times \log \frac{A_s}{A_0} \quad (8)$$

$A_0$ : là giá trị gia tốc tham chiếu, bằng  $10^{-5} \text{ m/s}^2$

$L_{va,VM}$ : là mức gia tốc rung động đo được trên DUT

### 2.2 Sai số của phép đo mức rung động

$$\text{Sai số mức rung động} : \Delta L_v = L_{v,VM} - L_{v,S} \quad (9)$$

Trong đó:

$$L_{v,S}: \text{ là mức rung động chuẩn } L_{v,S} = L_{va,S} + C \quad (10)$$

$C$ : là trọng số theo tần số theo bảng 3

$L_{v,VM}$ : là mức rung động đo được trên DUT

**Bảng 3**

Tần số (Hz)	2	4	6,3	8	16	31,5	63	80
C (dB)	-3	0	0	-0,9	-6	-12	-18	-20
Sai số cho phép (dB)	2,0 ~ -2,0	1,5 ~ -1,5	1,0 ~ -1,0	1,0 ~ -1,0	1,0 ~ -1,0	1,0 ~ -1,0	1,0 ~ -2,0	1,0 ~ -2,5

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:.....

Cơ sở sử dụng:.....

Ngày nhận mẫu:.....

Phương pháp thực hiện: ĐLVN 264 : 2014

Chuẩn và thiết bị chính được sử dụng:.....

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ	Bắt đầu:..... °C	Đang kiểm định:..... °C	Kết thúc: :..... °C
Độ ẩm	Bắt đầu:.....%RH	Đang kiểm định:.. %RH	Kết thúc: :..... %RH

Người thực hiện:.....

Ngày thực hiện:.....

Địa điểm thực hiện:.....

**KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**1. Kiểm tra bên ngoài: Đạt:  Không đạt: 2. Kiểm tra kỹ thuật: Đạt:  Không đạt: 3. Kiểm tra đo lường: Đạt:  Không đạt: **3.1 Đối với phương tiện đo độ rung động có chức năng đo: Gia tốc/Vận tốc/Dịch chuyển**

3.1.1 Kiểm định gia tốc:

**Bảng 4**

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (m/s <sup>2</sup> )	Gia tốc chuẩn đo được (m/s <sup>2</sup> )*	Gia tốc hiển thị trên DUT (m/s <sup>2</sup> )*	Sai số (%)
20	10			
40	20			
80	30			
160	30			
315	30			
630	30			

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (m/s <sup>2</sup> )	Gia tốc chuẩn đo được (m/s <sup>2</sup> )*	Gia tốc hiển thị trên DUT (m/s <sup>2</sup> )*	Sai số (%)
1000	30			
.....	.....	.....	.....	.....

3.1.2 Kiểm định vận tốc:

**Bảng 5**

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (m/s <sup>2</sup> )	Vận tốc chuẩn (mm/s)*	Vận tốc hiển thị trên DUT (mm/s)*	Sai số (%)
20	10			
40	20			
80	30			
160	30			
315	30			
630	30			
1000	30			
.....	.....	.....	.....	.....

3.1.3 Kiểm định độ dịch chuyển:

**Bảng 6**

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (m/s <sup>2</sup> )	Dịch chuyển chuẩn (mm)*	Dịch chuyển hiển thị trên DUT (mm)*	Sai số (%)
20	10			
40	20			
80	30			
160	30			
315	30			
630	30			
1000	30			
.....	.....	.....	.....	.....

\* Chú ý: Phụ thuộc vào đơn vị của DUT sử dụng.

### 3.2 Phần dành cho phương tiện đo rung động có chức năng đo: Mức gia tốc rung/ Mức rung

#### 3.2.1 Kiểm định mức gia tốc rung:

**Bảng 7**

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (dB)	Mức gia tốc rung chuẩn (dB)	Mức gia tốc rung đo được (dB)	Sai số (dB)
2	95			
4	95			
6.3	95			
8	95			
16	95			
31.5	95			
63	95			
80	95			

#### 3.2.2 Kiểm định mức rung:

**Bảng 8**

Tần số (Hz)	Điểm kiểm định (dB)	Mức rung chuẩn (dB)	Mức rung đo được (dB)	Sai số (dB)
2	95			
4	95			
6.3	95			
8	95			
16	95			
31.5	95			
63	95			
80	95			

**Kết luận:** .....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**