

ĐLVN 356 : 2021

**PHƯƠNG TIỆN ĐO CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

Electric field strength meter – Verification procedure

HÀ NỘI - 2021

Lời nói đầu:

ĐLVN 356 : 2021 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.

Phương tiện đo cường độ điện trường

Quy trình kiểm định

Electric field strength meter – Verification procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, định kỳ sau sửa chữa các phương tiện đo cường độ điện trường có phạm vi đo từ 0,1 V/m đến 200 V/m, tần số 100 kHz đến 6 GHz, sai số cho phép lớn nhất $\pm 1,5$ dB.

2 Giải thích từ ngữ

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

2.1 Nguồn công suất: bao gồm máy phát công suất cao tần và các bộ khuếch đại.

2.2 GTEM buồng tạo trường chuẩn tần số tạo trường đến GHz.

2.3 DUT (Device Under Test): Phương tiện đo cần kiểm định, trong quy trình này được hiểu là phương tiện đo cường độ điện trường.

2.4 Septum: vách tạo trường trong GTEM.

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			
3.1	Xác định sai số của phương tiện đo cường độ điện trường	7.3.1	+	+	+
3.2	Xác định đáp tuyến tần số	7.3.2	+	+	+

ĐLVN 356 : 2021

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		
	Đầu đo công suất cao tần	- Phạm vi đo: 100 kHz ÷ 6 GHz, 1 mW ÷ 30 W - Độ không đảm bảo đo: $\leq 0,5$ dB	7.3.1, 7.3.2
	Phương tiện phụ		
2.1	Bộ phân nhánh định hướng công suất	- Phạm vi tần số: đến 6 GHz - Công suất lớn nhất: 250 W	7.3.1, 7.3.2
2.2	Buồng tạo trường GTEM	- Phạm vi tần số: đến 6 GHz - Công suất lớn nhất: 250 W	7.3.1, 7.3.2
2.3	Hệ thống phát công suất cao tần	- Phạm vi tần số: 100 kHz đến 6 GHz - Công suất ra lớn nhất: 250 W	7.3.1, 7.3.2
2.4	Dây cáp dẫn tín hiệu cao tần	Có chuẩn kết nối N	7.3.1, 7.3.2

5 Điều kiện kiểm định

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

- Nhiệt độ: (23 ± 5) °C;
- Độ ẩm không khí không vượt quá: 80 % RH (không có sự ngưng tụ hơi nước).

6 Chuẩn bị kiểm định

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

- Các phương tiện kiểm định và DUT phải được cấp điện ít nhất là 15 phút trước khi tiến hành kiểm định;
- Các phương tiện kiểm định và DUT phải đặt trong cùng một môi trường.

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

Kiểm tra bằng cách quan sát, đảm bảo không có sự hư hỏng do cơ học, do phóng điện và ăn mòn; DUT phải còn nguyên vẹn; không nứt vỡ.

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 cho các thiết bị dùng trong hiệu chuẩn và hoạt động của DUT.

7.2.1.1 Kiểm tra nguồn điện cung cấp cho các thiết bị dùng trong kiểm định

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

7.2.1.2 Kiểm tra hoạt động của DUT

DUT đưa vào kiểm định phải hoạt động bình thường, các chỉ thị phải rõ ràng. Trong trường hợp DUT hiển thị được giá trị đo của ba trục XYZ thì giá trị đo trên ba trục XYZ cũng phải rõ ràng.

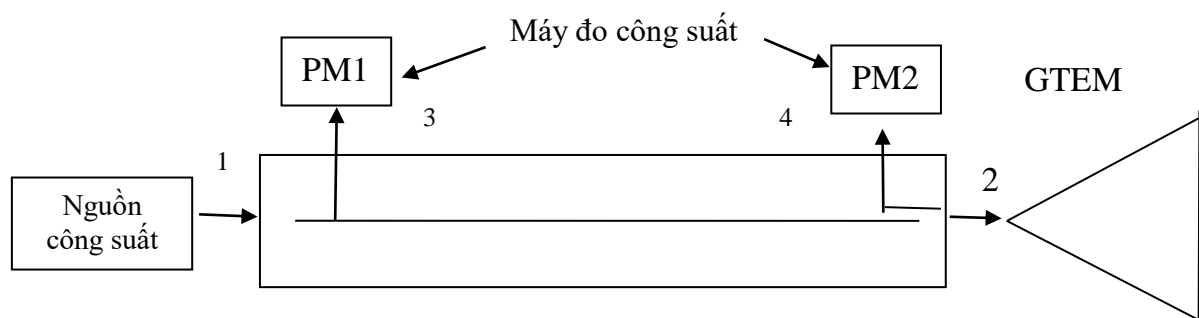
7.3 Kiểm tra đo lường

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

7.3.1 Xác định sai số của DUT

7.3.1.1 Xác định công suất đầu vào của GTEM.

Sơ đồ xác định công suất đầu vào GTEM bằng bộ phân nhánh định hướng công suất được trình bày tại Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ xác định công suất đầu vào GTEM

Công suất tới GTEM tại cổng 2 (P_{net}) có thể xác định như sau:

$$P_{net} = C_t P_{PM1} - C_{px} P_{PM2} - P_{IL} \tag{1}$$

Trong đó:

C_t : Hệ số phân nhánh công suất tại cổng đo công suất 3;

ĐLVN 356 : 2021

C_{px} : Hệ số phân nhánh công suất tại cổng đo công suất phản xạ 4 ;

P_{IL} : Tổn hao công suất do ghép nối lấy theo đặc tính kỹ thuật của bộ phân nhánh định hướng công suất;

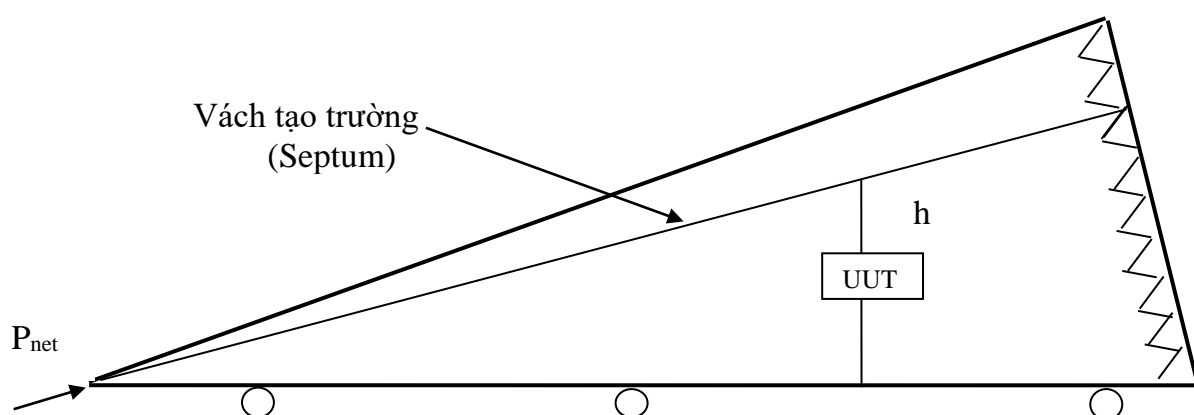
PM_1, PM_2 : Các chỉ số trên máy đo công suất lần lượt tại cổng 3 và cổng 4.

Chú ý:

Bộ phân nhánh định hướng công suất thường có các hệ số phân nhánh là 20 dB. Nghĩa là phần công suất được phân nhánh nhỏ hơn phần công suất thực tế 100 lần.

Trong quá trình kiểm định, có thể thay đổi nguồn công suất (máy phát công suất cao tần) để có công suất như mong muốn.

7.3.1.2. Thiết lập trường chuẩn của GTEM



Hình 2. Sơ đồ thiết lập trường chuẩn cho GTEM

GTEM với đặc tính kỹ thuật thông thường có trở kháng là 50Ω thì cường độ điện trường trong GTEM ở vị trí chiều cao giữa vách tạo trường và sàn có chiều cao là h được tính như sau :

$$E = \frac{\sqrt{Z_0 \cdot P_{net}}}{h} \quad (\text{V/m}) \quad (2)$$

Trong đó :

Z_0 : trở kháng của GTEM (50Ω);

P_{net} : công suất sóng cao tần cấp vào GTEM (W);

h: chiều cao giữa sàn và vách tạo trường (m).

Ví dụ: Đối với GTEM ETS 5405, Z_0 (50Ω), h được chuẩn hóa tại vị trí 0,5 m để tạo ra cường độ trường 20 V/m (E_{GTEM}) ta cần công suất đầu vào GTEM là:

$$P_{net} = [20 (\text{V/m}) \times 0,5 (\text{m})]^2 / 50 (\Omega) = 2 \text{ W}$$

7.3.1.3. Xác định sai số

Thiết lập công suất đầu vào tại các tần số cần kiểm định và tính toán mức cường độ trường theo mục 7.3.1.1 và 7.3.1.2. Đặt DUT vào vị trí như mô tả trong 7.3.1.2 và Hình 2. Đọc giá trị chỉ thị trên chỉ thị của DUT. Mỗi giá trị của cường độ trường đo ít nhất 3 lần. Ghi các giá trị đo vào Bảng 1.

Sai số của DUT (ΔE) được tính như sau:

$$\Delta E(\text{dB}) = 20 * \log \frac{E_{tb}}{E_{GTEM}} \tag{3}$$

Trong đó:

E_{GTEM} là cường độ trường tạo ra trong GTEM được lấy làm chuẩn, V/m;

E_{tb} là trung bình cộng giá trị đo tại các lần khác nhau, V/m.

Lựa chọn một trong các điểm tần số sau để tiến hành kiểm định: (0,1 , 50, 100, 200, 300, 433, 500, 900, 1800, 2400, 3500, 5400, 6000) MHz.

Lưu ý: Điểm tần số lựa chọn nằm trong phạm vi tần số của phương tiện đo cường độ trường.

Các giá trị của E_{GTEM} được ghi trong Bảng 1.

Yêu cầu: $|\Delta E| \leq 1,5 \text{ dB}$.

7.3.2 Xác định đáp tuyến tần số của DUT

Thiết lập, xác định cường độ trường có giá trị 10 V/m tạo ra trong GTEM tại một điểm tần số f_i như mô tả tại 7.3.1.2. Ghi giá trị cường độ trường đo được trên DUT vào Bảng 2. Thay đổi tần số f_i sóng cao tần cấp vào GTEM bằng cách thay đổi tần số máy phát, lưu ý khi thay đổi tần số vẫn phải giữ được giá trị cường độ trường tạo ra trong GTEM là 10V/m . Tại các tần số khác nhau ghi lại các giá trị đo cường độ trường vào Bảng 2.

Giá trị của đáp tuyến tần số trên toàn dải tần của DUT (L) được tính như sau:

$$L(\text{dB}) = 20 * \log \frac{E_i}{E_{GTEM}} \tag{4}$$

Trong đó:

E_i là cường độ trường đo được tại điểm tần số thứ i, V/m.

E_{GTEM} là cường độ trường tạo ra trong GTEM được lấy làm chuẩn, V/m.

Giá trị các điểm tần số được ghi trong Bảng 2.

Yêu cầu: $|L| \leq 1,5 \text{ dB}$.

8 Xử lý chung

8.1 Phương tiện đo cường độ điện trường 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.

- Niêm phong tại các vị trí tiếp giáp giữa hai nắp vỏ máy;
- Dán tem kiểm định tại vị trí mặt máy.

8.2 Phương tiện đo cường độ điện trường 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 phương tiện đo cường độ điện trường: 12 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:

Cơ sở sử dụng:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn, thiết bị chính sử dụng:

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ:Độ ẩm:

Người thực hiện:

Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

Chế độ kiểm định: Ban đầu Định kỳ Sau sửa chữa **KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH****1. Kiểm tra bên ngoài:****2. Kiểm tra kỹ thuật:****3. Kiểm tra đo lường:****3.1 Xác định sai số DUT**

Lựa chọn một trong các điểm tần số sau để tiến hành kiểm định:

(0,1 50, 100, 200, 300, 433, 500, 900, 1800, 2400, 3500, 5400, 6000) MHz.

Bảng 1

TT	Giá trị trường chuẩn GTEM (V/m)	Giá trị đo trên đầu đo trường (V/m)			Giá trị trung bình	Sai số (dB)
		Lần 1	Lần 2	Lần 3		
1	0,1					
2	10					
3	20					
4	30					
5	50					
6	60					
7	70					
8	80					

TT	Giá trị trường chuẩn GTEM (V/m)	Giá trị đo trên đầu đo trường (V/m)			Giá trị trung bình	Sai số (dB)
		Lần 1	Lần 2	Lần 3		
9	90					
10	100					
11	150					
12	180					
13	200					

Sai số lớn nhất cho phép: $\pm 1,5$ dB.

Kết luận: Đạt Không đạt

3.2 Xác định đáp tuyến tần số tại cường độ trường: 10 (V/m)

(Phạm vi áp dụng: đối với phương tiện đo có dải đo đến đầu thì ta áp dụng đo tại các điểm thuộc dải đo đó, những chỗ nào không áp dụng thì ghi “NA”)

Bảng 2

TT	Tần số (MHz)	Giá trị đo trên đầu đo trường	Độ bằng phẳng đáp tuyến tần số (dB)
1	50		
2	100		
3	200		
4	300		
5	433		
6	500		
7	900		
8	1800		
9	2400		
10	3500		
11	5400		

Độ bằng phẳng đáp tuyến tần số không được lớn hơn $\pm 1,5$ dB.

Kết luận: Đạt Không đạt

Người soát lại

Người thực hiện