

TCVN 6989-2-1:2010

CISPR 16-2-1:2008

Xuất bản lần 1

**YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐO VÀ PHƯƠNG
PHÁP ĐO NHIỄU VÀ MIỄN NHIỄM TẦN SỐ RADIÔ –
PHẦN 2-1: PHƯƠNG PHÁP ĐO NHIỄU VÀ MIỄN NHIỄM –
ĐO NHIỄU DẪN**

*Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity –
Conducted disturbance measurements*

Mục lục**Trang**

Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng và đối tượng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Định nghĩa	8
4 Các loại nhiễu cần đo	12
5 Đấu nối thiết bị đo	13
6 Yêu cầu và điều kiện đo chung	16
7 Đo nhiễu dọc theo dây dẫn, 9 kHz đến 30 MHz	25
8 Phép đo tự động về phát xạ	51
Phụ lục A (tham khảo) – Hướng dẫn đấu nối thiết bị với mạng nguồn giả	55
Phụ lục B (tham khảo) – Sử dụng máy phân tích phổ và máy thu quét	63
Phụ lục C (tham khảo) – Sơ đồ cây quyết định việc sử dụng các bộ tách sóng trong các phép đo dẫn	66
Phụ lục D (tham khảo) – Tốc độ quét và thời gian đo sử dụng với bộ tách sóng trung bình	68
Phụ lục E (tham khảo) – Hướng dẫn cải tiến bố trí thử nghiệm với AN	73
Thư mục tài liệu tham khảo	78

Lời nói đầu

TCVN 6989-2-1:2010 hoàn toàn tương đương với CISPR 16-2-1:2008;

TCVN 6989-2-1:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E9 *Tương thích điện từ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6989 (CISPR 16) hiện đã có các phần sau:

TCVN 6989-1-1:2008, Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Thiết bị đo

TCVN 6989-1-2:2010, Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Thiết bị đo phụ trợ – Nhiễu dẫn

TCVN 6989-1-3:2008, Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Thiết bị đo phụ trợ – Công suất nhiễu

TCVN 6989-1-4:2010, Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Anten và vị trí thử nghiệm dùng để đo nhiễu bức xạ

TCVN 6989-1-5:2008, Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Vị trí thử nghiệm hiệu chuẩn anten trong dải tần từ 30 MHz đến 1 000 MHz

TCVN 6989-2-1:2010, Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Đo nhiễu dẫn

TCVN 6989-2-2:2008, Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Đo công suất nhiễu

TCVN 6989-2-3:2010, Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Đo nhiễu bức xạ

TCVN 6989-2-4:2008, Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Đo miễn nhiễm

Ngoài ra, bộ tiêu chuẩn quốc tế CISPR 16 còn có các tiêu chuẩn sau:

CISPR 16-3, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports

CISPR 16-4-1, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests

CISPR 16-4-2, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in EMC measurements

CISPR 16-4-3, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistics considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products

CISPR 16-4-4, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-4: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistics of compliants and a model for the calculation of limits

Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô –

Phần 2-1: Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Đo nhiễu dẫn

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements

1 Phạm vi áp dụng và đối tượng

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn cơ bản, qui định phương pháp đo hiện tượng nhiễu trong dải tần thường từ 9 kHz đến 18 GHz và đặc biệt là đo hiện tượng nhiễu dẫn trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1), Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Phần 1-1: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Thiết bị đo

TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2), Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô – Phần 1-2: Phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm – Nhiễu dẫn

TCVN 7447-4 (IEC 60364-4), Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn

TCVN 7492-1 (CISPR 14-1), Tương thích điện từ – Yêu cầu đối với thiết bị gia dụng, dụng cụ điện và thiết bị tương tự – Phần 1: Phát xạ

CISPR/TR 16-3:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports, Amendment 1:2005 và Amendment 2:2006 (Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô - Phần 3: Báo cáo kỹ thuật CISPR, sửa đổi 1:2005, sửa đổi 2:2006)

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa của IEC 60050 (161) và các định nghĩa sau:

3.1

Thiết bị phụ trợ (ancillary equipment)

Thiết bị chuyển đổi (ví dụ: đầu dò dòng điện và điện áp, mạng giả) được nối đến máy thu đo hoặc bộ tạo tín hiệu (thử nghiệm) và được sử dụng trong việc truyền tín hiệu nhiễu giữa EUT với thiết bị đo hoặc thiết bị thử nghiệm.

3.2

Thiết bị kết hợp (associated equipment)

AE

Thiết bị, không phải là một phần của hệ thống cần thử nghiệm, nhưng cần thiết để hỗ trợ cho việc vận hành EUT.

3.3

Thiết bị phụ (auxiliary equipment)

AuxEq

Thiết bị ngoại vi là một phần của hệ thống cần thử nghiệm.

3.4

EUT

Trang bị (dụng cụ, thiết bị và hệ thống) chịu các thử nghiệm sự phù hợp về EMC (phát xạ).

3.5

Tiêu chuẩn sản phẩm (product publication)

Tiêu chuẩn qui định các yêu cầu về EMC đối với sản phẩm hoặc họ sản phẩm, có tính đến các khía cạnh riêng của sản phẩm và họ sản phẩm đó.

3.6

Giới hạn phát xạ (từ một nguồn gây nhiễu) (emission limit (from a disturbing source))

Mức phát xạ lớn nhất qui định của nguồn nhiễu điện từ.

[IEV 161-03-12]

3.7

Đất chuẩn (ground reference)

Ghép nối tạo ra điện dung ký sinh xác định ở xung quanh EUT và đóng vai trò điện thế chuẩn.

CHÚ THÍCH: Xem thêm IEV 161-04-36 (có sửa đổi).

3.8**Phát xạ (điện từ)** ((electromagnetic) emission)

Hiện tượng mà nhờ đó năng lượng điện từ được phát ra từ nguồn.

[IEV 161-01-08]

3.9**Cáp đồng trục** (coaxial cable)

Cáp gồm một hoặc nhiều dây đồng trục, được sử dụng chủ yếu để nối thiết bị kết hợp với thiết bị đo hoặc máy phát tín hiệu (máy phát thử nghiệm) để tạo ra trở kháng đặc trưng qui định và trở kháng đường truyền cáp lớn nhất cho phép qui định.

3.10**Điện áp (không đối xứng) phương thức chung** (common mode (asymmetrical) voltage)

Điện áp RF giữa điểm giữa giả của một đường truyền hai dây dẫn và đất chuẩn, hoặc trong trường hợp một bó đường truyền, điện áp nhiễu RF hiệu quả của cả bó (tổng vectơ của các điện áp không đối xứng) so với đất chuẩn được đo bằng kẹp (máy biến dòng) tại trở kháng đầu cuối xác định.

CHÚ THÍCH: Xem thêm IEV 161-04-09.

3.11**Dòng điện phương thức chung** (common mode current)

Tổng vectơ của các dòng điện chạy qua hai hoặc nhiều dây dẫn tại một mặt cắt qui định của một mặt phẳng "toán học" cắt ngang các dây dẫn đó.

3.12**Điện áp (đối xứng) phương thức vi sai** (differential mode (symmetrical) voltage)

Điện áp nhiễu RF giữa các sợi dây của một đường truyền gồm hai dây dẫn.

[IEV 161-04-08, có sửa đổi]

3.13**Dòng điện phương thức vi sai** (differential mode current)

Nửa hiệu vectơ của các dòng điện chạy qua hai bộ dây dẫn hoạt động qui định bất kỳ tại mặt cắt qui định của một mặt phẳng "toán học" cắt ngang các dây dẫn đó.

3.14**Điện áp (đầu nối V) phương thức mất đối xứng** (unsymmetrical mode (V-terminal) voltage)

Điện áp giữa dây dẫn hoặc giữa đầu nối của cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống và đất chuẩn qui định. Đối với trường hợp mạng hai cổng, hai điện áp mất đối xứng được cho bởi:

- a) tổng vectơ của điện áp không đối xứng và nửa điện áp đối xứng; và
- b) hiệu vectơ giữa điện áp không đối xứng và nửa điện áp đối xứng.

CHÚ THÍCH: Xem thêm IEC 161-04-13.

3.15

Máy thu đo (measuring receiver)

Máy thu để đo nhiễu có các bộ tách sóng khác nhau.

CHÚ THÍCH: Máy thu được qui định theo TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

3.16

Cấu hình thử nghiệm (test configuration)

Sự phối hợp tạo ra bố trí đo qui định của EUT để đo mức phát xạ.

CHÚ THÍCH: Các mức phát xạ và miễn nhiễm được đo khi có yêu cầu trong IEC 161-03-11, IEC 161-03-12, IEC 161-03-14 và IEC 161-03-15, các định nghĩa về mức phát xạ.

3.17

Mạng giả (artificial network)

AN

Trở kháng tải chuẩn (mô phỏng) được thỏa thuận thay cho mạng thực đối với EUT (ví dụ: thay cho đường dây điện hoặc đường dây liên lạc kéo dài) trên đó điện áp nhiễu RF được đo.

3.18

Mạng nguồn giả (artificial mains network)

AMN

Mạng được đưa vào dây dẫn nguồn của thiết bị cần thử nghiệm mà, trong dải tần cho trước, cung cấp trở kháng tải qui định để đo điện áp nhiễu và mạng này có thể cách ly thiết bị với nguồn cung cấp ở dải tần đó.

[IEC 161-04-05]

CHÚ THÍCH: Có hai loại AMN cơ bản, mạng V (V-AMN) ghép nối các điện áp mất đối xứng, và mạng tam giác ghép nối điện áp đối xứng và không đối xứng một cách riêng rẽ. Thuật ngữ mạng ổn định trở kháng đường dây (LISN) và V-AMN được sử dụng tương đương nhau. Trong tiêu chuẩn này, cụm từ viết tắt AMN được dùng cho "V-AMN" vì mạng tam giác-AMN không được sử dụng trong các tiêu chuẩn sản phẩm về đo phát xạ.

3.19

Trọng số (tách sóng tựa đỉnh) (weighting (quasi-peak detection))

Sự chuyển đổi phụ thuộc tốc độ lặp của điện áp xung tách sóng đỉnh thành chỉ số tương ứng với mức gây khó chịu về tâm lý do nhiễu xung (nghe thấy hoặc nhìn thấy) theo đặc tính trọng số hoặc đưa ra phương thức thay thế qui định trong đó đánh giá mức phát xạ hoặc mức miễn nhiễm.

CHÚ THÍCH 1: Đặc tính trọng số được qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

CHÚ THÍCH 2: Mức phát xạ hoặc mức miễn nhiễm cần được đánh giá khi có yêu cầu của IEC 60050(161), định nghĩa về mức (xem IEC 161-03-01, IEC 161-03-11 và IEC 161-03-14).

3.20

Nhiều liên tục (continuous disturbance)

Nhiều RF kéo dài trong khoảng thời gian lớn hơn 200 ms tại đầu ra IF của máy thu đo, gây độ lệch trên đồng hồ đo của máy thu đo theo phương thức tách sóng tựa đỉnh, độ lệch này không giảm tức thời.

[IEC 161-02-11, có sửa đổi]

CHÚ THÍCH: Máy thu đo được qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

3.21

Nhiều không liên tục (discontinuous disturbance)

Đối với các nháy đếm được, nhiễu kéo dài trong khoảng thời gian ngắn hơn 200 ms tại đầu ra IF của máy thu đo, gây độ lệch nhất thời trên đồng hồ đo của máy thu đo ở phương thức tách sóng tựa đỉnh.

CHÚ THÍCH 1: Xem IEC 161-02-08 đối với nhiễu xung.

CHÚ THÍCH 2: Máy thu đo được qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

3.22

Thời gian đo (measurement time)

T_m

Thời gian hiệu quả, nhất quán đối với kết quả đo tại một tần số (đôi khi còn gọi là thời gian dừng)

- đối với bộ tách sóng đỉnh, thời gian hiệu quả để tách giá trị cực đại của đường bao tín hiệu,
- đối với bộ tách sóng tựa đỉnh, thời gian hiệu quả để đo giá trị cực đại của đường bao trọng số,
- đối với bộ tách sóng trung bình, thời gian hiệu quả để lấy giá trị trung bình của đường bao tín hiệu,
- đối với bộ tách sóng hiệu dụng, thời gian hiệu quả để xác định giá trị hiệu dụng của đường bao tín hiệu.

3.23

Rà (sweep)

Sự biến đổi tần số liên tục trong khoảng tần số cho trước.

3.24

Quét (scan)

Sự biến đổi tần số liên tục hoặc theo bước trong khoảng tần số cho trước.

3.25

Thời gian rà hoặc thời gian quét (sweep or scan time)

T_s

Thời gian tính từ tần số bắt đầu đến tần số kết thúc của quá trình rà hoặc quét.

3.26

Khoảng tần số (span)

Δf

Hiệu giữa tần số kết thúc và tần số bắt đầu của quá trình rà hoặc quét.

3.27

Tốc độ rà hoặc quét (sweep or scan rate)

Khoảng tần số chia cho thời gian rà hoặc thời gian quét.

3.28

Số lần rà trong một đơn vị thời gian (ví dụ, trong một giây) (number of sweeps per time (e.g. per second))

n_s

1/(thời gian rà + thời gian trở về).

3.29

Thời gian quan sát (observation time)

T_o

Tổng các thời gian đo T_m trên một tần số nhất định trong trường hợp rà nhiều lần. Nếu n là số lần rà hoặc quét thì $T_o = n \times T_m$.

3.30

Thời gian quan sát tổng (total observation time)

T_{tot}

Thời gian hiệu quả để quan sát phổ (rà một lần hoặc rà nhiều lần). Nếu c là số kênh trong một lần quét hoặc rà thì $T_{tot} = c \times n \times T_m$.

4 Các loại nhiễu cần đo

4.1 Qui định chung

Điều này đề cập đến việc phân loại các loại nhiễu khác nhau và các bộ tách sóng thích hợp với phép đo.

4.2 Loại nhiễu

Vì các lý do vật lý và tâm lý, tùy thuộc vào phân bố phổ, độ rộng băng tần máy thu đo, khoảng thời gian, tỷ lệ xuất hiện, và mức độ khó chịu trong quá trình đánh giá và đo nhiễu radiô, nên có sự phân biệt giữa các loại nhiễu sau:

- a) nhiễu liên tục băng tần hẹp, nghĩa là nhiễu ở các tần số rời rạc, ví dụ như sóng cơ bản và hài phát ra năng lượng RF với ứng dụng định trước liên quan đến thiết bị ISM, tạo nên phổ tần chỉ gồm các vạch phổ đơn lẻ có khoảng cách giữa chúng lớn hơn độ rộng băng tần máy thu đo sao cho trong quá trình đo chỉ một vạch nằm trong độ rộng băng tần trái ngược với điểm b);
- b) nhiễu liên tục băng tần rộng, thường được tạo ra ngẫu nhiên do xung lặp của, ví dụ, động cơ cổ góp, và có tần số lặp thấp hơn độ rộng băng tần của máy thu đo sao cho trong quá trình đo có nhiều hơn một vạch phổ nằm trong độ rộng băng tần; và
- c) nhiễu không liên tục băng tần rộng cũng phát sinh ngẫu nhiên do quá trình đóng cắt cơ hoặc điện, ví dụ bộ khống chế nhiệt hoặc bộ điều khiển theo chương trình có tốc độ lặp thấp hơn 1 Hz (tốc độ nháy nhỏ hơn 30/min).

Phổ tần của b) và c) được đặc trưng bởi phổ liên tục trong trường hợp xung đơn (một xung) và phổ không liên tục trong trường hợp các xung lặp, cả hai loại phổ được đặc trưng bởi dải tần rộng hơn độ rộng băng tần của máy thu đo quy định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

4.3 Chức năng của bộ tách sóng

Tùy thuộc vào loại nhiễu, các phép đo có thể được thực hiện bằng cách sử dụng máy thu đo có:

- a) bộ tách sóng trung bình thường sử dụng trong phép đo nhiễu và tín hiệu băng tần hẹp, và đặc biệt, để phân biệt giữa nhiễu băng tần hẹp và nhiễu băng tần rộng;
- b) bộ tách sóng tựa đỉnh dùng cho phép đo trọng số của nhiễu băng tần rộng để đánh giá tạp âm tới tai nghe, nhưng cũng có thể sử dụng cho nhiễu băng tần hẹp;
- c) bộ tách sóng đỉnh có thể sử dụng cho phép đo nhiễu băng tần rộng hoặc nhiễu băng tần hẹp.

Máy thu đo có lắp các bộ tách sóng này được quy định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1).

5 Đấu nối thiết bị đo

5.1 Qui định chung

Điều này mô tả việc đấu nối thiết bị đo, máy thu đo và thiết bị phụ trợ như mạng giả (AN), đầu dò dòng điện và đầu dò điện áp.

5.2 Đấu nối thiết bị phụ trợ

Cáp nối giữa máy thu đo và thiết bị phụ trợ phải được bọc kim và trở kháng đặc trưng của nó phải tương thích với trở kháng đầu vào của máy thu đo. Kết quả đo chính là độ suy giảm của cáp nối.

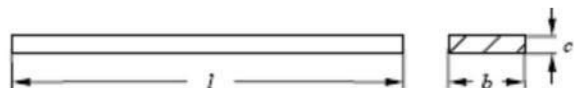
Đầu ra của thiết bị phụ trợ phải được nối với trở kháng đã nêu. Độ suy giảm tối thiểu phải là 10 dB giữa đầu ra AN và đầu vào máy thu đo để đáp ứng dung sai qui định của trở kháng AN tại cổng EUT của nó. Suy giảm này có thể nằm trong AN. Cần sử dụng bộ hạn chế quá độ để bảo vệ các mạch điện đầu vào máy thu. Bộ hạn chế này phải được thiết kế để cung cấp các tín hiệu ở mức lớn nhất của đầu vào máy thu mà không tạo ra các hiệu ứng phi tuyến.

5.3 Đấu nối đến đất chuẩn RF

Mạng giả (AN) phải được nối đến đất chuẩn qua trở kháng RF thấp, ví dụ nhờ liên kết trực tiếp giữa vỏ AN và đất chuẩn hoặc vách chuẩn của phòng chống nhiễu, hoặc qua dây dẫn trở kháng thấp, càng ngắn và càng rộng càng tốt (tỷ lệ chiều dài và chiều rộng lớn nhất là 3:1 và cảm kháng của chúng nhỏ hơn 50 nH ứng với trở kháng nhỏ hơn xấp xỉ 10 Ω ở 30 MHz). Nên thực hiện thử nghiệm tại hiện trường có hệ số phân áp như mô tả trong Phụ lục E. Thử nghiệm này sẽ giúp tìm được, ví dụ cộng hưởng nối đất trong mạch AN nối đất.

CHÚ THÍCH: Dây dẫn có mặt cắt chữ nhật (xem hình vẽ dưới đây) có : chiều dài $l = 30$ cm, chiều rộng $b = 3$ cm, chiều dày $c = 0,02$ cm sẽ tạo ra điện cảm L xấp xỉ 210 nH ($X_L = 40 \Omega$ ở 30 MHz), giá trị này là quá lớn. Giá trị L được tính bằng công thức dưới đây :

$$L = 2 \times l \times \left(\ln \frac{2l}{b+c} + 0,5 + 0,22 \frac{b+c}{l} \right)$$



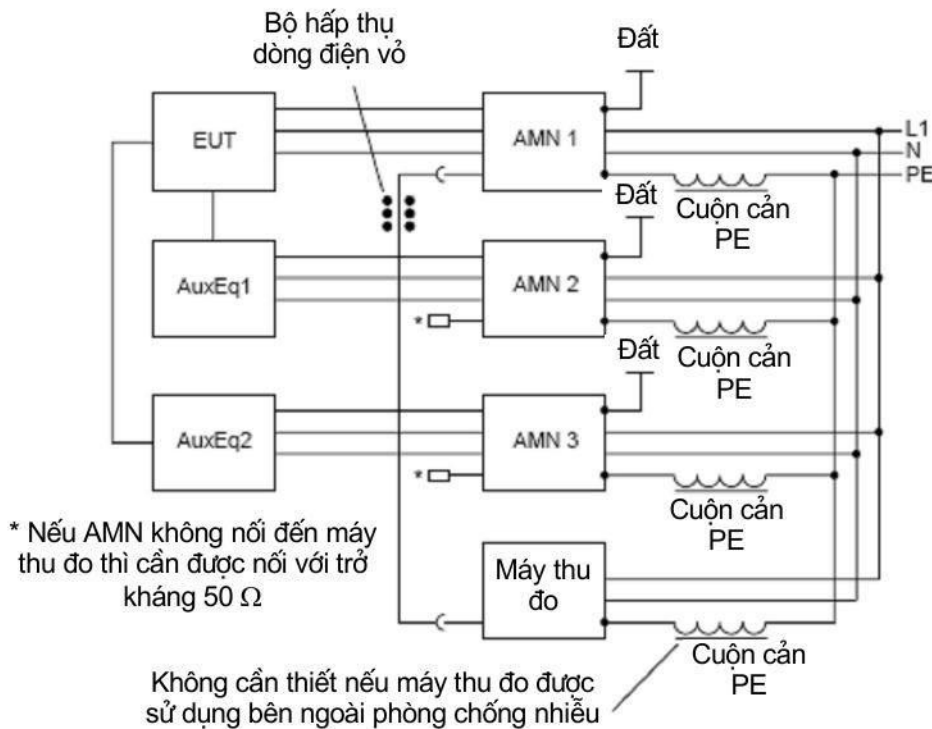
trong đó

L là điện cảm của dây dẫn, tính bằng nH

l, b, c là các kích thước của dây dẫn, tính bằng cm.

Nếu không thể tránh được chiều dài này thì chiều rộng phải càng rộng càng tốt.

Phép đo điện áp đầu cuối phải qui về đất chuẩn. Phải tránh các vòng lặp nối đất (ghép nối trở kháng chung). Vòng lặp nối đất sẽ ảnh hưởng xấu đến độ tái lập của phép đo và có thể, ví dụ bị tách sóng nếu các thành phần nối đất của bố trí thử nghiệm nhạy với sự tiếp xúc. Điều này cũng cần được theo dõi đối với các dụng cụ đo (ví dụ các máy thu đo và thiết bị phụ trợ như dao động ký, thiết bị phân tích, máy ghi, v.v...) được nối với dây nối đất bảo vệ (PE) của thiết bị có cấp bảo vệ cấp I. Thiết bị đo phải có cách ly RF sao cho AN chỉ có một đấu nối RF với đất. Điều này có thể thực hiện được bằng các cuộn cảm RF và máy biến áp cách ly, hoặc bằng cách cấp nguồn cho thiết bị đo bằng pin/acqui. Hình 1 thể hiện một ví dụ của bố trí thử nghiệm khuyến cáo có ba AMN và các cuộn cảm PE để tránh các vòng lặp nối đất. Trên hình vẽ, cáp nối RF của máy thu đến AMN có thể đóng vai trò như một mối nối đất nếu máy thu được nối đất. Do đó, cần có một cuộn cảm PE ở đầu vào của máy thu hoặc nếu máy thu nằm ngoài phòng chống nhiễu thì cần một bộ triệt dòng điện vỏ trên cáp nối. Do đó, từng AMN được nối đất chỉ qua RF.



Hình 1 – Ví dụ về bố trí thử nghiệm khuyến cáo với các cuộn cảm PE có ba AMN và có một bộ hấp thụ dòng điện vỏ trên cáp RF

Để an toàn, các cuộn cảm PE phải có trở kháng thấp ở điện áp nguồn tần số công nghiệp và ở điện áp trong trường hợp có sai lỗi bất kỳ. Điện áp ngắn mạch ngang qua cuộn cảm PE phải thấp hơn 4 V. Các cuộn cảm PE có thể lắp được bên trong AMN.

Trở kháng RF của cuộn cảm PE và bộ hấp thụ dòng điện vỏ trong dải tần số đo cần cao hơn trở kháng của mối nối AMN với mặt phẳng nền chuẩn (RGP). Trên thị trường có thể có sẵn các cuộn cảm PE có điện kháng 1,6 mH ở dòng điện danh nghĩa đến 36 A nhưng chúng không được tiêu chuẩn hoá trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2). Có thể thử nghiệm độ suy giảm theo Phụ lục E. Có sẵn một số AMN lắp sẵn cuộn cảm PE. Chênh lệch điện thế giữa PE và RGP phải được tối thiểu hoá để tránh bão hoà cuộn cảm PE do dòng điện một chiều hoặc dòng điện tần số thấp sinh ra chạy qua cuộn cảm. Nếu chưa biết dòng điện này thì có thể phải đo.

CHÚ THÍCH: Dòng điện vỏ là dòng điện RF chạy trên vỏ của các cáp bọc kim (ví dụ cáp đồng trục), và là nguồn gốc của độ không đảm bảo đo. Bộ hấp thụ dòng điện vỏ để làm giảm các dòng điện này.

Để xử lý đấu nối PE của EUT với đất chuẩn, xem Điều A.4.

Cấu hình thử nghiệm tĩnh tại của AMN không đòi hỏi phải đấu nối với dây đất bảo vệ nếu đất chuẩn được nối trực tiếp và thỏa mãn các yêu cầu an toàn đối với dây nối đất bảo vệ (đấu nối PE).

5.4 Đấu nối giữa EUT và mạng nguồn giả

Các hướng dẫn chung cho việc lựa chọn đấu nối nối đất và không nối đất của EUT tới AMN được đề cập trong Phụ lục A.

6 Yêu cầu và điều kiện đo chung

6.1 Qui định chung

Các phép đo nhiễu radiô, trong phạm vi độ không đảm bảo đo cho trong TCVN 6989-2-4 (CISPR 16-2-4) phải:

- có khả năng tái lập, nghĩa là không phụ thuộc vào vị trí đo và các điều kiện môi trường, đặc biệt là tạp xung quanh;
- không có sự tương tác, nghĩa là việc nối EUT tới thiết bị đo không được ảnh hưởng đến chức năng của EUT cũng như không ảnh hưởng đến độ chính xác của thiết bị đo.

Các yêu cầu này có thể được đáp ứng bằng cách tuân thủ các điều kiện sau:

- a) đảm bảo tỷ số tín hiệu-tạp thích hợp ở mức đo mong muốn, ví dụ mức giới hạn nhiễu liên quan;
- b) có bố trí đo, đầu cuối và các điều kiện làm việc xác định của EUT;
- c) trong trường hợp phép đo dùng đầu dò điện áp trên mạng nguồn, đầu dò phải có trở kháng 1,5 k Ω như qui định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2); đối với phép đo trên các mạch điện khác, trở kháng có thể cần được tăng thêm (nếu được cung cấp bởi các đầu dò điện áp chủ động) để tránh mang tải quá mức cho mạch trở kháng cao;
- d) trong trường hợp các phép đo dùng đầu dò dòng điện, đầu dò phải có trở kháng trong mạch đo lớn nhất là 1 Ω , như qui định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2);
- e) khi sử dụng máy phân tích phổ hoặc máy thu quét, phải quan tâm thích đáng đến các yêu cầu làm việc và hiệu chuẩn cụ thể.

6.2 Nhiễu không do thiết bị cần thử nghiệm sinh ra

6.2.1 Qui định chung

Phép đo tỷ số tín hiệu trên tạp liên quan đến tạp âm xung quanh phải đáp ứng các yêu cầu nêu dưới đây. Nếu mức tạp vượt quá mức cho phép thì phải nêu trong báo cáo thử nghiệm.

6.2.2 Thử nghiệm sự phù hợp

Vị trí thử nghiệm phải cho phép phân biệt được phát xạ từ EUT với tạp xung quanh. Tối thiểu mức tạp xung quanh phải thấp hơn giới hạn qui định là 20 dB. Đối với thử nghiệm tại hiện trường, tối thiểu mức tạp xung quanh phải thấp hơn giới hạn qui định là 6 dB. Trong các trường hợp tại hiện trường, phát xạ

cộng với tạp xung quanh không được lớn hơn giới hạn này. Nếu phát xạ cộng với tạp xung quanh lớn hơn giới hạn này, thì cần áp dụng các phương pháp khác, ví dụ, giảm độ rộng băng tần, không đặt tạp xung quanh, thay đổi tần số, v.v... (Phụ lục A của TCVN 6989-2-3:2010 (CISPR 16-2-3:2006) đưa ra khuyến cáo để đo các nhiễu khi có phát xạ xung quanh). Có thể xác định sự phù hợp của vị trí thử nghiệm đối với mức xung quanh cho phép bằng cách đo mức tạp xung quanh khi EUT được đặt vào vị trí nhưng không hoạt động.

6.3 Đo nhiễu liên tục

6.3.1 Nhiễu liên tục băng tần hẹp

Máy thu đo phải được điều chỉnh đến tần số rời rạc cần khảo sát và được điều chỉnh lại nếu tần số này có sự biến động.

6.3.2 Nhiễu liên tục băng tần rộng

Để đánh giá nhiễu liên tục băng tần rộng có mức nhiễu không ổn định, phải tìm được giá trị phép đo có khả năng tái lập lớn nhất. Chi tiết xem trong 6.5.1.

6.3.3 Sử dụng máy phân tích phổ và máy thu quét

Máy phân tích phổ và máy thu quét được sử dụng vào các phép đo nhiễu, đặc biệt để giảm thời gian đo. Tuy nhiên, cần phải xem xét đặc biệt các đặc tính nhất định của các dụng cụ đo này, trong đó bao gồm: đặc tính quá tải, tuyến tính, độ chọn lọc, đáp ứng thông thường đối với xung, tốc độ quét tần, chặn tín hiệu, độ nhạy, độ chính xác biên độ và tách sóng đỉnh, tách sóng tựa đỉnh và tách sóng trung bình. Các đặc tính này được xem xét trong Phụ lục B.

6.4 Điều kiện làm việc của EUT

6.4.1 Qui định chung

EUT phải làm việc trong các điều kiện sau đây:

6.4.2 Điều kiện tải bình thường

Điều kiện tải bình thường phải như được xác định trong yêu cầu kỹ thuật về sản phẩm liên quan đến EUT và đối với EUT không được đề cập trong các yêu cầu kỹ thuật sản phẩm thì như được chỉ ra trong hướng dẫn của nhà chế tạo.

6.4.3 Thời gian làm việc

Trong trường hợp các EUT có thời gian làm việc danh định cho trước, thời gian làm việc (tại đó có thể đo phát xạ) phải theo thời gian ghi trên nhãn; trong các trường hợp khác, không hạn chế thời gian.

6.4.4 Thời gian chạy rà/thời gian nung nóng ban đầu

Không qui định thời gian chạy rà/thời gian nung nóng ban đầu trước khi thử nghiệm, nhưng EUT phải làm việc trong một khoảng thời gian đủ để đảm bảo rằng các phương thức và điều kiện làm việc (ví dụ đạt đến nhiệt độ làm việc, tải xong phần mềm và EUT sẵn sàng thực hiện các hoạt động dự kiến) là điển hình cho suốt tuổi thọ của thiết bị. Thuật ngữ “chạy rà” liên quan đến EUT có chứa động cơ điện. Đối với một số EUT, các điều kiện thử nghiệm đặc biệt có thể được mô tả trong các tiêu chuẩn sản phẩm liên quan.

6.4.5 Nguồn cung cấp

EUT phải làm việc với nguồn có điện áp danh định của EUT. Các EUT có từ hai điện áp danh định trở lên phải được thử nghiệm ở điện áp danh định gây nhiễu lớn nhất. Tiêu chuẩn sản phẩm có thể yêu cầu các phép đo bổ sung nếu, ví dụ, các mức nhiễu thay đổi đáng kể theo điện áp nguồn cung cấp.

6.4.6 Chế độ làm việc

Phải cho EUT làm việc trong các điều kiện sử dụng do nhà chế tạo dự kiến mà gây nhiễu lớn nhất ở tần số đo.

6.5 Thể hiện kết quả đo

6.5.1 Nhiễu liên tục

a) Ở mỗi tần số có mức nhiễu xấp xỉ giới hạn và không ổn định, việc đọc trên máy thu đo được thực hiện trong ít nhất là 15 s đối với mỗi phép đo; số đọc lớn nhất phải được ghi lại. Một số tiêu chuẩn sản phẩm cho phép loại trừ các nháy đơn lẻ (ví dụ TCVN 7492-1 (CISPR 14-1)).

b) Nếu mức nhiễu chung không ổn định, nhưng thể hiện sự tăng hoặc giảm liên tục vượt quá 2 dB trong khoảng thời gian 15 s, thì mức điện áp nhiễu phải được theo dõi thêm một khoảng thời gian và mức đó phải được thể hiện theo các điều kiện sử dụng bình thường của EUT như sau:

1) nếu EUT là một khối có thể đóng và ngắt điện thường xuyên, hoặc có thể đảo chiều quay của EUT, thì tại mỗi tần số đo, EUT phải được đóng điện hoặc đảo chiều trước mỗi phép đo, và cắt điện sau mỗi phép đo. Mức lớn nhất thu được trong phút đầu tiên tại mỗi tần số đo phải được ghi lại;

2) nếu EUT là một khối vận hành trong khoảng thời gian dài trong sử dụng bình thường, thì cần đóng điện cho EUT trong suốt thời gian thử nghiệm, và tại mỗi tần số, mức nhiễu phải được ghi lại sau khi có số đọc ổn định (với điều kiện là phù hợp với điểm a)).

c) Nếu dạng nhiễu phát ra từ EUT thay đổi từ phần đặc tính ổn định sang phần đặc tính ngẫu nhiên trong một thử nghiệm, thì khi đó EUT phải được thử nghiệm phù hợp với điểm b).

d) Phép đo được thực hiện trên toàn bộ dải phổ và được ghi lại ít nhất là tại tần số có số đọc lớn nhất và theo yêu cầu của tiêu chuẩn CISPR liên quan.

6.5.2 Nhiễu không liên tục

Phép đo nhiễu không liên tục có thể được thực hiện ở một số tần số nhất định. Chi tiết cụ thể, xem TCVN 7492-1 (CISPR 14-1).

6.5.3 Đo thời gian nhiễu

Để đo đúng được nhiễu và để khẳng định đây là nhiễu không liên tục, cần biết khoảng thời gian của nhiễu, do đó cần đo khoảng thời gian này. EUT được nối tới mạng nguồn giả tương ứng. Nếu có sẵn máy thu đo thì nối máy thu đo đó đến mạng điện còn máy hiện sóng được nối tới đầu ra IF của máy thu đo. Cũng có thể sử dụng chức năng quét qua zero hoặc chức năng phân tích định giờ của máy thu đo (xem Hình 3). Nếu không có sẵn máy thu thì máy hiện sóng được nối trực tiếp với mạng điện. Góc thời gian của máy hiện sóng có thể được khởi động bằng nhiễu cần thử nghiệm; góc thời gian được đặt từ 1 ms/div đến 10 ms/div đối với EUT có chuyển mạch tức thời và từ 10 ms/div đến 200 ms/div đối với các EUT khác. Khoảng thời gian nhiễu có thể được ghi trực tiếp bằng máy hiện sóng kỹ thuật số và/hoặc ghi ra giấy theo kết quả hiện trên màn hình.

6.6 Thời gian đo và tốc độ quét dùng cho nhiễu liên tục

6.6.1 Qui định chung

Đối với phép đo bằng tay và phép đo tự động hoặc bán tự động, thời gian đo và tốc độ quét của máy thu đo và máy thu quét phải được đặt sao cho đo được phát xạ lớn nhất. Đặc biệt, khi sử dụng bộ tách sóng đỉnh để quét sơ bộ, thời gian đo và tốc độ quét phải tính đến việc định giờ cho phát xạ cần thử nghiệm. Có thể xem hướng dẫn chi tiết về việc thực hiện phép đo tự động trong Điều 8.

6.6.2 Thời gian đo tối thiểu

B.7 của tiêu chuẩn này đưa ra bảng thời gian quét tối thiểu để thực hiện phép đo trên dải tần số đã nêu. Từ bảng này rút ra được thời gian quét tối thiểu để thực hiện phép đo trong băng tần CISPR đầy đủ:

Bảng 1 – Thời gian quét tối thiểu đối với ba băng tần CISPR có bộ tách sóng đỉnh và bộ tách sóng tựa đỉnh

Băng tần		Thời gian quét T_s dùng cho tách sóng đỉnh	Thời gian quét T_s dùng cho tách sóng tựa đỉnh
A	9 kHz – 150 kHz	14,1 s	2 820 s = 47 min
B	0,15 MHz – 30 MHz	2,985 s	5 970 s = 99,5 min = 1 h 39 min
C/D	30 MHz – 1 000 MHz	0,97 s	19 400 s = 323,3 min = 5 h 23 min

Thời gian quét trong Bảng 1 áp dụng cho các tín hiệu sóng liên tục (CW). Tùy thuộc vào loại nhiễu, thời gian quét có thể phải tăng lên - đặc biệt đối với phép đo quét tựa đỉnh. Trong các trường hợp đặc biệt,

TCVN 6989-2-1:2010

thời gian đo T_m ở tần số nào đó có thể phải tăng lên đến 15 s, nếu mức phát xạ quan sát được không ổn định (xem 6.5.1 ở trên).

Tốc độ quét và thời gian đo để sử dụng với bộ tách sóng trung bình có thể xem trong Phụ lục D.

Hầu hết các tiêu chuẩn sản phẩm yêu cầu tách sóng tựa đỉnh đối với các phép đo sự phù hợp, phép đo này đòi hỏi rất nhiều thời gian, nếu không áp dụng các qui trình tiết kiệm thời gian (xem Điều 8). Trước khi có thể áp dụng qui trình tiết kiệm thời gian, phát xạ phải được phát hiện bằng quét sơ bộ. Để đảm bảo rằng, ví dụ, các tín hiệu gián đoạn không bị bỏ qua trong quá trình quét tự động, cần quan tâm đến các lưu ý trong các điều từ 6.6.3 đến 6.6.5.

6.6.3 Tốc độ quét dùng cho máy thu quét và máy phân tích phổ

Cần đáp ứng một trong hai điều kiện để đảm bảo các tín hiệu không bị bỏ qua trong quá trình quét tự động trên các khoảng tần số:

a) đối với rà một lần: thời gian đo tại từng tần số phải lớn hơn các khoảng thời gian giữa các xung đại diện cho tín hiệu gián đoạn;

b) đối với rà nhiều lần có lưu giữ đường quét cực đại: thời gian quan sát tại từng tần số cần đủ để thu tín hiệu gián đoạn.

Tốc độ quét tần số được giới hạn bởi độ rộng băng tần phân giải của thiết bị đo, và chế độ đặt độ rộng băng tần tín hiệu hình. Nếu chọn tốc độ quét quá nhanh đối với tình trạng thiết bị đo cho trước thì kết quả đo sẽ không đúng. Do đó cần chọn thời gian rà đủ chậm như xác định dưới đây đối với khoảng tần số đã chọn. Có thể nhận được tín hiệu gián đoạn bằng cách rà một lần với thời gian quan sát đủ tại từng tần số hoặc rà nhiều lần có lưu giữ đường quét cực đại. Thông thường để quan sát phát xạ chưa biết thì sử dụng rà nhiều lần cho hiệu quả cao hơn: ngay khi phổ hiển thị thay đổi vẫn có thể phát hiện ra các tín hiệu gián đoạn. Thời gian quan sát phải được chọn theo chu kỳ xuất hiện tín hiệu gián đoạn. Trong một số trường hợp, thời gian rà có thể phải thay đổi để tránh hiệu ứng đồng bộ.

Khi xác định thời gian rà nhỏ nhất cho các phép đo có máy phân tích phổ hoặc bộ thu quét nhiễu điện từ, dựa trên giá trị đặt cho trước của thiết bị đo và sử dụng tách sóng đỉnh, cần phân biệt hai trường hợp khác nhau. Nếu độ rộng băng tần tín hiệu hình được chọn **rộng hơn** độ rộng băng tần phân giải thì có thể sử dụng công thức sau để tính thời gian rà nhỏ nhất:

$$T_{smin} = (k \times \Delta f) / (B_{res})^2 \quad (1)$$

trong đó

T_{smin} là thời gian rà nhỏ nhất

Δf là khoảng tần số

B_{res} là độ rộng băng tần phân giải

k là hằng số tỷ lệ, liên quan đến hình dạng của bộ lọc phân giải; hằng số này lấy giá trị từ 2 đến 3 đối với bộ lọc điều hướng đồng bộ, bộ lọc xấp xỉ Gauss. Đối với bộ lọc xấp xỉ hình chữ nhật, bộ lọc điều hướng chéo, k có giá trị từ 10 đến 15.

CHÚ THÍCH: Nhà chế tạo cung cấp sẵn giá trị thực của k . Giá trị thực này thường được tính vào phương thức ghép nối của phần sụn của máy thu hoặc máy phân tích phổ.

Nếu độ rộng băng tần tín hiệu hình được chọn nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng băng tần phân giải thì có thể sử dụng công thức dưới đây để tính thời gian rà nhỏ nhất:

$$T_{s \min} = (k \times \Delta f) / (B_{res} \times B_{video}) \quad (2)$$

trong đó B_{video} là độ rộng băng tần tín hiệu hình.

Hầu hết các máy phân tích phổ và máy thu quét nhiễu điện từ tự động ghép nối thời gian rà với khoảng tần số được chọn và các chế độ đặt độ rộng băng tần. Thời gian rà được điều chỉnh để duy trì hiển thị đã hiệu chuẩn. Việc chọn thời gian rà tự động có thể dài nếu thời gian quan sát đòi hỏi dài hơn, ví dụ, để thu các tín hiệu biến đổi chậm.

Ngoài ra, đối với rà lặp lại, số lần rà trong một giây sẽ được xác định bằng thời gian rà $T_{s \min}$ và thời gian trở về (thời gian cần thiết để điều chỉnh lại máy hiện sóng tại chỗ và để lưu giữ các kết quả đo, v.v...).

6.6.4 Thời gian quét đối với máy thu theo bước

Máy thu nhiễu điện từ theo bước được điều hướng liên tiếp đến các tần số đơn lẻ bằng cách sử dụng cơ bước định trước. Trên toàn bộ dải tần cần xét theo các bước tần số rời rạc, yêu cầu dụng cụ đo phải có thời gian dừng nhỏ nhất tại mỗi tần số để đo chính xác tín hiệu vào.

Với phép đo thực tế, yêu cầu cơ bước tần số nhỏ hơn hoặc bằng xấp xỉ 50 % độ rộng băng tần phân giải sử dụng (tùy thuộc vào hình dạng bộ lọc phân giải) để giảm độ không đảm bảo đo đối với các tín hiệu băng hẹp do độ rộng của bước. Với các giả định này, đối với máy thu theo bước có thể tính thời gian quét $T_{s \min}$ bằng cách sử dụng công thức dưới đây:

$$T_{s \min} = T_{m \min} \times \Delta f / (B_{res} \times 0,5) \quad (3)$$

trong đó $T_{m \min}$ là thời gian đo nhỏ nhất (thời gian dừng) tại mỗi tần số.

Ngoài thời gian đo, còn phải xem xét đến thời gian để bộ tổng hợp chuyển sang tần số tiếp theo và thời gian để phần sụn lưu giữ kết quả đo, mà trong hầu hết các máy thu đo, điều này được thực hiện tự động sao cho thời gian đo được chọn là thời gian hiệu quả đối với kết quả đo. Ngoài ra, bộ tách sóng được chọn, ví dụ, tách sóng đỉnh hoặc tựa đỉnh, cũng xác định khoảng thời gian này.

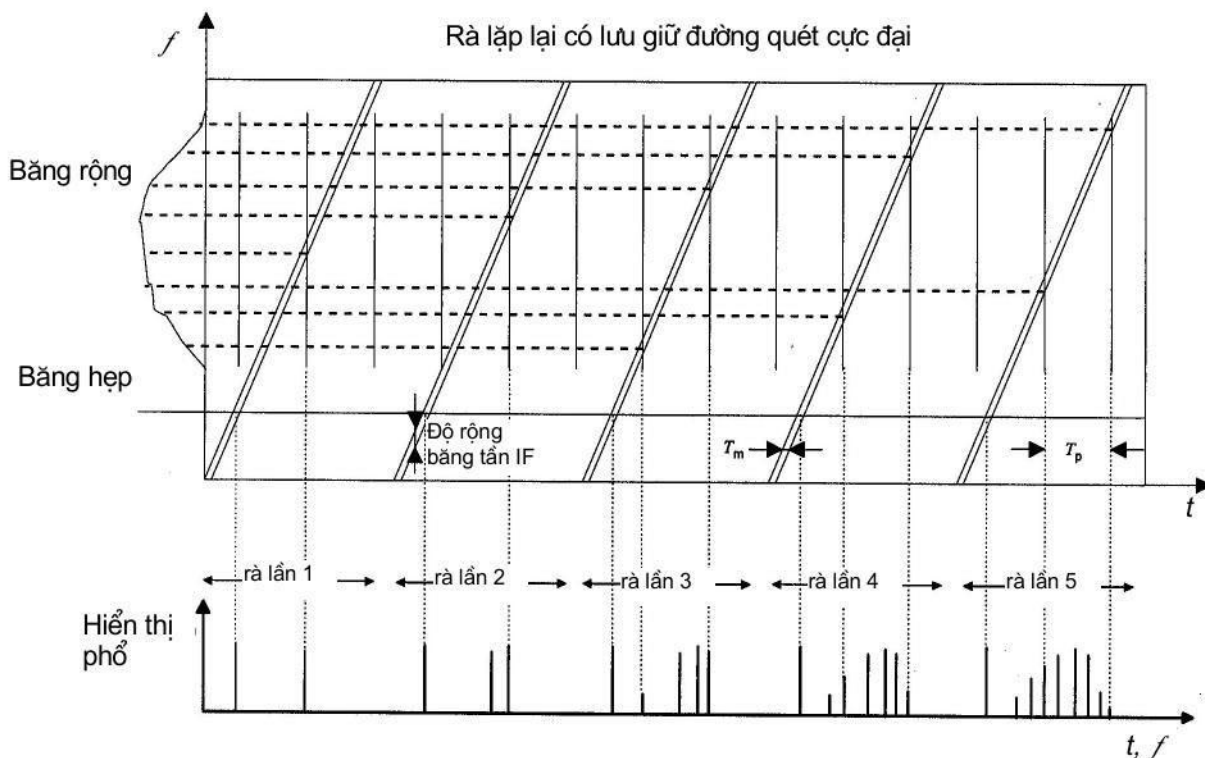
Đối với phát xạ hoàn toàn là băng rộng, có thể tăng cơ bước tần số. Trong trường hợp này, mục đích chỉ là để tìm phổ phát xạ lớn nhất.

6.6.5 Cách lấy phổ tổng thể sử dụng bộ tách sóng đỉnh

Với mỗi phép đo quét sơ bộ, xác suất thu tất cả các thành phần tới hạn của phổ EUT phải càng gần 100 % càng tốt. Tùy thuộc vào kiểu máy thu đo và đặc trưng của nhiễu mà có thể có các phần tử băng hẹp và băng rộng, đề xuất hai phương pháp tiếp cận chung như sau:

- quét theo bước: thời gian đo (dừng) phải đủ dài tại mỗi tần số để đo đỉnh tín hiệu, ví dụ, đối với tín hiệu dạng xung, thời gian đo (dừng) cần dài hơn giá trị nghịch đảo của tần số lặp của tín hiệu.
- quét rà: thời gian đo phải lớn hơn khoảng thời gian giữa các tín hiệu không liên tục (rà một lần) và số lần quét tần số trong thời gian quan sát cần lớn nhất để tăng xác suất thu tín hiệu.

Hình 2, 3, 4 và 5 đưa ra các ví dụ về mối quan hệ giữa phổ phát xạ biến đổi theo thời gian khác nhau và hiển thị tương ứng trên máy thu đo. Trong từng trường hợp, phần phía trên của hình vẽ chỉ ra vị trí của độ rộng máy thu khi rà qua hoặc có bậc qua phổ này.



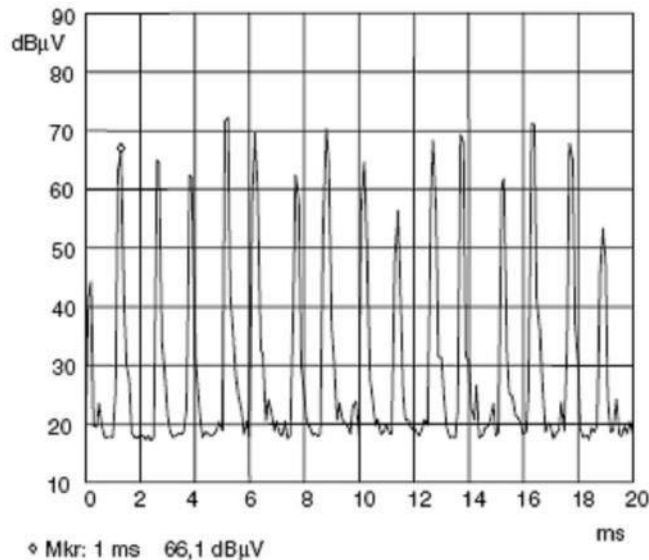
T_p là thời gian lặp lại xung của tín hiệu xung. Xung xuất hiện tại mỗi đường thẳng đứng của hiển thị phổ-thời gian (phần phía trên của hình vẽ).

Hình 2 – Phép đo phối hợp tín hiệu sóng liên tục ("băng hẹp") và tín hiệu xung ("băng rộng") bằng cách sử dụng rà nhiều lần có lưu giữ đường quét cực đại

Nếu loại phát xạ chưa biết thì rà nhiều lần với thời gian rà càng ngắn càng tốt và tách sóng đỉnh cho phép xác định đường bao phổ. Rà một lần thời gian ngắn là đủ để đo thành phần tín hiệu băng hẹp liên tục của phổ EUT. Với các tín hiệu băng rộng liên tục và băng hẹp không liên tục, rà nhiều lần với tốc độ quét khác nhau bằng cách sử dụng chức năng "lưu giữ đường quét cực đại" có thể cần thiết để xác định

đường bao phổ. Với tín hiệu xung lặp thấp, việc rà nhiều lần là cần thiết để điền đầy đường bao phổ của thành phần băng rộng.

Việc giảm thời gian đo đòi hỏi phải phân tích định giờ của các tín hiệu cần đo. Có thể thực hiện việc này bằng máy thu đo có hiển thị tín hiệu đồ họa được sử dụng theo phương thức mở rộng điểm 0 hoặc sử dụng máy hiện sóng nối với đầu ra tín hiệu hình hoặc đầu ra IF của máy thu như ví dụ chỉ ra trên Hình 3.



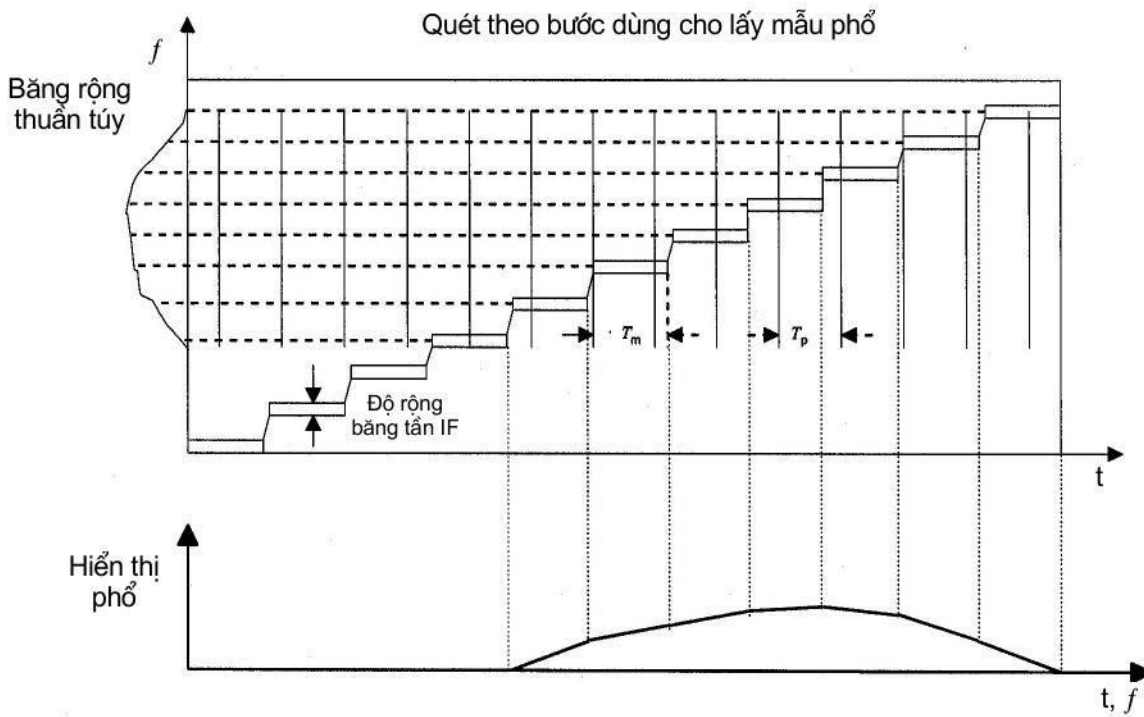
Nhiều từ động cơ một chiều cổ góp: vì có nhiều phiên góp nên tần số lặp xung cao (xấp xỉ 800 Hz) và biên độ xung biến đổi mạnh. Do đó, với ví dụ này, thời gian đo (dùng) khuyến cáo với bộ tách sóng đỉnh lớn hơn 10 ms.

Hình 3 – Ví dụ về phân tích định giờ

Độ rộng xung và tần số lặp xung theo cách này có thể được xác định và tốc độ quét hoặc thời gian dừng được chọn tương ứng theo:

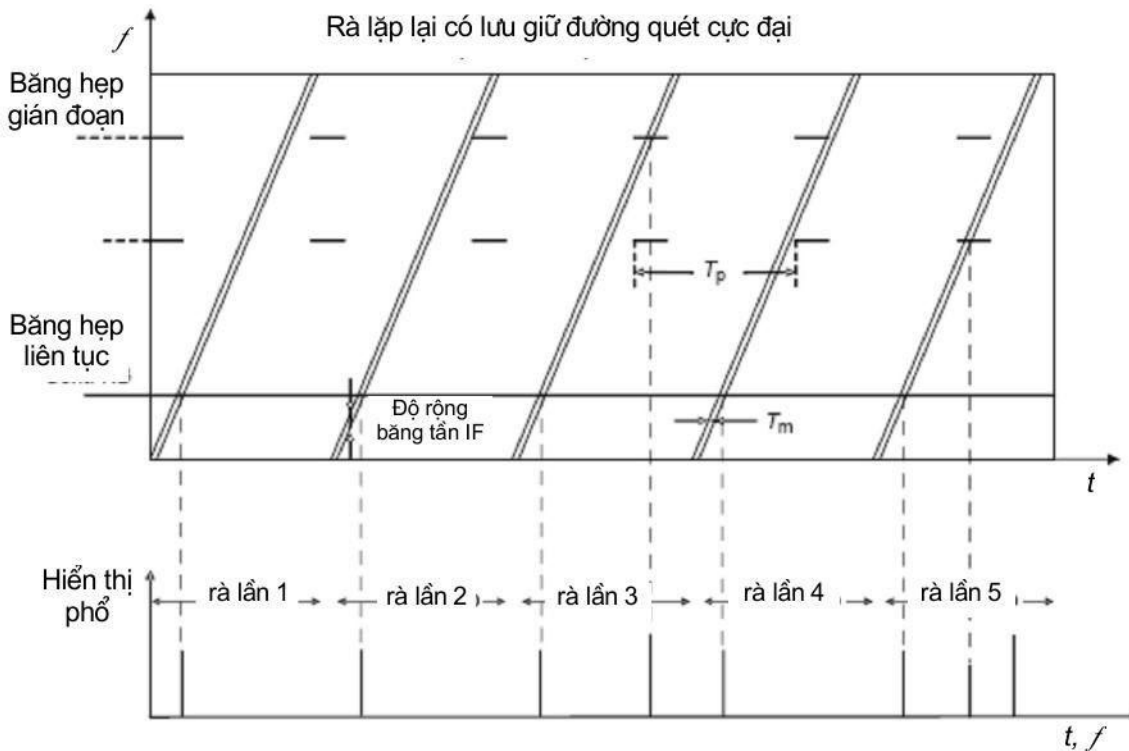
- đối với nhiều **băng hẹp không điều biến liên tục**, có thể sử dụng thời gian quét nhanh nhất có thể ứng với chế độ đặt của dụng cụ đo được chọn;
- đối với nhiều **băng rộng liên tục thuần túy**, ví dụ như động cơ có bộ phận đánh lửa, máy hàn hồ quang, và động cơ cổ góp, có thể sử dụng quét theo bước (có tách sóng đỉnh hoặc thậm chí tách sóng tựa đỉnh) để lấy mẫu phổ phát xạ. Trong trường hợp này, dùng hiểu biết về loại nhiễu để vẽ đường cong gồm nhiều đoạn thẳng là đường bao phổ (xem Hình 3). Phải chọn cỡ bước sao cho không bỏ qua các biến đổi đáng kể trong đường bao phổ. Đo rà một lần – nếu tiến hành đủ chậm – cũng sẽ có được đường bao phổ;
- đối với nhiều **băng hẹp không liên tục** mà chưa biết tần số, có thể sử dụng rà nhanh trong thời gian ngắn có lưu giữ đường quét cực đại (xem Hình 4) hoặc rà một lần chậm. Có thể yêu cầu phân tích thời gian trước phép đo thực tế để đảm bảo thu đúng tín hiệu.

Nhiều **băng rộng không liên tục** phải được đo với máy phân tích nhiễu phù hợp với TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1). Để giải thích các qui trình đo liên quan, xem TCVN 7492-1 (CISPR 14-1).



Thời gian đo (dừng) T_m cần lớn hơn khoảng lặp xung T_p , mà khoảng lặp xung này chính là nghịch đảo của tần số lặp xung.

Hình 4 – Phổ băng rộng được đo bằng máy thu theo bước



Hình 5 – Đo nhiễu băng hẹp không liên tục sử dụng rà nhanh lặp lại, thời gian ngắn có lưu giữ đường quét cực đại để có được phổ phát xạ tổng thể

CHÚ THÍCH: Ở ví dụ trên, yêu cầu 5 lần rà cho đến khi tất cả các thành phần phổ được thu lại. Số lần rà yêu cầu hoặc thời gian rà có thể phải tăng lên, tùy thuộc vào độ rộng xung và thời gian lặp xung.

7 Đo nhiễu dẫn dọc theo dây dẫn, 9 kHz đến 30 MHz

7.1 Giới thiệu

Khi thử nghiệm sự phù hợp với các giới hạn phát xạ đối với nhiễu điện từ dẫn dọc theo dây dẫn, ít nhất phải xem xét các điểm sau, cả trên khía cạnh tiêu chuẩn hóa (các thử nghiệm điển hình) và ở nơi lắp đặt (các thử nghiệm tại hiện trường):

a) *các loại nhiễu*: có hai phương pháp đo nhiễu dẫn, hoặc theo điện áp (phương pháp phổ biến đối với phép đo của CISPR) hoặc theo dòng điện. Cả hai phương pháp đều có thể sử dụng để đo ba loại nhiễu nhiễu dẫn, đó là:

- phương thức chung (còn gọi là phương thức không đối xứng, tức là tổng vectơ của điện áp/dòng điện trong bó dây hoặc nhóm dây);
- phương thức vi sai (còn gọi là phương thức đối xứng);
- phương thức mất đối xứng (điện áp giữa đầu nối và đất chuẩn).

CHÚ THÍCH: Điện áp phương thức mất đối xứng chủ yếu được đo ở cổng nguồn. Điện áp (hoặc dòng điện) phương thức chung chủ yếu được đo ở các cổng viễn thông, cổng tín hiệu hoặc cổng điều khiển.

TCVN 6989-2-1:2010

- b) *thiết bị đo*: loại thiết bị đo được chọn phù hợp với các đặc tính nhiễu cần xác định (xem 7.2);
- c) *thiết bị phụ trợ*: loại thiết bị phụ trợ, nghĩa là mạng giả, đầu dò dòng điện hoặc đầu dò điện áp, được chọn phù hợp với loại nhiễu cần đo theo 7.1 a). Mỗi loại thiết bị phụ trợ thể hiện tải RF đối với tín hiệu đo và cổng đo (xem 7.3);
- d) *điều kiện tải RF của nguồn nhiễu*: bố trí thử nghiệm thể hiện trở kháng tải RF đối với (các) nguồn nhiễu trong EUT. Các trở kháng này được tiêu chuẩn hóa trong các thử nghiệm điển hình hoặc có thể phụ thuộc vào các điều kiện tại vị trí lắp đặt trong trường hợp thử nghiệm tại hiện trường (xem 7.3 và 7.4);
- e) *cấu hình thử nghiệm của EUT*: cấu hình thử nghiệm tiêu chuẩn phải qui định đất chuẩn, vị trí của EUT và thiết bị đo phụ trợ liên quan đến đất chuẩn đó, các đấu nối với đất chuẩn và các đấu nối giữa EUT với thiết bị đi kèm theo cách rõ ràng (xem 7.4 và 7.5).

7.2 Thiết bị đo (máy thu, v.v...)

7.2.1 Qui định chung

Nói chung, giữa nhiễu liên tục và không liên tục có sự phân biệt. Nhiễu liên tục tần số radiô chủ yếu được đo theo các tham số miền tần số. Nhiễu không liên tục cũng được đo theo các tham số miền tần số nhưng có thể cần bổ sung các phép đo ở miền thời gian.

Phải sử dụng máy thu đo và các thiết bị đo khác qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1). Đối với phép đo trong miền thời gian, có thể sử dụng máy hiện sóng, v.v....

7.2.2 Sử dụng bộ tách sóng cho phép đo nhiễu dẫn

TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1) qui định các đặc tính của bộ tách sóng cần thiết để thực hiện các phép đo theo qui định kỹ thuật của sản phẩm. Một số qui định kỹ thuật sản phẩm yêu cầu sử dụng cả bộ tách sóng tựa đỉnh và tách sóng trung bình đối với phép đo nhiễu dẫn. Hằng số thời gian của hai bộ tách sóng này rất dài và làm cho phép đo tự động tốn nhiều thời gian.

Có thể sử dụng bộ tách sóng đỉnh có hằng số thời gian ngắn hơn để thực hiện các phép đo ban đầu và để xác định sự phù hợp với giới hạn. Nhưng nếu mức nhiễu đo được lớn hơn giới hạn thì phải thực hiện tiếp các phép đo sử dụng bộ tách sóng tựa đỉnh và bộ tách sóng trung bình.

Phụ lục C đưa ra hướng dẫn cách thực hiện hiệu quả các phép đo này.

7.3 Thiết bị đo phụ trợ

7.3.1 Qui định chung

Thiết bị đo phụ trợ để đo nhiễu dẫn được chia làm hai loại:

- a) bộ cảm biến đo điện áp, như mạng giả (AN) và đầu dò điện áp;

CHÚ THÍCH: Mạng giả đôi khi được đề cập đến như là mạng ổn định trở kháng (ISN). Thuật ngữ này áp dụng cho các AN để đo phát xạ trên các cổng viễn thông (nghĩa là AAN và mạng Y) trong TCVN 7189 (CISPR 22).

b) bộ cảm biến đo dòng điện, ví dụ như đầu dò dòng điện.

7.3.2 Mạng giả (AN)

7.3.2.1 Qui định chung

Trở kháng phương thức chung, trở kháng phương thức vi sai và trở kháng phương thức không đối xứng của mạng thực, như nguồn điện và mạng điện thoại, được đặt độc lập và, nói chung, thay đổi theo thời gian. Vì vậy, việc thử nghiệm điển hình đối với nhiều đòi hỏi mạng giả trở kháng tiêu chuẩn, còn được gọi là mạng giả (AN). AN cung cấp trở kháng tải RF tiêu chuẩn cho EUT. Với mục đích này, AN được mắc nối tiếp với các đầu ra của EUT và mạng thực hoặc bộ mô phỏng tín hiệu. Theo cách này, AN mô phỏng mạng mở rộng (đường dây dài) có trở kháng xác định.

7.3.2.2 Các loại mạng giả

Phải sử dụng các AN qui định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2), trừ khi có lý do đặc biệt cần đến cấu trúc khác. Nói chung, có thể chia AN thành ba loại:

a) AN kiểu V (thường được sử dụng dưới dạng V-AMN hoặc LISN): trong dải tần xác định, trở kháng RF giữa mỗi đầu ra của EUT cần đo và đất chuẩn có giá trị xác định, trong đó không có thành phần trở kháng nào được nối trực tiếp giữa các đầu nối này. Cấu trúc này xác định (gián tiếp) phép đo tổng vectơ của cả điện áp phương thức chung và phương thức vi sai. Về nguyên tắc, không giới hạn số đầu nối của EUT, nghĩa là số đường dây cần đo bằng AN kiểu V.

b) AN kiểu tam giác (thực tế không được sử dụng trong tiêu chuẩn sản phẩm nhưng có thể sử dụng dưới dạng AMN tam giác cho các đường dây tải điện hoặc dưới dạng mạng tam giác cho đường truyền tín hiệu): trong dải tần xác định, trở kháng RF giữa một cặp đầu nối của EUT cần đo và giữa những đầu nối này với đất chuẩn có giá trị xác định. Cấu trúc này xác định trực tiếp cả trở kháng tải RF phương thức chung và phương thức vi sai. Việc đưa thêm máy biến áp cân bằng/không cân bằng để có thể đo được điện áp nhiều đối xứng và không đối xứng.

c) AN kiểu Y (còn gọi là mạng giả không đối xứng, AAN hoặc ISN): trong dải tần xác định, trở kháng RF phương thức chung giữa một cặp đầu nối của EUT cần đo và đất chuẩn có giá trị xác định. Nói chung, trong AN kiểu Y không bao gồm trở kháng tải vi sai xác định. Khi đó, trở kháng tải vi sai xác định phải được cung cấp từ mạch điện bên ngoài nối với đầu nối (dây) nguồn của AN kiểu Y. Loại AN này chỉ được dùng để đo điện áp nhiều phương thức chung.

7.3.3 Đầu dò điện áp

Đối với đầu dò điện áp tiêu chuẩn, xem TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

TCVN 6989-2-1:2010

Điện áp nhiễu trên các đầu nối không cần đo bằng AN nhưng có thể được đo bằng đầu dò điện áp. Ví dụ về các đầu nối đó là ổ nối anten, đường dây điều khiển, đường dây tín hiệu và đường dây tải. Nói chung, đầu dò điện áp được dùng để đo điện áp nhiễu phương thức chung. Đầu dò cho trở kháng RF cao giữa đầu nối cần đo và đất chuẩn.

Đầu dò điện áp kiểu điện dung (CVP) được sử dụng để đo điện áp không đối xứng (phương thức chung) của một số dây dẫn mà không tạo tiếp xúc dẫn điện trực tiếp. Đầu dò có kết cấu sao cho có thể kẹp xung quanh các dây dẫn cần đo. Việc kẹp CVP xung quanh một dây dẫn riêng rẽ sẽ cho phép đo điện áp nhiễu mất đối xứng.

7.3.4 Đầu dò dòng điện

Đầu dò dòng điện hoặc máy biến dòng cho phép đo cả ba loại dòng điện nhiễu (xem 7.1 và TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2)) trên dây dẫn nguồn, đường tín hiệu, đường dây mang tải, v.v... Cấu trúc kẹp của đầu dò sẽ tạo thuận lợi trong sử dụng đầu dò.

Dòng điện phương thức chung trên các dây dẫn được đo khi đầu dò dòng điện được kẹp quanh các dây dẫn đó, bất luận số lượng dây dẫn là bao nhiêu. Trong trường hợp này, dòng điện phương thức vi sai trên dây dẫn sẽ cảm ứng các tín hiệu có cường độ bằng nhau nhưng dấu ngược nhau, do đó các tín hiệu này bị triệt tiêu ở mức độ cao. Do bị triệt tiêu như vậy nên có thể đo dòng điện phương thức chung có biên độ nhỏ khi có dòng điện (hoạt động) phương thức vi sai có biên độ rộng.

Đối với đầu dò dòng điện đã xác định (và tiêu chuẩn hóa), xem TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

7.4 Cấu hình của thiết bị cần thử nghiệm

7.4.1 Bố trí và đấu nối EUT với mạng giả

Để đo điện áp nhiễu, thiết bị cần thử nghiệm (EUT) được nối đến mạng cung cấp điện và mạng kéo dài khác bất kỳ qua một hoặc nhiều mạng giả (nói chung, mạng kiểu V thường được dùng cho trường hợp này) (xem Hình 6), theo các yêu cầu sau đây. Các tiêu chuẩn sản phẩm CISPR khác cung cấp các nội dung thử nghiệm bổ sung liên quan đến các EUT cụ thể.

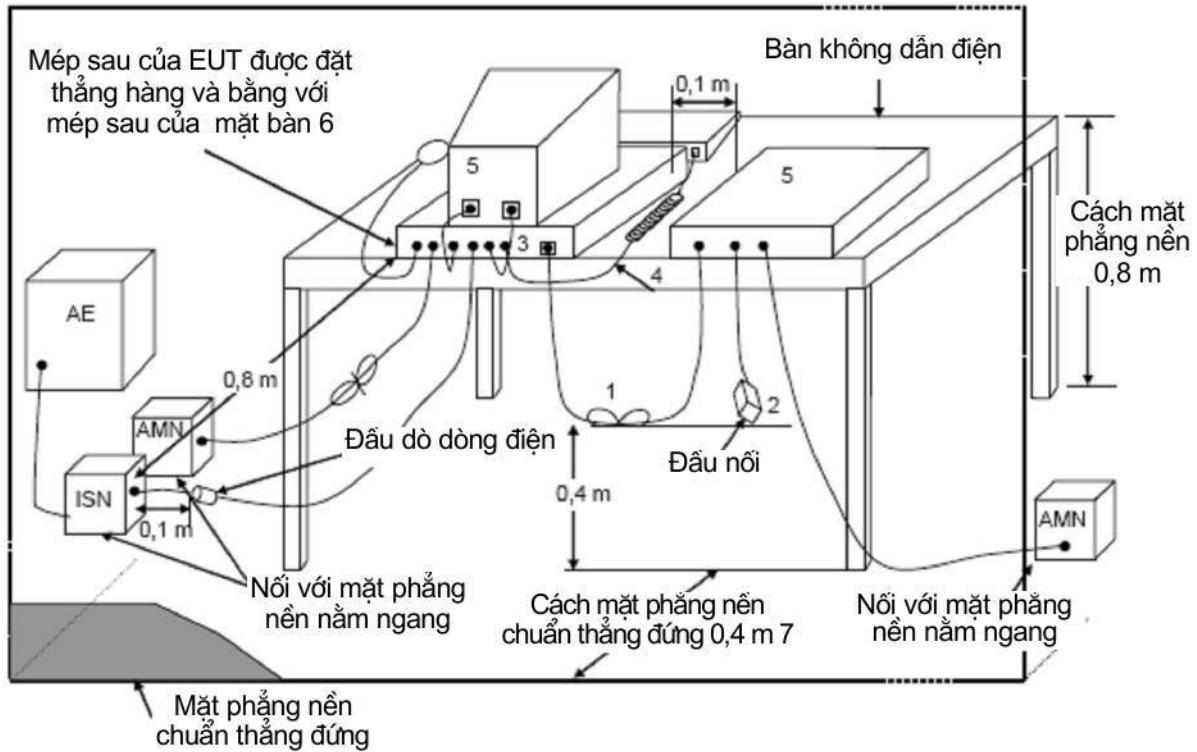
EUT, dù được thiết kế để nối đất hay không nối đất, và được đặt trên bàn có cấu hình như sau:

– mặt đáy hoặc mặt sau của EUT phải ở khoảng cách khống chế là 40 cm so với mặt phẳng nền chuẩn. Mặt phẳng nền này thường là tường hoặc sàn của phòng chống nhiễu. Mặt phẳng nền cũng có thể là một tấm kim loại được nối đất kích thước ít nhất là 2 m x 2 m. Điều này được thực hiện như sau:

- đặt EUT trên bàn làm bằng vật liệu không dẫn điện có chiều cao ít nhất là 80 cm. Đặt EUT sao cho nó cách tường của phòng chống nhiễu 40 cm, hoặc
- đặt EUT trên bàn làm bằng vật liệu không dẫn điện có chiều cao là 40 cm, sao cho mặt đáy của EUT cách mặt phẳng nền 40 cm;

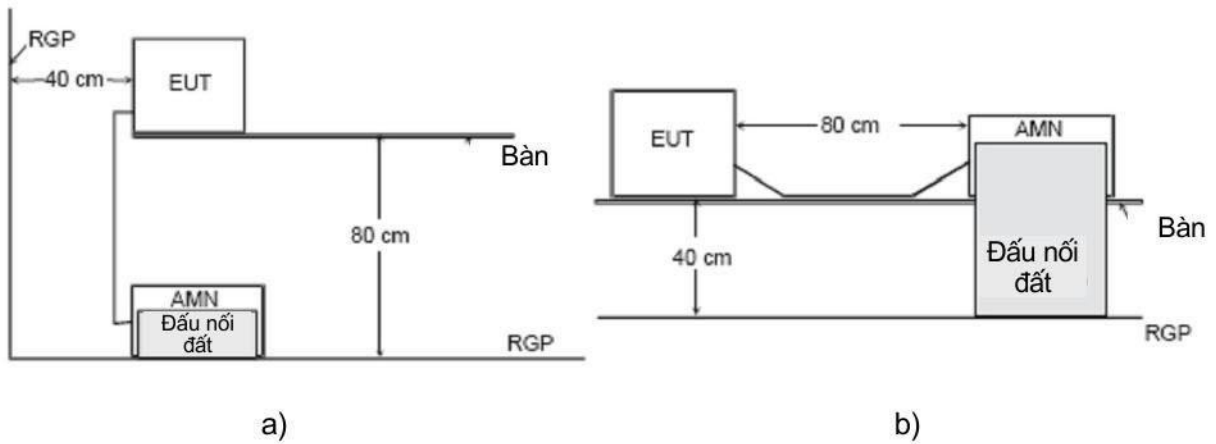
- tất cả các bề mặt dẫn khác của EUT phải cách mặt phẳng nền chuẩn ít nhất là 40 cm;
- các AN được đặt trên sàn như thể hiện trên Hình 6, sao cho một phía của vỏ AN cách mặt phẳng nền chuẩn theo phương thẳng đứng và các phần kim loại khác một khoảng là 40 cm. Mạng V (AMN) và mạng Y (ISN) được thể hiện trên Hình 6 và Hình 7;
- các mối nối cáp EUT phải như thể hiện trên Hình 6;
- cấu hình thử nghiệm tùy chọn đối với EUT đặt trên bàn chỉ có một dây nối nguồn được cho trên Hình 8.

CHÚ THÍCH: Cấu hình trên Hình 8 có thể gây nhầm lẫn do trong thực tế đối với một số EUT, nguồn nhiều kim loại không nằm ở giữa vỏ bọc phi kim loại (xem CISPR 16-4-1).

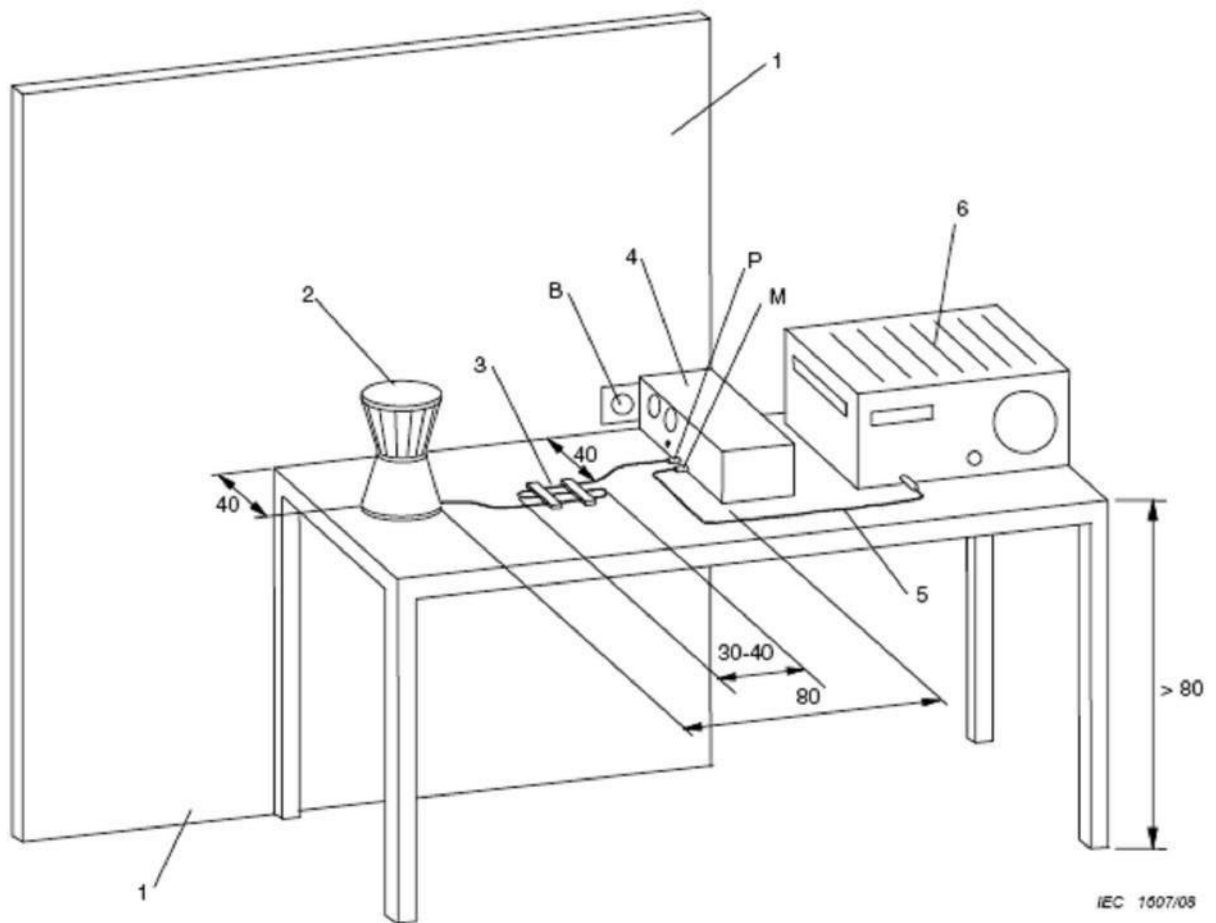


- 1 Cáp nối kết nối được thông xuống cách mặt phẳng nền ít hơn 40 cm và phải bó lại để có chiều dài 40 cm hoặc ngắn hơn, treo ở gần khoảng giữa mặt phẳng nền và bàn. Không được vượt quá bán kính cong tối thiểu của cáp. Nếu vì bán kính cong mà cáp bị gấp dài hơn 40 cm thì ưu tiên lấy theo bán kính cong.
 - 2 Cáp I/O nối tới thiết bị ngoại vi phải được bó ở giữa. Đầu cáp có thể có đầu nối nếu phải sử dụng trở kháng đầu ra chính xác. Tổng chiều dài không vượt quá 1 m, nếu có thể.
 - 3 EUT được nối tới một AMN. Các đầu nối đo của AMN và ISN phải được nối với trở kháng 50 Ω nếu chúng không được nối với máy thu đo. Các AMN được đặt trực tiếp trên mặt phẳng nền nằm ngang, cách EUT 0,8 m và cách mặt phẳng nền thẳng đứng 40 cm nếu mặt phẳng nền thẳng đứng là mặt phẳng nền chuẩn (xem thêm Hình 7 a)). Một cách khác (như thể hiện trên Hình 7 b)), AMN được đặt trên mặt phẳng nền thẳng đứng cách EUT 0,8 m, nếu mặt phẳng nền nằm ngang là mặt phẳng nền chuẩn nằm bên dưới EUT và cách EUT 40 cm. Để đạt được khoảng cách 0,8 m, AMN có thể phải di chuyển ra phía cạnh. Tất cả các thiết bị đi kèm được nối với AMN thứ 2 nếu AMN thứ 2 này có khả năng cung cấp năng lượng cần thiết. Trong trường hợp chỉ có một AMN mà AMN này không có khả năng cung cấp năng lượng cần thiết thì có thể sử dụng một số AMN để cấp nguồn cho thiết bị kết hợp.
 - 4 Cáp của cơ cấu thao tác bằng tay, như cáp bàn phím, chuột, v.v... phải được đặt càng gần máy chủ càng tốt.
 - 5 Các thành phần không thuộc EUT đang thử nghiệm.
 - 6 Mép sau của EUT, bao gồm cả thiết bị ngoại vi, phải được đặt thẳng hàng và bằng với mép sau của mặt bàn.
 - 7 Mép sau của mặt bàn phải cách mặt phẳng dẫn thẳng đứng kết nối với mặt sàn một khoảng là 40 mm.
- Dung sai của chiều dài cáp và khoảng cách cáp càng giống thực tế càng tốt.

Hình 6 – Cấu hình thử nghiệm: thiết bị đặt trên mặt bàn dùng để đo nhiễu dẫn trên nguồn lưới



Hình 7 – Bố trí EUT và AMN ở khoảng cách 40 cm với a) RGP thẳng đứng và b) RGP nằm ngang



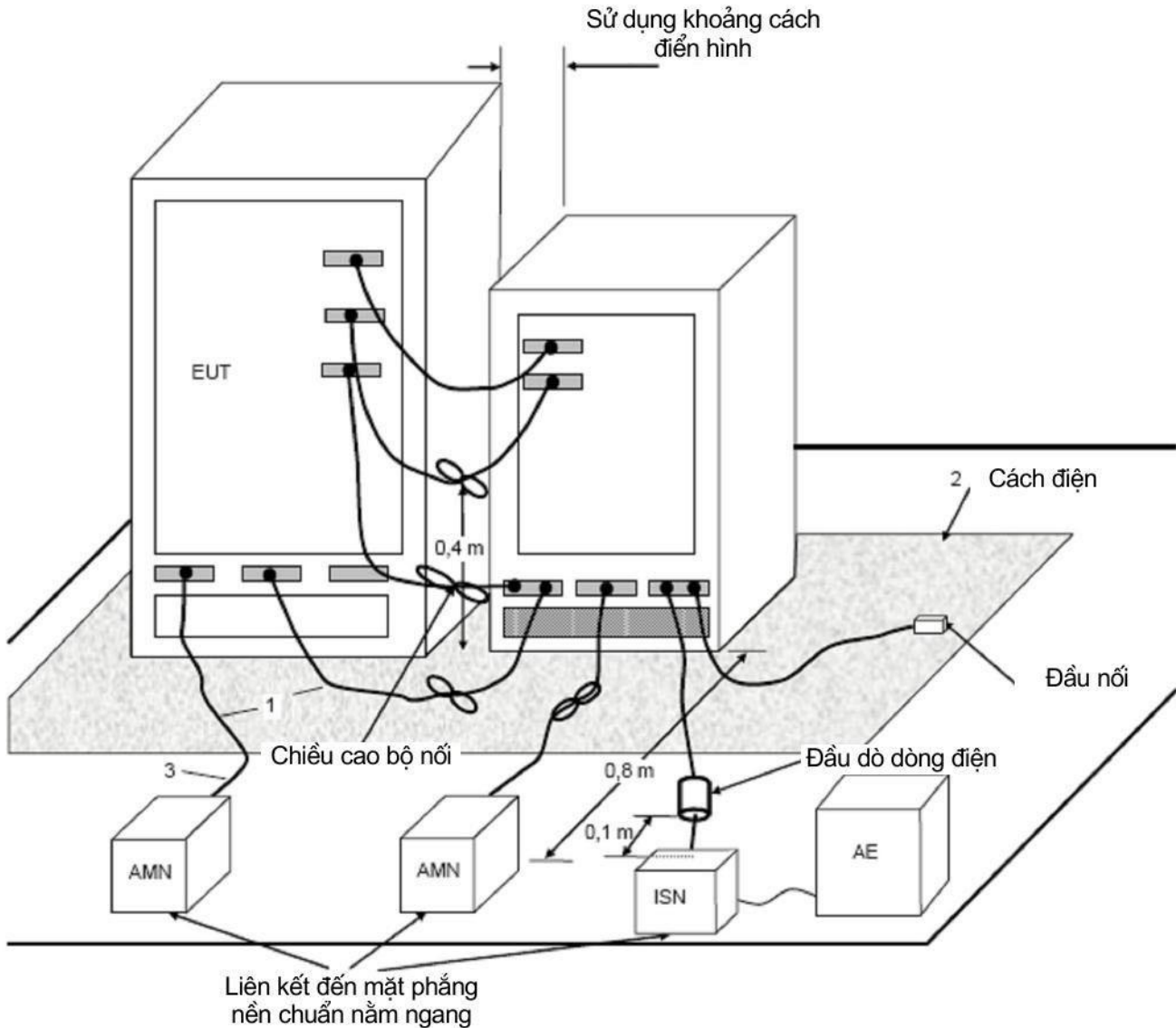
- | | |
|---|----------------------|
| 1 Vách kim loại 2 m x 2 m | 6 Máy thu đo |
| 2 EUT | B Mối nối đất chuẩn |
| 3 Phần chiều dài dây nguồn vượt quá (ví dụ 2 cm x 30 cm, được bó lại) | M Đầu vào máy thu đo |
| 4 AMN | P Cấp nguồn đến EUT |
| 5 Cáp đồng trực | |

Dung sai chiều dài cáp và khoảng cách cáp càng giống thực tế càng tốt.

Hình 8 – Ví dụ về cấu hình thử nghiệm tùy chọn đối với EUT chỉ gắn một dây nối nguồn

TCVN 6989-2-1:2010

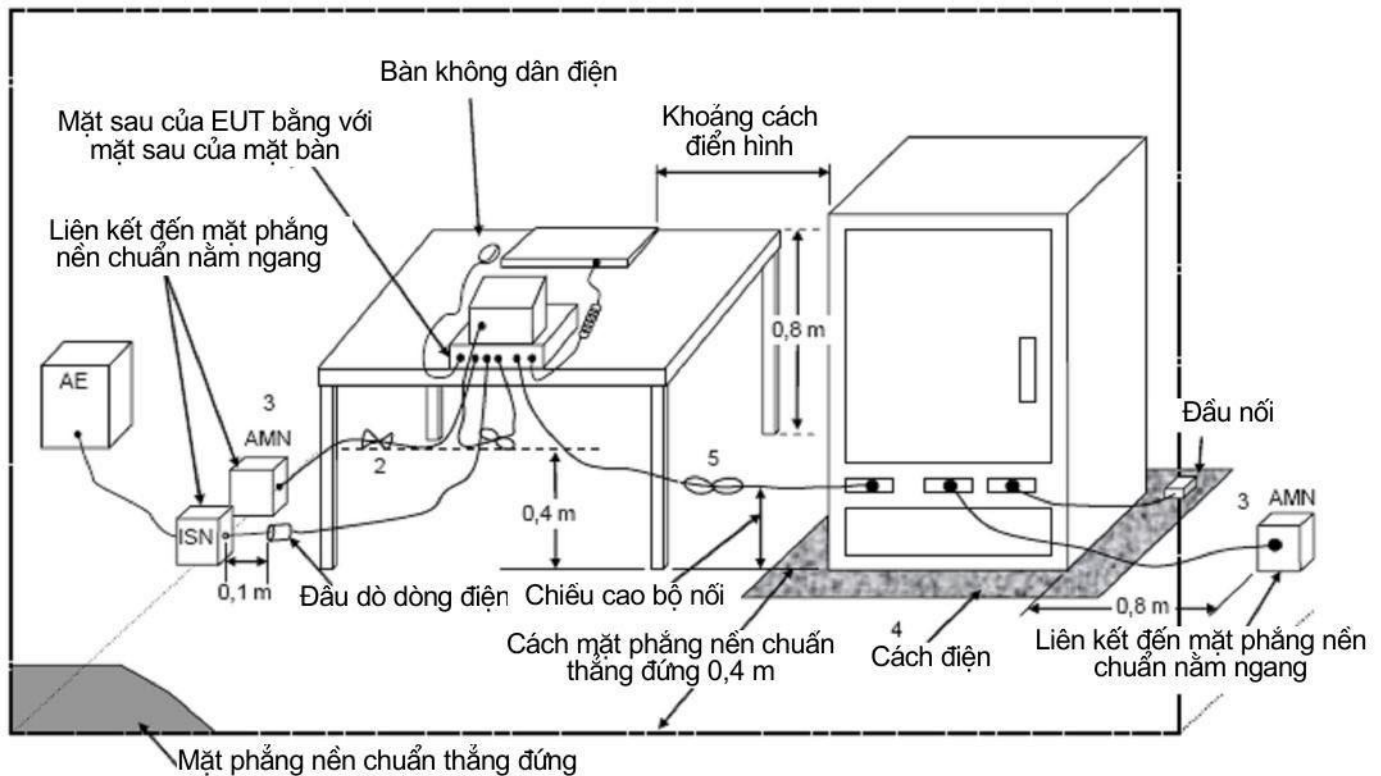
EUT đặt trên sàn phải chịu các điều khoản giống như nêu ở trên nhưng chúng phải được đặt trên sàn, các điểm tiếp xúc phải chắc chắn trong quá trình sử dụng bình thường. Sàn bằng kim loại đã nối đất phải được sử dụng nhưng không được tạo ra tiếp xúc kim loại với giá đỡ EUT trên sàn. Sàn kim loại có thể được sử dụng làm mặt phẳng nền chuẩn và mở rộng về các phía ít nhất là 50 cm so với biên của EUT và có kích thước tối thiểu là 2 m x 2 m. Ví dụ về các cấu hình thử nghiệm xem Hình 9 và Hình 10.



- 1 Cáp dài quá qui định phải được bó ở giữa hoặc gấp ngắn lại đến độ dài thích hợp.
- 2 EUT và dây cáp phải được cách ly với mặt phẳng nền (đến 15 cm).
- 3 EUT được nối đến một AMN. AMN này có thể được đặt bên trên hoặc ngay dưới mặt phẳng nền. Các thiết bị khác được cấp nguồn từ AMN thứ hai.

Dung sai chiều dài cáp và khoảng cách cáp càng giống thực tế càng tốt.

Hình 9 – Cấu hình thử nghiệm: thiết bị đặt trên sàn (xem 7.4.1 và 7.5.2.2)



- 1 Cáp kết nối được thông xuống cách mặt phẳng nền ít hơn 40 cm phải được bó lại để có chiều dài 30 cm đến 40 cm hoặc ngắn hơn, treo ở gần khoảng giữa mặt phẳng nền và bàn.
- 2 Phần chiều dài dây nguồn vượt quá phải được bó ở giữa hoặc gấp ngắn lại đến độ dài thích hợp.
- 3 EUT được nối đến một AMN. AMN có thể được nối lần lượt đến mặt chuẩn thẳng đứng. Các thiết bị khác được cấp nguồn từ AMN thứ hai. Để đạt được khoảng cách 0,9 m, AMN có thể phải di chuyển ra phía cạnh.
- 4 EUT và cáp phải được cách ly với mặt phẳng nền (đến 15 cm).
- 5 Dây cáp I/O nối đến thiết bị đặt trên sàn và thiết bị nằm trên mặt phẳng nền và chiều dài cáp vượt quá qui định thì gấp lại. Cáp không chạm tới mặt phẳng nền được hạ đến độ cao của bộ nối hoặc 40 cm, chọn giá trị nhỏ hơn.

Dung sai chiều dài cáp và khoảng cách cáp càng giống thực tế càng tốt.

Hình 10 – Ví dụ về cấu hình thử nghiệm: thiết bị đặt trên sàn và đặt trên mặt bàn

(xem 7.4.1 và 7.5.2.2)

Mạng giả được liên kết RF với mặt phẳng nền chuẩn qua mối nối trở kháng RF thấp (như giải thích trong 5.2).

CHÚ THÍCH: Giá trị trở kháng RF “thấp” được ưu tiên ở giá trị nhỏ hơn 10 Ω ở 30 MHz. Điều này có thể đạt được, ví dụ, nếu vỏ của mạng giả được đặt trực tiếp tới mặt phẳng nền chuẩn hoặc nếu tỷ số chiều dài trên chiều rộng của đai nối không lớn hơn 3:1. Có thể nhận biết các cộng hưởng trong việc nối đất AN bằng thử nghiệm tại hiện trường của hệ số phân áp (xem Phụ lục E).

TCVN 6989-2-1:2010

EUT được bố trí như thể hiện trên các hình từ Hình 6 đến Hình 10. Khoảng cách chuẩn giữa biên của EUT và bề mặt gần nhất của mạng giả là 80 cm. Một phương pháp tốt đối với EUT lắp trên bàn như trong Hình 6 và Hình 10 là nối mạng giả trong mặt phẳng nền – mặt trước bằng mặt với mặt phẳng nền.

Các dây nối nguồn đến mạng giả và cáp nối từ mạng đến máy thu đo phải được bố trí sao cho vị trí của chúng không ảnh hưởng đến kết quả đo. Nếu EUT không được trang bị dây nối cố định, thì được nối đến mạng giả bằng một dây dẫn dài 1 m như qui định trong tài liệu thiết bị liên quan. Ưu tiên chiều dài 1 m vì chiều dài này cho độ không đảm bảo về sự phù hợp với tiêu chuẩn thấp hơn.

Nếu EUT không có các yêu cầu cụ thể về trở kháng dây đất thì phải áp dụng các hướng dẫn dưới đây. Nếu EUT cần nối đến đất chuẩn thì phải dùng dây dẫn có cùng chiều dài với dây nối nguồn rồi mắc song song và cách dây dẫn nguồn của EUT không quá 10 cm, trừ khi dây đất nằm trong dây dẫn nguồn. Nếu dây dẫn cố định được nối với EUT thì nó phải dài 1 m, hoặc nếu vượt quá 1 m, thì một phần của dây dẫn phải được gấp lại theo hình gấp khúc để tạo thành một bó có chiều dài từ 30 cm đến 40 cm, và xếp thành dạng gấp khúc không gây cảm ứng sao cho tổng chiều dài dây dẫn không vượt quá 1 m (xem thêm Hình 11). Tuy nhiên, nếu bó dây có thể làm ảnh hưởng đến kết quả đo thì nên rút ngắn chiều dài xuống 1 m.

7.4.2 Qui trình đo điện áp nhiễu không đối xứng dùng mạng V (AMN)

7.4.2.1 Qui định chung

Thông thường, phép đo điện áp nhiễu sử dụng mạng giả là phương pháp đo CISPR ưu tiên. Nếu, ví dụ AMN làm cho EUT không làm việc thì cần sử dụng phép đo bằng đầu dò điện áp và đầu dò dòng điện.

7.4.2.2 Bố trí thiết bị có nối đất

Đối với EUT có yêu cầu nối đất trong quá trình hoạt động, hoặc vỏ dẫn điện của thiết bị có thể trở nên tiếp xúc với đất, thì điện áp nhiễu tần số radio không đối xứng của dây dẫn nguồn được đo so với vách kim loại làm chuẩn (đất chung của thiết bị đo) mà vỏ thiết bị thử nghiệm nối tới thông qua dây đất bảo vệ của thiết bị và mối nối đất của mạng nguồn giả (xem mạch tương ứng trên Hình 12).

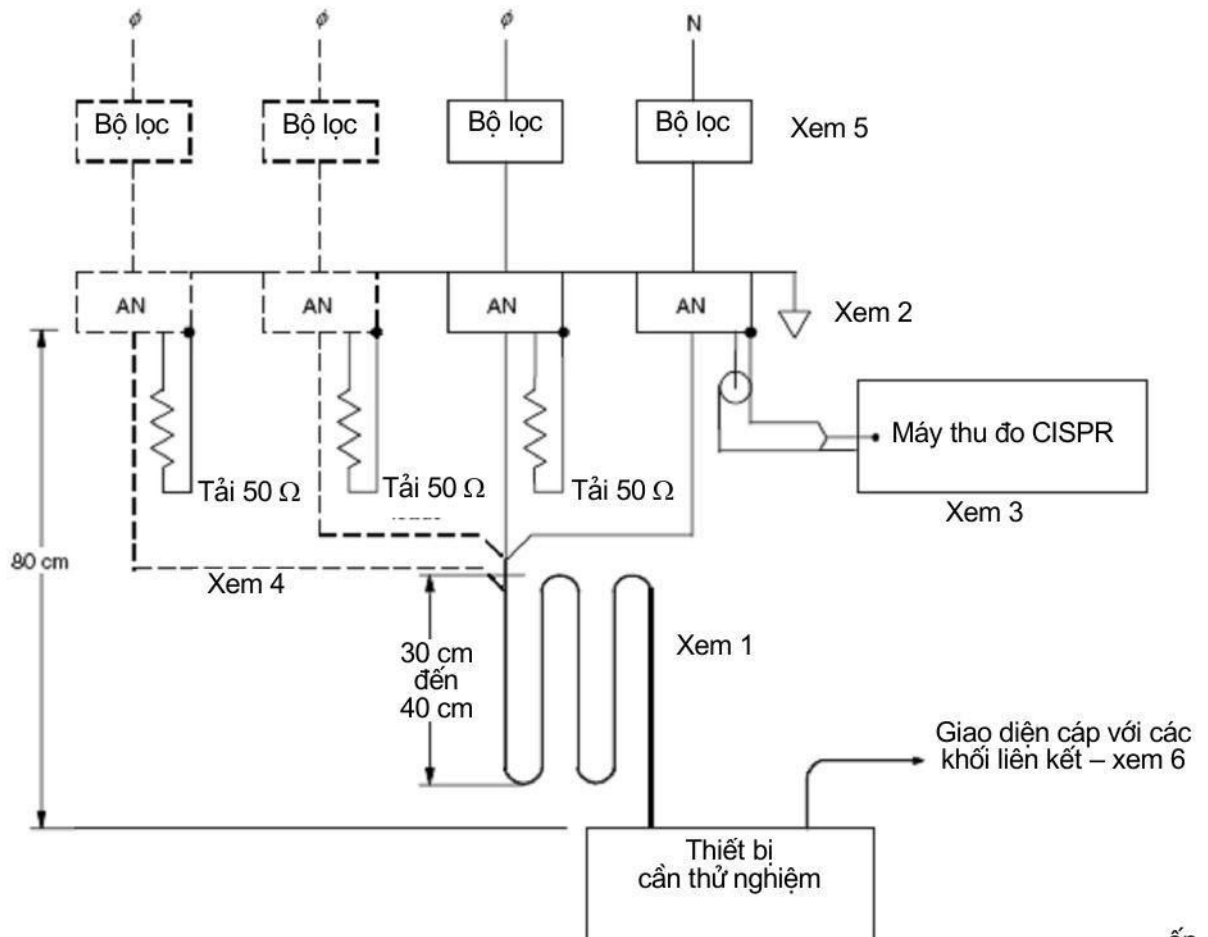
Các tham số xác định điện thế nhiễu của khối thử nghiệm đã nối đất được đề cập trong A.3.

Đối với các EUT có hai hoặc nhiều nguồn cung cấp và có các mối nối dây dẫn an toàn hoặc có mối nối đất riêng, kết quả đo phụ thuộc nhiều vào các điều kiện đấu nối của các đầu nối nguồn và tình trạng nối đất (xem thêm 7.5 về phép đo trong các hệ thống).

Vì các dây dẫn nối đất an toàn trong hệ thống mạng nguồn cung cấp thực tế có chiều dài đáng kể, và vì thế không bảo đảm trở kháng nối đất thấp và hiệu quả như trong qui định thử nghiệm tiêu chuẩn với dây dẫn nối đất chỉ dài 1 m nối tới khối chuẩn, và hơn nữa, vì không cần phải sử dụng các dây dẫn an toàn đối với mọi sản phẩm theo TCVN 7447-4 (IEC 60364-4), nên các phép đo điện áp nhiễu trên các thiết bị Cấp I có phích cắm phải được tiến hành theo 7.4.2.3, cả khi không nối dây dẫn an toàn hoặc dây dẫn nối đất (phép đo không nối đất). Tuy nhiên, ếu vì lý do an toàn mà phải duy trì chức năng an toàn của

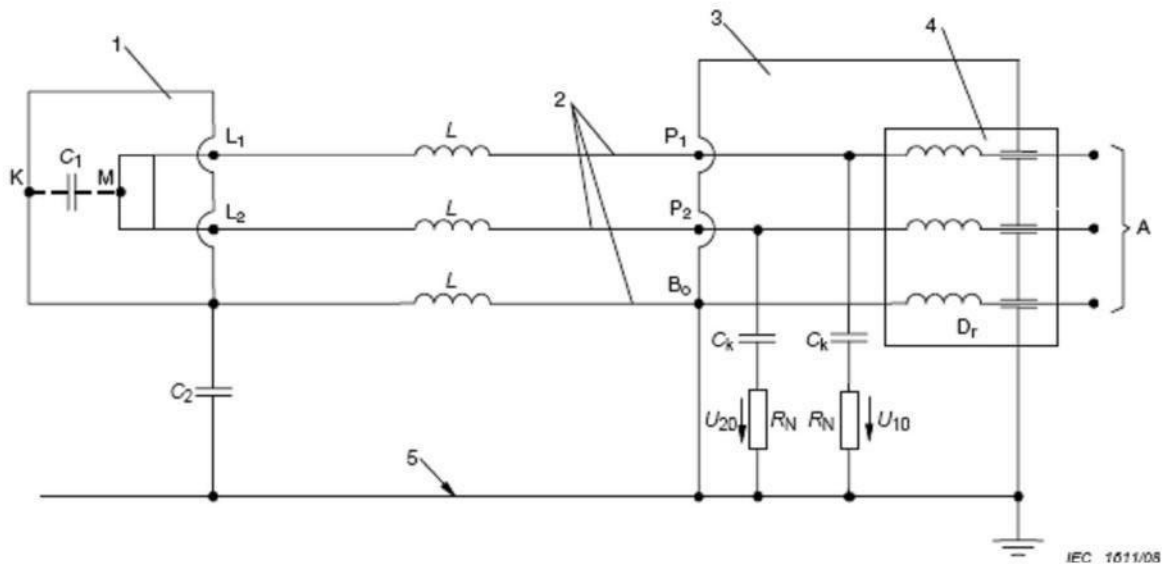
dây dẫn nối đất, thì điều này có thể đạt được bằng việc sử dụng cuộn cảm PE hoặc sử dụng trở kháng bằng với trở kháng mạng của mạng V trên tuyến dây an toàn.

Có thể có ngoại lệ đối với các EUT không bức xạ hoặc che chắn tốt, nhưng phải được nối đất theo yêu cầu hoặc theo hướng dẫn đặc biệt (xem A.2.1 và A.4.1).

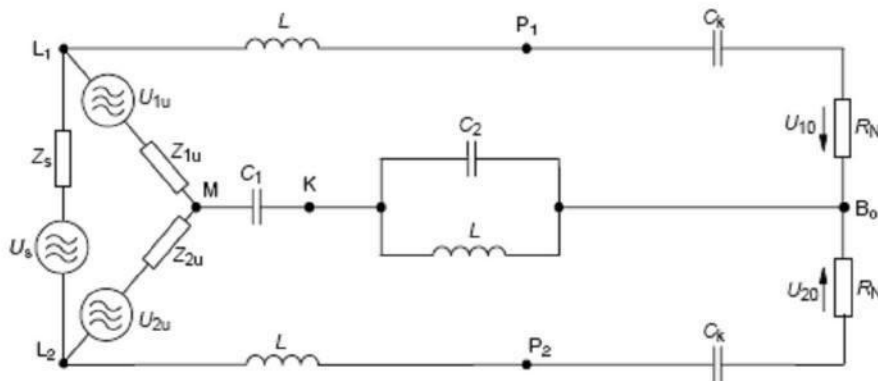


- 1 Dây ng
khúc.
- 2 Việc nối AN đến mặt phẳng nền phải tạo ra tuyến dẫn trở kháng thấp ở tần số cao. Việc này phải thực hiện bằng cách sử dụng dây đặc bằng kim loại dạng dẹt có tỷ số cạnh lớn – cạnh nhỏ không lớn hơn 3:1.
- 3 Máy thu đo CISPR phải được cách ly với AMN bằng cách sử dụng bộ hấp thụ dòng điện vỏ trên cáp đồng trục (Ví dụ trong E.2).
- 4 Nét đứt biểu thị sơ đồ thử nghiệm đối với điện ba pha.
- 5 Bộ lọc kết nối tùy chọn; được nối tắt nếu không sử dụng.
- 6 Các khối liên kết với nhau có thể được nối với một AN qua dây đầu cực hoặc hộp đầu cực nối điện.
- 7 EUT cầm tay hoặc đặt trên bàn phải đặt cách 40 cm so với bề mặt dẫn nối đất bất kỳ có kích thước ít nhất là 2 m² và cách ít nhất là 80 cm tính từ vật dẫn khác bất kỳ, kể cả các cơ cấu là một phần của hệ thống hoặc thiết bị đo.

Hình 11 – Sơ đồ cấu hình thử nghiệm đo điện áp nhiễu (xem thêm 7.5.2.2)



Hình 12a – Sơ đồ mạch đo và mạch điện nguồn



Hình 12b – Nguồn điện áp tương đương và mạch đo

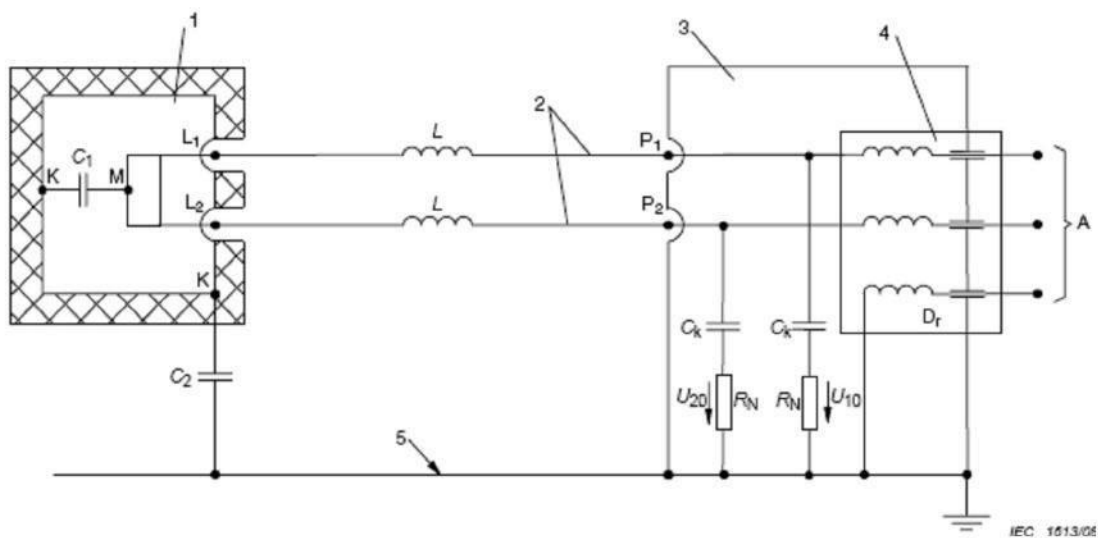
- | | | | |
|------------|---|------------------|---|
| 1 | Thiết bị thử nghiệm (EUT) | D_r | Cuộn cảm PE dùng cho dây đất an toàn |
| 2 | Dây nguồn | K | Các phần có kết cấu dẫn điện của EUT |
| 3 | AMN | L | Điện cảm của các dây nối |
| 4 | Điện cảm và tụ điện khử ghép | M | Điểm giữa giả của điện áp phương thức chung bên trong |
| 5 | Vách kim loại | R_N | Điện trở giả (50 Ω hoặc 150 Ω) |
| A | Đầu điện vào | Z_s | Điện trở đối xứng bên trong của EUT |
| B_0 | Mối nối đất chuẩn | Z_{1u}, Z_{2u} | Điện trở phương thức chung của EUT |
| L_1, L_2 | Mối nối dây nguồn (100 cm) | U_{1u}, U_{2u} | Điện áp phương thức chung bên trong của EUT |
| P_1, P_2 | Phích cắm EUT tới mạng điện nguồn | U_{10}, U_{20} | Điện áp phương thức chung đo được bên ngoài |
| C_1 | Điện dung ký sinh trong EUT đến các phần kim loại | | |
| C_2 | Điện dung ký sinh của EUT đến vách kim loại (đất) | | |
| C_k | Tụ điện ghép nối trong mạng điện nguồn | | |

Hình 12 – Mạch tương đương dùng để đo điện áp nhiều phương thức chung dùng cho EUT cấp I (có nối đất)

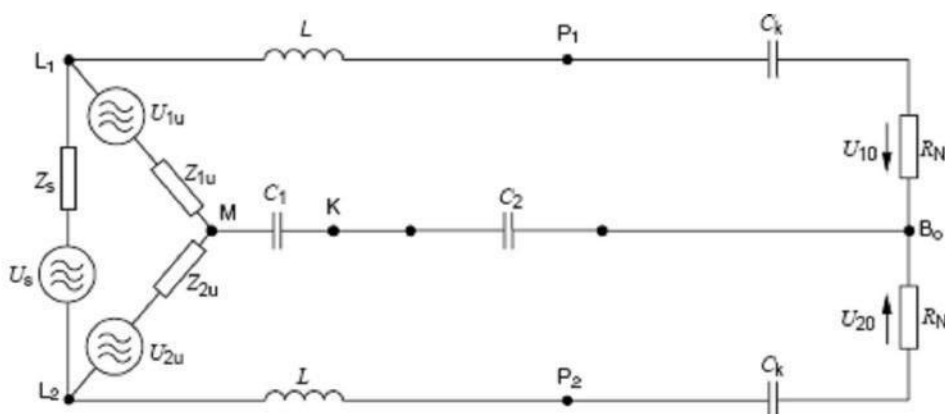
7.4.2.3 Bố trí thiết bị không có nối đất

Thiết bị không có nối đất bao gồm các thiết bị điện có cách điện bảo vệ (an toàn Cấp II) và các thiết bị có thể hoạt động không có dây đất hoặc dây nối đất an toàn (thiết bị Cấp III) và các thiết bị Cấp I có phích cắm nối qua biến áp cách ly. Đối với các thiết bị này, điện áp nhiễu không đối xứng của các dây dẫn riêng rẽ phải được đo so với đất chuẩn bằng kim loại theo bố trí phép đo như cho trên mạch tương ứng của Hình 13.

Vì trong băng tần sóng dài và băng sóng trung (0,15 MHz đến 2 MHz) kết quả của phép đo có thể bị ảnh hưởng đáng kể bởi điện dung nối tiếp C_2 thấp giữa EUT với đất chuẩn, và vì được xác định bằng khoảng cách qui định nên cách bố trí phải được tuân thủ chính xác, và cần tránh các ảnh hưởng bên ngoài ví dụ như điện dung của thân người và tay người.



Hình 13a – Sơ đồ mạch nguồn và mạch đo



Hình 13b – Nguồn RFI tương đương và mạch đo

CHÚ THÍCH: Xem chú giải ở Hình 12 để giải thích các ký hiệu.

Hình 13 – Mạch tương đương để đo điện áp nhiễu phương thức chung đối với EUT Cấp II (không nối đất)

7.4.2.4 Bố trí thiết bị cầm tay không có nối đất

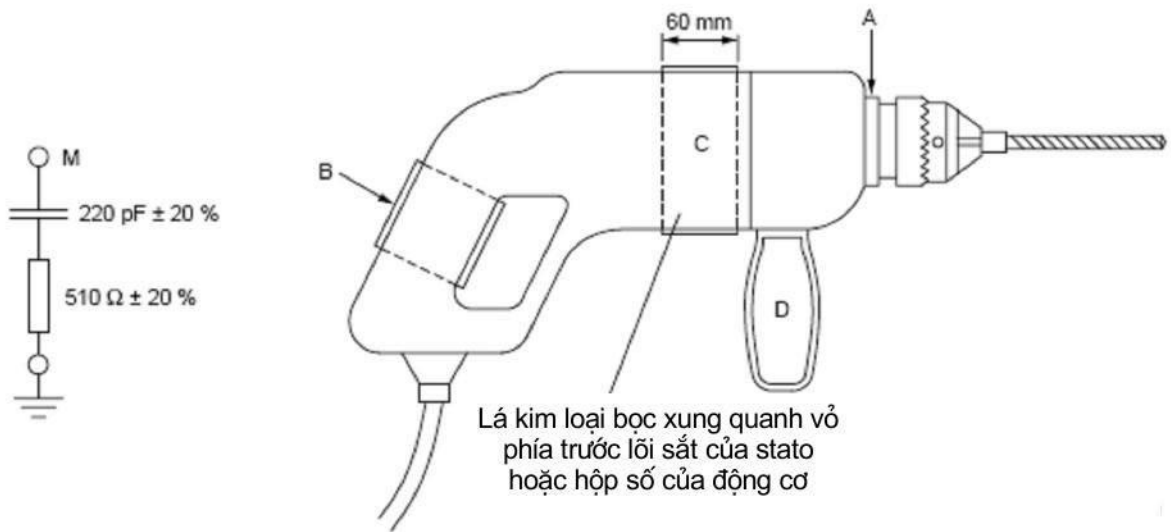
Phép đo trước tiên phải được thực hiện theo 7.4.2.3. Sau đó thực hiện các phép đo bổ sung bằng cách sử dụng tay giả mô tả trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

Nguyên tắc chung cần tuân thủ khi sử dụng tay giả được cho trên Hình 15. Đầu nối M của phần tử RC phải được nối tới mọi phần kim loại để hở không quay và nối tới lá kim loại quấn quanh toàn bộ tay cầm, cả phần cố định và phần có thể tháo rời, đi kèm với EUT. Bộ phận kim loại được phủ sơn hoặc véc ni được coi là phần kim loại để hở và phải được nối trực tiếp đến phần tử RC.

Tay giả phải có lá kim loại quấn quanh vỏ hoặc phần tay cầm của nó, như qui định dưới đây. Lá kim loại phải được nối đến một đầu nối (đầu ra M) của phần tử RC (xem Hình 14) gồm tụ điện $220 \text{ pF} \pm 20 \%$ mắc nối tiếp với điện trở $510 \Omega \pm 10 \%$; đầu còn lại của RC phải được nối đến đất chuẩn của hệ thống đo.

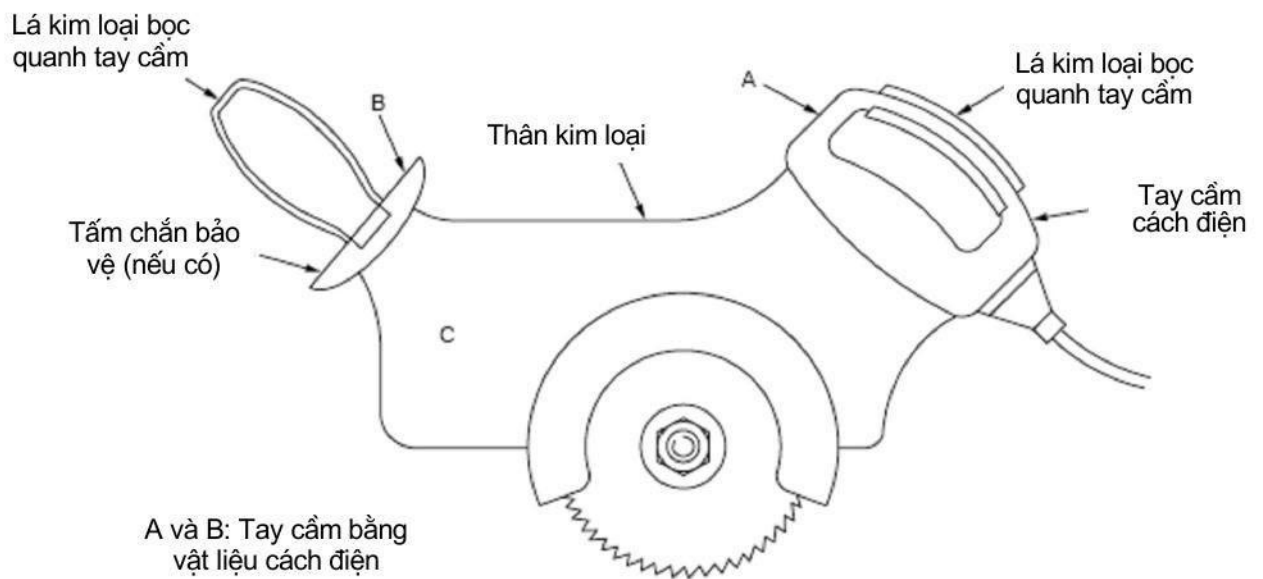
Tay giả cần đặt vào như sau:

- a) nếu vỏ của EUT hoàn toàn là kim loại, thì không cần lá kim loại, nhưng đầu nối M của phần tử RC phải được nối trực tiếp tới thân của EUT;
- b) nếu vỏ của EUT làm bằng vật liệu cách điện, thì lá kim loại phải được quấn quanh tay cầm B (Hình 15), và quấn quanh tay cầm thứ hai D, nếu có. Lá kim loại rộng 60 mm cũng được quấn quanh thân C, tại phần đặt lõi sắt stato của động cơ hoặc quấn quanh hộp điều khiển nếu việc này cho mức phát xạ cao hơn. Tất cả các lá kim loại này, và vòng đệm hoặc ống lót A, nếu có, phải được nối với nhau và nối tới đầu nối M của phần tử RC;
- c) nếu vỏ của EUT có phần làm bằng kim loại và phần làm bằng vật liệu cách điện, và có tay cầm cách điện, thì lá kim loại phải được quấn quanh tay cầm B và D (xem Hình 15). Nếu vỏ ở phần đặt động cơ là phi kim loại thì phải quấn một lá kim loại rộng 60 mm quanh thân C, tại phần đặt lõi sắt stato của động cơ, hoặc quấn quanh hộp điều khiển, nếu vỏ ở phần này làm bằng vật liệu cách điện và đạt được mức phát xạ cao hơn. Phần kim loại ở thân, điểm A, lá kim loại xung quanh tay cầm B và D và lá kim loại trên thân C phải được nối với nhau và nối với đầu nối M của phần tử RC;
- d) nếu EUT có hai tay cầm A và B làm bằng vật liệu cách điện và vỏ kim loại C, ví dụ cửa điện (Hình 16), thì phải quấn lá kim loại quanh tay cầm A và B. Lá kim loại ở tay cầm A và B và thân kim loại C phải được nối với nhau và nối với đầu nối M của phần tử RC;



Hình 14 – Phân tử RC dùng cho tay giả

Hình 15 – Máy khoan điện cầm tay có tay giả



Hình 16 – Cưa điện cầm tay có tay giả

7.4.2.5 Bố trí bàn phím, điện cực và các thiết bị khác nhạy với tiếp xúc của con người

Trong trường hợp các thiết bị như vậy, phải sử dụng tay giả theo yêu cầu ở các qui định kỹ thuật của sản phẩm và nhìn chung theo 7.4.2.4.

7.4.2.6 Bố trí thiết bị có lắp linh kiện triệt nhiễu ở ngoài

Nếu cơ cấu triệt nhiễu được gắn bên ngoài EUT (ví dụ trên phích cắm để nối tới mạng điện nguồn) hoặc là một thành phần gắn vào cáp nối (cơ cấu triệt phát xạ dây nối nguồn), hoặc nếu sử dụng dây nối nguồn có chống nhiễu thì đối với phép đo điện áp nhiễu, phải nối thêm 1 m cáp không có chống nhiễu giữa cơ cấu triệt phát xạ và mạng giả. Đường dây giữa cơ cấu triệt nhiễu và cơ cấu triệt phát xạ phải được đặt về phía gần với đối tượng thử nghiệm.

7.4.2.7 Bố trí thiết bị có thiết bị phụ (AuxEq) nối ở đầu dây dẫn không phải là dây dẫn nguồn

CHÚ THÍCH 1: Các bộ điều khiển có lắp cơ cấu bán dẫn không thuộc đối tượng trong điều này; phải áp dụng các điều khoản của 7.4.4.1.

CHÚ THÍCH 2: Nếu thiết bị phụ không cần thiết cho hoạt động của EUT và đã có qui định về qui trình thử nghiệm riêng biệt thì không áp dụng điều này. EUT chính được thử nghiệm như một EUT riêng biệt.

CHÚ THÍCH 3: Việc quyết định cuối cùng xem có đo và áp dụng các giới hạn hay không cần được thực hiện theo tiêu chuẩn sản phẩm CISPR liên quan.

Dây nối có chiều dài lớn hơn 1 m phải được bó lại phù hợp với 7.4.1.

Không yêu cầu thực hiện phép đo, nếu dây nối giữa EUT và thiết bị phụ được cố định ở cả hai đầu và có chiều dài ngắn hơn 2 m hoặc có chống nhiễu, với điều kiện là trong trường hợp có chống nhiễu thì hai đầu dây dẫn của vỏ chống nhiễu phải được nối vào vỏ kim loại của EUT và của thiết bị phụ. Dây dẫn có ổ cắm và phích cắm tháo rời được có thể coi là dây dẫn kéo dài đến hơn 2 m và yêu cầu phải đo.

Thiết bị cần thử nghiệm phải được bố trí phù hợp với các phần trước của 7.4.2, với các yêu cầu bổ sung sau:

- a) thiết bị phụ phải được đặt ở cùng độ cao và cùng khoảng cách tính từ bề mặt dẫn nối đất và nếu dây dẫn đủ dài, thì cần được xử lý phù hợp với 7.4.1. Nếu dây dẫn phụ ngắn hơn 0,8 m thì phải giữ nguyên chiều dài của nó, và thiết bị phụ phải được đặt càng xa thiết bị chính càng tốt. Nếu thiết bị phụ là cơ cấu điều khiển thì việc bố trí để chúng hoạt động không được ảnh hưởng đến mức nhiễu;
- b) nếu EUT có thiết bị phụ nối đất thì không được nối vào tay giả. Nếu EUT được thiết kế để cầm bằng tay thì tay giả phải được nối tới EUT đó nhưng không được nối đến bất kỳ thiết bị phụ nào;
- c) nếu EUT không được thiết kế để cầm bằng tay thì thiết bị phụ mà không nối đất và được thiết kế để cầm bằng tay phải được nối đến tay giả. Nếu thiết bị phụ cũng không được thiết kế để cầm bằng tay thì nó phải được đặt tương quan với bề mặt dẫn điện nối đất như mô tả trong 7.4.1.

Ngoài phép đo trên các đầu nối để nối điện nguồn, các phép đo còn được thực hiện trên tất cả các đầu nối khác dùng cho dây dẫn vào và dây dẫn ra (ví dụ đường dây điều khiển và đường dây phụ tải) bằng cách sử dụng đầu dò điện áp nối với đầu vào của máy thu đo.

Thiết bị phụ, cơ cấu điều khiển hoặc phụ tải được nối để cho phép thực hiện các phép đo ở tất cả các điều kiện làm việc qui định và trong quá trình tương tác giữa EUT và thiết bị phụ.

Các phép đo được thực hiện cả trên các đầu nối điện vào của EUT lẫn trên các đầu nối điện vào của thiết bị phụ.

7.4.3 Phép đo điện áp phương thức chung tại đầu nối tín hiệu phương thức vi sai

7.4.3.1 Qui định chung

Thông thường, phép đo điện áp nhiều sử dụng mạng giả là phương pháp đo CISPR ưu tiên. Nếu, ví dụ, mạng giả làm cho EUT không làm việc thì cần thực hiện các phép đo với đầu dò dòng điện hoặc đầu dò điện áp điện dung.

7.4.3.2 Phép đo sử dụng mạng kiểu tam giác

Đối với các đường tín hiệu phương thức vi sai của hệ thống viễn thông, xử lý dữ liệu và các thiết bị khác, điện áp nhiều phương thức chung tại các đầu nối được đo bằng mạng tam giác phù hợp với TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2), trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz. Mạng tam giác qui định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2) có thể được sửa đổi để cho phép đường tín hiệu và dòng điện một chiều cần thiết cho việc thực hiện đúng chức năng của EUT, sao cho tuân thủ với các yêu cầu về trở kháng phương thức vi sai và phương thức chung của TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

Khi sử dụng mạng tam giác để đo ở đầu nối tín hiệu thì phương thức vi sai cần phải được loại bỏ càng nhiều càng tốt để các kết quả không bị sai lệch khi đo điện áp nhiều phương thức chung ở cùng tần số với tín hiệu làm việc phương thức vi sai.

Khi EUT cần được đo trên các đầu nối nguồn của nó và dùng mạng nguồn giả thì các phép đo điện áp phải được tiến hành với cả hai mạng nối đồng thời. Cần tuân thủ các điều khoản qui định trong 7.4.1 và 7.4.2.

CHÚ THÍCH: Dải tần của mạng tam giác có thể được mở rộng đến 9 kHz bằng cách sử dụng cùng trở kháng mạng nếu thực hiện tách đường tín hiệu đã nối rồi nối với máy thu đo được thiết kế phù hợp.

7.4.3.3 Phép đo dùng mạng kiểu Y

Để thay thế, có thể dùng mạng giả không đồng bộ (AAN) (phương thức chung), ví dụ mạng kiểu Y theo TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2) cho phép đo điện áp nhiều phương thức chung trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

TCVN 6989-2-1:2010

CHÚ THÍCH: Mạng kiểu Y thường được gọi là mạng ổn định trở kháng (ISN) (ví dụ trong TCVN 7189 (CISPR 22)).

Trong khi mạng tam giác cung cấp tải gánh cuối phương thức chung và phương thức vi sai có các trở kháng giả bằng nhau và bằng 150Ω , thì mạng kiểu Y chỉ cung cấp tải gánh cuối phương thức chung 150Ω và đường dây thông tin được nối với trở kháng đặc trưng của nó và cung cấp đặc tính loại bỏ phương thức vi sai sang phương thức chung của mạng viễn thông mà EUT dự kiến được nối vào.

Ở phía nguồn của mạng kiểu Y, có thể nối bộ mô phỏng tín hiệu, mạch tải dùng điện một chiều hoặc điện xoay chiều có tần số tín hiệu làm việc của EUT hoặc các mạch khác cần thiết cho hoạt động của EUT. Các mạch này phải tự cung cấp điện trở RF phương thức vi sai từ 100Ω đến 150Ω , theo yêu cầu đối với EUT cụ thể, hoặc có đấu nối cung cấp giá trị điện trở này. Nếu không có qui định về mạch bên ngoài cho hoạt động của EUT thì phải nối đến mạng kiểu Y một điện trở 150Ω làm tải gánh cuối RF phương thức vi sai. Nếu không có sẵn mạng kiểu Y thích hợp thì cổng viễn thông được đấu nối với thiết bị đi kèm.

Khi EUT có cổng viễn thông được đo trên đầu nối nguồn sử dụng AMN, phải thực hiện các phép đo điện áp nhiều với AMN được nối đến cổng nguồn và mạng kiểu Y được nối đến cổng viễn thông một cách đồng thời hoặc với thiết bị đi kèm được nối trực tiếp đến EUT. Hình 6 thể hiện bố trí đo với AMN và mạng kiểu Y (ISN). Phải tuân thủ các điều khoản qui định trong 7.4.1 và 7.4.2.

7.4.4 Phép đo sử dụng đầu dò điện áp

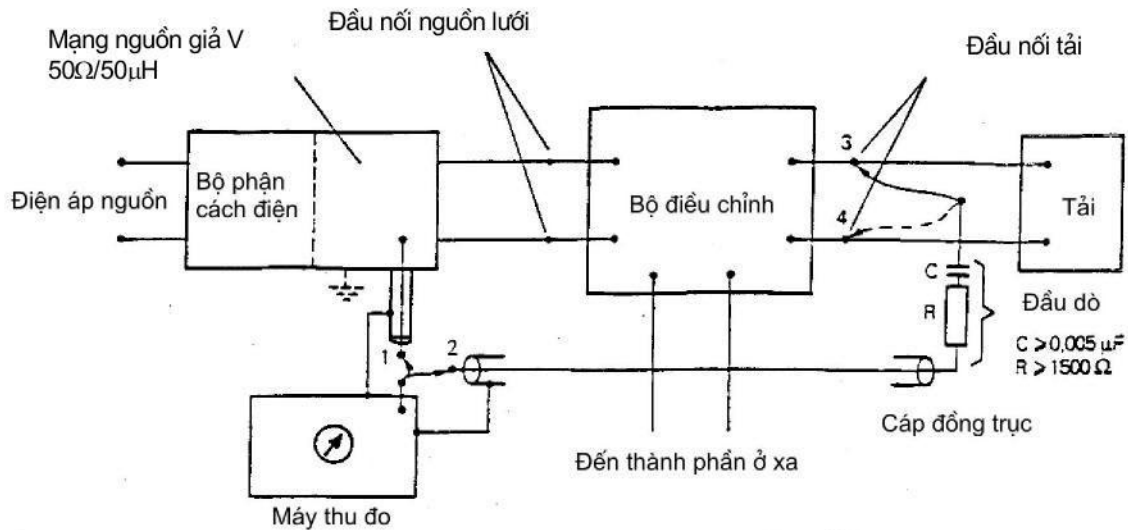
7.4.4.1 Có sử dụng mạng nguồn giả

Để thử nghiệm các thiết bị và hệ thống có một số đường dây đã được nối hoặc có thể nối được, điện áp nhiều tại các mối nối đường dây mà không thể đo bằng mạng nguồn (ví dụ với mối nối đường dây giữa các phần của các linh kiện tách biệt với mạng điện nguồn) cũng như mối nối anten, đường dây điều khiển và đường dây tải, phải được đo bằng đầu dò điện áp (xem 7.3.3) có trở kháng đầu vào cao ($1\ 500 \Omega$ hoặc lớn hơn) để đảm bảo các đường dây không bị mang tải đầu dò.

Tuy nhiên, với các trường hợp này, các sợi dây đầu vào điện sơ cấp phải được cách ly và RF được nối với AMN. Đối với các đường dây còn lại, mặc dù không cần đo bằng đầu dò, các điều kiện tương ứng của 7.4.1 và các điều kiện làm việc được nêu trong các qui định kỹ thuật sản phẩm tương ứng với các thiết bị riêng rẽ (ví dụ TCVN 6988 (CISPR 11) và TCVN 7492 (CISPR 14)) phải được tuân thủ về cách bố trí và độ dài. Đầu dò điện áp được nối đến máy thu đo qua cáp đồng trục, lưới chống nhiễu của đầu dò được nối với đất chuẩn và vỏ của đầu dò điện áp. Không được đấu nối trực tiếp vỏ này với các phần mang điện của EUT.

Nếu máy thu đo được nối với đầu dò điện áp, AMN phải được nối với điện trở 50Ω .

Hình 17 và Hình 18 (từ TCVN 7492-1 (CISPR 14-1)) thể hiện ví dụ về bố trí thử nghiệm để đo điện áp nhiều của bộ khống chế có điều chỉnh bằng bán dẫn.



Các vị trí của chuyển mạch:

- 1 Cho các phép đo mạng điện nguồn
- 2 Cho các phép đo tải
- 3 và 4 Các mối nối liên tiếp trong quá trình đo tải

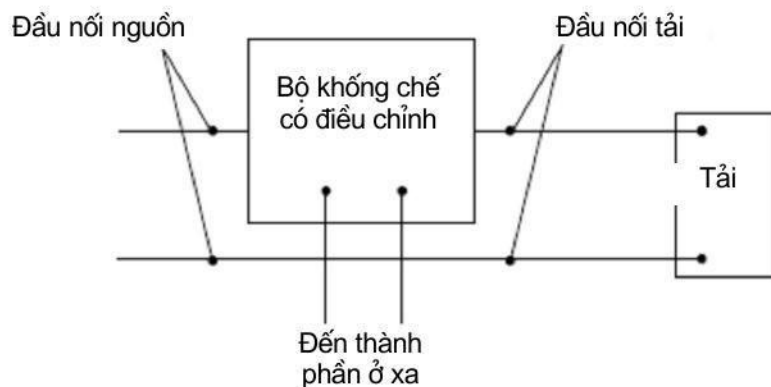
CHÚ THÍCH 1: Dây nối đất của máy thu đo phải được nối đến mạng nguồn giả V.

CHÚ THÍCH 2: Chiều dài của cáp đồng trục từ đầu dò không được vượt quá 2 m.

CHÚ THÍCH 3: Khi chuyển mạch ở vị trí 2, đầu ra của mạng nguồn giả V ở đầu nối 1 phải có trở kháng tương đương với trở kháng của máy thu đo CISPR.

CHÚ THÍCH 4: Nếu bộ khống chế có điều chỉnh có hai đầu ra được đặt trong một dây dẫn nguồn, thì các phép đo phải được thực hiện bằng cách nối dây nguồn thứ hai như chỉ ra trên Hình 18.

Hình 17 – Ví dụ đo với đầu dò điện áp



Hình 18 – Bố trí phép đo đối với bộ khống chế có điều chỉnh hai đầu nối

7.4.4.2 Không sử dụng mạng nguồn giả

Trong quá trình thử nghiệm các EUT mà không cần đo bằng mạng nguồn giả, thì điện áp nhiễu được đo qua điện trở giả xác định (ví dụ mô phỏng hàng rào giả trong TCVN 7492-1 (CISPR 14-1) hoặc ở điều kiện hở mạch theo cách bố trí đã định một cách chính xác và bố trí đường dây có tính đến các yêu cầu kỹ thuật của 7.4.1). Điện áp nhiễu được đo bằng đầu dò điện áp trở kháng cao.

Mạng này cũng có hiệu lực với các thiết bị điện tử công suất được nuôi từ thiết bị cung cấp điện riêng hoặc acqui có các đường dây đã lắp đặt riêng rẽ được nối đến mà không cần mang tải.

Trong trường hợp phép đo điện áp nhiễu trên nguồn điện riêng rẽ tách rời có dòng điện lớn hơn 25 A (ví dụ như acqui, máy phát, bộ đổi điện) thì phải thực hiện phép đo trở kháng để chắc chắn rằng dung sai điện trở giả phù hợp với TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2) không bị vượt quá.

Dây nối đất uốn được dùng cho đầu dò có trở kháng Rx lớn hơn 1 500 Ω không được dài hơn 1/10 bước sóng ở tần số đo lớn nhất và phải được nối theo đường ngắn nhất đến bề mặt kim loại dùng làm đất chuẩn. Để tránh cho điểm thử nghiệm không phải chịu thêm tải điện dung do lưới chống nhiễu của đầu dò, mũi của đầu dò không được dài hơn 3 cm. Các dây có chống nhiễu nối đến máy thu đo phải được bố trí sao cho điện dung của đối tượng thử nghiệm không thay đổi so với đất chuẩn.

7.4.4.3 Mạng nguồn giả làm đầu dò điện áp

Khi dòng điện của EUT vượt quá dòng điện của các AMN thì AMN có thể được sử dụng như một đầu dò điện áp. Cổng EUT của AMN được nối với từng dây nguồn của EUT (một pha hoặc ba pha).

Trước khi nối AMN đến nguồn cung cấp điện, AMN phải được nối một cách an toàn đến vị trí nối đất PE.

Cảnh báo: Trước khi làm gián đoạn dây nối PE, AMN phải được tách khỏi nguồn cung cấp điện. Cổng nguồn của AMN để ở vị trí mở. Khi AMN được nối làm đầu dò điện áp, các chân của bộ nối/phích cắm đầu vào nguồn của AMN sẽ được cấp điện áp nguồn. Các chân của phích cắm phải được bảo vệ bằng vỏ bọc cách điện hoặc bằng phương tiện khác.

Trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz, các đường dây cung cấp của EUT phải được nối đến mạng điện nguồn qua điện cảm từ 30 μH đến 50 μH (xem Hình A.8, cấu hình 2). Điện cảm này có thể được tạo ra bằng cuộn cảm, đường dây dài 50 m hoặc máy biến áp. Trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz, để khử ghép với mạng điện nguồn thường cần điện cảm lớn hơn. Điều này cũng đảm bảo việc giảm tạp từ mạng điện nguồn (xem A.5).

Vì các phép đo có thể được ưu tiên sử dụng các AMN với cấu hình tiêu chuẩn, nên AMN dùng làm đầu dò điện áp chỉ nên sử dụng với các thử nghiệm tại hiện trường và khi các giới hạn dòng điện thực tế bị vượt quá. Không được sử dụng phương pháp này cho thử nghiệm theo tiêu chuẩn sản phẩm, trừ khi nó được đề cập trong tiêu chuẩn sản phẩm như một phương pháp đo thay thế.

7.4.5 Phép đo sử dụng đầu dò điện áp kiểu điện dung (CVP)

Phép đo điện áp nhiễu trên các cáp tín hiệu loại không có chống nhiễu và cáp viễn thông có nhiều hơn 4 cặp đối xứng có thể thực hiện bằng cách sử dụng CVP. Phép đo này có thể kết hợp với phép đo đầu dò dòng điện để đo đồng thời điện áp nhiễu và dòng điện nhiễu. Phương pháp này có bất lợi là không đủ cách ly giữa EUT và mạng thực hoặc mạng mô phỏng.

Phần thân của CVP phải được liên kết với mặt phẳng nền chuẩn có sử dụng mối nối đất càng ở gần càng tốt.

7.4.6 Phép đo sử dụng đầu dò dòng điện

Các phép đo dòng điện nhiễu có thể hữu ích vì nhiều lý do. Trước tiên là với một số thiết bị không thể nối đến mạng nguồn giả. Điều này rất hiện thực khi các thử nghiệm được thực hiện trên các hệ thống lắp đặt, hoặc khi EUT có dòng điện rất cao. Lý do thứ hai để sử dụng đầu dò dòng điện là vì ở phía thấp hơn của dải tần, trở kháng mạng điện trở nên rất thấp do đó nguồn nhiễu là nguồn dòng điện. Phép đo dòng điện này có thể thực hiện bằng máy biến dòng mà không bị gián đoạn hoặc ngắt mối nối nguồn.

Đầu dò dòng điện phải tuân thủ các yêu cầu ở TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

Đầu dò dòng điện cho phép thực hiện đo trực tiếp các thành phần phương thức chung của dòng điện nhiễu bằng cách bọc cáp chứa tất cả các dây dẫn. Vì vậy, có thể dễ dàng tách dòng điện nhiễu phương thức chung khỏi dòng điện làm việc phương thức vi sai.

Nếu phép đo được thực hiện với tải và trở kháng nguồn cho trước thì có thể tính được điện áp nhiễu.

Nếu chỉ một dây dẫn được đo, thì theo nguyên lý xếp chồng, các thành phần dòng điện nhiễu phương thức vi sai và phương thức chung phải được đo. Trong trường hợp này, nếu tồn tại dòng điện làm việc quá cao (trên 200 A) thì dữ liệu có nguy cơ bị sai lệch do bão hòa từ của đầu dò dòng điện.

7.5 Cấu hình thử nghiệm hệ thống đối với phép đo phát xạ dẫn

7.5.1 Phương pháp tiếp cận chung đối với các phép đo hệ thống

Mục đích chung của việc xác định cấu hình thử nghiệm hệ thống đối với phép đo phát xạ dẫn có những điểm mấu chốt sau đây:

- tránh các vòng lặp nối đất nhiễu phương thức chung;
- xác định cấu hình để lặp;
- tách các đường dây không cần đo khỏi đường dây cần đo;
- sắp đặt các đường dây để khử ghép;
- bố trí các đường dây để giảm thiểu ảnh hưởng của trường từ lên phép đo phát xạ;

- lặp lại các yêu cầu trong 7.1 đến 7.4 đối với thử nghiệm hệ thống theo khả năng mở rộng lớn nhất.

Khi có thể, điện áp nhiều trên đường dây hệ thống phải được đo bằng AN. Đối với các dòng điện đến 50 A, các AN có thể sử dụng khá dễ dàng. AN phải được lắp đặt trong phạm vi 80 cm của thiết bị hệ thống cần đo, nếu có thể thực hiện. Mỗi dây dẫn của mạch nguồn nhiều dây dẫn phải đi qua AMN. Mỗi AN phải được đấu với một điện trở 50 Ω tại đầu nối để đo.

EUT phải được bố trí và nối với cáp bằng đầu nối phù hợp với hướng dẫn của nhà chế tạo.

Đối với một số phép đo, các tiêu chuẩn sản phẩm liên quan có thể nêu phụ tải qui định để sử dụng với đầu dò điện áp tải, thay cho AMN. Đầu dò điện áp cũng có thể sử dụng để thực hiện các phép đo nếu dòng điện nguồn cao hơn 50 A và không có sẵn AMN thích hợp. Tuy nhiên, trong trường hợp này, các kết quả thử nghiệm với AMN sẽ được ưu tiên hơn các kết quả thử nghiệm với đầu dò điện áp.

Đối với một số phép đo, việc sử dụng đầu dò dòng điện có thể được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm liên quan.

7.5.2 Cấu hình của hệ thống

Hệ thống phải được cấu hình, lắp đặt, bố trí và thao tác cẩn thận theo cách tiêu biểu nhất của hệ thống như sử dụng điển hình (nghĩa là như qui định trong sổ tay hướng dẫn) hoặc như được qui định trong tiêu chuẩn này. Thiết bị hoạt động điển hình trong hệ thống cấu thành từ các phần tử liên hệ chặt chẽ với nhau cần được thử nghiệm như một phần của hệ thống làm việc điển hình.

Nói chung, hệ thống được thử nghiệm phải là hệ thống cùng kiểu được cung cấp cho người sử dụng cuối cùng. Nếu không có sẵn thông tin thị trường hoặc việc lắp ráp các thiết bị để tái tạo hệ thống sản phẩm hoàn chỉnh là không thực tế, thì thử nghiệm phải được thực hiện theo sự phán quyết tốt nhất của kỹ thuật viên thử nghiệm có tham khảo ý kiến người thiết kế. Kết quả của các quá trình thảo luận và quyết định phải được ghi thành văn bản trong báo cáo thử nghiệm.

Việc lựa chọn và bố trí cáp, đường dây điện xoay chiều, máy chủ và các thiết bị ngoại vi phụ thuộc vào loại EUT và phải tiêu biểu cho hệ thống thiết bị mong muốn. Khoảng cách giữa các khối khác nhau phải là 10 cm, trừ khi điều này không thể thực hiện do kết cấu của chúng. Khi đó các khối cần đặt càng gần nhau càng tốt (lớn hơn 10 cm) và bố trí này phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm. Các hệ thống được phân ra ba loại. Thứ nhất là các hệ thống thường dùng hoàn toàn trên mặt bàn, xem ví dụ Hình 6. Loại hệ thống thứ hai gồm thiết bị thường dùng ở dạng cấu hình đặt trên sàn. Loại này bao gồm các hệ thống đặt trên sàn nâng cao được thiết kế đặc biệt tạo thuận lợi cho các đầu nối bên trong, đầu nối bên dưới sàn nâng cao. Thiết bị cấu thành hệ thống đặt trên sàn có thể được nối với cáp đặt trên sàn, đặt dưới sàn nâng cao, hoặc trên không theo hệ thống thông thường. Thứ ba là sự kết hợp các hệ thống đặt trên sàn và đặt trên bàn. Phần còn lại của điều này cung cấp hướng dẫn để thử nghiệm từng hệ thống này. Ngoài ra, phải tuân thủ các yêu cầu cụ thể trong 7.1 đến 7.4.

Thiết bị trong hệ thống, thường đặt trên sàn, phải được đặt trên sàn phù hợp với 7.4.1. Thiết bị thiết kế cho cả loại làm việc trên bàn và trên sàn chỉ phải thử nghiệm với cấu hình đặt trên bàn.

7.5.2.1 Điều kiện làm việc

Hệ thống phải làm việc ở điện áp làm việc danh định (danh nghĩa) và điều kiện tải điển hình – cơ hoặc điện, hoặc cả hai – tùy theo thiết kế. Tải có thể là tải thực hoặc tải giả như mô tả trong yêu cầu đối với từng thiết bị riêng. Đối với một số hệ thống, có thể cần thiết phải xây dựng danh mục các yêu cầu rõ ràng qui định các điều kiện thử nghiệm, làm việc, v.v... cần áp dụng trong quá trình thử nghiệm hệ thống cụ thể.

Nếu hệ thống có bộ phận hiển thị hình ảnh hoặc bộ kiểm tra thì áp dụng các điều kiện làm việc dưới đây, trừ khi có qui định khác trong tiêu chuẩn sản phẩm:

- a) đặt chế độ điều chỉnh độ tương phản lớn nhất;
- b) đặt chế độ điều chỉnh độ sáng lớn nhất hoặc ở mức xóa vạch quét nếu mức xóa vạch quét xuất hiện ở mức thấp hơn độ sáng lớn nhất;
- c) đối với bộ giám sát màu, sử dụng chữ cái màu trắng trên nền đen để thể hiện tất cả các màu;
- d) nếu sẵn có cả hai loại, tín hiệu hình dương bản hoặc âm bản, thì chọn loại có tín hiệu xấu nhất;
- e) đặt cỡ chữ và số lượng ký tự trên một dòng sao cho số ký tự hiển thị trên màn hình là lớn nhất;
- f) nếu bộ giám sát không có khả năng đồ họa, bất luận sử dụng loại thẻ hình ảnh nào, thì phải hiển thị bảng chuẩn có chứa văn bản đã chọn;
- g) nếu bộ giám sát có khả năng đồ họa, cho dù có thể cần đến thẻ hình ảnh khác để hiển thị đồ họa, thì phải hiển thị bảng chuẩn có chứa dòng cuốn Hs;
- h) nếu bộ giám sát không có khả năng hiển thị văn bản thì sử dụng kiểu hiển thị điển hình.

7.5.2.2 Thiết bị giao diện, bộ mô phỏng và cáp

Thử nghiệm sự phù hợp được thực hiện với sự bố trí cáp và thiết bị ngoại vi được xét trong thực tế và giống với lắp đặt cuối cùng. Hình 6, 9, 10 và 11 mô tả bố trí thử nghiệm được tiêu chuẩn hóa làm cơ sở cho khả năng tái lập giữa các phòng thử nghiệm và phù hợp với yêu cầu đối với hệ thống và hướng đi cáp thực tế. Mọi sai khác so với bố trí thử nghiệm tiêu chuẩn đều phải được ghi thành văn bản kèm theo phân tích nguyên nhân.

Vì hệ thống đòi hỏi có tương tác chức năng với các thành phần khác, nên cần sử dụng các bộ phận kết nối thực tế. Có thể sử dụng bộ mô phỏng để cung cấp các điều kiện làm việc điển hình, hiệu quả của việc sử dụng bộ mô phỏng thay cho bộ phận kết nối thực tế thể hiện đúng đắn các đặc tính điện, và trong một số trường hợp, đặc tính cơ của bộ phận kết nối, đặc biệt là các tín hiệu RF, trở kháng và các đấu nối bảo vệ liên quan. Nếu có thể thì nên tránh sử dụng bộ mô phỏng vì nếu không sẽ làm tăng độ không đảm bảo. Trong trường hợp có tranh chấp, phải ưu tiên các phép đo thực hiện với bộ phận kết

nối thực tế. Nếu cơ cấu được thiết kế chỉ để sử dụng với máy tính chủ hoặc thiết bị ngoại vi cụ thể thì cần thử nghiệm chúng với máy tính hoặc thiết bị ngoại vi đó.

Cáp kết nối phải là loại đại diện cho sử dụng bình thường như được cung cấp với hệ thống thông thường và có chiều dài ít nhất là 2 m, trừ khi sổ tay sử dụng của nhà chế tạo qui định chiều dài cáp ngắn hơn. Trong suốt thời gian thử nghiệm cần sử dụng cùng một loại cáp (loại không có chống nhiễu, có chống nhiễu sợi tết, có chống nhiễu dạng lá kim loại, v.v...) qui định trong sổ tay sử dụng. Cáp có độ dài vượt quá qui định phải được bó ở khoảng giữa cáp với chiều dài bó là 40 cm hoặc nhỏ hơn để chiều dài hiệu quả giữa EUT và AE không vượt quá 1 m, nếu có thể.

Nếu sử dụng cáp chống nhiễu hoặc cáp đặc biệt trong quá trình thử nghiệm sự phù hợp thì phải nêu trong báo cáo thử nghiệm và trong sổ tay hướng dẫn về sự cần thiết sử dụng các loại cáp này.

Nếu trường từ được phát ra bởi các thành phần của hệ thống (ví dụ bởi VDU), các vòng lặp giữa đầu nối đất và đường dây đo có thể nhận các trường từ này và kết quả đo có thể bị sai do điện áp ghép nối vào vòng lặp. Để tránh thu các trường từ, các đường dây nối (đường dây đất và đường dây đo) cần càng ngắn càng tốt và được xoắn lại.

Các cổng giao diện (bộ nối) phải có cáp nối đến một trong mỗi loại cổng giao diện chức năng của hệ thống, và mỗi cáp phải có đầu ra điển hình cho sử dụng thực tế. Nếu có nhiều cổng giao diện cùng loại, phải nối thêm cáp đến hệ thống để xác định ảnh hưởng lên cáp do các phát xạ từ hệ thống. Các phép đo trên cổng nguồn sử dụng mạng V phải được thực hiện với cổng viễn thông được nối đồng thời với mạng Y (xem 7.4.3.3).

Thông thường, tải của các cổng giống nhau được giới hạn bởi:

- a) tính sẵn có của nhiều tải (với các hệ thống lớn);
- b) tính hợp lý của nhiều tải tiêu biểu cho hệ thống lắp đặt điển hình.

Lý do căn bản để chọn cấu hình và mang tải của các cổng phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm; 25 % cáp được nối và mức phát xạ không tăng hơn 2 dB khi bổ sung một hoặc nhiều cáp. Các cổng bổ sung trên các khối đỡ, khối giao diện hoặc bộ mô phỏng, không phải là thành phần kết hợp với hệ thống hoặc hệ thống yêu cầu tối thiểu thì không cần phải nối hoặc sử dụng trong quá trình thử nghiệm.

7.5.2.3 Đầu nối nguồn

Nếu hệ thống là một cụm thiết bị có dây nguồn riêng, thì điểm nối của các AMN được xác định theo các nguyên tắc sau:

- a) mỗi dây nguồn nối vào một phích cắm nguồn có thiết kế tiêu chuẩn (ví dụ IEC 60083) phải được thử nghiệm riêng rẽ;
- b) các dây nguồn hoặc các đầu nối mà nhà chế tạo không qui định cần nối qua máy chủ thì phải thử nghiệm riêng rẽ;

- c) các dây nguồn hoặc các đầu nối dùng để đi dây mà nhà chế tạo qui định cần nối đến máy chủ hoặc thiết bị cấp nguồn khác, phải được nối đến máy chủ hoặc thiết bị cấp nguồn đó, và các đầu nối hoặc dây của máy chủ đó hoặc thiết bị cấp nguồn khác được nối đến các AMN và được thử nghiệm;
- d) nếu có qui định đầu nối nguồn đặc biệt thì phần cứng cần đầu nối đến AMN phải do nhà chế tạo cung cấp cho mục đích thử nghiệm.

Dây dẫn nối đất an toàn của bộ phận được cấp nguồn riêng rẽ phải cách ly với thiết bị thử nghiệm bằng AN 50 μ H trong dải tần từ 0,15 MHz đến 30 MHz. Trong ứng dụng này của AMN, đầu vào nguồn của AMN thông thường được nối đến đất chuẩn sử dụng làm một bộ lọc.

7.5.3 Phép đo các đường dây liên kết

Ngoài phép đo trên các đầu nối để nối nguồn, có thể cần thực hiện các phép đo dùng đầu dò điện áp trên các đầu nối khác dùng cho dây dẫn vào và dây ra (ví dụ đường dây điều khiển và đường dây tải). Nếu chức năng của thiết bị cần thử nghiệm bị ảnh hưởng bởi trở kháng 1 500 Ω của đầu dò, thì có thể cần phải tăng trở kháng ở 50/60 Hz và ở tần số radiô (ví dụ 15 k Ω nối tiếp với 500 pF). Thay cho phép đo điện áp, phép đo dòng điện dùng đầu dò dòng điện cũng có thể được sử dụng, nếu yêu cầu (hoặc đưa ra để lựa chọn) trong yêu cầu kỹ thuật sản phẩm.

Trong quá trình đo, giữ nguyên vị trí của AN trên dây dẫn nguồn để đảm bảo mức cách ly xác định của nguồn và tải gánh cuối RF xác định. Thiết bị phụ trợ (bộ điều khiển, phụ tải) được nối để cho phép thực hiện phép đo ở tất cả các điều kiện làm việc đã cho và trong quá trình tương tác giữa các thành phần thiết bị. Các phép đo được thực hiện trên các đầu nối qui định của từng thiết bị.

Nếu các đường dây nối giữa các thành phần thiết bị được cố định ở cả hai đầu và ngắn hơn 2 m hoặc có chống nhiễu, thì không cần thực hiện phép đo, với điều kiện là nếu có chống nhiễu thì cả hai đầu của chống nhiễu được nối đến đất chuẩn, là vỏ kim loại của thiết bị. Các đường dây nối không có chống nhiễu có (các) phích cắm hoặc (các) ổ cắm được coi như dài hơn 2 m, vì thế chúng phải dài ít nhất là 2 m và phải được thử nghiệm. Nếu số tay sử dụng không qui định chiều dài cáp ngắn hơn thì cáp có chống nhiễu phải dài ít nhất là 2 m.

7.5.4 Khử ghép giữa các thành phần của hệ thống

Một trong các nguyên nhân dẫn đến phép đo không chính xác trong hệ thống là dòng điện móc vòng trong đất. Dòng điện trong đất này có thể làm gián đoạn bằng cách mắc một AN 50 μ H (cuộn cảm PE) trong dải tần từ 0,15 MHz đến 30 MHz trong dây dẫn nối đất an toàn vào EUT.

Một nguồn bổ sung của dòng điện móc vòng có thể là các vỏ bọc của các cáp liên kết giữa các khối. Vì vậy, dây dẫn nối đất an toàn đến các bộ phận này cũng phải được cách ly bằng một AN 50 μ H.

Máy thu đo chỉ liên quan đến đất tại điểm đo để tránh các mạch vòng qua đất. (Chú ý: có thể có nguy cơ bị điện giật nếu thiết bị đo không được cung cấp biến áp cách ly.)

7.6 Phép đo tại hiện trường

7.6.1 Qui định chung

Nếu tiêu chuẩn sản phẩm liên quan cho phép, có thể thực hiện các phép đo tại hiện trường để đánh giá sự phù hợp nếu các nguyên nhân kỹ thuật không cho phép thực hiện phép đo phát xạ trên vị trí thử nghiệm tiêu chuẩn. Các nguyên nhân kỹ thuật này gồm kích thước và/hoặc trọng lượng quá lớn của EUT hoặc trường hợp khi các đầu nối đến cơ sở hạ tầng dùng cho EUT quá đắt để đo trên các vị trí thử nghiệm tiêu chuẩn. Các kết quả đo tại hiện trường của EUT sẽ có nhiều khả năng khác nhau ở các vị trí khác nhau hoặc khác với các kết quả đạt được trên vị trí thử nghiệm tiêu chuẩn và do đó không được sử dụng cho thử nghiệm điển hình. Ưu tiên tiêu chuẩn sản phẩm áp dụng được.

Điện áp nhiễu phải được đo ở các điều kiện đang có bằng các cơ cấu cảm biến thụ động (đầu dò điện áp điện trở cao). Các điều kiện tiến hành và các kết quả đo bị tác động bởi:

- đất chuẩn hoặc vật chuẩn hiện có được sử dụng trong quá trình đo. Không lắp đặt mặt phẳng nền dẫn điện, cũng không lắp đặt AN để thử nghiệm hệ thống của người sử dụng, trừ khi một hoặc cả hai là phần cố định của hệ thống;
- các đặc tính RF và các điều kiện mang tải đối với phần dẫn của nguồn điện;
- môi trường RF xung quanh;
- trở kháng đầu vào của cơ cấu cảm biến; và
- trường từ sinh ra từ EUT hoặc vùng xung quanh.

7.6.2 Đất chuẩn

Điểm đất hiện có ở vị trí lắp đặt được dùng làm đất chuẩn. Việc này được chọn bằng cách xem xét tiêu chí tần số cao (RF). Nói chung, việc này được thực hiện bằng cách nối EUT qua các tấm rộng, có tỷ số chiều dài trên chiều rộng không vượt quá 3, đến các phần kết cấu dẫn điện được nối đất của các tòa nhà. Các kết cấu này gồm các ống nước kim loại, ống sưởi trung tâm, dây chống sét nối đất, xà thép và cốt thép của cấu kiện bê tông.

Nói chung, các dây an toàn và dây trung tính của hệ thống nguồn không thích hợp bằng đất chuẩn vì chúng có thể mang điện áp nhiễu bên ngoài và có thể có trở kháng RF không xác định.

Nếu không có đất chuẩn thích hợp ở vùng xung quanh đối tượng thử nghiệm hoặc ở vị trí đo, thì các kết cấu dẫn điện đủ lớn như lá kim loại, tấm kim loại hoặc lưới dây đặt gần có thể được dùng làm đất chuẩn để đo.

Cần tuân thủ các yêu cầu chung của 7.4.2.1 và Phụ lục A.

7.6.3 Phép đo dùng đầu dò điện áp

Thử nghiệm điện áp nhiễu dẫn được thực hiện với đầu dò điện áp. Phải đặc biệt chú ý thiết lập đất chuẩn cho các phép đo.

Sự giảm điện áp do tải của mạch cần đo có thể được xác định một cách định tính bằng sự thay đổi trở kháng đầu vào của đầu dò điện áp. Nếu trở kháng đầu vào của đầu dò điện áp cao hơn so với trở kháng bên trong của điểm thử nghiệm hoặc của mạng thử nghiệm, thì chỉ xuất hiện sai lệch không đáng kể trong phép đo điện áp nhiễu khi trở kháng đầu vào của đầu dò tăng lên. Trở kháng đầu vào của đầu dò có thể tăng gấp đôi khi mắc nối tiếp một điện trở 1 500 Ω . Nếu điện áp nhiễu sau đó giảm 5 dB và 6 dB, thì khi đó có thể sử dụng đầu dò 1 500 Ω để đo điện áp nhiễu.

7.6.4 Lựa chọn các điểm đo

7.6.4.1 Qui định chung

Phép đo điện áp nhiễu radiô tại nơi lắp đặt được tiến hành trong phạm vi khuôn viên của người sử dụng, trong khu công nghiệp, hoặc tại điểm được qui định nằm trong vùng chịu ảnh hưởng của hệ thống thu.

7.6.4.2 Phép đo trên dây dẫn nguồn và các dây cung cấp khác

Trong mạng cung cấp điện, chỉ cần đo điện áp nhiễu không đối xứng bằng đầu dò điện áp tại các đầu điện ra chạm tới được gần nơi đưa điện vào tòa nhà.

7.6.4.3 Phép đo trên cáp không có có chống nhiễu và cáp có chống nhiễu

Trong trường hợp các dây dẫn tín hiệu, điều khiển và dây dẫn tải không có chống nhiễu hoặc có chống nhiễu mà lưới chống nhiễu không được nối đất vì lý do nào đó, thì phải dùng đầu dò điện áp có trở kháng cao để đo điện áp nhiễu mất đối xứng trên các dây riêng biệt hoặc trên các vỏ chống nhiễu với đất chuẩn.

Trong trường hợp cáp có chống nhiễu mà chống nhiễu đó được nối đất, đo dòng điện nhiễu phương thức chung ở khoảng cách lớn hơn một phần mười bước sóng tính từ điểm nối và điểm nối đất, bằng đầu dò dòng điện.

8 Phép đo tự động về phát xạ

8.1 Lời giới thiệu: Phòng ngừa trong phép đo tự động

Có thể loại bỏ được việc lặp lại phép đo nhiễu điện từ nhờ kỹ thuật tự động hóa. Giảm thiểu được sai số trong việc đọc và ghi giá trị của phép đo. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng máy tính để thu thập dữ liệu, người thao tác có thể phát hiện các dạng sai số mới được đưa vào. Trong một số trường hợp, thử nghiệm tự động có thể dẫn đến độ không đảm bảo đo lớn hơn trong các dữ liệu thu thập được so với người thao tác có kỹ năng thực hiện phép đo thủ công. Về cơ bản, không có khác nhau về độ chính xác

của giá trị phát xạ đo được khi đo thủ công hoặc dùng phần mềm điều khiển. Ở cả hai trường hợp, độ không đảm bảo đo dựa vào qui định về độ chính xác của thiết bị được sử dụng trong bố trí thử nghiệm. Tuy nhiên, có thể nảy sinh các rắc rối khi tình trạng của phép đo dòng điện khác với chương trình phần mềm.

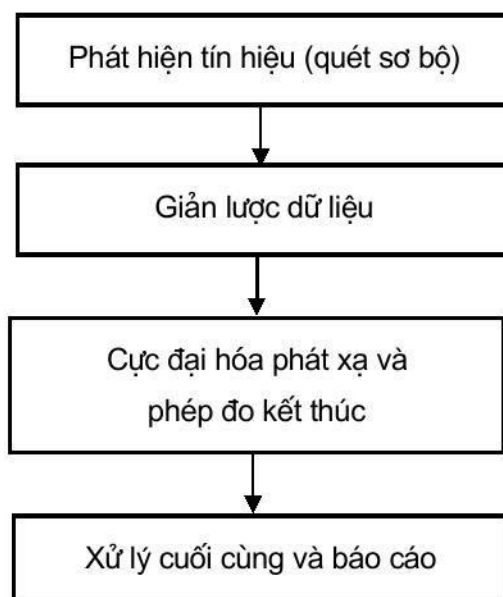
Ví dụ, phát xạ của EUT gần tần số ở tín hiệu xung quanh ở mức cao có thể không đo được chính xác, nếu tín hiệu xung quanh xuất hiện trong suốt thời gian thử nghiệm tự động. Tuy nhiên, người thao tác có kiến thức có nhiều khả năng phân biệt giữa nhiễu thực tế với tín hiệu xung quanh; vì vậy, phương pháp đo phát xạ của EUT có thể được điều chỉnh khi yêu cầu. Tuy nhiên, có thể tiết kiệm thời gian thử nghiệm bằng cách tiến hành quét môi trường xung quanh trước khi đo phát xạ thực tế với EUT đã tắt điện để ghi lại các tín hiệu xung quanh xuất hiện trên OATS. Trong trường hợp phần mềm này có khả năng cảnh báo người thao tác về sự xuất hiện tiềm ẩn của các tín hiệu xung quanh ở một số tần số nhất định bằng cách áp dụng thuật giải nhận dạng tín hiệu thích hợp.

Nên có sự tương tác giữa những người thao tác nếu phát xạ của EUT biến đổi chậm, nếu phát xạ EUT có chu kỳ đóng cắt thấp hoặc khi có thể xuất hiện các tín hiệu quá độ xung quanh (ví dụ, quá độ hàn hồ quang).

8.2 Qui trình đo chung

Máy thu nhiễu điện từ cần thu các tín hiệu trước khi chúng được cực đại hóa và được đo. Sử dụng bộ tách sóng tựa đỉnh trong quá trình cực đại hóa phát xạ ở tất cả các tần số trong phổ tần cần đo sẽ làm cho thời gian thử nghiệm kéo dài (xem 6.6.2). Qui trình tiêu tốn thời gian như quét theo độ cao anten không được yêu cầu ở mỗi tần số phát xạ. Cần hạn chế các qui trình này ở các tần số tại đó biên độ đỉnh đo được của phát xạ cao hơn hoặc gần giới hạn phát xạ. Vì vậy, chỉ các phát xạ tại các tần số tới hạn có biên độ gần hoặc vượt quá giới hạn sẽ được cực đại hóa và được đo.

Qui trình đo chung dưới đây sẽ giảm thời gian đo:



8.3 Các phép đo khi quét sơ bộ

Bước ban đầu này trong toàn bộ qui trình đo đáp ứng nhiều mục đích. Quét sơ bộ đặt ra số lượng tối thiểu các hạn chế và các yêu cầu đối với hệ thống thử nghiệm vì mục đích chính của nó là thu thập lượng thông tin tối thiểu dựa vào đó xác định các tham số của thử nghiệm hoặc quét bổ sung. Có thể sử dụng phương thức đo này để thử nghiệm sản phẩm mới, trong trường hợp biết rất ít về phổ phát xạ. Nói chung, quét sơ bộ là qui trình thu thập dữ liệu được sử dụng để xác định xem các tín hiệu có nghĩa nằm ở đâu trong dải tần cần xét. Tùy thuộc vào mục đích của phép đo này, có thể cần thiết phải có cột anten và bàn xoay (đối với thử nghiệm phát bức xạ) cũng như tăng cường độ chính xác về tần số (ví dụ, đối với quá trình xử lý thêm trên OATS) và giảm lược dữ liệu thông qua so sánh biên độ. Các yếu tố này xác định trình tự đo trong quá trình tiến hành quét sơ bộ. Trong mọi trường hợp, kết quả phải được lưu giữ trong danh mục tín hiệu để xử lý thêm.

Nếu thực hiện phép đo khi quét sơ bộ để có được các thông tin một cách nhanh chóng trên phổ phát xạ chưa biết của EUT thì có thể thực hiện quét tần số bằng cách áp dụng các xem xét ở 6.6.

Xác định thời gian đo yêu cầu:

Nếu phổ phát xạ và đặc biệt là thời gian lặp xung lớn nhất T_p của EUT là chưa biết thì cần phải khảo sát để đảm bảo thời gian đo T_m không ngắn hơn T_p . Đặc trưng gián đoạn của phát xạ EUT đặc biệt liên quan đến các giá trị đỉnh tới hạn của phổ phát xạ. Đầu tiên, cần xác định tần số tại đó biên độ phát xạ là không ổn định. Có thể thực hiện việc này bằng cách so sánh chức năng lưu giữ đường quét cực đại với chức năng lưu giữ đường quét cực tiểu hoặc chức năng xóa/ghi của thiết bị đo hoặc phần mềm và quan sát phát xạ trong thời gian 15 s. Trong suốt thời gian này, không nên có thay đổi về bố trí (không thay dây dẫn trong trường hợp phát xạ dẫn, không di chuyển kẹp hấp thụ, không di chuyển bàn xoay hoặc anten trong trường hợp phát bức xạ). Các tín hiệu có chênh lệch, ví dụ, lớn hơn 2 dB giữa giá trị lưu giữ đường quét cực đại và giá trị lưu giữ đường quét cực tiểu được đánh dấu là các tín hiệu gián đoạn. (Cần cẩn thận để không đánh dấu tín hiệu tạp thành tín hiệu gián đoạn). Trong trường hợp phát bức xạ, việc thay đổi phân cực của anten và lặp lại phép đo để giảm rủi ro sẽ không tìm được các giá trị đỉnh gián đoạn nhất định vì chúng duy trì ở mức thấp hơn mức tạp. Từ mỗi tín hiệu gián đoạn, có thể đo thời gian lặp xung T_p bằng cách áp dụng khoảng zero hoặc sử dụng máy hiện sóng nối với đầu ra IF của máy thu đo. Thời gian đo chính xác cũng có thể được xác định bằng cách tăng thời gian này cho đến khi chênh lệch giữa hiển thị lưu giữ đường quét cực đại và hiển thị xóa/ghi thấp hơn 2 dB. Trong các phép đo thêm (phép đo cực đại hóa và phép đo kết thúc), phải chắc chắn rằng thời gian đo T_m không nhỏ hơn chu kỳ lặp xung T_p được áp dụng đối với mỗi phần của dải tần.

Đối với **phép đo phát xạ dẫn**, quét sơ bộ được xác định khi thực hiện trên dây dẫn đại diện, ví dụ dây "L" của đường dây điện, hoặc trên từng dây dẫn sử dụng tách sóng đỉnh và thời gian quét nhanh nhất có thể. Nếu đo nhiều dây dẫn thì cần sử dụng chức năng "lưu giữ đường quét lớn nhất" để duy trì phát xạ cao nhất tìm thấy trong quá trình đo.

8.4 Giảm lược dữ liệu

Bước thứ hai trong toàn bộ qui trình đo được sử dụng để giảm số lượng tín hiệu thu thập được trong quá trình quét sơ bộ và do đó hướng vào việc giảm lược hơn nữa thời gian đo tổng thể. Các qui trình này có thể hoàn thiện các nhiệm vụ khác nhau, ví dụ như xác định các tín hiệu lớn trong phổ, phân biệt giữa tín hiệu xung quanh hoặc tín hiệu của thiết bị phụ trợ với phát xạ EUT, so sánh tín hiệu với các đường giới hạn hoặc giảm lược dữ liệu dựa trên qui tắc do người sử dụng xác định. Một ví dụ khác của phương pháp giảm lược dữ liệu liên quan đến trình tự sử dụng các bộ tách sóng khác nhau và so sánh biên độ theo giới hạn. Ví dụ này được nêu trong sơ đồ cây trong Phụ lục C của tiêu chuẩn này. Giảm lược dữ liệu có thể tiến hành tự động hoàn toàn hoặc có tương tác, bao hàm các công cụ phần mềm hoặc tương tác bằng tay giữa những người vận hành. Giảm lược dữ liệu không cần phải là một phần riêng của thử nghiệm tự động, tức là nó có thể là một phần của quét sơ bộ.

Trong các dải tần nhất định, đặc biệt là băng FM, sự phân biệt về âm thanh xung quanh là rất hiệu quả. Điều này đòi hỏi tín hiệu đã được giải điều chế có khả năng nghe được thành phần điều chế của chúng. Nếu danh mục đầu ra khi quét sơ bộ có chứa số lượng lớn các tín hiệu và cần phân biệt âm thanh thì qui trình có thể khá dài. Tuy nhiên, nếu có thể qui định dải tần dùng cho điều hưởng và nghe thì chỉ các tín hiệu nằm trong các dải tần này mới được giải điều hưởng. Kết quả của qui trình giảm lược dữ liệu được lưu lại trong danh mục tín hiệu riêng rẽ để xử lý thêm.

8.5 Cực đại hóa phát xạ và phép đo cuối cùng

Trong thử nghiệm cuối cùng, phát xạ được cực đại hóa để xác định mức cao nhất của chúng. Sau khi cực đại hóa tín hiệu, biên độ phát xạ được đo sử dụng tách sóng tựa đỉnh và/hoặc tách sóng trung bình trong thời gian đo thích hợp (ít nhất 15 s nếu giá trị đọc cho thấy sự dao động gần với giới hạn).

Đối với **phép đo phát xạ dẫn**: quá trình cực đại hoá được xác định bằng cách so sánh các biên độ phát xạ trên các dây dẫn khác nhau của dây nguồn EUT và sự duy trì các mức lớn nhất này.

8.6 Xử lý kết thúc và báo cáo

Phần cuối cùng của qui trình thử nghiệm qui định các yêu cầu về tài liệu. Chức năng để xác định chuỗi sắp xếp và chuỗi so sánh mà sau đó có thể áp dụng một cách tự động hoặc tương tác cho danh mục tín hiệu hỗ trợ người sử dụng biên soạn các hồ sơ và tài liệu cần thiết. Biên độ sóng đỉnh, tựa đỉnh hoặc trung bình đã được hiệu chỉnh cần sẵn có như tiêu chí phân loại hoặc lựa chọn. Kết quả của các qui trình này được lưu giữ trong danh mục riêng rẽ hoặc có thể kết hợp trong một danh mục và sẵn có để lập tài liệu hoặc xử lý thêm.

Kết quả phải sẵn có ở dạng bảng và dạng đồ thị để sử dụng trong hồ sơ thử nghiệm. Ngoài ra, thông tin về chính hệ thống thử nghiệm, ví dụ, bộ chuyển đổi được sử dụng, dụng cụ đo, và tài liệu về bố trí EUT theo yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm, cũng cần là một phần của hồ sơ thử nghiệm.

Phụ lục A

(tham khảo)

Hướng dẫn đấu nối thiết bị điện với mạng nguồn giả

(xem Điều 5)

A.1 Giới thiệu

Phụ lục này cung cấp hướng dẫn chung về kỹ thuật có thể sử dụng để đánh giá nhiễu sinh ra do thiết bị điện trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz. Phụ lục này cung cấp thông tin về các phương pháp đấu nối các thiết bị này với mạng giả điện nguồn để đo điện áp đầu ra. Một bảng đưa ra cách thể hiện chung của các trường hợp khác nhau có thể gặp phải trên thực tế, với những trường hợp như vậy, kỹ thuật thích hợp cần lựa chọn.

Các trường hợp nêu dưới đây trong A.2 phân định sự truyền nhiễu của EUT bằng:

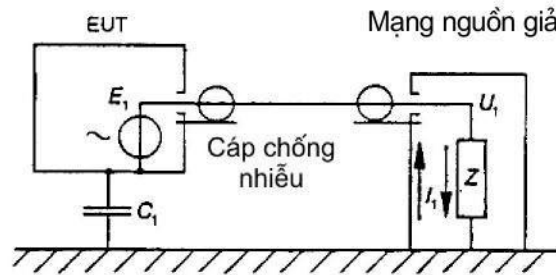
- a) dẫn dọc theo dây dẫn nguồn (được ấn định là E_1 và I_1 trong sơ đồ mạch tương đương), hoặc
- b) bức xạ và ghép với dây dẫn nguồn (được ấn định là E_2 và I_2 trong sơ đồ mạch tương đương).

Việc nhiễu dẫn hay nhiễu phát chiếm ưu thế phụ thuộc một phần vào bố trí của EUT liên quan đến đất chuẩn (bao gồm kiểu đấu nối tới đất chuẩn) và kiểu đấu nối từ EUT tới mạng giả điện nguồn (cáp có chống nhiễu hoặc không có chống nhiễu).

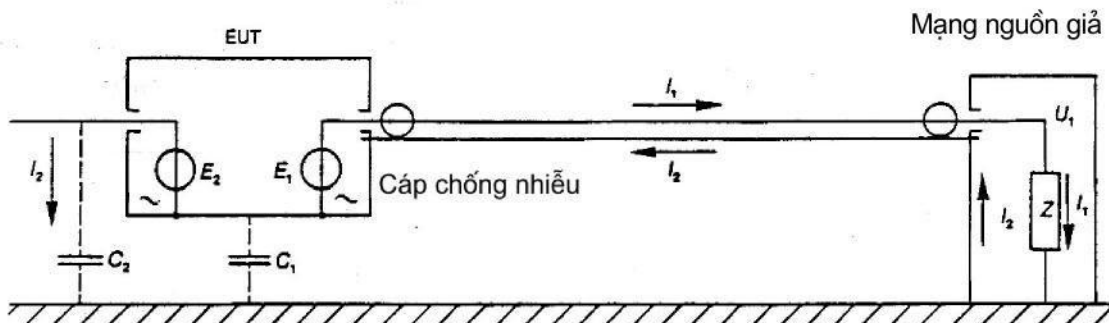
A.2 Phân loại các trường hợp có thể xảy ra

A.2.1 EUT chống nhiễu tốt nhưng lọc kém (xem Hình A.1 và A.2)

Trong trường hợp này, thành phần nhiễu dẫn đại diện bởi dòng điện I_1 là chính. Dòng điện nhiễu I_1 được cấp từ EUT đến mạng giả điện nguồn Z. Do đó, điện áp U_1 sẽ tăng khi điện dung C_1 giữa có chống nhiễu EUT và đất chuẩn tăng (xem hình A.1). Điện áp U_1 lớn nhất ($U_1 = ZI_1 = E_1$) khi trở kháng đường về của dòng điện nhỏ nhất do ngắn mạch C_1 trực tiếp, hoặc bằng cách sử dụng cáp bọc để cấp nguồn cho EUT (xem Hình A.2). (Xem thêm nội dung của Điều A.3.)



Hình A.1

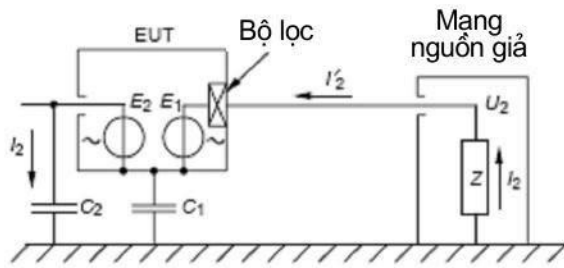


Hình A.2

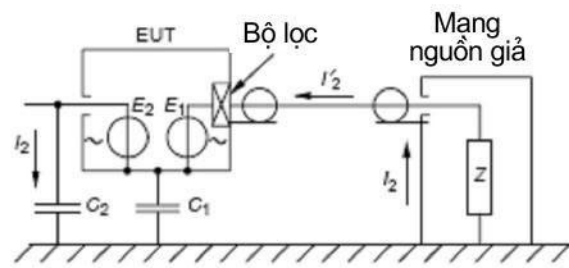
A.2.2 EUT lọc tốt nhưng không chống nhiễu hoàn toàn (Hình A.3 và A.4)

Trong trường hợp này, dòng điện nhiễu đưa đến mạng điện nguồn giảm gần như về “không”, và điện áp qua mạng giả điện nguồn có thể chiếm ưu thế do phát xạ không mong muốn từ các khe hở ở vỏ bọc không hoàn chỉnh hoặc từ dây dẫn nhô ra đóng vai trò như anten. Sự rò rỉ như vậy có thể được thể hiện dưới dạng giản đồ bằng tụ điện ngoài C_2 nối giữa nguồn nhiễu bên trong của e.m.f. E_2 và đất chuẩn. Điện dung C_2 này cho dòng điện I_2 đi qua. Một phần dòng điện I_2 chạy qua C_2 đến đất chuẩn trở về qua C_1 và phần khác của I_2 trở về qua mạng giả điện nguồn. Nếu các dây dẫn nguồn không bọc (hình A.3) và trở kháng của C_1 lớn so với trở kháng Z của mạng giả điện nguồn ($ZC_1 \omega \ll 1$), thì khi đó I_2 gần bằng I_1 và điện áp U_2 gần bằng I_2Z ($U_2 = ZI_2$).

Nếu C_1 tăng, thì Z được mắc song song và U_2 sẽ giảm. Tại giới hạn, khi C_1 bị ngắn mạch bằng cách cáp nguồn EUT qua cáp bọc bảo vệ (hình A.4), làm cho không có I_2 chạy qua Z , thì khi đó U_2 sẽ bằng “không”.



Hình A.3



Hình A.4

A.2.3 Trường hợp tổng quát thực tế

A.2.3.1 Qui định chung

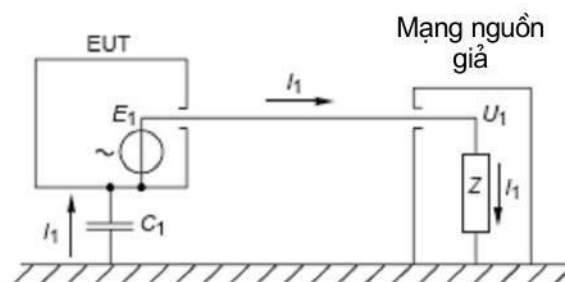
Hầu hết các trường hợp trên thực tế, không có vỏ bọc hoặc không có bộ lọc nào là hoàn hảo; khi đó hai ảnh hưởng nêu trên đây có thể xảy ra đồng thời và bổ sung cho nhau. Trong những điều kiện như vậy, ba trường hợp sau đây có thể gặp phải.

A.2.3.2 Cấp nguồn qua dây dẫn có bọc (Hình A.5)

Dòng điện I_1 được tạo ra do rò rỉ bởi bức xạ chạy trong mạch tiếp đất và mặt ngoài của vỏ bọc mạng giả điện nguồn và của các dây dẫn nguồn; I_1 không tác động lên Z.

Điện áp U_1 , có thể được đo trên Z, chỉ có được do dòng điện I_1 truyền vào các dây dẫn nguồn và trở về qua các bề mặt bên trong vỏ chống nhiễu của mạng giả điện nguồn và các dây dẫn này. Điện áp U_1 khi đó là lớn nhất:

$$U_1 = ZI_1 = E_1$$

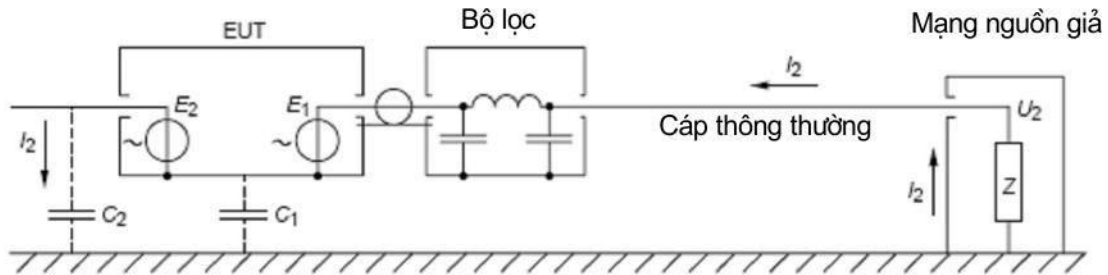


Hình A.5

A.2.3.3 Cấp nguồn qua dây dẫn không có chống nhiễu nhưng có lọc (Hình A.6)

Nếu một bộ lọc thông thấp hiệu suất cao được nối đến đầu vào của EUT, có vỏ chống nhiễu nối trực tiếp với vỏ chống nhiễu của EUT, thì dòng điện I_1 được cấp bởi nguồn E_1 đến các dây dẫn nguồn sẽ dừng ở bộ lọc.

Như trong trường hợp trình bày trên hình A.6, dòng điện I_2 do bức xạ trở về qua Z và các dây dẫn (nếu $ZC_1 \omega \ll 1$); điện áp U_2 đo được trên Z khi đó chỉ có được do bức xạ.

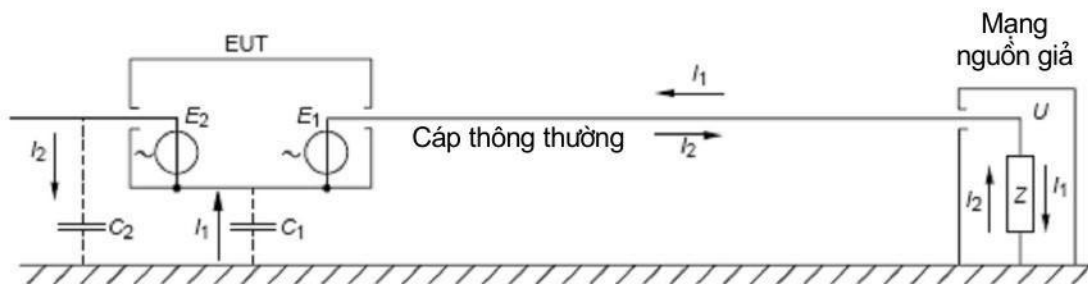


Hình A.6

A.2.3.4 Cấp nguồn qua dây dẫn thông thường (Hình A.7)

Cần loại bỏ bộ lọc ở Hình A.6, dòng điện I_1 từ nguồn E_1 lại xuất hiện trên các dây dẫn (Hình A.7). So sánh với hình A.5 (giá trị có thể có lớn nhất của I_1 đối với nguồn của EUT không lọc chạy qua dây dẫn có vỏ bọc) giá trị I_1 trên hình A.7 (nguồn của EUT không lọc chạy qua một cách bình thường, nghĩa là dây dẫn không có vỏ bọc), nếu $ZC_1 \omega \ll 1$, sẽ giảm đến giá trị nhỏ nhất theo tỷ lệ I_1 (EUT không bọc) / I_1 (EUT có bọc) = $ZC_1 \omega$ có liên quan đến giá trị nhỏ nhất của nó (Hình A.2). Dòng điện I_2 giống như trong các trường hợp trước, nhưng vì các dây dẫn không bọc nên I_2 chạy qua Z và các dây dẫn nguồn.

Điện áp U đặt lên mạng giả điện nguồn do sự xếp chồng của dòng điện I_1 và I_2 . Khi sức điện động E_1 và E_2 tự sinh ra do nguồn chung bên trong, các dòng điện này xuất hiện đồng thời và điện áp U không chỉ phụ thuộc vào giá trị của nó mà còn phụ thuộc vào pha. Ở tần số nào đó, có thể xuất hiện dòng điện I_1 và I_2 ngược chiều nhau và nếu chúng có cường độ xấp xỉ nhau thì điện áp U có thể rất nhỏ ngay cả khi I_1 và I_2 khác nhau tương đối lớn. Ngoài ra, nếu tần số của nguồn thay đổi, thì sự đối nhau về pha có thể không giữ được không đổi và điện áp U có thể thay đổi nhanh và đáng kể.



Hình A.7

A.3 Phương pháp nối đất

Như đã đề cập ở trên, việc đấu nối đất của EUT được giả định thực hiện qua dây dẫn nguồn có vỏ bọc với đất chuẩn.

Đây là giải pháp duy nhất đúng nhằm đạt được nối đất cho phép phân biệt rõ ràng giữa hai loại dòng điện I_1 và I_2 , như đã chỉ ra ở trên. Việc này có thể áp dụng không loại trừ tần số nào.

Với các tần số thấp hơn 1,6 MHz, thực tế có thể thu được cùng một kết quả bằng việc nối đất qua một dây dẫn thẳng và ngắn (lớn nhất là 1 m), chạy song song và cách dây dẫn nguồn không quá 10 cm.

Đối với các tần số cao hơn vài MHz, giải pháp đơn giản này chỉ có thể được sử dụng cẩn thận, đặc biệt ở các tần số cao hơn. Khi đó, cần đặc biệt lưu ý sử dụng dây dẫn có bọc trong mọi trường hợp. Ở các tần số cao hơn, có thể cần tính đến trở kháng đặc trưng của dây dẫn.

A.4 Điều kiện nối đất

A.4.1 Qui định chung

A.4.1.1 Nguyên tắc chung

Những xem xét trên đây cho thấy tác động của mạch đo đối với điện áp đi qua mạng giả điện nguồn và, vì vậy, kết quả của các phép đo này phụ thuộc phần lớn vào việc hệ thống EUT cần thử nghiệm được nối đất như thế nào. Do đó, cần phải qui định chặt chẽ các điều kiện đó.

Về cơ bản, tác dụng chủ yếu của việc nối đất là để tách biệt hai dòng điện I_1 và I_2 và để có thể gây nên các thay đổi đối ngược trong tác động tương ứng của chúng lên các thiết bị đo (đo điện áp U đi qua Z). Trong trường hợp đấu nối trực tiếp từ thân EUT tới đất, làm ngắn mạch C_1 , giá trị dòng điện I_1 và giá trị điện áp $U_1 = ZI_1 \approx E_1$, là lớn nhất; ngược lại, dòng điện I_2 do bức xạ đi qua toàn bộ ngắn mạch này và điện áp tương ứng U_2 giảm đến “không”.

Từ những chú ý này, các nguyên tắc chung sau đây được rút ra.

Nối đất trực tiếp phải luôn áp dụng trong quá trình thử nghiệm:

- a) EUT không phát xạ (ví dụ động cơ), trong trường hợp này, vì phép đo sinh ra giá trị điện áp nhiều lớn nhất có thể đạt được trong thực tế;
- b) EUT phát xạ, lọc kém, mà không gây ảnh hưởng đến đo phát xạ, khi chỉ yêu cầu đo điện áp nhiều do việc truyền trực tiếp vào dây dẫn nguồn:

- 1) hoặc để đánh giá hiệu quả của bộ lọc (ví dụ, với mạch gốc thời gian của máy thu hình);

2) hoặc để đánh giá, trong phòng thí nghiệm, mức nhiễu thực tạo ra do thiết bị mà phát xạ của nó trong hoạt động bình thường sẽ bị triệt bằng cách bọc chống nhiễu (ví dụ, máy biến áp dùng cho hệ thống đánh lửa đốt nhiên liệu cho nôi hơi).

A.4.1.2 Nối đất trực tiếp

Nối đất trực tiếp không nên sử dụng khi thử nghiệm theo điểm b1) của A.4.1.1 hoặc đối với EUT được lọc tốt tạo ra mức phát xạ lớn (ví dụ, thiết bị ôzôn hóa, thiết bị y tế có dao động tắt dần, thiết bị hàn hồ quang, v.v...). Trong các trường hợp này, điện áp đặt lên mạng giả điện nguồn trở nên rất nhỏ với nối đất trực tiếp, trong khi không nối đất trực tiếp thì điện áp có thể tương đối lớn hoặc không ổn định. Khi đó, phép đo có thể là vô nghĩa và cần phải thực hiện việc nối đất qua trở kháng qui định để giả trở kháng thực của dây dẫn (nối đất bảo vệ) nối đất an toàn, ví dụ bằng một cuộn cảm nối đất bảo vệ cung cấp cách ly RF với phần gây "ô nhiễm" và, do đó, nối đất bảo vệ "kém" (xem phần sau của Bảng A.2).

CHÚ THÍCH: Trở kháng của dây dẫn "điện dài" này là trong trường hợp EUT có chống nhiễu an toàn cấp I thường bằng với trở kháng giả chính qui định làm đầu ra cho các đầu ra chính của EUT từ mạng giả điện nguồn (cấu thành từ mạng $50 \mu\text{H} + 1 \Omega$, do ảnh hưởng nhiệt trong trường hợp tải dòng điện cao, có thể giảm về trở kháng mạng $50 \mu\text{H}$).

A.4.1.3 Không nối đất

Không có nối đất, điện áp đặt lên mạng giả điện nguồn là kết quả của tổng hai dòng điện I_1 và I_2 . Phép đo chỉ có thể đạt được khi một trong hai dòng điện này giảm về "không", hoặc với EUT được chống nhiễu tốt nhưng lọc kém (ví dụ: động cơ) hoặc với EUT được lọc tốt nhưng phát xạ (ví dụ: máy thu hình, thiết bị ôzôn hóa, v.v...).

CHÚ THÍCH: Nếu trong trường hợp EUT có chống nhiễu an toàn cấp I dùng cho mục đích phân tích I_2 , đối với việc giảm I_1 thì trở kháng theo chú thích dưới A.4.1.2 là không đủ, cuộn cảm RF trở kháng cao (1,6 mH) có thể đặt vào đường dây dẫn nối đất.

Phép đo thường chỉ sinh ra giá trị nhiễu tổng, không có bất kỳ sự phân biệt nào, các kết quả chỉ đúng đối với các điều kiện sử dụng trong quá trình thử nghiệm. Sau đó, các điều kiện này cần được xác định rõ, đó là các giá trị điện dung của đường truyền từ anten trong vỏ của máy thu hình. Ngoài ra, phép đo đơn lẻ đối với một tần số tùy ý không có ý nghĩa nếu, ở tần số đó, dòng điện I_1 và I_2 ngược nhau. Về nguyên tắc, sau đó, cần phải thực hiện các phép đo ở một số tần số.

A.4.2 Phân loại điều kiện thử nghiệm điển hình

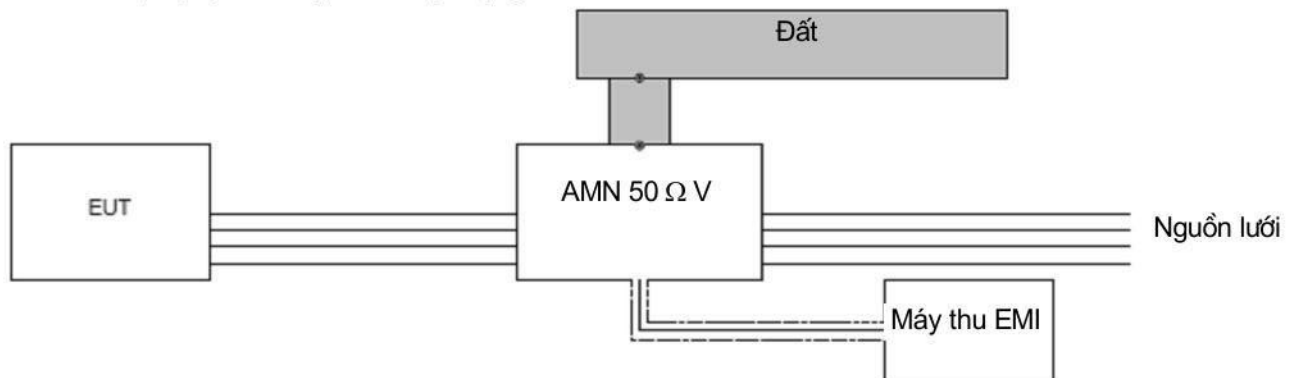
Bảng A.1 và A.2 tổng kết các điều kiện thử nghiệm khác nhau và các loại EUT thích hợp với các điều kiện đó. Các bảng đưa ra ý nghĩa của phép đo, đó là, lượng vật lý tương ứng với điện áp U đo được trên mạng giả điện nguồn Z và cũng đưa ra các chú ý khi thực hiện phép đo.

A.5 Đấu nối AMN như một đầu dò điện áp

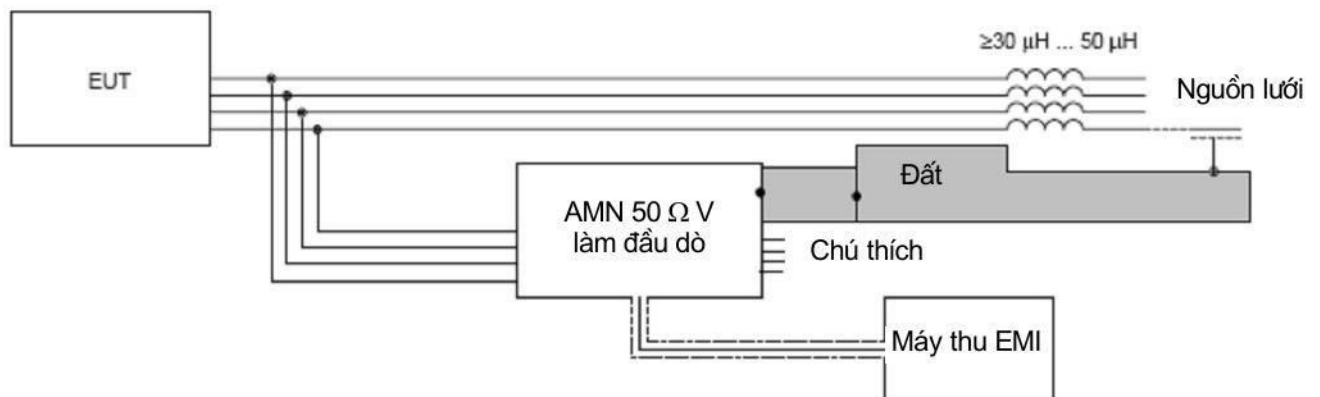
Phép đo phát xạ dẫn của EUT có dòng điện làm việc cao có thể gặp khó khăn. Các AMN dùng với dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz (30 MHz) là có sẵn cho dòng điện danh nghĩa xấp xỉ 25 A. Các AMN dùng trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz ($50 \mu\text{H}$ song song với 50Ω) là có sẵn cho dòng điện xấp xỉ 200 A.

EUT có thông số dòng điện cao có thể được thử nghiệm bằng cách sử dụng AMN như một đầu dò điện áp. Biện pháp thay thế này cũng có ích đối với phép đo tại hiện trường, nếu tham khảo trong tiêu chuẩn sản phẩm có thể áp dụng được.

Cấu hình 1: áp dụng thích hợp như một mạng V



Cấu hình 2: áp dụng như một đầu dò điện áp



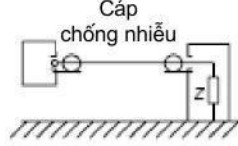

CHÚ THÍCH: Các đầu nhô ra ngoài phải được giữ an toàn.

Hình A.8 – Cấu hình AMN

Bảng A.1

Phương pháp đấu nối	Loại thiết bị			Đại lượng đo	Nội dung của phép đo		
	Ví dụ	Các đặc tính cần thiết					
		Nối đất	Bức xạ			Lọc	
 Cáp thông thường  Cáp thông thường $R = Z$	Động cơ Thiết bị điện gia dụng	Không nối đất	Yếu	Trung bình	Nhiều thực (giảm) chỉ do truyền dòng điện C_1	Mức nhiễu phụ thuộc vào C_1	
	Thiết bị ôzôn hóa Thiết bị y tế Thiết bị hàn hồ quang		Mạnh		Rất tốt	Nhiều thực chỉ do bức xạ dòng điện I_2	Cần nêu chính xác vị trí của thiết bị so với đất hoặc đưa ra giá trị C_1
	Máy thu hình (gốc thời gian)			Trung bình	Nhiều tổng do sự xếp chồng của hai yếu tố tác động trước (I_1 và I_2)	Phép đo phải được lặp lại, tần số cần thay đổi	
				Có nối đất	Rất tốt		Nhiều thực tạo ra với đầu nối đất có độ dài thông thường

Bảng A.2

Phương pháp đấu nối	Loại thiết bị	Đại lượng đo	Ví dụ	Nội dung phép đo
 Cáp chống nhiễu	Thiết bị không phát xạ có đầu ra nối đất	Nhiều thực lớn nhất khi C_1 bị ngắn mạch	Các động cơ có đầu ra nối đất	
	Thiết bị phát xạ khi chỉ yêu cầu đo nhiễu gây ra do dòng điện cấp cho mạng điện nguồn	Kiểm tra hiệu quả chống nhiễu Nhiều thực gây ra do thiết bị, mà trong sử dụng bình thường, phải có chống nhiễu cẩn thận	Máy thu hình Thiết bị y tế Thiết bị ôzôn hóa Thiết bị hàn hồ quang Máy biến áp dùng cho hệ thống môi lửa của đèn dầu Phần của bộ phận lắp ráp có chống nhiễu được thử nghiệm riêng rẽ	
 Cáp chống nhiễu Cáp thông thường	Thiết bị lọc kém khi chỉ yêu cầu đo nhiễu do phát xạ gây ra	Kiểm tra hiệu quả chống nhiễu Nhiều thực gây ra do thiết bị, mà trong sử dụng bình thường, phải được lọc tốt	Máy thu hình. Thiết bị công nghiệp tần số cao Đèn huỳnh quang	Vị trí của thiết bị so với đất phải được qui định sao cho $ZC_1 \omega < 1$

Phụ lục B

(tham khảo)

Sử dụng máy phân tích phổ và máy thu quét

(xem Điều 6)

B.1 Giới thiệu

Khi sử dụng các máy phân tích phổ và thiết bị đo quét, các đặc tính sau phải được tính đến.

B.2 Quá tải

Hầu hết các máy phân tích phổ không chọn sơ bộ RF trong dải tần đến 2 000 MHz; đó là, tín hiệu đầu vào được cấp trực tiếp cho bộ trộn băng tần rộng. Để ngăn ngừa quá tải, tránh làm hỏng và để máy phân tích phổ làm việc tuyến tính, biên độ tín hiệu ở bộ trộn phải nhỏ hơn 150 mV đỉnh. Bộ suy giảm RF hoặc bộ chọn trước RF phụ có thể cần thiết để giảm tín hiệu đầu vào đến mức này.

B.3 Thử nghiệm tính tuyến tính

Tính tuyến tính có thể được đo bằng cách đo mức tín hiệu cụ thể đang nghiên cứu và lặp lại phép đo này sau khi bộ suy giảm X dB hoặc, nếu sử dụng, bộ tiền khuếch đại ($X \geq 6$ dB) được đặt tại đầu vào của thiết bị đo. Số đọc mới của thiết bị đo được hiển thị do có X dB chỉ sai khác so với số đọc đầu không quá $\pm 0,5$ dB khi hệ thống đo là tuyến tính.

B.4 Tính chọn lọc

Máy phân tích phổ và bộ đo quét phải có độ rộng băng tần qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1) để đo chính xác các tín hiệu băng rộng và tín hiệu xung và nhiễu bằng hẹp với một số thành phần phổ trong độ rộng băng tần tiêu chuẩn.

B.5 Đáp tuyến vuông góc với xung

Đáp tuyến của máy phân tích phổ và thiết bị đo quét có tách sóng tựa đỉnh có thể được kiểm tra với các xung thử nghiệm hiệu chuẩn qui định trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1). Điện áp đỉnh lớn của các xung thử nghiệm hiệu chuẩn thường đòi hỏi việc đặt bộ suy giảm RF là 40 dB hoặc lớn hơn để thỏa mãn yêu cầu về tuyến tính. Việc này làm giảm độ nhạy và làm cho phép đo có tốc độ lặp lại thấp, không thể tách các xung thử nghiệm hiệu chuẩn đối với băng tần B, C và D. Nếu dùng bộ lọc chọn

trước đặt trước thiết bị đo, thì mức suy giảm RF có thể giảm. Bộ lọc hạn chế độ rộng phổ của xung thử nghiệm hiệu chuẩn được xem như bộ trộn.

B.6 Tách sóng đỉnh

Phương thức tách sóng (đỉnh) thông thường của thiết bị phân tích phổ cung cấp chỉ số hiển thị, về cơ bản, không bao giờ nhỏ hơn chỉ số tựa đỉnh. Điều này thuận lợi cho việc đo phát xạ sử dụng tách sóng đỉnh vì nó cho phép quét tần số nhanh hơn tách sóng tựa đỉnh. Sau đó, cần đo lại các tín hiệu gần với giới hạn phát xạ bằng cách sử dụng tách sóng tựa đỉnh để ghi lại các biên độ tựa đỉnh.

B.7 Tốc độ quét tần số

Tốc độ quét của thiết bị phân tích phổ hoặc thiết bị đo quét cần được điều chỉnh với băng tần CISPR và phương thức tách sóng sử dụng. Thời gian quét nhỏ nhất/tần số hoặc tốc độ quét nhanh nhất được liệt kê trong bảng sau:

Băng tần	Tách sóng đỉnh	Tách sóng tựa đỉnh
A	100 ms/kHz	20 s/kHz
B	100 ms /MHz	200 s/MHz
C và D	1 ms/MHz	20 s/MHz

Đối với thiết bị phân tích phổ hoặc thiết bị đo quét sử dụng ở phương thức không quét được chỉnh cố định, thời gian quét hiển thị có thể được điều chỉnh không phụ thuộc vào phương thức tách sóng vào theo yêu cầu theo dõi tác động của phát xạ. Nếu mức nhiễu không ổn định, thì số đọc trên thiết bị đo phải được quan sát trong ít nhất 15 s để xác định giá trị lớn nhất (xem 6.5.1).

B.8 Chặn tín hiệu

Phổ của phát xạ gián đoạn có thể thu được với tách sóng đỉnh và lưu giữ hiển thị kỹ thuật số nếu được cung cấp. Việc quét tần số nhanh, đa tần rút ngắn thời gian chặn phát xạ so với quét tần số chậm, đơn tần. Thời gian bắt đầu quét cần được thay đổi nhằm tránh trùng lặp với phát xạ và do đó che lấp nó. Tổng thời gian theo dõi đối với dải tần cho trước phải dài hơn thời gian giữa các phát xạ. Tùy theo loại nhiễu cần đo, các phép đo tách sóng đỉnh có thể thay thế toàn bộ hoặc một phần các phép đo cần sử dụng tách sóng tựa đỉnh. Sau đó, cần thực hiện việc thử nghiệm lại, sử dụng bộ tách sóng tựa đỉnh ở các tần số mà thu được phát xạ lớn nhất.

B.9 Tách sóng trung bình

Tách sóng trung bình với thiết bị phân tích phổ đạt được bằng cách giảm độ rộng băng tần hình cho đến khi không nhìn thấy sự san bằng tín hiệu hiển thị. Thời gian quét phải tăng cùng với việc giảm độ rộng

bằng tần hình để duy trì biên độ hiệu chuẩn. Đối với các phép đo như vậy, thiết bị đo phải được sử dụng bộ tách sóng theo phương thức tuyến tính. Sau khi thực hiện việc tách sóng tuyến tính, tín hiệu có thể được xử lý theo lôga để hiển thị, trong đó giá trị được hiệu chỉnh ngay cả khi nó là hàm lôga của tín hiệu tách sóng tuyến tính.

Phương thức hiển thị biên độ dạng lôga có thể được sử dụng, ví dụ, để phân biệt tốt hơn giữa tín hiệu băng tần hẹp và tín hiệu băng tần rộng. Giá trị hiển thị là giá trị trung bình của hình bao tín hiệu méo IF theo lôga. Nó dẫn đến sự tắt dần của tín hiệu băng tần rộng nhanh hơn là theo phương thức tách sóng tuyến tính mà không ảnh hưởng đến giá trị hiển thị của tín hiệu băng tần hẹp. Việc lọc hình theo phương thức lôgarit, vì thế, đặc biệt có ích cho việc đánh giá thành phần băng tần hẹp trong phổ có chứa cả hai dạng.

B.10 Độ nhạy

Độ nhạy có thể tăng với khuếch đại sơ bộ RF tạp âm thấp đặt trước thiết bị phân tích phổ. Mức tín hiệu đầu vào bộ khuếch đại cần được điều chỉnh bằng bộ suy giảm để thử nghiệm tính tuyến tính của toàn bộ hệ thống đối với tín hiệu đang nghiên cứu.

Độ nhạy với phát xạ băng tần cực rộng, đòi hỏi suy giảm RF lớn đối với tính tuyến tính hệ thống, tăng lên với bộ lọc chọn trước RF đặt trước thiết bị phân tích phổ. Bộ lọc làm giảm biên độ đỉnh của phát xạ băng tần rộng và có thể sử dụng suy giảm RF nhỏ hơn. Các bộ lọc này có thể cần thiết để loại bỏ hoặc làm giảm tín hiệu ngoài băng tần mạnh và các sản phẩm điều biến tương hỗ do chúng gây ra. Nếu các bộ lọc này được sử dụng thì chúng phải được hiệu chuẩn với tín hiệu băng tần rộng.

B.11 Độ chính xác về biên độ

Độ chính xác biên độ của thiết bị phân tích phổ hoặc thiết bị đo quét có thể được kiểm tra bằng cách sử dụng bộ tạo tín hiệu, dụng cụ đo công suất và bộ suy giảm chính xác. Các đặc tính của trang thiết bị, cáp và tổn hao không hợp bộ phải được phân tích để đánh giá sai số trong thử nghiệm kiểm tra.

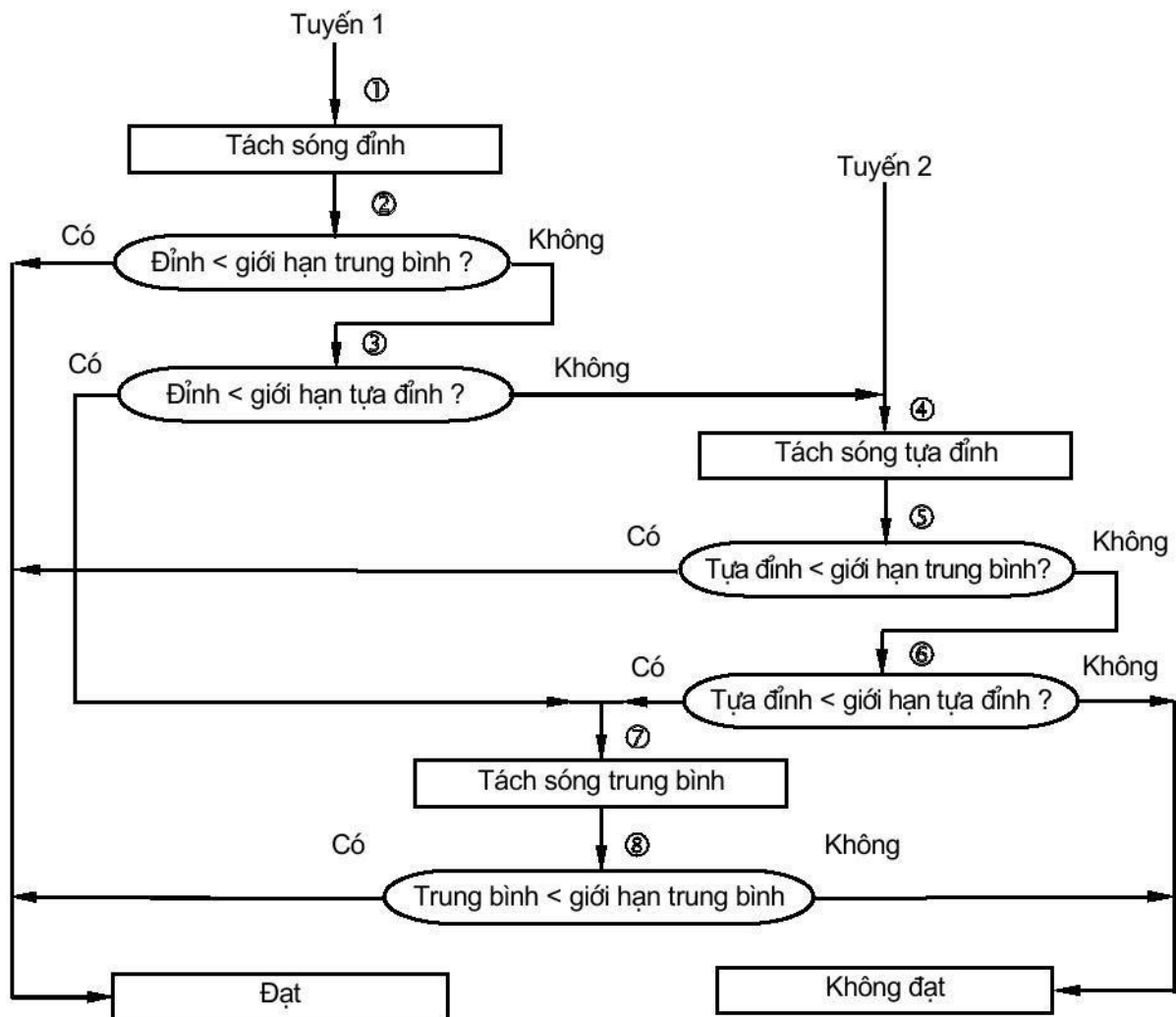
Phụ lục C

(tham khảo)

Sơ đồ cây quyết định việc sử dụng các bộ tách sóng trong các phép đo dẫn

(xem 7.2.2)

Sơ đồ cây và các chú thích dưới đây cung cấp hướng dẫn về tiêu chí đạt/không đạt và về việc sử dụng các bộ tách sóng đối với phép đo nhiễu dẫn khi qui định kỹ thuật sản phẩm yêu cầu các phép đo với cả tách sóng tựa đỉnh và tách sóng trung bình. Để có hiệu quả trong việc thực hiện các phép đo này, khuyến cáo sử dụng tuyến 1 trên Hình C.1 sử dụng tách sóng đỉnh.



Hình C.1 – Sơ đồ cây để tối ưu hoá tốc độ của phép đo nhiễu dẫn với tách sóng đỉnh, tách sóng tựa đỉnh và tách sóng trung bình

CHÚ THÍCH: Đối với EUT đạt yêu cầu, phát xạ dẫn đo được phải phù hợp với các giới hạn trung bình và giới hạn tựa đỉnh. Các thử nghiệm có thể thực hiện bằng cách dùng tuyến 1 hoặc tuyến 2; tuy nhiên, để tối ưu tốc độ của phép đo nhiều dẫn thì khuyến cáo sử dụng tuyến 1. Tuyến 2, bắt đầu bằng phép đo tựa đỉnh, ở vị trí thấp hơn, trong đó sự phù hợp với giới hạn tựa đỉnh có thể đã được xác định từ phép đo đỉnh.

- 1) Bắt đầu phép đo với tách sóng đỉnh để đo nhanh.
- 2) So sánh mức phát xạ đỉnh với giới hạn trung bình.
Nếu mức phát xạ cao hơn giới hạn: thực hiện bước 3.
Nếu mức phát xạ thấp hơn giới hạn: EUT đạt.
- 3) So sánh mức phát xạ đỉnh với giới hạn tựa đỉnh.
Nếu mức phát xạ cao hơn giới hạn: thực hiện bước 4.
Nếu mức phát xạ thấp hơn giới hạn: thực hiện bước 7.
- 4) Thực hiện phép đo với tách sóng tựa đỉnh.
- 5) So sánh mức phát xạ tựa đỉnh với giới hạn trung bình.
Nếu mức phát xạ cao hơn giới hạn: thực hiện bước 6.
Nếu mức phát xạ thấp hơn giới hạn: EUT đạt.
- 6) So sánh mức phát xạ tựa đỉnh với giới hạn tựa đỉnh.
Nếu mức phát xạ cao hơn giới hạn: EUT không đạt.
Nếu mức phát xạ thấp hơn giới hạn: thực hiện bước 7.
- 7) Thực hiện phép đo với tách sóng trung bình.
- 8) So sánh mức phát xạ tựa đỉnh với giới hạn trung bình.
Nếu mức phát xạ cao hơn giới hạn: EUT không đạt.
Nếu mức phát xạ thấp hơn giới hạn: EUT đạt.

Nếu sử dụng quét tần số trong phép đo đỉnh, tốc độ quét của thiết bị phân tích phổ hoặc máy thu quét phải được điều chỉnh sao cho không vượt quá tốc độ quét nhanh nhất liệt kê trong phụ lục B.

Phụ lục D

(tham khảo)

Tốc độ quét và thời gian đo sử dụng với bộ tách sóng trung bình

D.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này nêu hướng dẫn về việc chọn tốc độ quét và thời gian đo khi đo nhiễu xung bằng bộ tách sóng trung bình.

Bộ tách sóng trung bình có mục đích dưới đây:

- khử tạp xung và vì vậy mở rộng phép đo thành phần CW trong tín hiệu nhiễu cần đo
- khử điều biên (AM) để đo mức mang của tín hiệu điều biên
- chỉ ra số đọc giá trị đỉnh có trọng số đối với nhiễu băng hẹp không liên tục, không ổn định hoặc nhiễu trôi sử dụng hằng số thời gian của đồng hồ đo tiêu chuẩn hóa.

TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1) định nghĩa máy thu đo trung bình ở dải tần từ 9 kHz đến 1 GHz.

Để chọn độ rộng băng tần tín hiệu hình thích hợp và tốc độ quét hoặc thời gian đo tương ứng, áp dụng các xem xét dưới đây.

D.1.1 Khử nhiễu xung

D.1.1.1 Qui định chung

Độ rộng xung T_p của nhiễu xung thường được xác định bằng độ rộng băng tần IF B_{res} : $T_p = 1/B_{res}$. Để khử tạp này, hệ số khử nhiễu a được xác định nhờ độ rộng băng tần tín hiệu hình B_{video} tương đối so với độ rộng băng tần IF: $a = 20 \lg (B_{res}/B_{video})$. B_{video} được xác định bằng độ rộng băng tần của bộ lọc thông thấp sau bộ tách sóng bao. Để có xung dài hơn, hệ số khử nhiễu phải thấp hơn a . Thời gian quét nhỏ nhất $T_{s \min}$ (và tốc độ quét lớn nhất $R_{s \max}$) được xác định bằng công thức sau:

$$T_{s \min} = (k \cdot \Delta f) / (B_{res} \cdot B_{video}) \quad (D.1)$$

$$R_{s \max} = \Delta f / T_{s \min} = (B_{res} \cdot B_{video}) / k \quad (D.2)$$

trong đó, Δf là khoảng tần số và k là hệ số tỷ lệ, phụ thuộc vào tốc độ của máy thu đo/bộ phân tích phổ.

Để có thời gian quét dài hơn, k phải gần với 1. Nếu chọn độ rộng băng tần tín hiệu hình là 100 Hz thì phải đạt được tốc độ quét lớn nhất và hệ số khử xung lớn nhất cho trong Bảng D.1.

Bảng D.1 – Hệ số khử xung và tốc độ quét với độ rộng băng tần tín hiệu hình 100 Hz

	Băng tần A	Băng tần B	Băng tần C và D
Dải tần	9 kHz đến 150 kHz	150 kHz đến 30 MHz	30 MHz đến 1 000 MHz
Độ rộng băng tần IF B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Độ rộng băng tần tín hiệu hình B_{video}	100 Hz	100 Hz	100 Hz
Tốc độ quét lớn nhất	17,4 kHz/s	0,9 MHz/s	12 MHz/s
Hệ số khử nhiễu lớn nhất	6 dB	39 dB	61,5 dB

Có thể áp dụng bảng này cho tiêu chuẩn sản phẩm có yêu cầu các giới hạn tựa đỉnh và giới hạn trung bình trong băng tần B (và C) nếu có khả năng có xung ngắn trong tín hiệu nhiễu. Phải thể hiện sự phù hợp của EUT với cả hai giới hạn này. Nếu tần số lặp xung lớn hơn 100 Hz và giới hạn tựa đỉnh không bị vượt quá do nhiễu xung thì các xung ngắn được khử thích hợp đối với tách sóng trung bình có độ rộng băng tần tín hiệu hình là 100 Hz.

D.1.2 Khử nhiễu xung bằng cách lấy trung bình số học

Tách sóng trung bình có thể thực hiện được bằng cách lấy trung bình số học của biên độ tín hiệu hiệu quả. Khử nhiễu tương đương có hiệu quả có thể đạt được nếu thời gian lấy trung bình bằng với nghịch đảo của độ rộng băng tần bộ lọc tín hiệu hình. Trong trường hợp này, hệ số khử nhiễu $a = 20 \lg (T_{av} * B_{res})$, trong đó T_{av} là thời gian lấy trung bình (hoặc thời gian đo) tại tần số nhất định. Do đó, thời gian đo bằng 10 ms sẽ cho hệ số khử nhiễu giống như độ rộng băng tần tín hiệu hình 100 Hz. Lấy trung bình số học có thuận lợi là thời gian trễ bằng 0 khi chuyển từ tần số này sang tần số khác. Mặt khác, để lấy trung bình của tần số lặp xung nhất định f_p thì kết quả có thể biến đổi tùy thuộc vào n hoặc $n+1$ xung được tính trung bình. Ảnh hưởng này là nhỏ hơn 1 dB nếu $T_{av} \times f_p > 10$.

D.2 Khử điều biên

Để đo sóng mang của tín hiệu điều biên, phải khử điều biên bằng cách lấy trung bình tín hiệu trong một thời gian đủ dài hoặc bằng cách sử dụng bộ lọc tín hiệu hình với sự suy giảm thích hợp tại tần số thấp nhất. Nếu f_m là tần số điều biên nhỏ nhất và nếu giả thiết là sai số đo lớn nhất do điều biên 100 % được giới hạn ở 1 dB thì thời gian đo T_m nên là $T_m = 10 / f_m$.

D.3 Phép đo nhiễu băng hẹp gián đoạn, không ổn định hoặc trôi chậm

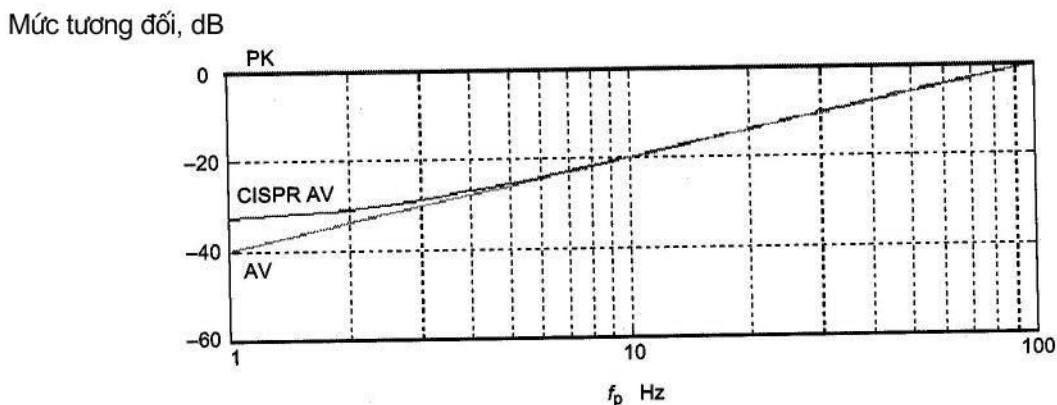
Trong TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1) đáp tuyến của nhiễu băng hẹp gián đoạn, không ổn định hoặc trôi được xác định bằng cách sử dụng giá trị đọc đỉnh với hằng số thời gian của đồng hồ đo là 160 ms (đối với băng tần A và B) và 100 ms (đối với băng tần C và D). Các hằng số thời gian này tương ứng với

độ rộng băng tần bộ lọc tín hiệu hình thứ hai tương ứng là 0,64 Hz hoặc 1 Hz. Để có phép đo đúng, các độ rộng băng tần này đòi hỏi thời gian đo rất dài (xem Bảng D.2).

Bảng D.2 – Hằng số thời gian của đồng hồ đo và độ rộng băng tần tín hiệu hình và tốc độ quét lớn nhất tương ứng

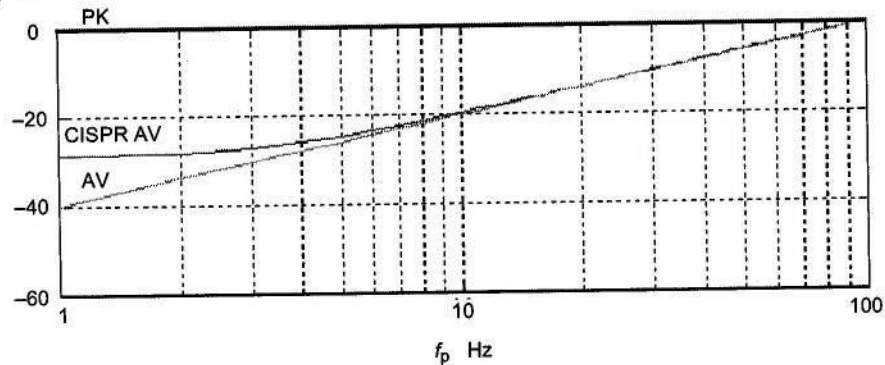
	Băng tần A	Băng tần B	Băng tần C và D
Dải tần	từ 9 kHz đến 150 kHz	từ 150 kHz đến 30 MHz	từ 30 MHz đến 1 000 MHz
Độ rộng băng tần IF B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Hằng số thời gian của đồng hồ đo	160 ms	160 ms	100 ms
Độ rộng băng tần tín hiệu hình B_{video}	0,64 Hz	0,64 Hz	1 Hz
Tốc độ quét lớn nhất	8,9 s/kHz	172 s/MHz	8,3 s/MHz

Tuy nhiên, chỉ có thể áp dụng bảng này cho các tần số lặp xung bằng 5 Hz hoặc nhỏ hơn. Đối với tất cả các độ rộng xung và tần số điều biến cao hơn, có thể sử dụng độ rộng băng tần bộ lọc tín hiệu hình cao hơn (xem D.1.2). Hình C.1 và C.2 biểu thị hàm trọng số của xung có độ rộng 10 ms so với tần số lặp xung f_p có số đọc giá trị đỉnh ("CISPR AV") và lấy trung bình thực tế ("AV") đối với hằng số thời gian của đồng hồ đo là 160 ms (Hình D.1) và 100 ms (Hình D.2).



Hình D.1 – Hàm trọng số của xung 10 ms đối với tách sóng đỉnh ("PK") và tách sóng trung bình có số đọc đỉnh ("CISPR AV") và không có số đọc đỉnh ("AV"): hằng số thời gian của đồng hồ đo là 160 ms

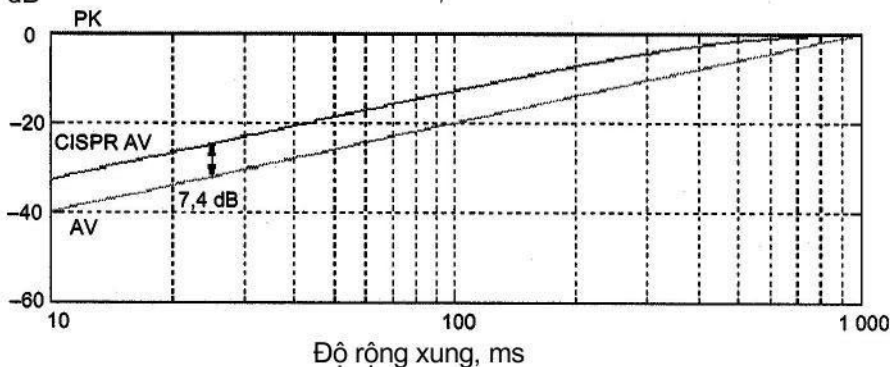
Mức tương đối, dB



Hình D.2 – Hàm trọng số của xung 10 ms đối với tách sóng đỉnh ("PK") và tách sóng trung bình có số đọc đỉnh ("CISPR AV") và không có số đọc đỉnh ("AV"): hằng số thời gian của đồng hồ đo là 100 ms

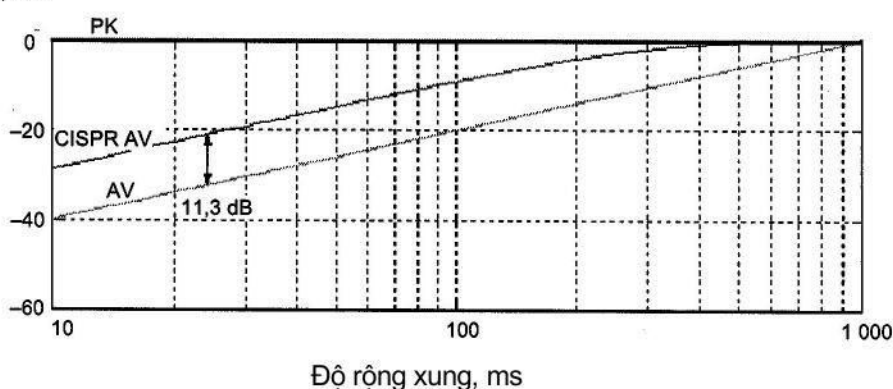
Hình D.1 và D.2 hàm ý là chênh lệch giữa tách sóng trung bình có giá trị đọc đỉnh ("CISPR AV") và không có giá trị đọc đỉnh ("AV") tăng khi tần số lặp xung f_p giảm. Hình D.3 và D.4 thể hiện chênh lệch với $f_p = 1$ Hz là hàm của độ rộng xung.

Mức tương đối, dB



Hình D.3 – Ví dụ về hàm trọng số (của xung 1 Hz) có tách sóng đỉnh ("PK") và tách sóng trung bình là hàm của độ rộng xung: hằng số thời gian của đồng hồ đo là 160 ms

Mức tương đối, dB



Hình D.4 – Ví dụ về hàm trọng số (của xung 1 Hz) có tách sóng đỉnh ("PK") và tách sóng trung bình là hàm của độ rộng xung: hằng số thời gian của đồng hồ đo là 100 ms

D.4 Qui trình khuyến cáo dùng cho phép đo tự động hoặc bán tự động

Khi đo EUT không phát ra nhiễu băng hẹp gián đoạn, không ổn định hoặc trôi chậm thì nên đo bằng bộ tách sóng trung bình sử dụng độ rộng băng tần bộ lọc tín hiệu hình, ví dụ 100 Hz, tức là thời gian tính trung bình ngắn trong suốt qui trình quét sơ bộ. Tại tần số mà phát xạ ở gần giới hạn trung bình thì nên thực hiện phép đo kết thúc sử dụng độ rộng băng tần bộ lọc tín hiệu hình thấp hơn, tức là thời gian tính trung bình dài hơn. (Đối với qui trình đo quét sơ bộ/đo kết thúc, xem thêm Điều 8 của tiêu chuẩn này).

Đối với nhiễu băng hẹp gián đoạn, không ổn định hoặc trôi chậm thì phép đo bằng tay là giải pháp được ưu tiên.

Phụ lục E

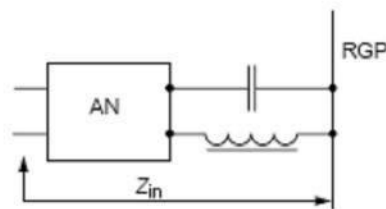
(tham khảo)

Hướng dẫn cải tiến bố trí thử nghiệm với AN

E.1 Kiểm tra tại hiện trường trở kháng AN và hệ số phân áp

Để tối thiểu hoá cộng hưởng trong mạch nối đất AN, nên kiểm tra trở kháng AN (nếu có sẵn bộ phân tích mạng véctor) và/hoặc hệ số phân áp (VDF) trên hiện trường. Điều này có thể thực hiện bằng cách đo tương ứng với đầu nối đất của bản thân AN. Bản mô tả phép đo VDF được thể hiện trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 6989-1-2).

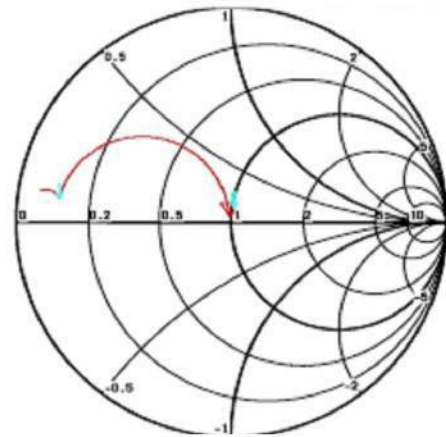
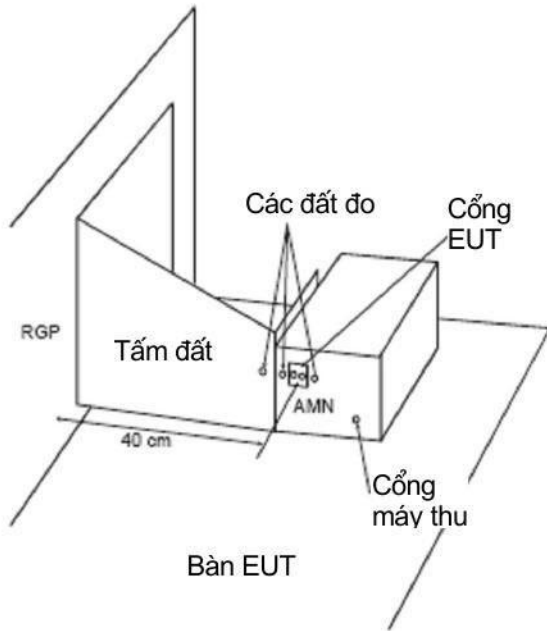
Nếu AN liên kết với mặt phẳng nền chuẩn bằng các sử dụng nền có điện cảm đáng kể mà xuất hiện song song với điện dung vỏ bọc AN so với mặt phẳng nền, cộng hưởng song song có thể sinh ra trong dải tần thấp hơn 30 MHz (xem Hình E.1).



Hình E.1 – Cộng hưởng song song của điện dung vỏ bọc và điện cảm nền

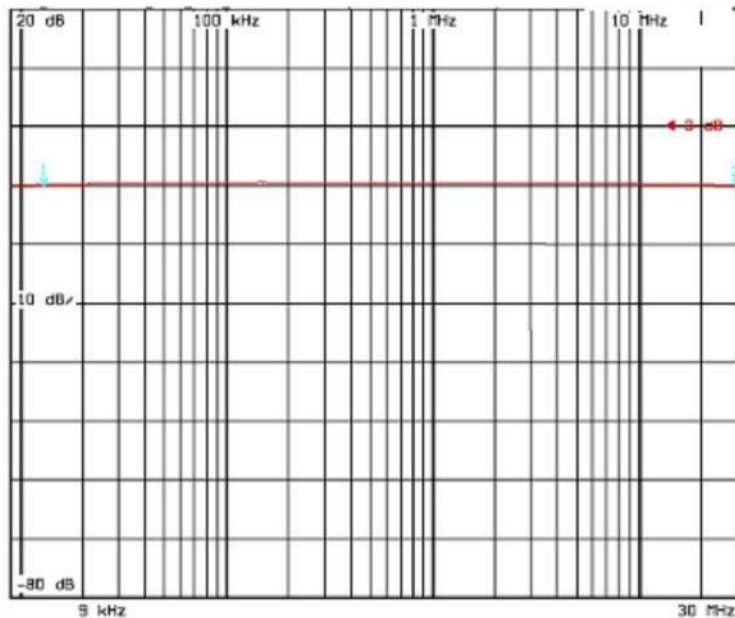
Bằng cách sử dụng phép đo trở kháng và VDF tại hiện trường, các giải pháp có thể tìm thấy như thể hiện trên Hình E.2, trong đó AMN được sử dụng làm ví dụ về AN. Trở kháng AMN được thể hiện trên Hình E.3 và VDF được thể hiện trên Hình E.4. Trong ví dụ này, AMN được nối với RGP lắp trên vách thẳng đứng để cho khoảng cách là 40 cm giữa tâm của phích cắm nguồn và RGP như yêu cầu đặc biệt ở Hình 8, nhưng nhìn chung trong các cấu hình thử nghiệm khác. Phép đo trở kháng và AMN được thực hiện:

- theo nền đo mặt trước (xem Hình E.2)
- theo nền đo trên tấm nối đất (xem Hình E.2), và
- theo RGP thẳng đứng (xem Hình E.5). Trong trường hợp này, điều quan trọng là sử dụng nền đo trở kháng thấp.



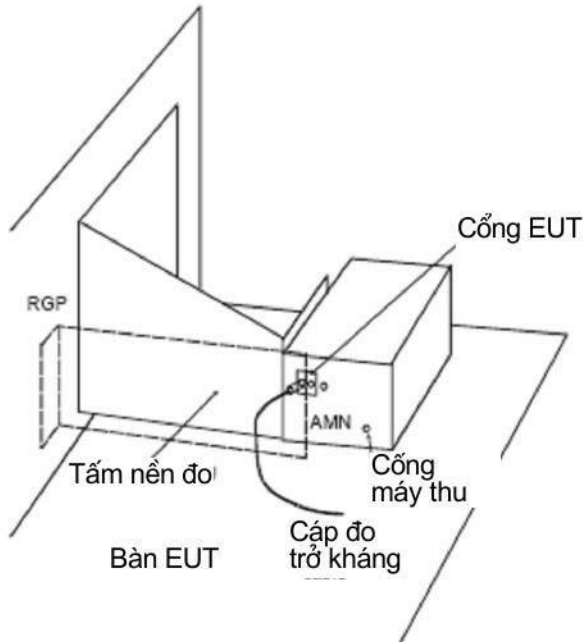
Hình E.2 – Đầu nối AMN với RGP sử dụng tấm nối nền rộng dùng cho nối đất điện cảm thấp

Hình E.3 – Trở kháng được đo với bố trí của Hình E.2 so với nền mặt trước và tấm nối đất

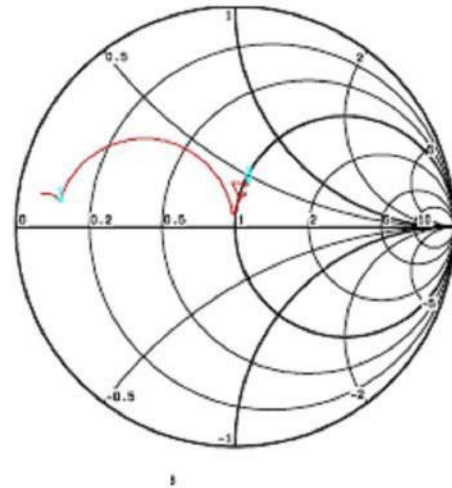


Hình E.4 – VDF trong cấu hình của Hình E.2 được đo so với nền phía trước và với tấm nền. (AMN được sử dụng có đáp tuyến tần số phẳng của VDF mà có thể khác đối với các AMN khác)

Trở kháng giữa các trường hợp a và b là không khác nhau. Chỉ đối với trường hợp c, pha thể hiện sự tăng đáng kể ở 30 MHz, trong đó ảnh hưởng lên VDF vào cỡ 0,7 dB. Kết quả phép đo được thể hiện trong Hình E.6.



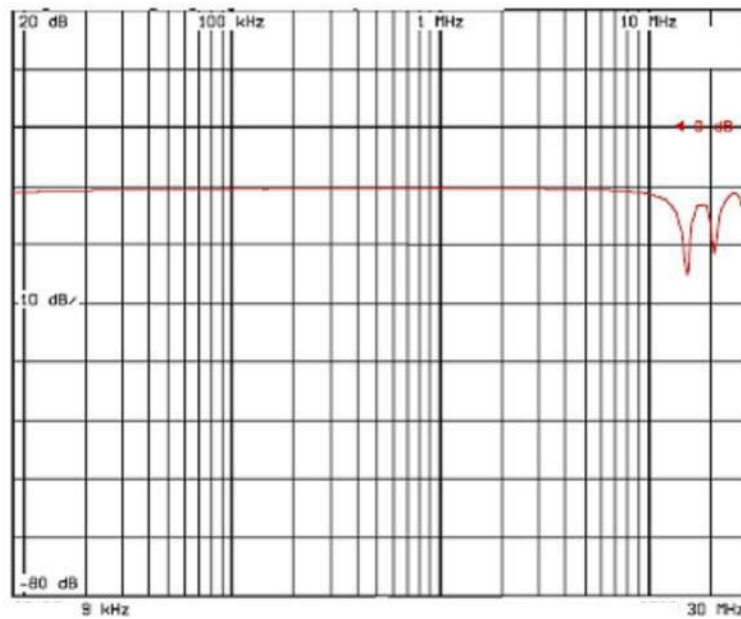
Hình E.5 – Bố trí thể hiện tấm nền đo (thể hiện bằng đường nét đứt) khi đo trở kháng so với RGP. Nền cáp đo trở kháng được nối với tấm nền đo, trong khi đó dây ăng-ten bên trong được nối với cổng EUT



Hình E.6 – Trở kháng được đo với bố trí trên Hình E.5 so với RGP

Pha tăng ở 30 MHz là do chiều dài của tấm nối và chiều dài của tấm nền đo. Trở kháng lý tưởng là 50Ω (tức là ở tâm của sơ đồ Smith). Cả trở kháng và VDF không cho thấy cộng hưởng.

Trên Hình E.7, VDF được thể hiện cho đầu nối đất có cộng hưởng như trong Hình E.1.



Hình E.7 – VDF được đo với các cộng hưởng song song trong mạch nối đất AMN

E.2 Cuộn cảm PE và bộ hấp thụ dòng điện vỏ để triệt tiêu vòng lặp qua đất

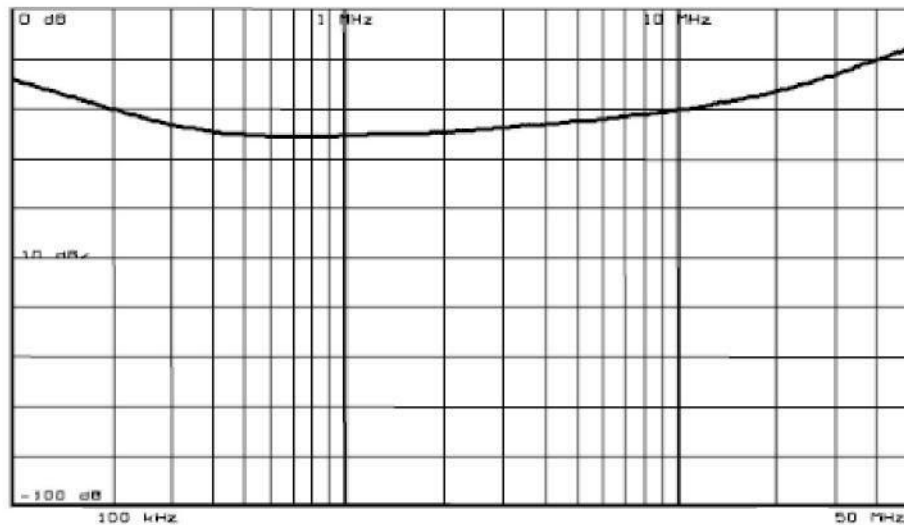
Để triệt tiêu ảnh hưởng do các mạch vòng qua đất, khuyến cáo là các cáp đồng trục nên được quấn xung quanh các vòng ferrit để tạo thành bộ hấp thụ dòng điện vỏ.

Hình E.8 thể hiện sự suy giảm của bộ hấp thụ dòng điện vỏ với các đặc tính sau:

Vật liệu: N30; AI – 5 400 nH

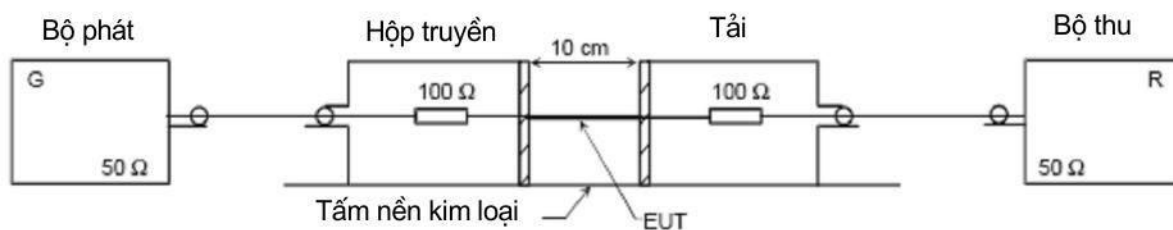
Kích thước: Lõi hình xuyên 58 mm x 40 mm x 17 mm

Số vòng: 20 (cáp kết thúc bằng bộ nối BNC)



Sự suy giảm gây ra do bộ hấp thụ dòng điện vô được thực hiện với lõi hình xuyên gồm 20 vòng cáp được đo với bố trí thử nghiệm cho trên Hình E.9 (hệ thống 150 Ω). Sự suy giảm 20 dB có nghĩa là trở kháng của bộ triệt tiêu dòng điện vô bằng 1 500 Ω.

Hình E.8 – Sự suy giảm của bộ hấp thụ dòng điện vô được đo trong bố trí thử nghiệm 150 Ω



Hình E.9 – Bố trí thử nghiệm dùng để đo sự suy giảm do cuộn cảm PE và bộ hấp thụ dòng điện vô

Phép đo có thể được thực hiện trong bố trí thử nghiệm của Hình E.9. EUT là sợi dây được quấn xung quanh lõi như mô tả ở trên, hoặc tương tự. EUT cũng có thể gồm hai mạch trở kháng cáo như vậy dùng cho dòng điện vô với đầu nối đất ở giữa đối với tổn hao xen lớn. Bộ phát và bộ thu có thể được thay bằng bộ phân tích mạng. Các điện trở trong hộp truyền và hộp tải có thể được thay bằng các giá trị khác đối với hệ thống có trở kháng cao hơn hoặc thấp hơn. Đối với sự suy giảm, EUT có thể được thay bằng sợi dây đơn giản (như thể hiện ở trên). Bố trí đo có thể thay bằng bố trí được dùng với hiệu chuẩn SOLT dùng để kiểm tra thiết bị hấp thụ phương thức chung (CMAD, xem TCVN 6989-1-4 (CISPR 16-1-4) và 4.9 của CISPR 16-3:2003, amendement 1:2006.

Thư mục tài liệu tham khảo

IEC/TR 60083:2006, Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (Phích cắm và ổ cắm dùng trong gia đình và các mục đích chung tương tự được tiêu chuẩn hoá trong các nước thành viên của IEC)

IEC 61010-1:2001, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements (Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện để đo, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm)

TCVN 6988:2006 (CISPR 11:2003), Thiết bị tần số radiô dùng trong công nghiệp, nghiên cứu khoa học và y tế (ISM) – Đặc tính nhiễu điện từ – Giới hạn và phương pháp đo

CISPR 16-4-1:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests (Yêu cầu kỹ thuật dùng cho thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô - Phần 4-1: Độ không đảm bảo đo, số liệu thống kê và mô hình giới hạn - Độ không đảm bảo đo trong các thử nghiệm EMC tiêu chuẩn)

CISPR 16-4-2:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in EMC tests (Yêu cầu kỹ thuật dùng cho thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô - Phần 4-2: Độ không đảm bảo đo, số liệu thống kê và mô hình giới hạn - Độ không đảm bảo đo trong các thử nghiệm EMC)

CISPR 16-4-3:2004, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products (Yêu cầu kỹ thuật dùng cho thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô - Phần 4-3: Độ không đảm bảo đo, số liệu thống kê và mô hình giới hạn – Các xem xét thống kê khi xác định sự phù hợp về EMC đối với các sản phẩm sản xuất hàng loạt)

ITU-R Recommendation BS.468-4, Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting (Đo mức điện áp tạp tần số âm thanh trong phát thanh quảng bá)