

**TCVN 8241- 4- 8: 2013**

**IEC 61000-4- 8: 2009**

Xuất bản lần 2

**TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) - PHẦN 4-8 : PHƯƠNG  
PHÁP ĐO VÀ THỬ - MIỄN NHIỄM ĐỐI VỚI TỪ TRƯỜNG  
TẦN SỐ NGUỒN**

*Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8 : Testing and measurement techniques -  
Power frequency magnetic field immunity*

HÀ NỘI - 2013



## Mục lục

1	Phạm vi áp dụng .....	5
2	Tài liệu viện dẫn .....	5
3	Thuật ngữ và định nghĩa.....	6
4	Tổng quan .....	7
5	Các mức thử .....	7
6	Thiết bị thử.....	9
6.1	Tổng quan .....	9
6.2	Bộ tạo tín hiệu thử.....	9
6.2.1	Nguồn dòng.....	9
6.2.2	Đặc tính và tính năng của bộ tạo tín hiệu thử đối với các cuộn dây điện cảm khác nhau .....	9
6.2.3	Kiểm tra các đặc tính của bộ tạo tín hiệu thử .....	10
6.3	Cuộn dây điện cảm.....	10
6.3.1	Sự phân bố trường.....	10
6.3.2	Đặc tính của cuộn dây điện cảm chuẩn 1 m x 1 m và 1 m x 2,6 m.....	11
6.3.3	Đặc tính của cuộn dây điện cảm dùng cho thiết bị để bàn và thiết bị đặt trên sàn.....	11
6.3.4	Đo hệ số cuộn dây điện cảm .....	12
6.4	Thiết bị thử và thiết bị phụ trợ .....	13
6.4.1	Thiết bị thử.....	13
6.4.2	Các thiết bị phụ trợ .....	13
7	Cấu hình thử .....	13
7.1	Các thành phần của cấu hình thử .....	13
7.2	Mặt đất chuẩn đối với thiết bị đặt trên sàn.....	13
7.3	Thiết bị được thử (EUT) .....	14
7.4	Bộ tạo tín hiệu thử.....	14
7.5	Cuộn dây điện cảm.....	14
8	Thủ tục thử.....	14
8.1	Tổng quan .....	14
8.2	Các điều kiện chuẩn của phòng thử.....	15
8.2.1	Tổng quan .....	15
8.2.2	Điều kiện khí hậu.....	15
8.2.3	Điều kiện điện từ .....	15
8.3	Thực hiện phép thử .....	15
9	Đánh giá kết quả thử nghiệm.....	16
10	Biên bản thử nghiệm .....	17
	Phụ lục A (Quy định) Phương pháp hiệu chuẩn cuộn dây điện cảm .....	22
	Phụ lục B (Quy định) Các đặc tính của cuộn dây điện cảm.....	23
	Phụ lục C (Tham khảo) Lựa chọn các mức thử .....	30
	Phụ lục D (Tham khảo) Cường độ từ trường tần số nguồn.....	32

## **Lời nói đầu**

TCVN 8241-4-8:2013 được xây dựng trên cơ sở rà soát, cập nhật TCVN 8241-4-8:2009 "Tương thích điện từ (EMC) – Miễn nhiệm đối với từ trường tần số nguồn – Phương pháp đo và thử".

TCVN 8241-4-8:2013 hoàn toàn tương đương IEC 61000-4-8:2009.

TCVN 8241-4-8:2013 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4- 8 : Phương pháp đo và thử - Miễn nhiệm đối với từ trường tần số nguồn**

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4- 8 : Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về miễn nhiệm của các thiết bị điện, điện tử dưới điều kiện làm việc đối với nhiễu từ trường tần số nguồn 50 Hz và 60 Hz tại:

- các khu vực dân cư và thương mại;
- các nhà máy điện và các khu công nghiệp;
- các trạm biến thế trung áp và cao áp.

Việc áp dụng tiêu chuẩn này cho các thiết bị lắp đặt tại các vị trí khác nhau được xác định bởi hiện tượng điện từ tại đó, như quy định trong điều 4.

Tiêu chuẩn này không xét các loại nhiễu do hiện tượng ghép điện cảm và ghép điện dung vào cáp hay các bộ phận khác trong hệ thống. Các vấn đề này sẽ được xét đến trong các tiêu chuẩn IEC khác về nhiễu dẫn.

Mục đích của tiêu chuẩn này là tạo ra một chuẩn có tính chung nhất và có tính lặp lại được để đánh giá chất lượng hoạt động của thiết bị điện, điện tử dùng trong gia đình, trong thương mại và công nghiệp khi chúng phải chịu các tác động của từ trường tần số nguồn (trường liên tục và trường tồn tại trong thời gian ngắn).

Tiêu chuẩn này quy định:

- các mức thử được khuyến nghị;
- thiết bị thử;
- cấu hình thử;
- quy trình thử.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Đối với tài liệu viện dẫn không đề ngày tháng xuất bản, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các bản sửa đổi) của tài liệu viện dẫn.

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

#### **3.1**

**Hệ số méo dòng** (current distortion factor)

Tỷ số giữa giá trị bình phương trung bình của các hài của dòng xoay chiều và giá trị bình phương trung bình của dòng cơ sở.

#### **3.2**

**Thiết bị được thử (EUT)** (equipment under test)

Thiết bị hay hệ thống được thử.

#### **3.3**

**Cuộn dây điện cảm** (inductive coil)

Cuộn dây dẫn có hình dáng, kích thước xác định có dòng điện chạy qua, tạo ra một từ trường không đổi trong mặt phẳng cuộn dây và vùng không gian bao quanh nó.

#### **3.4**

**Hệ số cuộn dây điện cảm** (inductive coil factor)

Tỷ số giữa cường độ từ trường tạo ra bởi cuộn dây điện cảm có kích thước đã cho và giá trị dòng điện tương ứng; từ trường này được đo ở tâm của cuộn dây khi không có EUT.

#### **3.5**

**Phương pháp nhúng** (immersion method)

Phương pháp đưa từ trường vào EUT, trong đó EUT được đặt ở tâm của cuộn dây điện cảm (Hình 1).

#### **3.6**

**Phương pháp tiệm cận** (proximity method)

Phương pháp đưa từ trường vào EUT, trong đó một cuộn dây điện cảm nhỏ được di chuyển dọc theo cạnh của EUT để xác định các khu vực nhạy cảm.

#### **3.7**

**Mặt đất chuẩn (GRP)** (ground (reference) plane)

Một bề mặt dẫn điện phẳng có mức điện thế được dùng làm chuẩn chung cho bộ tạo từ trường và các thiết bị phụ trợ (mặt đất chuẩn này có thể sử dụng để khép kín cuộn dây điện cảm như trong Hình 5) [IEV161-04-36, sửa đổi].

#### **3.8**

**Mạch tách, bộ lọc ngược** (decoupling network, back filter)

Một mạch điện để tránh ảnh hưởng lẫn nhau của EUT với các thiết bị khác không cần thử.

## 4 Tổng quan

Từ trường có thể làm ảnh hưởng đến độ tin cậy của thiết bị và hệ thống thiết bị.

Mục đích của các phép thử dưới đây là để kiểm tra khả năng miễn nhiễm của thiết bị khi phải chịu tác động của từ trường tần số nguồn với điều kiện lắp đặt và vị trí cụ thể (ví dụ, thiết bị ở gần nguồn nhiễu).

Từ trường tần số nguồn được sinh ra bởi dòng điện tần số nguồn trong các dây dẫn hoặc đôi khi từ thiết bị khác (ví dụ, dòng rò của các biến áp) ở gần thiết bị đang xét.

Về ảnh hưởng của các dây dẫn ở gần, cần phân biệt giữa:

- dòng điện ở các điều kiện hoạt động bình thường, tạo ra từ trường ổn định có cường độ tương đối nhỏ;
- dòng điện ở các điều kiện lỗi, có thể tạo ra các từ trường tương đối lớn nhưng tồn tại trong thời gian ngắn trước khi thiết bị bảo vệ hoạt động (khoảng vài ms đối với cầu chì hoặc vài giây đối với các role bảo vệ).

Phép thử với từ trường ổn định có thể áp dụng đối với tất cả các loại thiết bị sử dụng mạng phân phối điện hạ áp dân dụng và công nghiệp hoặc thiết bị sử dụng cho các nhà máy điện.

Phép thử với từ trường tồn tại trong thời gian ngắn do các điều kiện lỗi có yêu cầu mức thử khác so với các điều kiện ổn định; các giá trị cao nhất chủ yếu áp dụng cho các thiết bị lắp đặt ở các vùng phơi nhiễm của các nhà máy điện.

Dạng từ trường thử là trường tần số nguồn.

Trong nhiều trường hợp (các vùng dân cư, trạm biến áp và các nhà máy điện ở các điều kiện hoạt động bình thường), từ trường sinh ra do các sóng hài là không đáng kể.

## 5 Các mức thử

Dải các mức thử áp dụng đối với từ trường liên tục và từ trường tồn tại trong khoảng thời gian ngắn áp dụng đối với mạng phân phối điện có tần số 50 Hz và 60 Hz được trình bày trong Bảng 1 và 2.

Cường độ từ trường được tính bằng A/m; 1 A/m tương ứng với mức cảm ứng từ 1,26  $\mu$ T trong không gian tự do.

**Bảng 1 - Các mức thử đối với từ trường liên tục**

Mức	Cường độ trường (A/m)
1	1
2	3
3	10
4	30
5	100
x <sup>1)</sup>	đặc biệt

CHÚ THÍCH 1: “x” là mức mở. Mức thử này được quy định trong chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm.

**Bảng 2 - Các mức thử đối với từ trường tồn tại trong thời gian ngắn (1 s đến 3 s)**

Mức	Cường độ trường (A/m)
1	n.a. <sup>2)</sup>
2	n.a. <sup>2)</sup>
3	n.a. <sup>2)</sup>
4	300
5	1 000
x <sup>(1)</sup>	đặc biệt

CHÚ THÍCH 1: “x” là mức mở. Mức thử này, cũng như thời gian thử, được quy định trong chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm.

CHÚ THÍCH 2: “n.a.” = không áp dụng

Hướng dẫn lựa chọn các mức thử được trình bày trong Phụ lục C.

Thông tin về các mức thực tế được trình bày trong Phụ lục D.



## 6 Thiết bị thử

### 6.1 Tổng quan

Từ trường thử được sinh ra bởi một dòng điện chạy trong cuộn dây điện cảm; việc đưa trường thử vào EUT thực hiện bằng phương pháp nhúng.

Ví dụ về việc sử dụng phương pháp nhúng được trình bày trong Hình 1.

Thiết bị thử bao gồm nguồn dòng điện (bộ tạo tín hiệu thử), cuộn dây điện cảm và các thiết bị phụ trợ.

### 6.2 Bộ tạo tín hiệu thử

#### 6.2.1 Nguồn dòng

Nguồn dòng thường bao gồm một bộ điều chỉnh điện áp (được nối với mạng phân phối điện lưới hoặc các nguồn khác), một bộ biến dòng và một mạch để điều khiển việc tạo tín hiệu trong thời gian ngắn). Bộ tạo dòng phải hoạt động được ở chế độ liên tục hoặc chế độ thời gian ngắn.

Kết nối giữa bộ biến dòng và cuộn dây điện cảm phải càng ngắn càng tốt để tránh trường hợp dòng chạy qua dây nối tạo ra từ trường ảnh hưởng đến từ trường thử. Các sợi cáp nên được bện lại với nhau.

Đặc tính và tính năng của nguồn dòng hoặc bộ tạo tín hiệu thử đối với các trường khác nhau và đối với các cuộn dây điện cảm khác nhau trong tiêu chuẩn này, được nêu trong 6.2.2.

#### 6.2.2 Đặc tính và tính năng của bộ tạo tín hiệu thử đối với các cuộn dây điện cảm khác nhau

Bảng 3 quy định đặc tính và tính năng của bộ tạo tín hiệu thử đối với các cuộn dây điện cảm khác nhau.

**Bảng 3 - Chỉ tiêu kỹ thuật của bộ tạo tín hiệu thử đối với các cuộn dây điện cảm khác nhau**

	Với cuộn dây vuông chuẩn 1 m x 1m 1 vòng	Với cuộn dây hình chữ nhật chuẩn 1 m x 2,6 m 1 vòng	Với các cuộn dây khác
Dòng điện đầu ra khi hoạt động ở chế độ tạo trường liên tục	1 A đến 120 A	1 A đến 160 A	Cần thiết để đạt được cường độ trường trong bảng 4
Dòng điện đầu ra khi hoạt động ở chế độ tạo trường tồn tại trong khoảng thời gian ngắn	320 A đến 1200 A	500 A đến 1600 A	Cần thiết để đạt được cường độ trường trong bảng 4
Dạng sóng dòng/ từ trường	Hình sin	Hình sin	Hình sin
Hệ số méo dòng	≤ 8%	≤ 8%	≤ 8%

Chế độ liên tục	đến 8 h	đến 8h	đến 8h
Chế độ thời gian ngắn	1 s đến 3 s	1 s đến 3 s	1 s đến 3 s
Đầu ra bộ biến dòng	Không nối với PE	Không nối với PE	Không nối với PE

Sơ đồ khối của bộ tạo tín hiệu thử được thể hiện ở Hình 2.

### 6.2.3 Kiểm tra các đặc tính của bộ tạo tín hiệu thử

Để so sánh các kết quả của các bộ tạo tín hiệu thử khác nhau, cần phải kiểm tra các đặc tính chính của các tham số dòng điện trong cuộn dây điện cảm chuẩn.

Các đặc tính cần kiểm tra bao gồm:

- giá trị dòng điện trong cuộn dây điện cảm chuẩn;
- cường độ trường ở tất cả các cuộn dây điện cảm khác;
- hệ số méo dạng toàn phần trong các cuộn dây điện cảm.

Đối với cuộn dây điện cảm chuẩn, việc kiểm tra này cần được thực hiện bằng một đầu dò dòng điện (current probe) và dụng cụ đo có độ chính xác tối thiểu là  $\pm 2\%$ . Hình 4 mô tả cấu hình kiểm tra.

Đối với tất cả các cuộn dây khác, việc kiểm tra cần được thực hiện bằng một máy đo cường độ trường, có độ chính xác  $< \pm 1$  dB.

**Bảng 4 - Kiểm tra các tham số cho các cuộn cảm khác nhau**

Mức ở Bảng 1	Các giá trị dòng đối với cuộn dây chuẩn 1 m x 1 m A	Các giá trị dòng đối với cuộn dây chuẩn 1 m x 2,6 m A	Cường độ trường tại trung tâm của tất cả các cuộn dây khác (A/m)
1	1, 15	1,51	1
2	3,45	4,54	3
3	11,5	15,15	10
4	34,48	45,45	30
5	114,95	151,5	100

## 6.3 Cuộn dây điện cảm

### 6.3.1 Sự phân bố trường

Đối với cuộn dây chuẩn 1 m x 1 m, 1 m x 2, 6 m, 1 vòng, sự phân bố trường là đã biết trước và được trình bày ở Phụ lục B. Do vậy không cần thiết phải kiểm tra hay hiệu chỉnh trường, chỉ cần đo dòng điện như thể hiện trong Hình 4 là đủ.

Có thể sử dụng các cuộn dây khác, ví dụ cuộn dây nhiều vòng để có được dòng thử thấp hơn. Đối với các EUT không vừa với hai cuộn dây chuẩn, có thể dùng cuộn dây có kích thước khác. Với các trường hợp này, cần phải kiểm tra sự phân bố trường (sự thay đổi tối đa là  $\pm 3$  dB).

### **6.3.2 Đặc tính của cuộn dây điện cảm chuẩn 1 m x 1 m và 1 m x 2,6 m**

Điện cảm của cuộn dây chuẩn 1 m x 1 m, 1 vòng là xấp xỉ 2,5  $\mu$ H, đối với cuộn dây 1 m x 2,6 m là xấp xỉ 6  $\mu$ H.

Cuộn dây điện cảm phải được làm bằng đồng, nhôm hoặc vật liệu dẫn điện không có từ tính, có tiết diện và hình dạng cơ khí thuận tiện cho việc bố trí ổn định khi thực hiện phép thử. Đối với các phép thử liên tục lên đến 100 A/m, tiết diện của cuộn dây bằng nhôm phải là 1,5 cm<sup>2</sup>, đối với các phép thử thời gian ngắn lên đến 1000 A/m, tiết diện của cuộn dây bằng nhôm phải là 4 cm<sup>2</sup>.

Dung sai của cuộn dây chuẩn là  $\pm 1$  cm, được đo giữa các đường trung tâm (chính giữa của tiết diện). Đặc tính của cuộn dây điện về phân bố từ trường được trình bày trong Phụ lục B.

### **6.3.3 Đặc tính của cuộn dây điện cảm dùng cho thiết bị để bàn và thiết bị đặt trên sàn**

Các nội dung dưới đây trình bày các yêu cầu thử đối với thiết bị để bàn và thiết bị đặt trên sàn

#### *a) Cuộn dây điện cảm dùng cho thiết bị để bàn*

Cuộn dây điện cảm có kích thước tiêu chuẩn để thử các thiết bị nhỏ (ví dụ: màn hình máy tính, công tơ mét...) có dạng hình vuông có cạnh 1 m. Thể tích vùng thử của cuộn dây hình vuông tiêu chuẩn này là 0,6 m x 0,6 m x 0,5 m (cao).

Có thể dùng bất kỳ cuộn dây nào khác nếu tạo ra được trường có mức đồng nhất tốt hơn 3 dB.

Ví dụ, có thể được sử dụng cuộn dây kép có kích thước tiêu chuẩn (cuộn dây Helmholtz) để tạo ra trường có mức đồng nhất lớn hơn 3 dB hoặc để thử các EUT có kích thước lớn.

Cuộn dây kép (cuộn dây Helmholtz) phải gồm hai hoặc nhiều vòng, được đặt cách quãng một cách hợp lý (xem Hình 6, Hình B.4, Hình B.5).

Thể tích vùng thử của cuộn dây kép tiêu chuẩn, cách nhau 0,8 m đối với trường đồng nhất 3 dB là 0,6 m x 0,6 m x 1 m (cao).

Ví dụ về các cuộn dây Helmholtz, với trường có độ không đồng nhất 0,2 dB, có các kích thước và khoảng phân cách được trình bày trong Hình 6.

Không được phép để GRP là một phần của cuộn dây điện cảm hoặc trên bàn cách điện phía dưới EUT (xem Hình 3).

#### *b) Cuộn dây điện cảm dùng cho thiết bị đặt trên sàn*

Cuộn dây điện cảm có kích thước tiêu chuẩn để thử thiết bị đặt trên sàn (ví dụ các giá ) có dạng hình vuông cạnh 1 m và chiều cao 2,6 m.

Thể tích vùng thử của cuộn dây chuẩn hình vuông này là 0,6 m x 2 m x 0,6 m.

Nếu EUT không đặt vừa trong cuộn dây điện cảm chuẩn 1 m x 2,6 m, uỷ ban sản phẩm phải chọn phương pháp thử: phương pháp tiệm cận với cuộn dây điện cảm chuẩn 1 m x 1 m, 1 vòng (xem ví dụ ở Hình 6) hoặc cuộn dây điện cảm phải được chế tạo theo kích thước của EUT và theo sự định hướng trường khác nhau của từ trường.

Lưu ý là các cuộn dây điện cảm lớn hơn sẽ cho kết quả tương đương, nhưng việc chế tạo các cuộn dây điện cảm rất lớn là không khả thi. Trong trường hợp này, phương pháp tiệm cận sẽ cho kết quả có ý nghĩa nhưng không lặp lại được.

Có thể có một GRP như trong Hình 6.

CHÚ THÍCH: Do kích thước của EUT có thể rất lớn nên cuộn dây có thể có tiết diện hình chữ "C" hoặc "T" để đảm bảo tính bền chắc cơ khí.

#### **6.3.4 Đo hệ số cuộn dây điện cảm**

Để có thể so sánh các kết quả thử của các thiết bị đo khác nhau, cần phải đo hệ số cuộn dây điện cảm khi không có EUT, trong điều kiện không gian tự do.

Đối với hai cuộn dây chuẩn 1 m x 1 m và 1 m x 2,6 m một vòng, sự phân bố trường là đã biết và được thể hiện ở Phụ lục B. Do vậy, việc kiểm tra hoặc hiệu chuẩn trường là không cần thiết, chỉ cần đo dòng như mô tả ở Hình 4 là đủ.

Đối với tất cả các cuộn dây điện cảm khác, cần phải thực hiện theo quy trình sau. Một cuộn dây điện cảm có kích thước phù hợp với kích thước của EUT phải được đặt cách tường phòng thử và các vật liệu có từ tính ít nhất là 1 m, bằng cách dùng các giá cách điện, và cuộn dây điện cảm phải được nối với bộ tạo tín hiệu thử như quy định trong 6.2.

Phải sử dụng một bộ cảm ứng từ thích hợp để kiểm tra cường độ từ trường do cuộn dây điện cảm tạo ra.

Bộ cảm ứng này phải được đặt ở tâm của cuộn dây điện cảm (khi không có EUT) và có hướng thích hợp để xác định được giá trị trường lớn nhất.

Dòng điện chạy trong cuộn dây điện cảm phải được điều chỉnh để tạo ra được cường độ trường xác định bởi mức thử.

Phép đo phải được thực hiện ở tần số nguồn.

Thủ tục đo phải được thực hiện với bộ tạo tín hiệu thử và cuộn dây điện cảm.

Hệ số cuộn dây điện cảm được xác định (và kiểm tra) bằng quy trình như trên.

Hệ số cuộn dây điện cảm quy định giá trị dòng điện được đưa vào cuộn dây để tạo ra từ trường thử (H/I).

Phép đo từ trường thử được trình bày trong Phụ lục A.

## 6.4 Thiết bị thử và thiết bị phụ trợ

### 6.4.1 Thiết bị thử

Các thiết bị thử bao gồm hệ thống đo dòng điện (các bộ cảm ứng và thiết bị đo) dùng để thiết lập và đo dòng điện đưa vào cuộn dây điện cảm.

CHÚ THÍCH: Có thể giữ lại các mạng kết nối, các bộ lọc ngược... (nằm trong cấu hình thử của các phép thử khác) trên các đường dây tín hiệu, đường dây điều khiển và đường nguồn.

Hệ thống đo dòng điện bao gồm thiết bị đo dòng điện, đầu đo hoặc điện trở sun.

Độ chính xác của thiết bị đo phải là  $\pm 2\%$ .

### 6.4.2 Các thiết bị phụ trợ

Thiết bị phụ trợ bao gồm một bộ mô phỏng và một số thiết bị khác phục vụ cho việc vận hành và kiểm tra các thông số kỹ thuật của EUT.

## 7 Cấu hình thử

### 7.1 Các thành phần của cấu hình thử

Cấu hình thử bao gồm các thành phần sau:

- Thiết bị được thử (EUT);
- Cuộn dây điện cảm;
- Bộ tạo tín hiệu thử;
- Mặt đất chuẩn (GRP) đối với thiết bị đặt trên sàn.

Cần phải đề phòng trường hợp từ trường thử ảnh hưởng đến các thiết bị thử và các thiết bị nhạy cảm khác ở gần cấu hình thử.

Ví dụ về các cấu hình thử được trình bày trong các hình vẽ sau:

Hình 3: Ví dụ về cấu hình thử đối với thiết bị để bàn;

Hình 5: Ví dụ về cấu hình thử đối với thiết bị đặt trên sàn.

### 7.2 Mặt đất chuẩn đối với thiết bị đặt trên sàn

Mặt đất chuẩn (GRP) phải được đặt trong phòng thử; EUT đặt trên sàn và các thiết bị phụ trợ phải được đặt trên mặt đất chuẩn và nối với mặt đất chuẩn hoặc nối với cực tiếp đất.

Mặt đất chuẩn phải là một tấm kim loại không có từ tính (đồng hoặc nhôm) dày 0,25 mm; có thể sử dụng các kim loại khác nhưng trong trường hợp đó phải sử dụng tấm có chiều dày ít nhất 0,65 mm.

Kích thước tối thiểu của mặt đất chuẩn là 1 m × 1 m.

Kích thước của mặt đất chuẩn này phụ thuộc vào kích thước của EUT.

Mặt đất chuẩn này phải được nối với hệ thống đất an toàn của phòng thử.

### **7.3 Thiết bị được thử (EUT)**

Thiết bị cần được cấu hình và đấu nối để thỏa mãn các yêu cầu về mặt chức năng của nó. Thiết bị phải được đặt trên mặt đất chuẩn, ngăn cách với mặt đất chuẩn này bởi một giá cách điện dày 0,1 m (ví dụ, bằng gỗ khô). Đối với thiết bị để bàn, xem Hình 3.

Các khung giá thiết bị có thể tiếp đất được phải được nối trực tiếp với đất an toàn trên mặt đất chuẩn hoặc nối qua cực đất đến dây PE.

Các mạch cung cấp nguồn, mạch vào và ra phải được nối với các nguồn điện, đường điều khiển và đường tín hiệu.

Phải sử dụng cáp được nhà sản xuất thiết bị cung cấp hoặc khuyến nghị. Nếu không có sự khuyến nghị, phải chọn cáp không có lớp che chắn và thuộc loại phù hợp với tín hiệu được truyền trên cáp. Tất cả các loại cáp đều phải có 1 m chiều dài chịu sự tác động của từ trường.

Các bộ lọc ngược (nếu có) phải được đưa vào mạch ở vị trí cáp cách EUT 1 m và nối với mặt đất chuẩn.

Các đường dây thông tin (các đường dây số liệu) phải được nối đến EUT bằng cáp đã quy định trong tài liệu kỹ thuật hay trong tiêu chuẩn.

### **7.4 Bộ tạo tín hiệu thử**

Bộ tạo tín hiệu thử phải không ảnh hưởng đến từ trường và do vậy không được đặt gần cuộn dây điện cảm.

### **7.5 Cuộn dây điện cảm**

Cuộn dây điện cảm, có quy cách như được quy định trong 6.3.2 phải bao trùm hết EUT. EUT phải được đặt bên trong thể tích vùng thử 3 dB của cuộn dây điện cảm.

Có thể chọn các cuộn dây khác nhau để thực hiện thử ở các hướng vuông góc khác nhau theo các tiêu chí chung quy định trong 6.3.3.a) và 6.3.3 b).

Cuộn dây điện cảm phải được nối với bộ tạo tín hiệu thử như khi thực hiện thử tục đo quy định trong 6.3.4.

Cuộn dây được chọn để thực hiện các phép thử phải được quy định trong kế hoạch thử.

## **8 Quy trình thử**

### **8.1 Tổng quan**

Quy trình thử bao gồm các bước sau:

- Kiểm tra các điều kiện chuẩn của phòng thử;
- Kiểm tra sơ bộ sự hoạt động chính xác của thiết bị;
- Thực hiện phép thử;
- Đánh giá các kết quả thử.

## 8.2 Các điều kiện chuẩn của phòng thử

### 8.2.1 Tổng quan

Để giảm thiểu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến các kết quả thử, phép thử phải được thực hiện ở các điều kiện chuẩn về khí hậu và điện từ như quy định trong 8.2.2 và 8.2.3.

### 8.2.2 Điều kiện môi trường

Điều kiện môi trường trong phòng thử phải trong phạm vi giới hạn cho hoạt động của EUT và thiết bị thử do các nhà sản xuất tương ứng quy định, trừ trường hợp có quy định khác của uỷ ban quản lý tiêu chuẩn chung hoặc tiêu chuẩn sản phẩm,

Không thực hiện các phép thử nếu độ ẩm quá cao gây ngưng tụ trên EUT hoặc thiết bị thử.

CHÚ THÍCH: Khi nhận thấy có các bằng chứng đủ để chứng tỏ các hiệu ứng của hiện tượng bao hàm trong tiêu chuẩn này bị ảnh hưởng bởi các điều kiện khí hậu, cần thông báo lưu ý cơ quan quản lý có trách nhiệm đối với tiêu chuẩn này.

### 8.2.3 Điều kiện điện từ

Điều kiện điện từ của phòng thử phải bảo đảm sự hoạt động chính xác của EUT để không làm ảnh hưởng đến các kết quả thử; nếu không, các phép thử phải được thực hiện trong lồng Fa-ra-đây.

Đặc biệt, giá trị từ trường tần số nguồn của phòng thử phải thấp hơn mức thử được chọn ít nhất 20 dB.

## 8.3 Thực hiện phép thử

Cần phải đảm bảo tất cả các yêu cầu có thể áp dụng về phơi nhiễm đối với con người trong phòng thử. Nếu không có các yêu cầu này, cần phải giữ khoảng cách 2 m.

Phép thử phải được thực hiện trên cơ sở kế hoạch thử, bao gồm cả việc kiểm tra chất lượng hoạt động của EUT như được quy định trong tài liệu kỹ thuật.

Nguồn cung cấp, tín hiệu và các tham số về điện khác phải được sử dụng trong dải danh định của chúng.

Nếu không có các tín hiệu làm việc thực tế, có thể thực hiện mô phỏng.

Việc kiểm tra sơ bộ chất lượng hoạt động của EUT phải thực hiện trước khi đưa từ trường thử vào.

Từ trường thử phải được đưa vào EUT bằng phương pháp nhúng, và theo cấu hình thử như đã quy định trong 7.3.

Mức thử không được vượt quá các giá trị quy định trong tài liệu kỹ thuật của sản phẩm.

Cường độ trường thử và thời gian thử phải được xác định bởi mức thử đã chọn theo các dạng từ trường khác nhau (trường liên tục và trường tồn tại trong khoảng thời gian ngắn) được quy định trong kế hoạch thử.

#### a) Thiết bị để bàn

Thiết bị phải chịu sự tác động của từ trường từ như mô tả trong Hình 3.

Sau đó, mặt phẳng đặt cuộn dây điện cảm được quay  $90^\circ$  để EUT chịu tác động của trường thử với các hướng khác nhau.

*b) Thiết bị đặt trên sàn*

Thiết bị phải chịu sự tác động của từ trường tạo ra bởi cuộn dây điện cảm có kích thước thích hợp như quy định trong 6.3.3.b); Phép thử phải được lặp lại bằng cách dịch chuyển các cuộn dây để kiểm tra toàn bộ thể tích EUT với từng hướng vuông góc (xem Hình 5).

Nếu EUT lớn hơn thể tích vùng thử 3 dB của cuộn dây điện cảm, phép thử phải được lặp lại với việc dịch chuyển cuộn dây đến các vị trí khác dọc theo cạnh của EUT với bước dịch chuyển bằng 50% cạnh ngắn nhất của cuộn dây, sao cho toàn bộ EUT dần được nhúng vào thể tích vùng thử 3 dB.

CHÚ THÍCH: Việc di chuyển cuộn dây điện cảm theo từng bước (bằng 50% cạnh ngắn nhất của nó) sẽ tạo ra sự chồng chéo các trường thử.

Sau đó, mặt phẳng đặt cuộn dây điện cảm được quay  $90^\circ$  để EUT chịu tác động của trường thử với các hướng khác nhau, với thủ tục tương tự.

## **9 Đánh giá kết quả thử nghiệm**

Kết quả phép thử phải được phân loại dựa trên sự suy giảm chất lượng hoặc mất chức năng của EUT, tùy theo mức chỉ tiêu xác định bởi nhà sản xuất hoặc đối tượng yêu cầu thử, hoặc thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng về sản phẩm. Các phân loại sau được khuyến nghị:

- a) chất lượng bình thường nằm trong giới hạn xác định bởi nhà sản xuất, đối tượng yêu cầu thử hoặc khách hàng.
- b) suy giảm chất lượng hoặc mất chức năng tạm thời nhưng có thể tự phục hồi chất lượng bình thường sau khi kết thúc phép thử mà không cần sự can thiệp của người khai thác.
- c) suy giảm chất lượng hoặc mất chức năng tạm thời, khôi phục lại nhờ tác động của người khai thác.
- d) suy giảm chất lượng hoặc mất chức năng, không có khả năng khôi phục do hư hỏng phần cứng, phần mềm hoặc mất dữ liệu.

Tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất có thể xác định một số ảnh hưởng với EUT được coi là không quan trọng và do đó chấp nhận được.

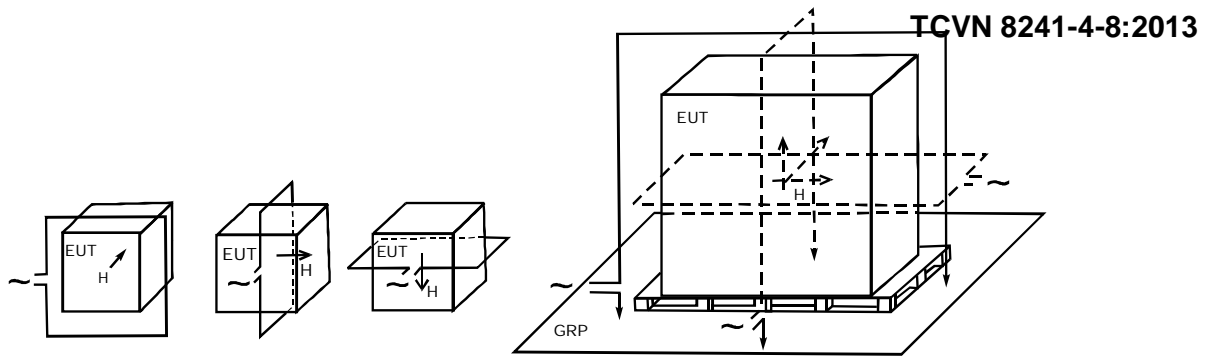
Việc phân loại trên có thể được các cơ quan quản lý tiêu chuẩn chung, tiêu chuẩn sản phẩm và tiêu chuẩn họ sản phẩm sử dụng làm hướng dẫn để đặt ra tiêu chí chất lượng, hoặc được sử dụng như một mẫu thỏa thuận về tiêu chí chất lượng giữa nhà sản xuất và khách hàng, ví dụ trong trường hợp không có tiêu chuẩn chung, tiêu chuẩn sản phẩm hoặc tiêu chuẩn họ sản phẩm phù hợp.



## 10 Biên bản thử nghiệm

Biên bản thử nghiệm phải bao gồm tất cả các thông tin cần thiết để tái tạo phép thử. Cụ thể, các thông tin sau phải được ghi lại:

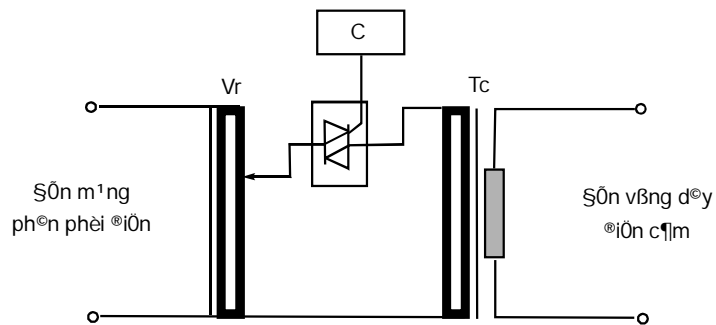
- các khoản xác định trong kế hoạch thử theo yêu cầu ở điều 8 của tiêu chuẩn này;
- nhận dạng EUT và bất kỳ thiết bị liên quan, ví dụ tên hiệu, loại sản phẩm, số hiệu;
- nhận dạng thiết bị thử, ví dụ tên hiệu, loại sản phẩm, số hiệu;
- các điều kiện môi trường đặc biệt mà phép thử thực hiện, ví dụ vỏ được che chắn;
- các điều kiện riêng cần thiết để thực hiện phép thử;
- mức chất lượng quy định bởi nhà sản xuất, đối tượng yêu cầu và khách hàng;
- chỉ tiêu chất lượng được xác định trong tiêu chuẩn chung, tiêu chuẩn sản phẩm hoặc họ sản phẩm;
- các ảnh hưởng trên EUT trong và sau khi thực hiện phép thử nhiễu, và khoảng thời gian ảnh hưởng;
- cơ sở để quyết định đạt/không đạt (dựa trên tiêu chí chất lượng xác định trong tiêu chuẩn chung, tiêu chuẩn sản phẩm hoặc họ sản phẩm, hoặc thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng);
- các điều kiện sử dụng cụ thể (ví dụ độ dài hoặc loại cáp, che chắn hoặc tiếp đất, hoặc điều kiện hoạt động của EUT) được yêu cầu.



Thiết bị để trên bàn

Thiết bị đặt trên sàn

**Hình 1 - Ví dụ sử dụng trường thử bằng phương pháp nhúng**

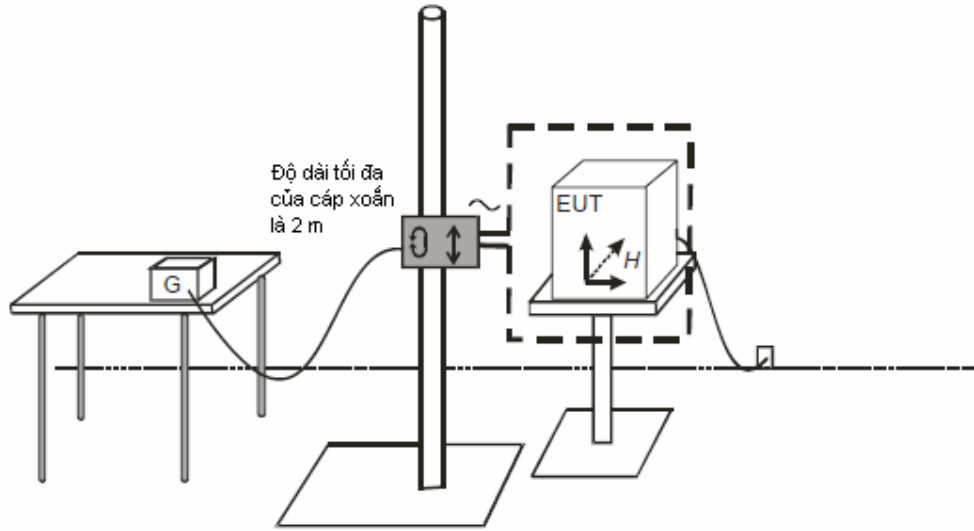


Vr: Bộ biến áp

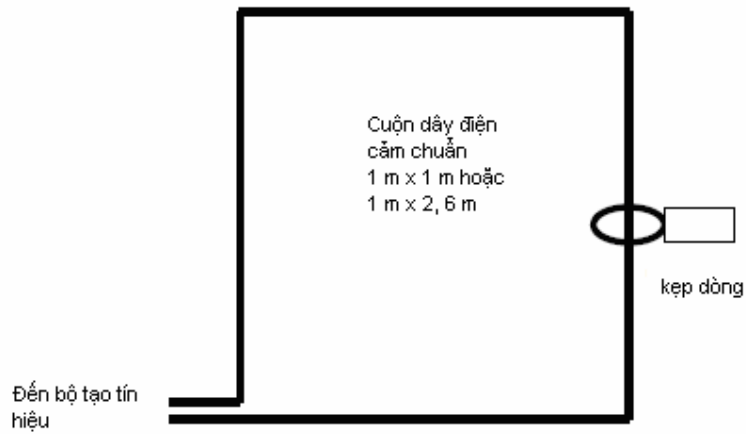
C: Mạch điều khiển

Tc: Bộ biến dòng

**Hình 2 - Mạch tạo từ trường tần số nguồn của bộ tạo tín hiệu thử**

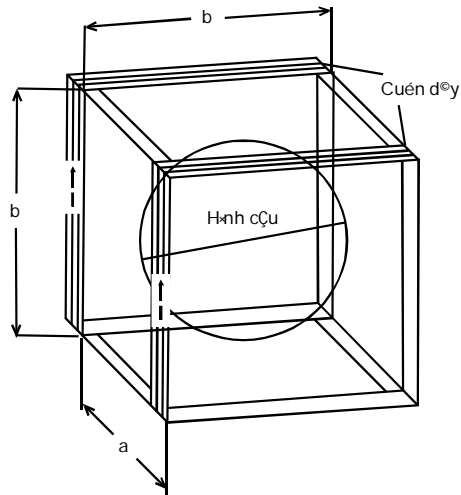


Hình 3 - Ví dụ về cấu hình thử đối với thiết bị để bàn



Hình 4 - Hiệu chuẩn cuộn dây tiêu chuẩn





- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| n: Số vòng của mỗi cuộn dây | a: Khoảng cách giữa các cuộn  |
| b: Cạnh của cuộn dây (m)    | I: Dòng điện (A)              |
| H: Cường độ từ trường (A/m) | H: $1,22 \times n/b \times I$ |

(với  $a = b/2,5$  tính không đồng nhất của từ trường là  $\pm 0,2$  dB)

**Hình 7 - Minh họa cuộn Helmholtz**

## Phụ lục A

## (Quy định)

## Phương pháp hiệu chuẩn cuộn dây điện cảm

**A.1 Phép đo từ trường**

Phép đo từ trường thực hiện trong điều kiện không gian tự do, không có EUT; với cuộn dây điện cảm đặt cách tường phòng thử và các vật liệu có từ tính khác ít nhất 1 m, ngoại trừ GRP trong trường hợp bố trí phép đo cho thiết bị đặt trên sàn, vì là một phần của cuộn dây và phải nằm ở trên sàn.

Phép đo từ trường có thể thực hiện với một hệ thống đo bao gồm các bộ cảm ứng đã hiệu chuẩn (ví dụ, các bộ cảm ứng có hiệu ứng Hall hoặc bộ cảm ứng nhiều vòng với đường kính ít nhất phải nhỏ hơn một bậc so với độ lớn của cuộn dây điện cảm) và một thiết bị đo băng hẹp ở tần số nguồn.

**A.2 Hiệu chuẩn cuộn dây điện cảm**

Việc hiệu chuẩn phải được thực hiện bằng cách đưa dòng điện hiệu chuẩn với tần số nguồn vào cuộn dây và đo từ trường bằng các bộ cảm ứng đặt tại tâm hình học của nó.

Hướng của bộ cảm ứng cần được chọn để thu được giá trị lớn nhất.

“Hệ số cuộn dây điện cảm” được xác định đối với từng cuộn dây, là tỷ số cường độ trường/dòng điện của tín hiệu đưa vào (H/A).

“Hệ số cuộn dây”, xác định ở dòng điện xoay chiều, không phụ thuộc vào dạng sóng dòng điện vì nó là tham số đặc trưng của cuộn dây điện cảm; vì vậy, có thể sử dụng nó để đánh giá từ trường ở tần số nguồn.

Đối với cuộn dây có kích thước tiêu chuẩn, hệ số cuộn dây được xác định bởi các nhà sản xuất và có thể kiểm tra bằng các phép đo trong phòng thử trước khi thực hiện các phép thử.

**Phụ lục B**  
**(Quy định)**

**Các đặc tính của cuộn dây điện cảm**

**B.1 Tổng quát**

Phụ lục này xem xét các vấn đề trong việc tạo các trường thử.

Trong phần đầu, cả phương pháp nhúng và phương pháp tiệm cận đều được xét đến.

Để hiểu được những hạn chế trong việc áp dụng các phương pháp này, một vài vấn đề đã được nhấn mạnh.

Dưới đây sẽ giải thích ý nghĩa của các khái niệm.

**B.2 Các yêu cầu đối với cuộn dây điện cảm**

Yêu cầu đối với cuộn dây điện cảm là “tạo ra trường thử có dung sai 3 dB trong vùng thể tích của EUT”; do các hạn chế trong việc tạo ra một trường không đổi trong một không gian rộng, dung sai này được xem là thích hợp với phép thử đặc trưng bởi các mức thử khắc nghiệt khác nhau có bước 10 dB.

Tính bất biến của trường này là một yêu cầu xác định đối với hướng duy nhất, vuông góc với mặt phẳng của cuộn dây. Trường trong các hướng khác có thể tạo ra bằng cách quay cuộn dây.

**B.3 Các đặc tính của cuộn dây điện cảm**

Các đặc tính của các cuộn dây điện cảm có các kích thước khác nhau thích hợp để thử các thiết bị để bàn và các thiết bị đặt trên sàn được trình bày trong các hình vẽ thể hiện:

- mô tả trường tạo bởi 1 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng cuộn dây điện cảm (xem Hình B.1);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo bởi 1 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng cuộn dây điện cảm (xem Hình B.2);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo bởi 1 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng cuộn dây điện cảm (xem Hình B.3);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo bởi 2 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) cách nhau 0,6 m trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các cuộn dây điện cảm (xem Hình B.4);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 2 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) cách nhau 0,8 m trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các cuộn dây điện cảm (xem Hình B.5);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 1 cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m x 2,6 m) trong mặt phẳng cuộn dây điện cảm (Xem Hình B.6);

- vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 1 cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m x 2,6 m) trong mặt phẳng cuộn dây điện cảm (mặt đất là một cạnh của cuộn dây điện cảm) (Xem Hình B.7);
- vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 1 cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m x 2,6 m) , với mặt phẳng đất, trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các cuộn dây điện cảm (Xem Hình B.8).

Khi lựa chọn hình dạng, cách bố trí và kích thước của cuộn dây, cần xem xét các yếu tố sau:

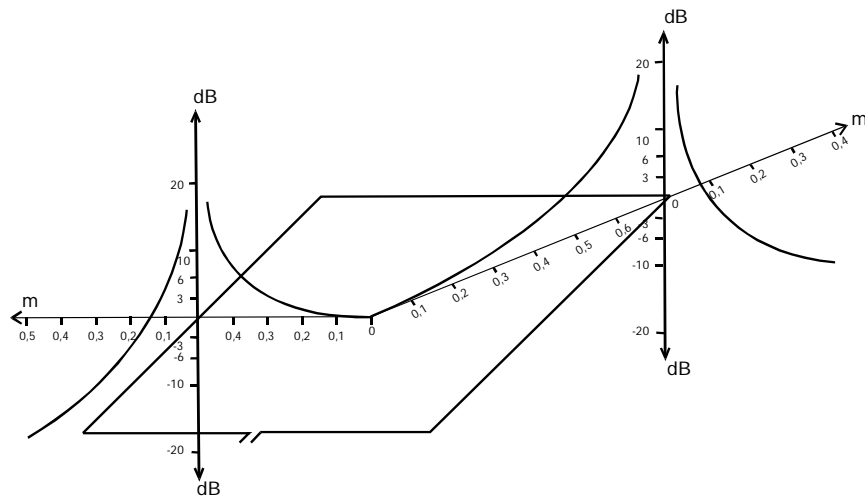
- vùng có cường độ trường 3 dB phía trong và phía ngoài cuộn dây phụ thuộc vào hình dáng và kích thước của cuộn dây;
- với một mức cường độ trường đã cho, giá trị dòng điện có thể điều chỉnh thì công suất và năng lượng của bộ tạo tín hiệu thử tỷ lệ với các kích thước của cuộn dây.

#### **B.4 Tóm tắt các đặc tính của cuộn dây điện cảm**

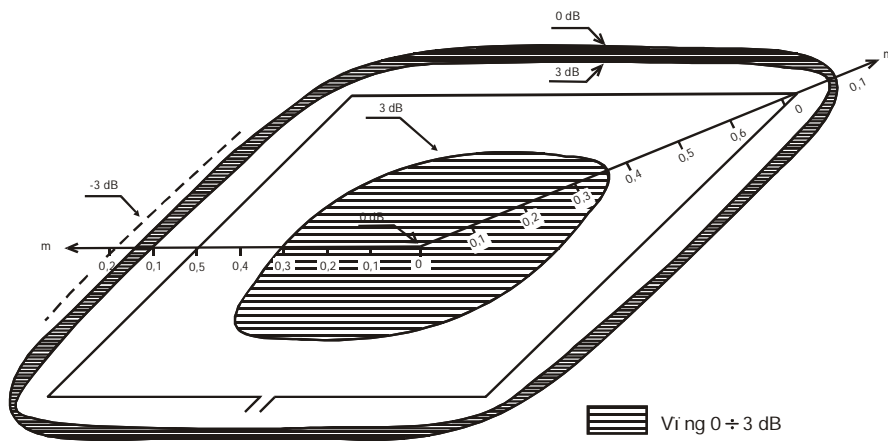
Trên cơ sở các số liệu về phân bố trường của các cuộn dây có kích thước khác nhau, sử dụng phương pháp thử cho trong tiêu chuẩn này với các loại thiết bị khác nhau, có thể đưa ra các kết luận sau:

- Cuộn dây hình vuông đơn, cạnh 1 m: thể tích vùng thử 0,6 m × 0,6 m × 0,5 m (cao) (khoảng cách từ EUT đến cuộn dây tối thiểu là 0,2 m);
- Cuộn dây hình vuông kép, cạnh 1 m, cách nhau 0,6 m: thể tích thử 0,6 m × 0,6 m × 1 m (cao) (khoảng cách từ EUT đến cuộn dây tối thiểu là 0,2 m); việc tăng khoảng cách giữa các cuộn dây lên 0,8 m sẽ mở rộng vùng có thể thử EUT lên 1,2 m.
- Cuộn dây hình chữ nhật đơn, 1 m × 2,6 m: thể tích thử là 0,6 m × 0,6 m × 2 m (cao) (khoảng cách từ EUT đến cuộn dây tối thiểu là 0,2 m và 0,3 m tương ứng theo các kích thước ngang và dọc của EUT); nếu cuộn dây nối với mặt đất chuẩn, khoảng cách từ vòng đến EUT chỉ cần 0,1 m.

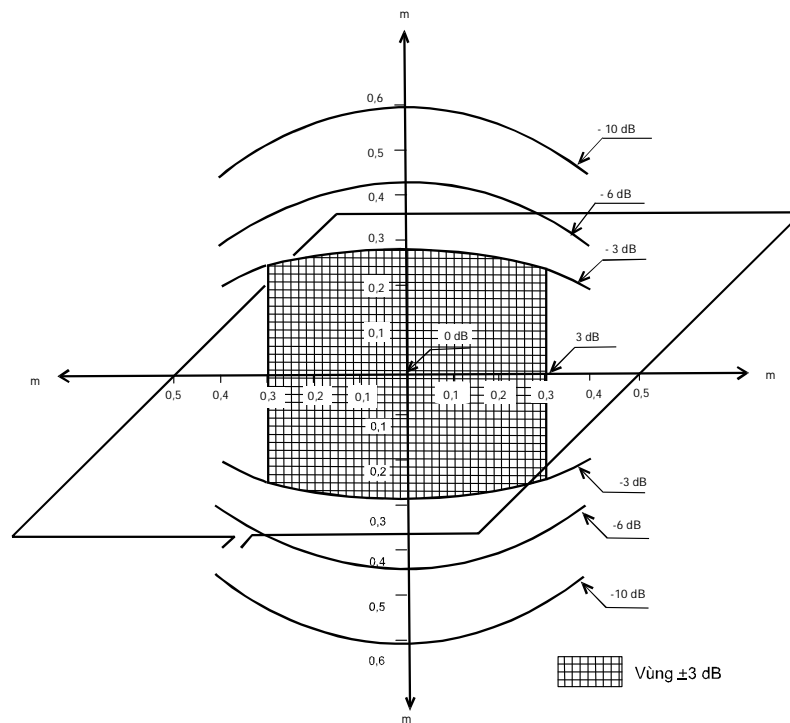




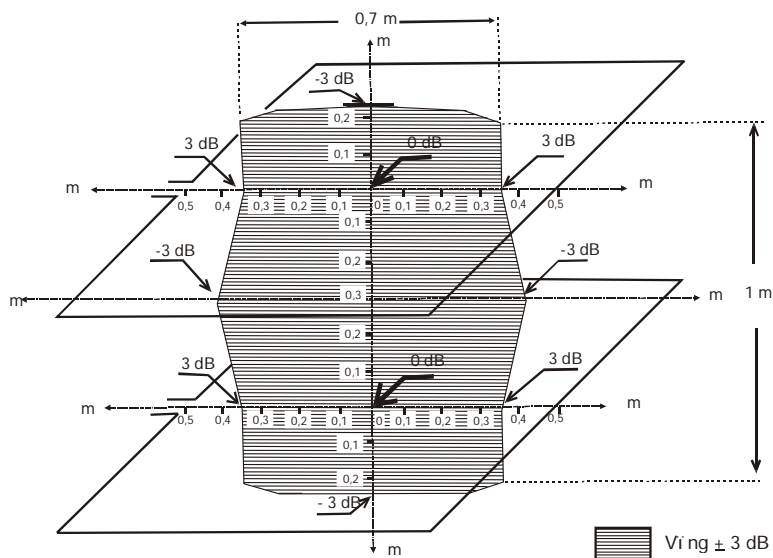
Hình B.1 - Các đặc tính của trường tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng cuộn dây



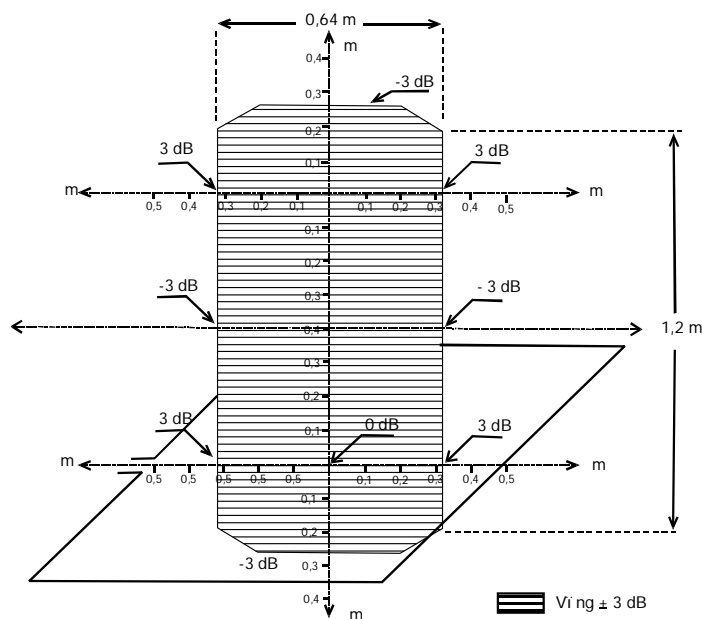
Hình B.2 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng cuộn dây



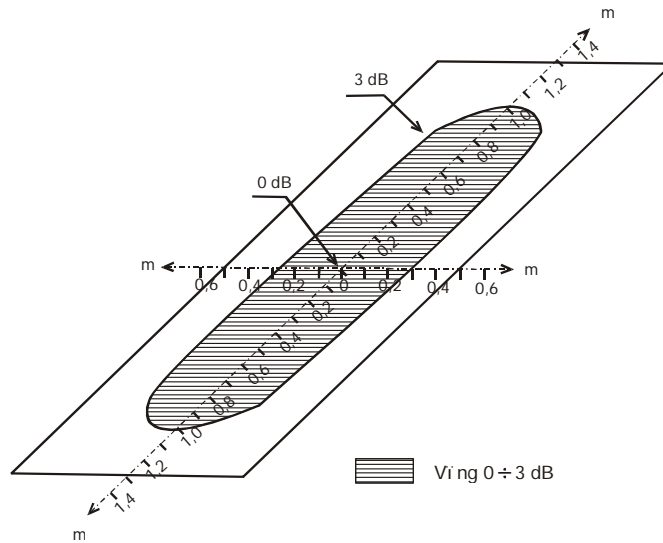
**Hình B.3 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng cuộn dây điện cảm**



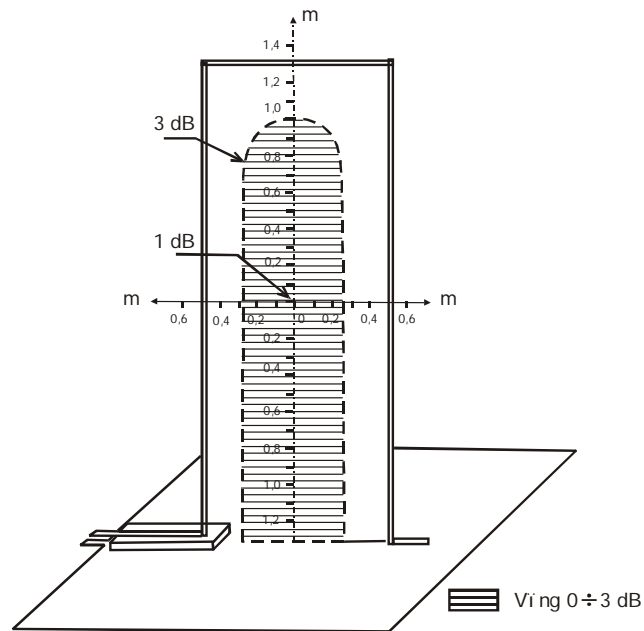
Hình B.4 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 2 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) cách nhau 0,6 m trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các cuộn dây điện cảm



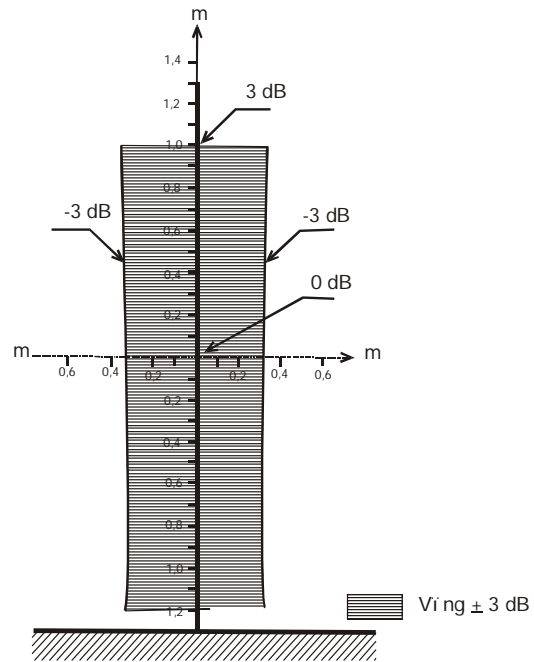
Hình B.5 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi 2 cuộn dây điện cảm hình vuông (cạnh 1 m) cách nhau 0,8 m trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các cuộn dây điện cảm



**Hình B.6 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m × 2,6 m) trong mặt phẳng cuộn dây**



**Hình B.7 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m × 2,6 m) trong mặt phẳng cuộn dây điện cảm (mặt đất là một cạnh của vòng điện cảm)**



**Hình B.8 - Vùng có cường độ trường 3 dB tạo ra bởi một cuộn dây điện cảm hình chữ nhật (1 m × 2,6 m) có mặt đất, trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng cuộn dây điện cảm**

**Phụ lục C**  
**(Tham khảo)**

**Lựa chọn các mức thử**

Các mức thử được lựa chọn theo các điều kiện môi trường và các điều kiện lắp đặt khách quan nhất.

Các mức thử đã được đưa ra trong điều 5.

Các phép thử khả năng miễn nhiễm kết hợp các mức thử này để tạo ra mức chất lượng hoạt động đối với môi trường hoạt động cụ thể của thiết bị. Việc xem xét cường độ từ trường tần số nguồn được trình bày trong Phụ lục B.

Các mức thử phải được lựa chọn theo:

- Môi trường điện từ;
- Các nguồn nhiễu gần với thiết bị;
- Các giới hạn tương thích.

Dựa trên các nguyên tắc lắp đặt chung, việc lựa chọn các mức thử để kiểm tra có thể thực hiện theo các hướng dẫn sau:

*Loại 1: Môi trường đặt các thiết bị nhạy cảm dùng chùm tia điện từ*

Màn hình, kính hiển vi điện tử... là các đại diện của loại thiết bị này.

CHÚ THÍCH: 90% các màn hình máy tính chỉ phải chịu mức 1 A/m. Tuy nhiên các màn hình đặt gần các nguồn nhiễu như máy biến thế hay đường dây điện lực phải chịu mức cao hơn, các mức này do các nhà quản lý sản phẩm quy định (có thể sử dụng các biện pháp khác như chuyển màn hình ra khỏi vùng ảnh hưởng của các nguồn nhiễu).

*Loại 2: Môi trường được bảo vệ tốt*

Môi trường loại này được đặc trưng bởi các yếu tố sau:

- Không có thiết bị điện như biến áp điện lực, là thiết bị có thể làm tăng dòng rò;
- Khu vực không phải chịu ảnh hưởng của các thanh dẫn (bus-bar) cao áp.

Các khu vực được bảo vệ như nhà ở, văn phòng, bệnh viện cách xa dây đất bảo vệ, các khu vực có các công trình công nghiệp và các trạm biến thế cao áp có thể là các đại diện cho môi trường này.

*Loại 3: Môi trường được bảo vệ*

Môi trường loại này được đặc trưng bởi các yếu tố sau:

- Có các thiết bị điện và cáp có thể làm tăng dòng rò hoặc từ trường;
- Gần các dây đất của các hệ thống bảo vệ;
- Thiết bị đang xét cách xa các mạch trung áp và các thanh dẫn cao áp (vài trăm mét).

Các khu vực thương mại, trung tâm điều khiển, các khu công nghiệp nhẹ, phòng máy tính của trạm biến thế cao áp là các đại diện cho môi trường này.

*Loại 4: Môi trường công nghiệp điển hình*

Môi trường loại này được đặc trưng bởi các yếu tố sau:

- Có đường dây điện lực nhánh ngắn như các thanh dẫn điện...;
- Có thiết bị điện công suất lớn có thể làm tăng các dòng rò;
- Có các dây dẫn đất của các hệ thống bảo vệ;
- Thiết bị đang xét cách các mạch trung áp và các thanh dẫn cao áp khoảng vài chục mét.

Các khu công nghiệp nặng, nhà máy điện và phòng điều khiển các trạm biến thế cao áp là các đại diện cho môi trường này.

*Loại 5: Môi trường công nghiệp khắc nghiệt*

Môi trường loại này được đặc trưng bởi các yếu tố sau:

- Có các dây dẫn, thanh dẫn điện hoặc các đường dây cao áp, trung áp mang dòng hàng chục kA;
- Có các dây dẫn đất của các hệ thống bảo vệ;
- Gần các thanh dẫn trung và cao áp;
- Gần các thiết bị điện công suất lớn.

Khu vực nguồn điện của các khu công nghiệp nặng, các trạm phát điện trung và cao áp là các đại diện cho môi trường này.

*Loại x: Môi trường đặc biệt*

Có các phân cách điện từ chính và phụ giữa các nguồn nhiễu từ các mạch thiết bị, cáp và đường dây... và chất lượng của các hệ thống thiết bị có thể yêu cầu sử dụng mức chất lượng môi trường cao hơn hay thấp hơn các mức trên. Chú ý rằng đường dây từ thiết bị có mức cao có thể xuyên qua môi trường có mức khắc nghiệt thấp hơn.

**Phụ lục D**

(Tham khảo)

**Cường độ từ trường tần số nguồn**

Cường độ từ trường của một số nguồn nhiễu được trình bày ở phần dưới đây. Mặc dù không được đầy đủ, nhưng chúng cũng là những thông tin về cường độ trường ở nhiều nơi khác nhau và/hoặc nhiều tình huống khác nhau. Các nhà quản lý sản phẩm có thể cần đến chúng khi lựa chọn mức thử cho mỗi ứng dụng cụ thể.

Các số liệu này bị hạn chế bởi các tài liệu và/hoặc các phép đo hiện có.

*a) Các thiết bị gia dụng*

Việc nghiên cứu đánh giá các từ trường sinh ra từ 100 thiết bị gồm 25 loại được trình bày trong Bảng D.1. Cường độ từ trường phụ thuộc vào bề mặt của thiết bị và khoảng cách đến thiết bị. Ở khoảng cách 1 m hoặc lớn hơn, giá trị trường thay đổi từ giá trị cao nhất 10% đến 20% khi đo ở bất kỳ hướng nào từ thiết bị. Cường độ từ trường nền trong phòng nơi thiết bị được đo nằm trong khoảng 0,05 A/m đến 0,1 A/m.

Các lỗi trong đường dây điện lực điện áp thấp đặt trong nhà có thể làm cho cường độ trường lớn hơn các giá trị quy định, tùy theo dòng ngắn mạch của mỗi hệ thống; thời gian này khoảng vài trăm ms, tùy theo thiết bị bảo vệ được lắp đặt.

**Bảng 0.1 - Các giá trị cường độ từ trường cực đại sinh ra bởi thiết bị gia dụng (kết quả của các phép đo 100 thiết bị gồm 25 loại)**

Khoảng cách từ vỏ thiết bị	D = 0,3 m	d = 1,5 m
95% các phép đo	0,03 A/m - 10 A/m	< 0,1 A/m
Các phép đo cao nhất	21 A/m	0,4 A/m

*b) Đường dây điện cao áp*

Do từ trường phụ thuộc vào cách bố trí các dây, tải và các điều kiện lỗi nên việc xem xét, xác định môi trường điện từ mà thiết bị phải chịu là rất cần thiết.

Môi trường tạo ra bởi các đường dây điện áp cao được quy định trong tiêu chuẩn IEC 61000-2-3.

Việc đánh giá định lượng phép đo trường được trình bày trong Bảng D.2.

**Bảng D.2 - Giá trị cường độ từ trường tạo ra bởi đường dây 400 kV**

Phía dưới cột	Dưới khoảng giữa 2 cột	Cách cột 30 m
10 A/m/kA	16 A/m/kA	Khoảng 1/3 các giá trị trước



## c) Khu vực có trạm cao áp

Việc đánh giá định lượng các phép đo tại các trạm biến thế cao áp 220 kV và 400 kV được trình bày trong Bảng D.3.

**Bảng D.3 - Các giá trị cường độ từ trường ở các khu vực có trạm biến thế cao áp**

Trạm	220 kV	400 kV
Dưới thanh dẫn điện gần kết nối với dây mang dòng 0,5 kA	14 A/m	9 A/m
Trong phòng role	Cách các máy ghi sự cố 0,5 m: 3,3 A/m Gần các biến áp đo: d = 0,1 m: 7,0 A/m d = 0,3 m: 1,1 A/m	
Trong phòng thiết bị	Lớn nhất 0,7 A/m	

## d) Các nhà máy điện và khu công nghiệp

Các phép đo được thực hiện ở các khu vực khác nhau của nhà máy điện; hầu hết đều giống các đường dây cung cấp điện và thiết bị điện của các khu công nghiệp.

Việc đánh giá các phép đo trường được cho trong Bảng D.4.

**Bảng D.4 - Các giá trị cường độ từ trường trong các nhà máy điện**

Nguồn từ trường	Trường (A/m) ở khoảng cách			
	0,3 m	0,5 m	1 m	1,5 m
Thanh dẫn điện M.V mang dòng 2,2 kA <sup>(*)</sup>	14-85	13,5-71	8,5-35	5,7
Biến áp MV/HV, 190 MVA, tải 50%	-	-	6,4	-
Pin 6 kV <sup>(*)</sup>	8-13	6,5-9	3,5-4,3	2-2,4
Cáp nguồn xoắn 6 kV	-	2,5	-	-
Bơm 6 MVA (tải đủ, 0,65 kA)	26	15	7	-
Biến áp MV/LV, 600 kVA	14	9,6	4,4	-
Nhà điều khiển	10,7	-	-	-
Nhà điều khiển cách xa nguồn	0,9			
<sup>(*)</sup> Các dải này bao gồm các giá trị ở các hướng và hình dạng thiết bị khác nhau.				

